

# *Osservare il cielo*

*Corso per imparare a riconoscere  
le stelle e le costellazioni*





## **[Versione attuale del libro>>](#)**

© Copyright 2009-2012, utenti di Wikibooks. Questo libro è stato pubblicato dagli utenti di Wikibooks.

Creative Commons - Attribution - Share Alike 3.0

E' permesso riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera alle seguenti condizioni:

- \* attribuendo la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ha concesso l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera;
- \* in caso di alterazioni, trasformazioni o aggiunte sull'opera originale, ridistribuendo l'opera originale solo sotto una licenza simile o compatibile.

**Autore:** Roberto Mura.



# Osservare il cielo



## Sommario

---

Introduzione.....	7
Storia.....	15
<b>Parte prima: Riconoscere stelle e costellazioni</b>	<b>17</b>
1. Prima di iniziare.....	19
2. Imparare gli allineamenti.....	23
3. Costellazioni circumpolari.....	25
4. Costellazioni estive.....	29
5. Costellazioni autunnali.....	47
6. Costellazioni invernali.....	65
7. Costellazioni primaverili.....	85
8. Costellazioni australi.....	103
<b>Parte seconda: Oltre le stelle</b>	<b>109</b>
9. La Luna.....	111
10. Il transito dei pianeti.....	117
11. Oggetti del profondo cielo.....	127
<b>Parte terza: Gli strumenti di osservazione</b>	<b>145</b>
12. Osservare con il binocolo.....	147
13. Osservare al telescopio.....	149
<b>Appendici</b>	<b>152</b>
Carte celesti.....	152
Atlante celeste.....	180
Passeggiate sotto le stelle.....	191
<b>Glossario</b>	<b>341</b>
<b>Licenza</b>	<b>347</b>

Questo libro vuole essere un aiuto a tutti coloro che per la prima volta si avventurano nell'**osservazione della volta celeste**, chi con un binocolo, chi semplicemente ad occhio nudo. Attraverso l'aiuto di carte celesti dettagliate, l'apprendista astrofilo sarà guidato passo passo nell'esplorazione celeste, dalle stelle più facilmente riconoscibili, alle costellazioni più nascoste e agli oggetti più famosi.

## Struttura

Il libro si articola in tre sezioni:

- la **prima sezione** è dedicata all'apprendimento base, al riconoscimento di stelle e costellazioni principali: la sezione è divisa per stagioni, in modo da fornire la possibilità di scegliere il proprio punto di inizio a seconda della stagione in cui ci si trova; attraverso il metodo degli allineamenti, sarà spiegato come localizzare stelle e costellazioni a partire dalle figure più riconoscibili della volta celeste. In queste sezioni non saranno trattate alcune piccole costellazioni moderne reperibili con grosse difficoltà anche in un cielo nitido, ma che saranno comunque presenti nelle mappe celesti a fine libro. Le sottosezioni stagionali sono precedute da una guida dedicata alla parte di cielo che dall'Italia si presenta circumpolare, ossia che contiene stelle che non tramontano mai; in chiusura se ne trova invece una dedicata alla parte di cielo che resta sempre invisibile.
- la **seconda sezione** è dedicata al riconoscimento dei pianeti e alla localizzazione di oggetti diversi dalle stelle: a differenza di queste, infatti, i pianeti non mantengono una posizione fissa, ma si muovono nel cielo attraverso le costellazioni dello zodiaco. La loro presenza può facilitare il riconoscimento delle costellazioni, ma anche essere un intralcio, in quanto potrebbero indurre in confusione l'astrofilo alle prime armi. Segue una panoramica sugli oggetti celesti più importanti e sul come individuarli.
- la **terza sezione** è dedicata a coloro che vorrebbero iniziare ad esplorare il cielo con uno strumento di osservazione: il più semplice e il più a portata di tutti è sicuramente il binocolo; con un binocolo di media potenza, il classico modello 10x50, è possibile moltiplicare il numero di stelle visibili, nonché individuare più oggetti del cielo profondo e risolvere alcune stelle doppie. Un piccolo telescopio amatoriale invece consentirà di risolvere gli anelli di Saturno, o di individuare un gran numero di galassie.

Alle tre sezioni seguono delle **appendici**:

- la prima contiene un set completo di **carte celesti** regolate mese per mese, alla latitudine media italiana di 42°N (Roma), ma consultabili senza apprezzabili differenze da tutto il territorio nazionale.
- La seconda contiene un set di 8 carte celesti che ricoprono l'intera volta celeste.
- la terza propone dei **minipercorsi** studiati in base alle diverse disponibilità: binocolo, telescopio amatoriale, osservatore dai cieli del sud; sono regolati a seconda delle stagioni e presentano una selezione di oggetti celesti importanti o curiosi.
- chiude il libro un **glossario** con i termini astronomici più importanti.

# INTRODUZIONE



Il Grande Carro, una delle figure più note e riconoscibili del cielo.

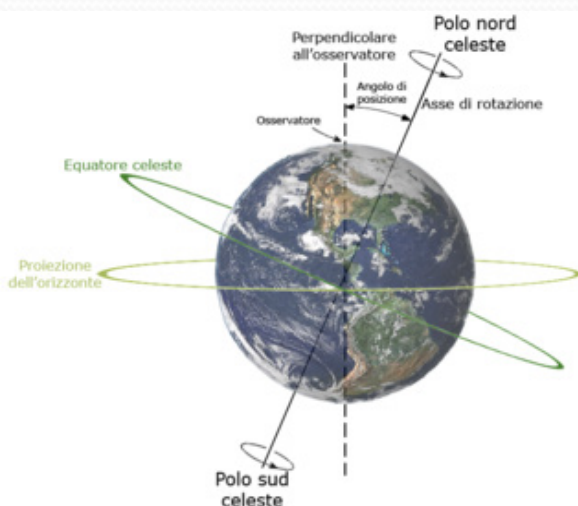
La volta celeste ha da sempre attirato l'attenzione dell'essere umano: i puntini luminosi che di notte appaiono in un cielo limpido notturno, di vari colori e brillantezza, hanno esercitato un notevole fascino fin dagli albori delle civiltà. Per rendere familiare questa vastità, varie civiltà hanno provato a raggruppare degli insiemi di stelle in base alla loro disposizione in cielo, sfruttando la fantasia, cercando di immaginare cose note, come animali, oggetti o eroi mitologici; nacquero così le prime costellazioni, dei raggruppamenti arbitrari di stelle che però tutti i membri di una società o di un popolo potevano riconoscere in cielo, utilizzandoli per orientarsi, sia nel tempo che nello spazio.

## Variazioni stagionali

A seconda del periodo dell'anno, le costellazioni si alternano; col passare dei giorni, un gruppo di stelle che all'inizio era alto nel cielo nelle prime ore serali, tenderà a spostarsi verso ovest, sempre più basso sull'orizzonte, finché il suo tramonto coinciderà con quello del Sole e non sarà più visibile. Ad est invece, altre stelle che prima erano basse, si alzeranno sempre più, prendendo il posto di quegli astri che qualche mese prima erano dominanti nel cielo notturno. Questo fenomeno è dovuto al moto di rivoluzione terrestre, che fa sì che nel corso dell'anno il Sole venga a trovarsi, visto dalla Terra, in direzioni diverse: la parte di cielo notturno visibile la sera in un determinato giorno dell'anno, dopo sei mesi (quando la Terra si trova nella posizione opposta della sua orbita attorno al Sole) sarà invisibile, mentre al suo posto saranno osservabili altre stelle, invisibili a loro volta sei mesi prima.

Se noi osserviamo ad esempio a mezzanotte del 10 gennaio e poi di nuovo a mezzanotte del 10 luglio, ossia dopo sei mesi, noteremo che, ad eccezione delle stelle osservabili in direzione nord, tutto il cielo è completamente diverso. Per poter osservare a luglio il cielo osservato il 10 gennaio, dovremmo guardare il cielo a mezzogiorno, ossia nell'orario opposto a quello di sei mesi prima; se a quell'ora avvenisse un'eclissi totale di Sole, in modo da oscurarne la luce, potremmo osservare le stesse stelle osservate a gennaio, nella stessa posizione.

## L'OSSERVAZIONE: PRINCIPI FONDAMENTALI



Le costellazioni dell'intera volta celeste sono 88; di queste, circa 60 sono visibili dalle latitudini mediterranee senza difficoltà. Alcune di esse, osservabili verso nord, sono sempre visibili in qualunque periodo dell'anno e sono dette **circumpolari**. Poiché l'Italia si trova nell'**emisfero boreale** terrestre, la parte di cielo osservabile con più facilità è quella del corrispondente emisfero boreale celeste: tutte le stelle che si trovano entro un raggio di  $90^\circ$  dal polo nord celeste, appartengono all'emisfero boreale celeste.

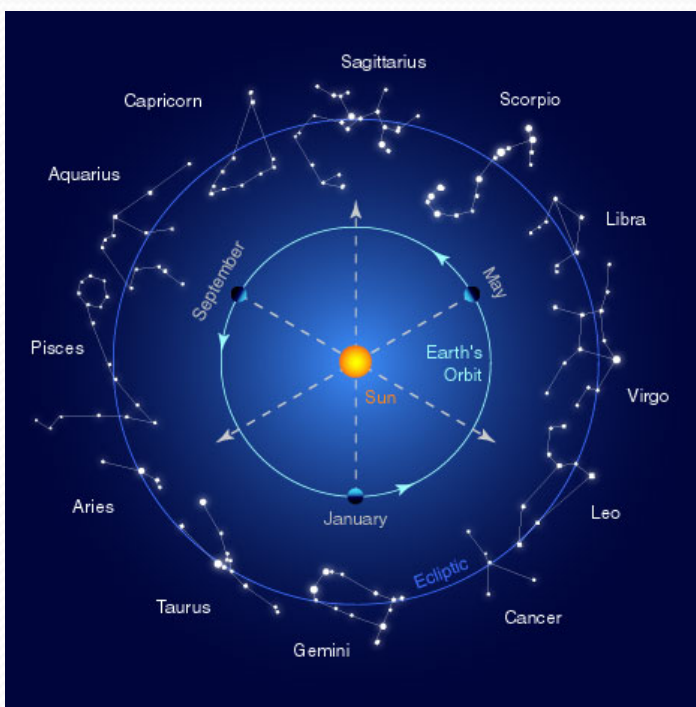
Il **polo nord celeste** corrisponde alla direzione in cui punta in direzione nord l'asse di rotazione terrestre;

in altre parole, se ci trovassimo al polo nord terrestre, il punto di cielo perfettamente perpendicolare al suolo (chiamato **zenit**) corrisponderebbe al polo nord celeste. Alla latitudine di Roma, circa  $42^{\circ}\text{N}$ , questo punto si osserva in direzione nord proprio a  $42^{\circ}$  di altezza sull'orizzonte, mentre lo zenit si trova a  $48^{\circ}$  dal polo; questo perché i  $42^{\circ}\text{N}$  si trovano esattamente a  $48^{\circ}$  di distanza dal polo nord. Questo valore si ottiene sottraendo a  $90^{\circ}$  (la distanza fra polo ed equatore)  $42^{\circ}$ . Il ragionamento opposto (sottrarre a  $90^{\circ}$  l'altezza del polo celeste sull'orizzonte, misurabile con semplici strumenti) è stato utilizzato per millenni per calcolare la **latitudine** della località di osservazione.

L'asse terrestre in direzione nord punta verso una stella di media luminosità, facile da individuare perché nei suoi pressi non sono presenti altre stelle brillanti: questa stella, indicatrice del polo nord, è nota col nome di **Stella polare**; grazie a questa stella, è possibile individuare i punti cardinali in maniera anche più precisa di una bussola, dato che quest'ultima non punta in direzione del polo geografico, ma di quello magnetico, che risulta spostato di alcuni gradi.

L'area di cielo opposta alla fascia circumpolare è quella che alla latitudine di riferimento resterà sempre invisibile. Alla latitudine di  $42^{\circ}\text{N}$ , la parte di cielo non osservabile (detta *anticircumpolare*) sarà quella attorno al polo sud celeste, e in particolare tutta la fascia compresa entro  $42^{\circ}$  dal polo sud celeste, pertanto tutta la fascia di cielo con declinazione maggiore di  $48^{\circ}\text{S}$ . Alla latitudine opposta,  $42^{\circ}\text{S}$  (ad esempio in Nuova Zelanda), questa fascia di cielo sarà invece circumpolare, ossia sarà sempre visibile; l'area che risulterà invece invisibile sarà quella che in Italia è sempre osservabile.

## La fascia dello zodiaco



La fascia dello zodiaco è quell'area di cielo in cui transitano (apparentemente) il Sole, la Luna e i pianeti; corrisponde al piano del Sistema solare, in cui giacciono le orbite della Terra e di tutti i corpi celesti che ruotano attorno al Sole. Al centro della fascia dello zodiaco si trova il piano fondamentale dell'orbita terrestre, chiamato **eclittica**; lungo l'eclittica sembra muoversi, nel corso dell'anno, il Sole, che attraversa in dodici mesi tredici costellazioni, ossia le dodici costellazioni note come *zodiacali* (che hanno dato il nome ai corrispondenti *segni zodiacali* in astrologia) più una tredicesima, l'Ofiuco, posta fra Scorpione e Sagittario, a nord della prima. Lo spostamento del Sole attraverso queste costellazioni è in realtà un effetto prospettico, essendo la Terra a muoversi attorno al Sole, facendolo sembrare a

seconda del periodo dell'anno in direzione di una o dell'altra costellazione.

Poiché l'asse di rotazione terrestre è inclinato rispetto al piano orbitale di  $23^{\circ}27'$ , anche l'eclittica presenta questa stessa inclinazione; ciò comporta che metà dell'eclittica attraversa l'emisfero celeste boreale, mentre l'altra metà attraversa quello australe. Quando il Sole "transita" lungo il tratto boreale dell'eclittica, nell'emisfero nord si hanno le stagioni della primavera e dell'estate.



Entro pochi gradi dall'eclittica si muovono i pianeti, i quali hanno dei piani orbitali diversi fra di loro, dunque leggermente inclinati rispetto a quello terrestre, e la Luna, che possiede un'inclinazione sua nell'orbita attorno alla Terra e che, a causa della sua vicinanza, assume una posizione diversa a seconda di dove la si osserva dalla Terra (ciò spiega anche come mai le eclissi di Sole siano limitate non solo dall'orario di una località, ma anche dalla sua latitudine, per cui un occultamento perfetto è possibile solo in una ristretta fascia di superficie terrestre alla volta).

## LE STELLE



Lo Scrigno di Gioie, un gruppo di stelle nella costellazione della Croce del Sud. A seconda della propria temperatura superficiale, ogni stella presenta

Una **stella** è un corpo celeste che brilla di luce propria. Le stelle si formano all'interno delle nubi molecolari, delle regioni di gas ad "alta" densità presenti nel mezzo interstellare, costituite essenzialmente da idrogeno, con una quantità di elio del 23-28% e tracce di elementi più pesanti. Le stelle più massicce che si formano al loro interno le illuminano e le ionizzano, creando le cosiddette **regioni H II** (vedi più avanti). La formazione di una stella ha inizio quando una nube molecolare inizia a manifestare fenomeni di instabilità gravitazionale, spesso innescati dalle onde d'urto di una supernova o della collisione tra due galassie. Non appena si raggiunge una densità della materia tale da soddisfare i criteri dell'*instabilità di Jeans*, la regione inizia a collassare sotto la sua stessa gravità. Il graduale collasso della nube porta alla formazione di densi agglomerati di gas e polveri oscure al cui interno si forma la protostella, circondata da un disco che ne accresce la massa; questa contrazione provoca la conversione dell'energia di gravitazione in calore. Il periodo di contrazione

gravitazionale termina dopo circa 10-15 milioni di anni.

La **sequenza principale** è una fase di stabilità durante la quale le stelle fondono l'idrogeno del proprio nucleo in elio a temperatura e pressione elevate; le stelle trascorrono in questa fase circa il 90% della propria esistenza. Queste stelle si trovano nella cosiddetta sequenza principale (MS) e sono chiamate a volte *stelle nane*. In questa fase ogni stella genera un vento di particelle cariche (il **vento stellare**) che provoca una continua fuoriuscita di materia nello spazio, che per gran parte delle stelle risulta irrisoria. La durata della sequenza principale dipende dalla massa iniziale e dalla luminosità della stella.

Le stelle più massicce consumano il proprio "combustibile nucleare" piuttosto velocemente ed hanno una vita decisamente più breve (qualche decina o centinaio di milioni di anni); le stelle più piccole invece bruciano l'idrogeno del nucleo molto lentamente ed hanno un'esistenza molto più lunga (decine o centinaia di miliardi di anni). La sequenza principale termina non appena l'idrogeno, contenuto nel nucleo della stella, è stato completamente convertito in elio dalla fusione nucleare; la successiva evoluzione della stella segue vie diverse a seconda della massa dell'oggetto celeste.

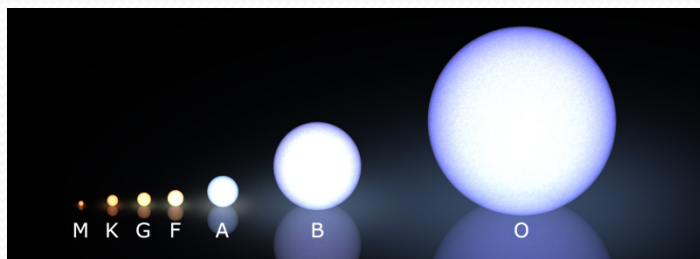
Le stelle più piccole, le **nane rosse** (tra 0,08 e 0,4 masse solari), si riscaldano, divenendo per breve tempo delle stelle azzurre, per poi contrarsi gradualmente in nane bianche. Le stelle la cui massa è compresa tra 0,4 e 8 masse solari attraversano, al termine della sequenza principale, una fase di notevole instabilità: il nucleo subisce una serie di collassi incrementando la propria temperatura e dando inizio a diversi processi di fusione

nucleare che riguardano anche gli strati immediatamente contigui al nucleo; gli strati più esterni invece si espandono e gradualmente si raffreddano, assumendo una colorazione rossastra; la stella diviene una **gigante rossa**. Durante questo stadio la stella fonde l'elio trasformandolo in carbonio e ossigeno e, qualora la massa sia sufficiente ( $\sim 7-8$  masse solari), una parte di quest'ultimo in magnesio. Parallela a quella di gigante rossa è la fase di **gigante blu**, che intercorre come meccanismo di compensazione qualora la velocità delle reazioni nucleari subisca un rallentamento. Le stelle supermassicce ( $>30$  masse solari) accumulano al loro centro un grande nucleo di ferro inerte diventando così **stelle di Wolf-Rayet**, oggetti caratterizzati da forti venti che provocano una consistente perdita di massa.

Quando una stella è prossima alla fine della propria esistenza, la pressione di radiazione del nucleo non è più in grado di contrastare la gravità degli strati più esterni dell'astro. Di conseguenza il nucleo va incontro a un collasso, mentre gli strati più esterni vengono espulsi; ciò che resta è un oggetto estremamente denso. Se la stella possedeva originariamente una massa tra 0,08 e 8 masse solari si forma una **nana bianca**, un oggetto dalle dimensioni piuttosto piccole (paragonabili a quelle della Terra). Se la sua massa è compresa tra 0,4 e 8 masse solari, essa, prima di trasformarsi in nana bianca, perde i suoi strati più esterni in una spettacolare **nebulosa planetaria**. Nelle stelle con masse maggiori, la fusione nucleare continua finché il nucleo non riesce più a tollerare la sua stessa massa e va incontro a un improvviso e irreversibile collasso. L'onda d'urto che si genera provoca la catastrofica esplosione della stella in una brillantissima **supernova**. L'esplosione diffonde nello spazio la gran parte della materia che costituiva la stella, mentre il nucleo residuo sopravvive in uno stato altamente degenere. Se la massa del residuo è compresa tra 1,4 e 3,8 masse solari, esso collassa in una **stella di neutroni**; se la massa del residuo è superiore a 3,8 masse solari, nessuna forza è in grado di contrastare il collasso gravitazionale e si origina un **buco nero**.

Gli elementi pesanti espulsi dalle stelle morenti vengono riciclati alla nascita di nuove stelle. Questi stessi elementi consentono inoltre la formazione dei pianeti rocciosi. Gli elementi espulsi dalle supernovae e dal vento stellare delle stelle più massicce giocano un ruolo importante nell'evoluzione del mezzo interstellare.

## Caratteristiche spettrali



**Rapporto fra le dimensioni di stelle di sequenza principale in base alla loro classe spettrale; una stella di classe O è molto più grande di una stella di classe B e infinitamente più estesa di una stella di classe M**

Le stelle sono classificate in base alle loro caratteristiche spettrali. La classe spettrale di una stella è una classe di designazione che descrive la ionizzazione della sua cromosfera e quali eccitazioni atomiche dominano la sua luce, dando così una misura obiettiva della temperatura della sua cromosfera. La spettroscopia permette in aggiunta di analizzare gli spettri di emissione delle stelle. Infatti è possibile associare in maniera molto approssimativa il nucleo di una stella a un

corpo nero (corpo ideale che emette tutte le onde elettromagnetiche che assorbe) e tenere conto che ciò che giunge sino ai nostri occhi è uno spettro di "assorbimento" causato dal passaggio della luce ideale prodotta dal corpo nero attraverso gli strati gassosi dell'astro. Di conseguenza analizzando tale spettro di assorbimento è possibile persino intuire la stessa costituzione chimica della stella.

Quasi tutte le stelle sono classificate con le lettere **O, B, A, F, G, K e M**, dove le stelle **O** sono le più calde e la sequenza delle lettere indica un raffreddamento progressivo fino alla classe **M**. Secondo la tradizione informale:

le stelle **O** sono "blu"; temperatura superficiale = 60.000 K;  
le stelle **B** sono "bianco-azzurre"; temperatura superficiale = 30.000 K;  
le stelle **A** sono "bianche"; temperatura superficiale = 10.000 K;  
le stelle **F** sono "bianco-gialle"; temperatura superficiale = 7500 K;  
le stelle **G** sono "gialle"; temperatura superficiale = 6000 K;  
le stelle **K** sono "arancioni"; temperatura superficiale = 5000 K;  
le stelle **M** sono "rosse"; temperatura superficiale = 3500 K.

Ciò nonostante, il colore reale percepito da un osservatore può variare da questo schema a causa delle condizioni di visuale e dalle singole stelle osservate. Nell'attuale sistema di classificazione stellare, la lettera spettrale è accompagnata da un numero compreso fra **0** e **9**, che indica decimi di suddivisione fra due classi: **A5** è cinque decimi fra **A0** e **F0**, mentre **A2** è due decimi fra **A0** e **F0**.

Un'altra dimensione inclusa in questo sistema è la classe di luminosità espressa dai numeri romani **I**, **II**, **III**, **IV** e **V**, che indicano lo spessore di alcune linee di assorbimento nello spettro stellare. Questo sistema è di fatto una misura generale del diametro di una stella, e quindi della luminosità totale rilasciata dalla stella stessa.

La classe **I** è quella delle supergiganti, a sua volta divisa in **Ia** e **Ib**;  
la classe **II** è quella delle giganti brillanti;  
la classe **III** è quella delle giganti;  
la classe **IV** è quella delle subgiganti;  
la classe **V** è quella delle nane o, più propriamente, stelle di sequenza principale.

Sotto questo sistema, il Sole possiede il tipo spettrale **G2V**, che deve essere interpretato come "*stella gialla di sequenza principale due decimi verso l'arancione*".

## Designazioni stellari

Generalmente le stelle più luminose della volta celeste possiedono nomi propri, assegnati nel corso della storia da varie popolazioni e civiltà. Al di là di questi nomi, la designazione maggiormente usata per le stelle più luminose di una determinata costellazione è la **designazione di Bayer**. Le stelle catalogate con questo sistema presentano una lettera greca seguita dal genitivo latino del nome della costellazione di appartenenza; alla stella più luminosa di una costellazione viene assegnata generalmente la lettera Alfa, quindi alla seconda la lettera Beta, e così via (esempio Alfa Lyncis, Gamma Persei...). Oltre la lettera Omega, si usano i caratteri latini minuscoli (a, b, c...) e poi quelli maiuscoli (A, B, C...).

I **numeri di Flamsteed**, al contrario, procedono a elencare le stelle di una costellazione con un numero crescente dalla più occidentale alla più orientale, facendo sempre seguire al numero il genitivo del nome della costellazione in latino. A differenza della designazione di Bayer, i numeri di Flamsteed non sono utilizzati per la maggior parte delle costellazioni dell'emisfero australe.

## Stelle doppie

Una **stella doppia** è una coppia di stelle che appaiono vicine l'un l'altra nel cielo se viste da Terra con un telescopio ottico. Ciò accade sia quando due stelle costituiscono un sistema binario a tutti gli effetti e quindi legato gravitazionalmente, sia quando due stelle distanti fra loro vengono a trovarsi sulla stessa linea di vista e apparire, quindi, vicine.

Una **stella binaria** è un sistema formato da due stelle che orbitano attorno al loro comune centro di massa. La stella più luminosa è chiamata "primaria" e l'altra è la stella compagna, o "secondaria". Le stelle binarie sono classificate in quattro tipi a seconda del modo in cui possono essere osservate: **visuali**, attraverso l'osservazione; **spettroscopiche**, attraverso cambiamenti periodici delle linee spettrali; **fotometriche**, attraverso variazioni di luminosità dovute ad eclissi; **astrometriche**, tramite la misurazione dello spostamento di una stella causato da una compagna invisibile.

Una **stella binaria visuale** è una stella binaria in cui la separazione angolare fra le due componenti è grande abbastanza da poter essere osservata come stella doppia in un telescopio o in binocoli molto potenti. La stella più luminosa di una binaria visuale è detta *primaria* e la più debole è detta *secondaria*. Una classe particolare di stelle binarie è quella delle **binarie a eclissi**; in questi sistemi il piano orbitale delle due stelle giace così vicino alla linea di vista che le due componenti si eclissano a vicenda. Nel caso in cui la binaria è anche una binaria spettroscopica e la parallasse del sistema è conosciuta, la binaria è adatta per l'analisi stellare. Le binarie a eclissi dunque appaiono come stelle variabili, non perché la luce delle singole componenti varia ma a causa dell'eclissi.

Un sistema stellare può essere composto da tre o più stelle legate gravitazionalmente fra loro; in questo caso il sistema è chiamato **stella multipla**.

## Stelle variabili

Una **stella variabile** è una stella che mostra cambiamenti nel tempo della sua luminosità apparente. Quasi tutte le stelle possiedono variazioni di luminosità, seppur minime: l'energia proveniente dal Sole, per esempio, varia di circa lo 0,1% durante il ciclo solare di 11 anni, equivalente a un millesimo di magnitudine.

Le stelle variabili possono essere intrinseche o estrinseche.

Le **variabili intrinseche** sono stelle la cui variabilità è causata da cambiamenti delle proprietà fisiche delle stelle stesse. Questa categoria può essere suddivisa in tre sottogruppi:

- *Variabili pulsanti*, stelle il cui raggio si espande e si contrae ritmicamente a causa del loro naturale processo di evoluzione. Le variabili Cefeidi Classiche, le variabili semiregolari e le variabili Mira appartengono a questo sottogruppo.

- *Variabili eruttive*, stelle che subiscono eruzioni sulla loro superficie come brillamenti o espulsioni di massa. Le giovani stelle di pre-sequenza principale, le stelle di Wolf-Rayet e le variabili blu luminose appartengono a questo sottogruppo.

- *Variabili cataclismiche o esplosive*, stelle che subiscono cambiamenti cataclismici nelle loro proprietà, come le novae e le supernovae.

Le **variabili estrinseche** sono stelle la cui variabilità è causata da proprietà esterne come la rotazione o le eclissi. Si dividono in due sottogruppi.

- *Binarie a eclissi*, stelle doppie che si eclissano a vicenda durante la loro orbita se viste da Terra.

- *Variabili rotanti*, stelle la cui variabilità è causata da fenomeni connessi alla loro rotazione. Esempi sono stelle con estremi "sunspot" che possono influenzare la luminosità apparente o stelle che possiedono una velocità di rotazione così elevata da provocare un loro schiacciamento.

## La luminosità delle stelle

La luminosità di un corpo, sia esso una stella o anche una candela, è detta **magnitudine**. Esistono due tipi di misurazioni per la magnitudine di un corpo: la **magnitudine apparente**, ossia la luminosità con cui un corpo appare all'osservatore, a prescindere dalla sua distanza, e la **magnitudine assoluta**, ossia la luminosità che un corpo ha alla distanza fissa di 10 parsec di distanza (1 parsec = 3,26 anni luce; 1 anno luce = circa 9,4 mila miliardi di km). Ai fini dell'osservazione amatoriale interessa di più conoscere la magnitudine apparente.

La scala della magnitudine è decrescente: questo significa che più il valore è basso, più il corpo è luminoso; pertanto oggetti con una magnitudine negativa sono più luminosi di oggetti con una magnitudine positiva. Di seguito sono riportati alcuni esempi di magnitudini apparenti, allo scopo di fornire un riferimento.

- magnitudine -26: è la luminosità del Sole visto da Terra;
- magnitudine -13: è la luminosità della Luna piena;
- magnitudine -1,46: è la luminosità di Sirio, la stella più brillante del cielo notturno;
- magnitudine 0: è la luminosità di Vega, la quinta stella più brillante del cielo;
- magnitudine 2: è la luminosità della Stella Polare: in alcune grandi città è anche il limite di visibilità delle stelle;
- magnitudine 3: è la magnitudine limite in un centro abitato di medie dimensioni in buone condizioni meteorologiche;
- magnitudine 4: è la magnitudine limite in un cielo non inquinato di una notte molto umida;
- magnitudine 5: è la magnitudine limite in un buon cielo fuori dai centri abitati;
- magnitudine 6: indica una visibilità perfetta.



# STORIA

Come già visto, le costellazioni sono un'invenzione antica, e sono state create allo scopo di orientarsi con facilità nel cielo notturno. Le costellazioni attualmente riconosciute dall'Unione Astronomica Internazionale sono 88, suddivise in 18 boreali, 34 equatoriali (a cavallo tra i due emisferi) e 36 australi; questa disparità è dovuta al fatto che nell'emisfero boreale le costellazioni sono di grandi dimensioni, mentre quelle australi, spesso di recente invenzione, sono molto più piccole.



Figura 1: Rappresentazione dei due emisferi celesti risalente al Settecento.

## Primordi

Nella società occidentale le prime costellazioni di cui abbiamo notizia sono quelle riconosciute nell'antica Grecia: alcuni riferimenti ci arrivano addirittura da **Omero**, il quale citava le Pleiadi, che le considerava una costellazione a sé stante, come pure altri riferimenti riguardanti l'Orsa Maggiore e lo Scorpione ci giungono da quell'epoca. Tuttavia vi sono testimonianze sul fatto che molto addietro, fin dall'epoca dei Babilonesi, fosse in uso l'abitudine di suddividere il cielo in costellazioni, specialmente in quell'area di cielo ricadente nella fascia dello zodiaco. Questa pratica fu poi ripresa dagli Egizi,

che elaborarono le prime carte stellari complete dell'antichità.

In Egitto visse anche il più grande astronomo dell'epoca antica, **Claudio Tolomeo**; egli compilò, sulla base di osservazioni proprie e ad opera di autori precedenti, un vasto catalogo stellare, il *Megàle Síntaxis*, oggi noto universalmente come **Almagesto**. In quest'opera, considerata la più completa dell'epoca e per i successivi mille anni, Tolomeo riporta anche 48 costellazioni note nella sua epoca, oggi giunte a noi con gli stessi nomi e riconosciute a livello internazionale.

## Il Medioevo

Durante il Medioevo, lo studio dell'astronomia perse di importanza in Europa, dove le conoscenze antiche venivano rielaborate e utilizzate per formulare oroscopi, mentre restò una materia molto studiata dagli **Arabi**: a loro si deve infatti la traslitterazione dell'Almagesto (e anche il suo nome attuale, una storpiatura dell'originaria parola greca *Megiste*, arabizzata in Almagesto) e la sua successiva diffusione in occidente. Astronomi come **Al Sûfi** ripresero le nozioni dell'epoca di Tolomeo e ne aggiunsero di nuove, studiarono i cieli da una posizione più meridionale, che permetteva loro una maggiore conoscenza delle stelle dell'emisfero sud e individuarono, oltre alle stelle, anche diversi oggetti in seguito riconosciuti come ammassi e nebulose.

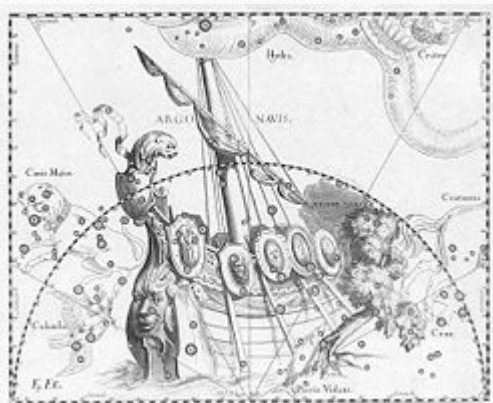


Figura 2: Una bella rappresentazione della costellazione della Nave Argo, in seguito smembrata nelle costellazioni di Poppa, Vele e Carena.

## L'epoca moderna

Nel Rinascimento, a seguito delle grandi scoperte geografiche e dell'esplorazione dei mari e delle terre del sud, fu estesa anche la conoscenza delle stelle visibili dall'emisfero meridionale; quest'area di cielo era in un certo senso "vergine" per la società europea, così diversi studiosi si spinsero nelle regioni australi per studiare le nuove stelle e raggrupparle in costellazioni di nuova invenzione.

Ci fu così un fiorire di atlanti celesti, ricchi di illustrazioni, che più che a testi scientifici somigliano di più a delle opere d'arte, che oltre alle costellazioni classiche dell'antichità raffiguravano, anche nei cieli boreali, costellazioni originali; molte di queste raffiguravano oggetti di recente invenzione, come l'Orologio a muro, l'Orologio a pendolo, il Sestante e

l'Ottante, il Telescopio e il Microscopio, il Pallone aerostatico e così via, gran parte delle quali posizionate nell'emisfero australe. Molte di queste sono state in seguito abbandonate ed assorbite da altre costellazioni, altre hanno semplicemente cambiato nome, altre ancora sono sopravvissute ai nostri giorni, sebbene poco note e anche poco luminose. Tra i più grandi studiosi e inventori di nuove costellazioni vi fu **Nicolas Louis de Lacaille**, il quale, durante il suo soggiorno in Sudafrica del 1751-1752, inventò 14 nuove costellazioni e smembrò la vastissima Nave Argo in tre parti minori, oggi note come Poppa, Vele e Carena.

Oltre alle costellazioni, anche le **stelle** furono oggetto di classificazione; il sistema tutt'ora utilizzato per catalogare le stelle di una costellazione in base alla loro luminosità è quello adottato da **Johann Bayer**, il quale inventò una classificazione secondo l'alfabeto greco: la stella più brillante di una costellazione aveva la lettera  $\alpha$  (alfa), la seconda la  $\beta$  (beta) e così via. Questo sistema ha spesso degli errori, perché in alcune costellazioni la stella più luminosa non è la stella  $\alpha$ , ma la  $\beta$  o altre. Una volta esaurite le lettere greche, veniva utilizzato l'alfabeto latino, dapprima in lettere minuscole, poi in maiuscole. Un altro sistema, utilizzato però solo nelle costellazioni boreali e in poche australi, è quello della numerazione di Flamsteed, che considera le stelle per costellazione in base alle loro coordinate di ascensione retta crescente, ossia da ovest ad est.

Nel 1930 l'Unione Astronomica Internazionale, per porre rimedio alla confusione creatasi riguardo al numero delle costellazioni e al loro nome, si riunì per stabilire quali costellazioni adottare come permanenti e quali "confini" dovessero avere; molte piccole costellazioni australi vennero così accorpate ad altre, e si stabilì il numero definitivo di 88 costellazioni.



# **PARTE PRIMA**

Riconoscere stelle e costellazioni



## Prima di iniziare

Questa sezione fornisce alcuni accorgimenti utili prima di intraprendere l'osservazione di un cielo stellato. Ogni sezione è indipendente l'una dall'altra, per permettere una maggiore autonomia stagione per stagione; pertanto nelle varie sezioni alcune parti saranno ripetute.

### Conoscere l'alfabeto greco

Un buon astrofilo impara presto a familiarizzare con l'**alfabeto greco**; le stelle principali di ogni costellazione infatti sono catalogate con le lettere di questo alfabeto, dunque anche ogni carta celeste, dalle più semplici ai grandi atlanti celesti, riportano a fianco alle stelle luminose una lettera greca. All'inizio può sembrare difficoltoso, ma con la pratica e a forza di leggere le carte celesti si imparano molto in fretta i nomi delle lettere. Sotto è riportato l'alfabeto greco scritto in caratteri minuscoli, ossia quello usato per le stelle; una tabella simile sarà presente in ogni modulo del libro dove sono presenti carte per il riconoscimento delle principali costellazioni.

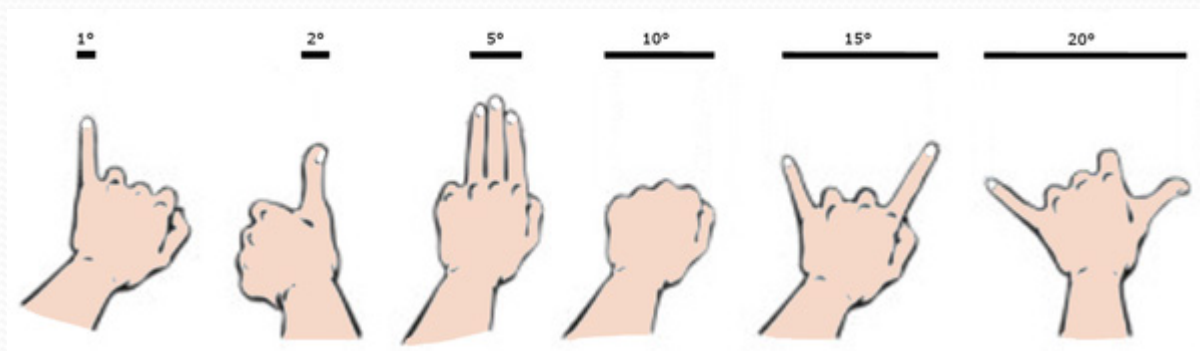
- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| • $\alpha$ alfa      | • $\nu$ ny           |
| • $\beta$ beta       | • $\xi$ xi           |
| • $\gamma$ gamma     | • $\omicron$ omicron |
| • $\delta$ delta     | • $\pi$ pi           |
| • $\epsilon$ epsilon | • $\rho$ rho         |
| • $\zeta$ zeta       | • $\sigma$ sigma     |
| • $\eta$ eta         | • $\tau$ tau         |
| • $\theta$ theta     | • $\upsilon$ ypsilon |
| • $\iota$ iota       | • $\phi$ phi         |
| • $\kappa$ kappa     | • $\chi$ chi         |
| • $\lambda$ lambda   | • $\psi$ psi         |
| • $\mu$ my           | • $\omega$ omega     |

### Imparare le misure

Le distanze apparenti sulla volta celeste si misurano in gradi; conoscere a quanto equivale un grado sulla volta celeste è utile per vari scopi: oltre a fornire un metro di valutazione delle distanze, consente anche di individuare con una certa precisione un oggetto celeste più debole, conoscendo la distanza in gradi e la direzione rispetto ad un altro oggetto più luminoso e facilmente identificabile.

Generalmente è sufficiente seguire lo schema riportato qui sotto: portando la mano alla distanza massima davanti al proprio viso, stendendo il braccio, si possono utilizzare le proprie dita per determinare in modo approssimativo alcune distanze.

- 1 grado equivale al diametro del proprio dito mignolo;
- 2 gradi equivalgono al diametro del proprio dito pollice;
- 5 gradi equivalgono alla larghezza delle tre dita centrali della mano unite fra loro;
- 10 gradi equivalgono al diametro del proprio pugno chiuso;
- 15 gradi equivalgono alla distanza massima fra le punte di indice e mignolo divaricate il più possibile;
- 20 gradi equivalgono alla distanza massima fra le punte di pollice e mignolo divaricati al massimo (spanna).



## Abituarsi al buio

Prima di iniziare l'osservazione, è conveniente restare alcuni minuti al buio, affinché le pupille si dilatino per la visione notturna; in questa fase è molto importante non osservare direttamente le luci di un faro o di una torcia, perché la pupilla in presenza della luce si restringe improvvisamente e la retina ne resta "impressionata", proiettando fastidiose geometrie colorate davanti al punto di fuoco per i 5-10 minuti successivi. Inoltre i tempi di adattamento al buio sono molto più lenti di quelli di adattamento alla luce.

## Usare le luci adatte

Se si ha la necessità di dover consultare un libro o una carta celeste, si consiglia di usare delle deboli torce che emettono una luce rossa, l'unica che consente di mantenere un certo adattamento al buio.

## La visione distolta

La visione distolta è una tecnica di osservazione fondamentale nell'osservazione amatoriale, perché consente di guadagnare un buon margine di luminosità, pari anche a una magnitudine; se si vuole osservare un oggetto che appare poco luminoso, non lo si deve guardare direttamente, ma si deve indirizzare lo sguardo lateralmente, mentre si continua a concentrare l'attenzione sull'oggetto. Questa tecnica è basata sul fatto che la parte laterale dell'occhio è più sensibile alla luce della parte centrale, grazie alla presenza di particolari cellule chiamate *bastoncelli*, assenti al centro dell'occhio.

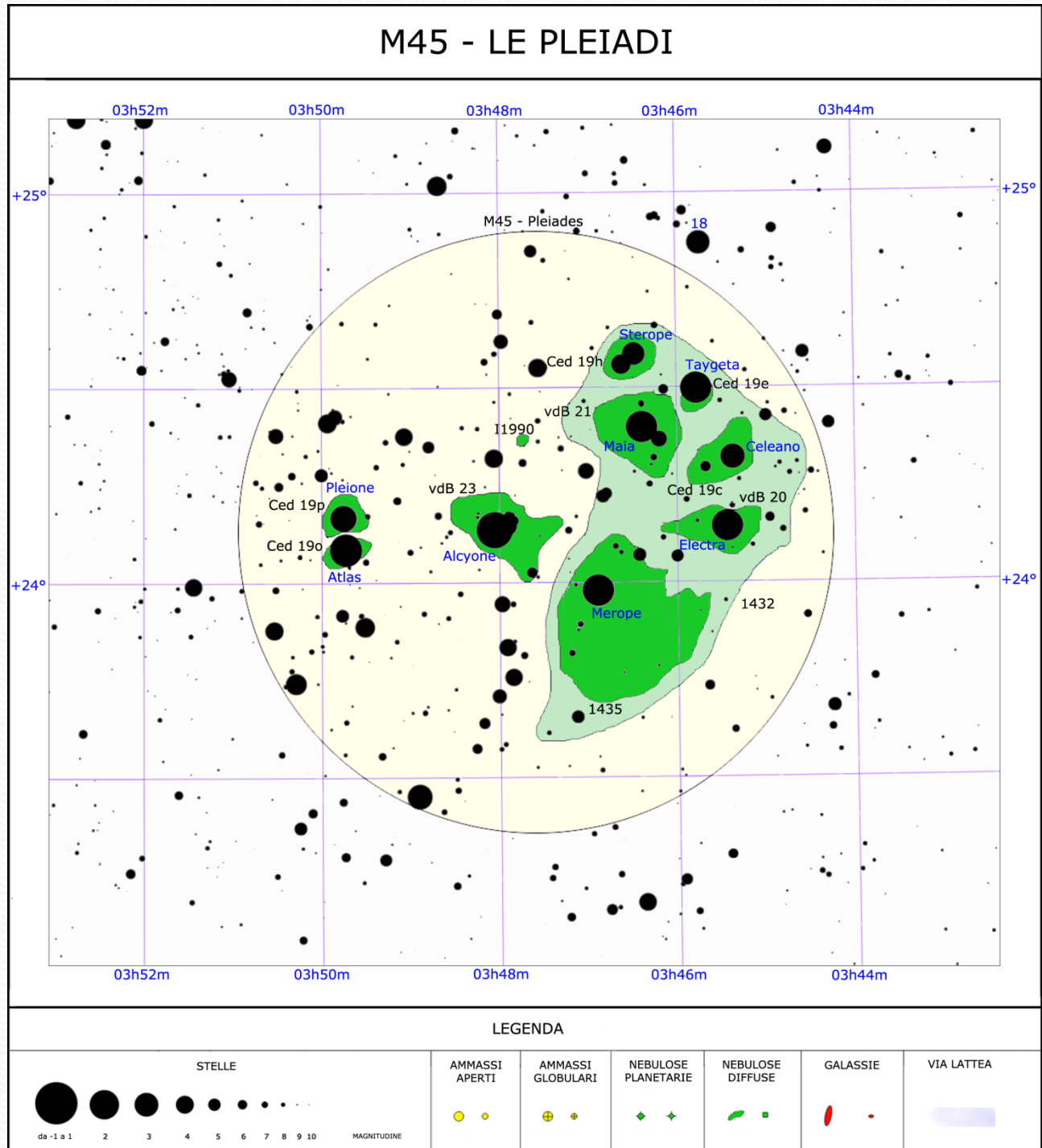
## Lettura delle coordinate celesti

Le coordinate celesti servono per identificare la posizione degli astri sulla volta celeste. Le carte e gli atlanti celesti utilizzano il sistema di coordinate cosiddette *equatoriali*, che utilizzano come riferimento l'**equatore celeste**, ossia la proiezione sulla volta celeste dell'equatore terrestre, e i **poli celesti**, ossia i due punti più lontani dall'equatore celeste, corrispondenti alla proiezione in cielo dell'asse di rotazione terrestre. Una volta determinati questi punti, si considerano i **cerchi orari**, ossia i fasci meridiani che collegano i poli celesti all'equatore celeste, analogamente al modo in cui i meridiani terrestri collegano idealmente i due poli terrestri all'equatore. In questo modo si determinano le due coordinate:

- la coordinata corrispondente alla longitudine terrestre si chiama **ascensione retta** ( $\alpha$ );
- la coordinata corrispondente alla latitudine terrestre si chiama **declinazione** ( $\delta$ ).

L'ascensione retta è espressa in ore da 0 a 24, con l'ora 0 che transita per il punto in cui l'eclittica incontra l'equatore celeste andando verso nord (il *Primo punto d'Ariete*). La declinazione si esprime in gradi da 0°, corrispondente all'equatore celeste, a 90°, corrispondente rispettivamente ai poli nord (+90°) e sud (-90°).

Sotto è riportato un esempio di carta celeste, con la griglia di coordinate celesti e i relativi riferimenti sul bordo della carta. I fasci di ascensione retta sono espressi in ore (esempio 03h48m), mentre i fasci di declinazione sono espressi in gradi (esempio +24°).

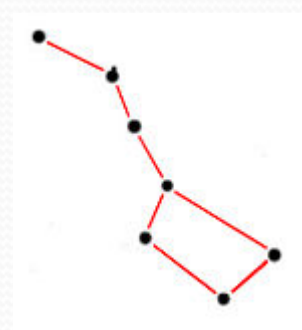


Gli atlanti celesti che si trovano in commercio utilizzano tutti questo sistema di coordinate e, spesso, anche la legenda allegata alle singole tavole è relativamente standardizzata.

# IMPARARE GLI ALLINEAMENTI

Un osservatore che per la prima volta affronta un cielo stellato con la volontà di riconoscere le costellazioni, può essere preso dallo sconforto: le stelle sono tante, più o meno luminose, più o meno vicine fra loro; orientarsi in un mare così caotico può sembrare difficile. Quando si inizia ad osservare il cielo, occorre innanzitutto cercare delle forme caratteristiche, dette **asterismi**. Fondamentale per l'apprendimento è un cielo non inquinato e buio, possibilmente sgombro da intralci fisici (come montagne alte molto vicine) che impediscano l'osservazione di grandi aree della volta celeste.

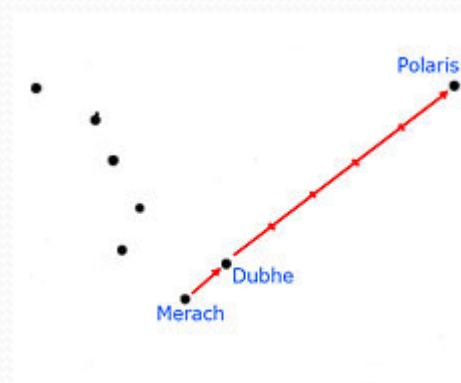
## I - Riconoscere il Grande Carro



In un cielo boreale come quello italiano, l'asterismo più facilmente riconoscibile di tutti, nonché sempre presente durante tutto l'anno, è quello del **Grande Carro**: le sue sette stelle, abbastanza luminose, sono ben riconoscibili anche dalle città. L'orientamento indicato nell'immagine a lato è quello assunto durante i mesi estivi, quando è osservabile in direzione nord-ovest; essendo però un asterismo circumpolare, è visibile durante tutto l'anno, e assumerà posizioni diverse a seconda del periodo di osservazione: nelle sere autunnali si trova a nord, ruotato leggermente in senso antiorario ad assumere una posizione "dritta"; durante l'inverno sarà visibile a nord-est, in posizione verticale, col "timone" rivolto verso il basso; nelle sere primaverili appare invece alto nel cielo, in posizione capovolta.

Il Grande Carro non è una costellazione vera e propria, ma un *asterismo*, ossia un raggruppamento di stelle la cui forma ricorda un oggetto particolare; un asterismo può essere considerato una sorta di "progenitore" delle costellazioni. Le sette stelle del Grande Carro sono le più luminose di una costellazione chiamata **Orsa Maggiore**.

## II - La Stella Polare



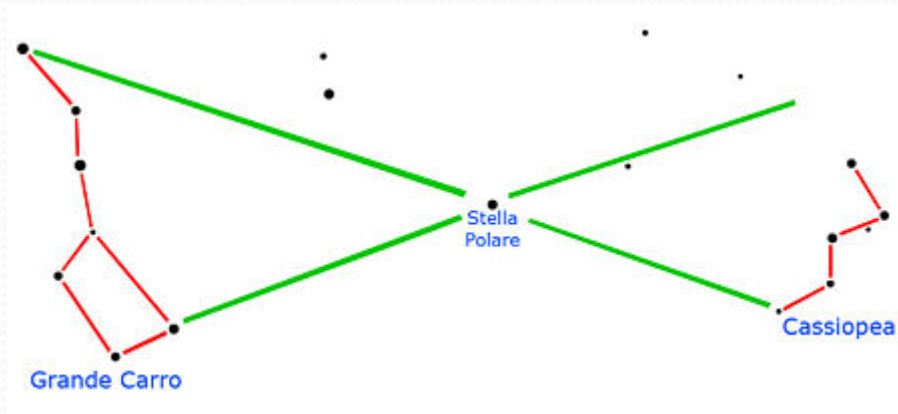
La **Stella Polare** è il riferimento principale per trovare i punti cardinali; una volta recuperata questa stella, conviene sempre affidarsi ad essa per sapere con precisione dove si trova il nord.

Trovare in cielo la Stella Polare non presenta difficoltà, una volta individuato il Grande Carro: partendo dal quadrilatero che rappresenta il corpo del carro, occorre tracciare una linea immaginaria che colleghi dapprima le due stelle ad oriente, la  $\beta$  e la  $\alpha$ , chiamate rispettivamente **Merach** e **Dubhe**, e in seguito prolungando questa linea di cinque volte all'esterno

dell'asterismo; si giunge a trovare così una stella isolata, di luminosità simile alle altre due stelle: quella è la **Stella Polare**. Il nome latino di questa stella è *Polaris*, ed è anche il nome con cui è riconosciuta a livello internazionale.

Le due stelle del Grande Carro utilizzate per trovare la Stella Polare sono colloquialmente note anche con il nome di *Puntatori*.

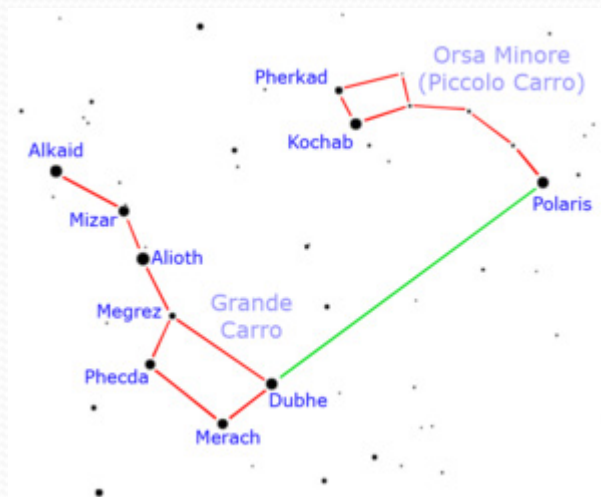
### III - Cassiopea



Quella di **Cassiopea** è una costellazione dalla forma caratteristica, formata da cinque stelle principali disposte a zig-zag, la cui *magnitudine* (luminosità) visuale è all'incirca identica a quella delle stelle del Grande Carro. Come quest'ultimo, anche Cassiopea è una costellazione circumpolare, e si trova in un punto diametralmente opposto al Grande Carro rispetto alla Stella Polare: quando il Grande Carro è basso sull'orizzonte (in autunno), Cassiopea è alta nel cielo, e viceversa. L'immagine sopra mostra in modo semplice come individuare Cassiopea partendo dalle stelle finora esaminate: è sufficiente tracciare una sorta di doppio cono coi vertici convergenti e coincidenti con la Stella Polare; da una parte si trova il Grande Carro, dall'altra Cassiopea.

In alternativa, Cassiopea possiede una forma così caratteristica da poter essere individuata senza dover ricorrere ad altri punti di riferimento.

### IV - L'Orsa Minore



L'**Orsa Minore** è la costellazione in cui è contenuta la Stella Polare. È nota anche col nome di *Piccolo Carro*, poiché la sua forma ricorda vagamente quella del Grande Carro. A differenza della sua controparte maggiore, tuttavia, l'Orsa Minore non è una costellazione i cui allineamenti di stelle sono facili da seguire: a parte la Stella Polare, solo altre due stelle sono visibili dalla città, la  $\beta$  (nota come *Kochab*) e la  $\gamma$  (*Pherkad*); le altre stelle sono minute e occorrono cieli limpidi per poter essere scorte.

Le sette stelle dell'Orsa Minore sono spesso usate dagli astrofili come riferimento per determinare la *magnitudine limite* di una notte: se le sette stelle sono tutte visibili, la notte è propizia per l'osservazione. Meno stelle sono visibili, meno alta sarà la qualità delle osservazioni durante quella notte (ad esempio in caso di foschia o di Luna piena). La stella meno luminosa del Piccolo Carro è di magnitudine 5.

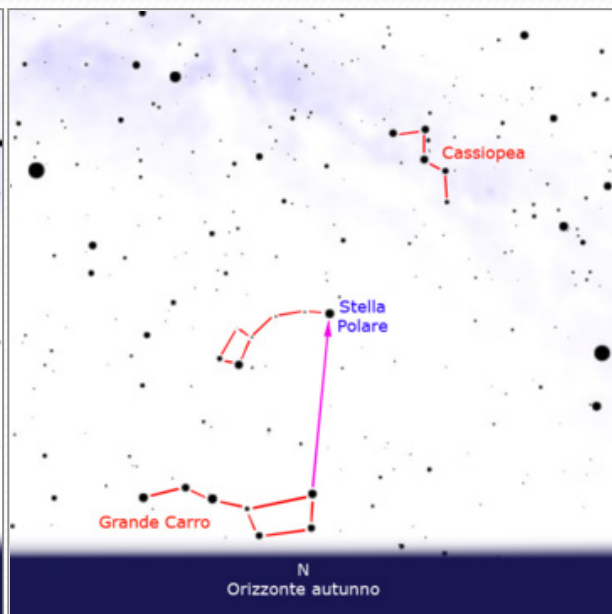
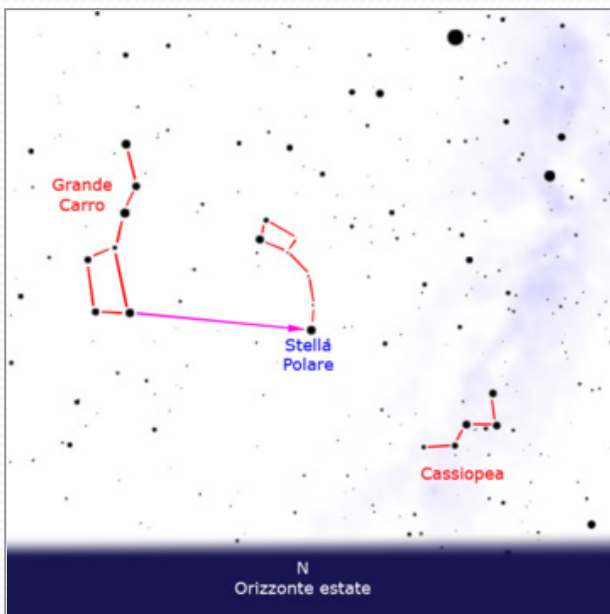


# COSTELLAZIONI CIRCUMPOLARI

Questa sezione è dedicata all'osservazione di quella parte di cielo che alle latitudini italiane si presenta **circumpolare**, ossia che non tramonta mai durante tutto l'arco dell'anno. Le stelle circumpolari sono, come già visto, quelle che si trovano entro un raggio dal polo celeste pari alla latitudine del luogo di osservazione; alla latitudine di  $42^{\circ}\text{N}$ , pertanto, le stelle circumpolari sono tutte quelle poste entro un raggio di  $42^{\circ}$  dal polo nord celeste.

Le costellazioni visibili in questa parte di cielo durante il corso dell'anno appaiono comunque in posizioni diverse, dapprima "dritte", poi "capovolte" e poi di nuovo "dritte"; il trucco sta nel saper riconoscere le stesse sagome anche se poste ad angolazioni diverse.

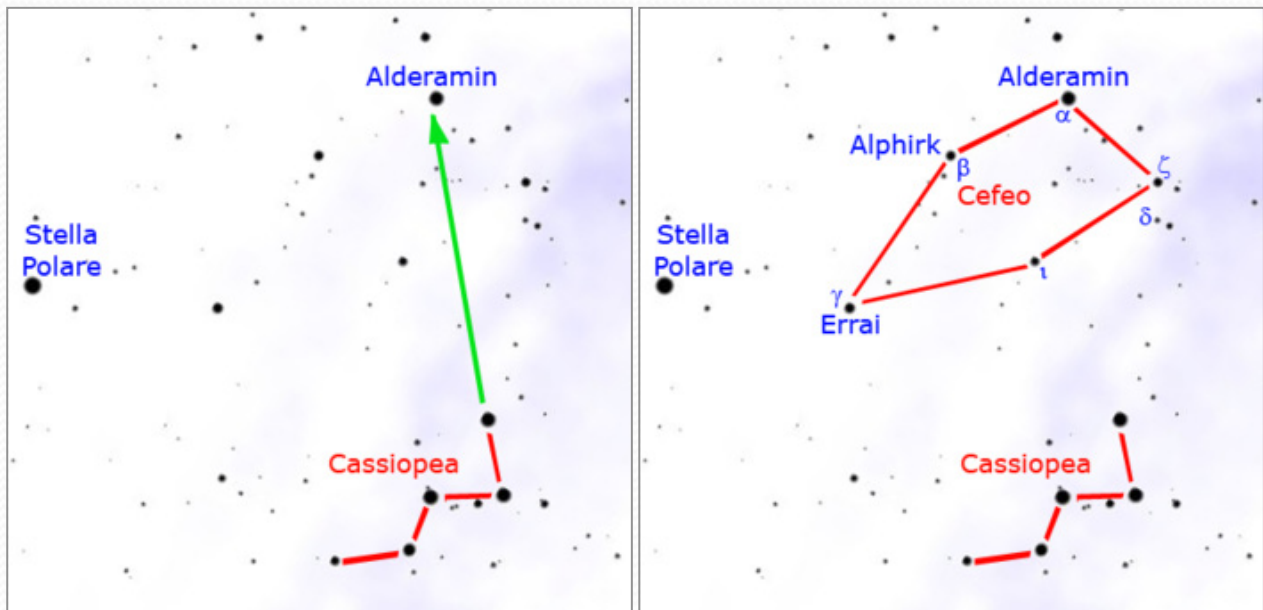
Le quattro immagini sotto mostrano come si presenta il cielo verso nord a seconda delle stagioni.



Le mappe mettono in evidenza le figure che è bene conoscere prima di tutte le altre: il **Grande Carro** e **Cassiopea**, e la **Stella Polare**; la Stella Polare resta sempre nella stessa posizione tutto l'anno, mentre le due figure si alternano di posizione: quando il Grande Carro è alto, Cassiopea è rasente l'orizzonte, e viceversa; quando il Grande Carro è a oriente, Cassiopea è a occidente, e viceversa.

Una volta imparato a riconoscere queste semplici e importanti figure celesti, è possibile trovare le altre costellazioni che popolano i dintorni del polo nord celeste.

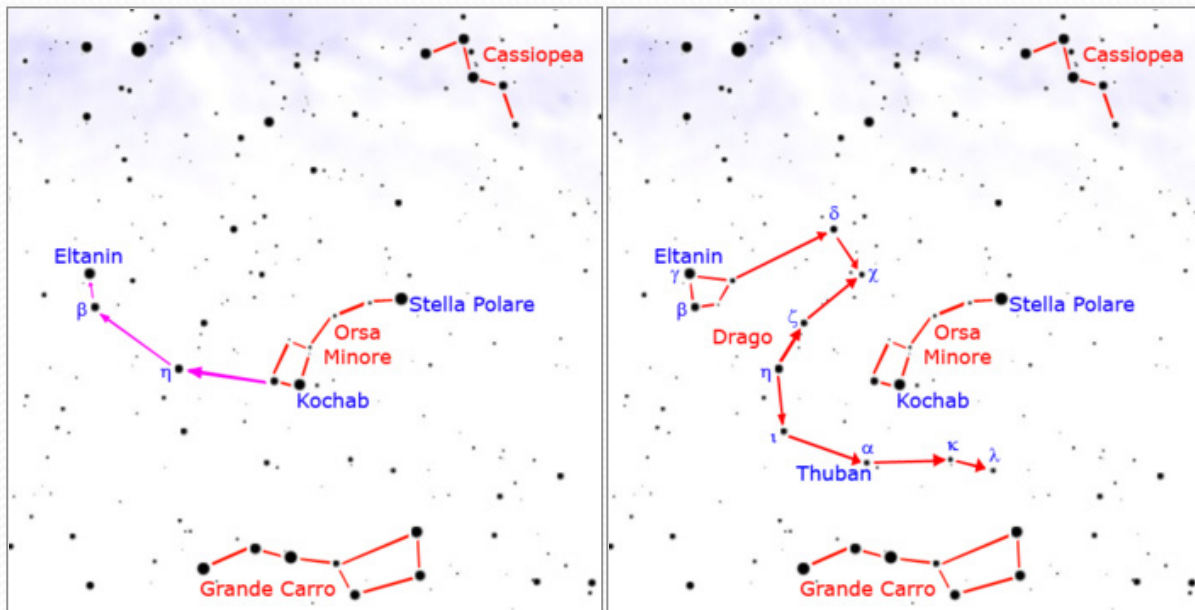
## Cefeo



**Cefeo** è un'altra importante costellazione circumpolare; si trova sul bordo della Via Lattea e raggiunge la sua massima altezza sopra l'orizzonte fra la fine dell'estate e l'inizio autunno. Per individuarne la stella principale, **Alderamin**, si può partire dalle prime due stelle di Cassiopea, verso la punta, e prolungarne la distanza per circa quattro volte.

Cefeo è famosa perché al suo interno è stato scoperto un tipo di variabili di grande importanza in astronomia: le **variabili Cefeidi**; la stella prototipo di questa classe è la  $\delta$  Cephei. Le Cefeidi hanno la caratteristica di possedere una relazione fissa fra variazione di luminosità, periodo di variazione e magnitudine assoluta; perciò, conoscendo tramite la semplice osservazione variazione e periodo, si può facilmente ottenere il valore di magnitudine assoluta e quindi anche la distanza della stella. Diverse Cefeidi osservate in altre galassie hanno permesso di determinare con un'elevata precisione la distanza della galassia stessa.

## Il Drago

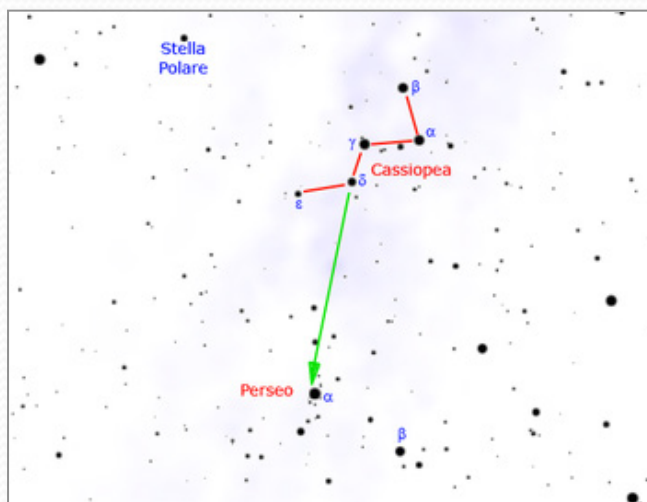


Il **Drago** (o **Dragone**) è una vasta costellazione che si avvolge attorno al polo nord celeste; il periodo di massima osservabilità ricade in primavera-estate. Creare degli allineamenti per trovarla non è semplice, ma la ricerca è facilitata dal fatto che le sue stelle, di terza magnitudine, sono disposte a formare all'interno della costellazione dei lunghi allineamenti.

Si può partire nella ricerca dall'Orsa Minore, in particolare dalle stelle Kochab e Pherkad; partendo dalla prima e raggiungendo la seconda, si prolunga per circa cinque volte nella stessa direzione, fino a trovare una stella di terza magnitudine, la  $\eta$  Draconis; proseguendo ancora e deviando leggermente si trova una coppia di stelle di seconda magnitudine, una un po' più luminosa dell'altra: queste due stelle rappresentano la testa del Drago.

Dalla stella  $\eta$  invece si possono seguire due allineamenti di stelle che si muovono in direzioni opposte, che circondano l'Orsa Minore, mentre ad est la sequenza si insinua fra questa e il Grande Carro.

## Perseo

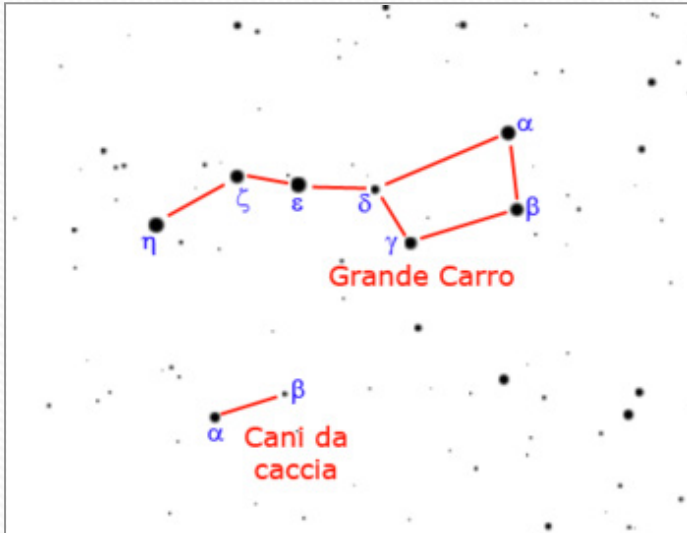


La costellazione di **Perseo** è solo parzialmente circumpolare; tuttavia, ad eccezione dei mesi centrali della primavera, è sempre presente ed osservabile nel cielo italiano. Da qui irradia, nel mese di agosto, il famoso sciame meteorico noto come **Perseidi**, che causa la cosiddetta *pioggia di stelle cadenti* del 10 agosto.

Perseo si può individuare con facilità a partire da Cassiopea, grazie all'allineamento delle sue stelle  $\gamma$  e  $\delta$ : collegandole e proseguendo all'incirca nella stessa direzione, si raggiunge un gruppo di stelle più o meno luminose, fra le quali spicca la  $\alpha$  Persei, nota come **Mirphak**.

Queste stelle, ad eccezione di Mirphak, appartengono ad un'unica grande associazione stellare, nota come *Associazione di Perseo*. Il resto della costellazione si estende verso sud, e sarà descritta nei moduli stagionali. Il periodo più favorevole alla sua osservazione è quello che va da ottobre a marzo, quando è ben visibile per intero anche nelle ore della prima serata.

## I Cani da caccia



Sebbene questa non sia, alle latitudini italiane, una costellazione completamente circumpolare, viene trattata qui perché scende al massimo pochi gradi sotto l'orizzonte, ed è dunque visibile praticamente in tutte le notti (tranne, magari in alcune sere di metà autunno).

Quella dei **Cani da caccia** è una costellazione di piccole dimensioni, più conosciuta per le galassie in essa osservabili, che per le sue stelle, in realtà poche e non molto brillanti.

# COSTELLAZIONI ESTIVE

L'estate è la stagione che probabilmente più di tutte invoglia all'osservazione del cielo: le notti sono calde, poco ventose, spesso serene e limpide, anche se a volte un po' umide. L'estate è anche una stagione propizia per iniziare a riconoscere le stelle: infatti nelle serate estive sono presenti figure caratteristiche molto semplici da individuare, nonché alcune stelle molto luminose, che facilitano l'individuazione delle principali costellazioni.

Il **Grande Carro** appare visibile in direzione nord-nord-ovest, col timone verso l'alto; una volta individuata in cielo, magari con l'aiuto di una bussola, si rintraccia con facilità la **Stella Polare**, il riferimento più sicuro per conoscere i punti cardinali.

L'osservazione iniziale si svolge nella parte alta della volta celeste, dove, in notti limpide, è ben osservabile la scia luminosa della Via Lattea.

Nei moduli seguenti sarà spiegato come riconoscere i principali gruppi di costellazioni, secondo un ordine logico. Sarebbe pertanto preferibile seguire tale ordine specialmente se si è agli inizi. Se si è già iniziato a scoprire le stelle in altre stagioni, prima di passare ai moduli successivi è bene controllare che i moduli omonimi di altre stagioni non abbiano delle aggiunte, a causa della diversa visibilità.

## Sommario

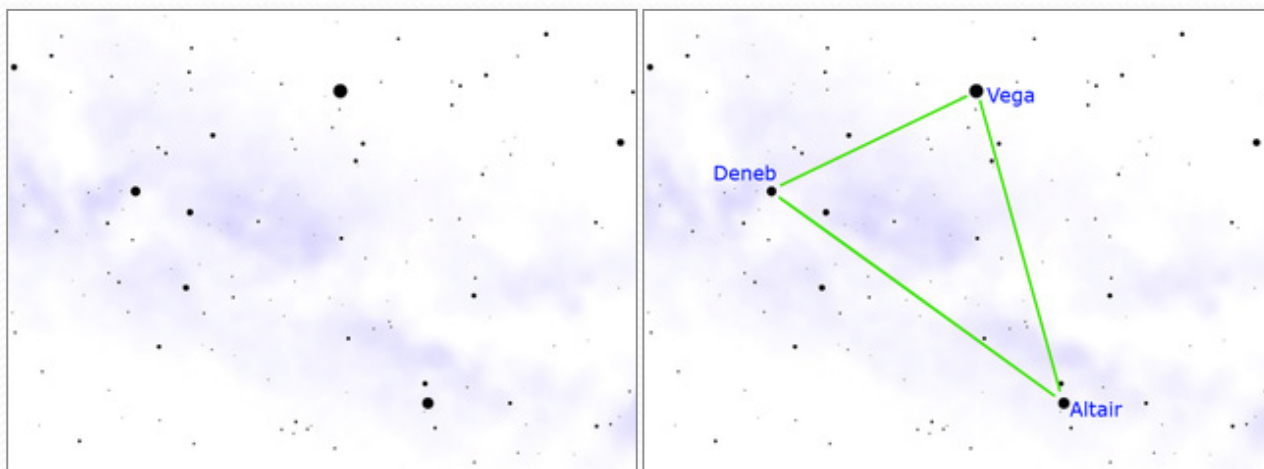
1. Il Triangolo Estivo
2. Il Boote e dintorni
3. Verso il centro della Via Lattea
4. Verso oriente

# 1. Il Triangolo estivo

Costellazioni da individuare:

- Lira
- Cigno
- Aquila
- Delfino
- Freccia

## Il Triangolo Estivo



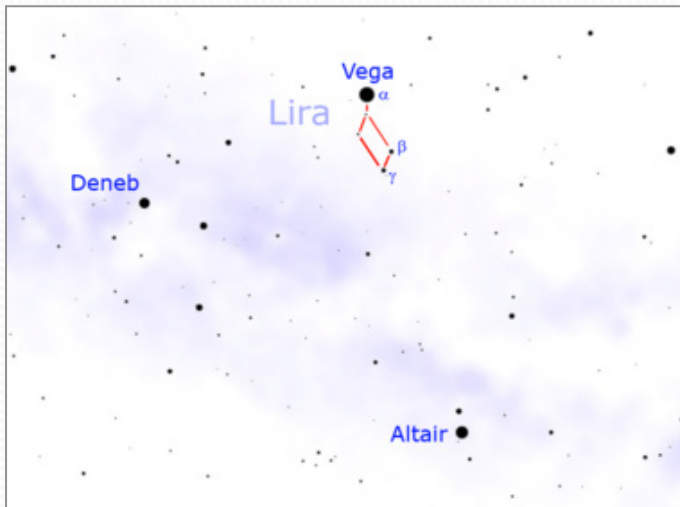
Il **Triangolo Estivo** è l'asterismo più tipico del cielo estivo. Si presenta *di dimensioni molto maggiori rispetto al Grande Carro* ed è formato da tre stelle molto luminose, tutte e tre di un colore azzurro scintillante. Nella carta di sinistra è indicato esattamente come appare in una notte di luglio-agosto; la stella del vertice superiore, la più luminosa, appare nelle sere di agosto quasi perfettamente perpendicolare al suolo (quasi allo *zenit*). Il triangolo è facilmente individuabile, nelle notti limpide, anche perché ricade sulla scia luminosa della Via Lattea, in un tratto molto luminoso e spesso, ricco di deboli stelline di sottofondo.

La stella più luminosa delle tre è quella che, come visto, appare più in alto; nel triangolo si trova nel vertice che forma quasi un angolo retto con le altre due stelle. Il nome proprio di questa stella è **Vega**, ed è la quinta stella più luminosa visibile dalla Terra, con una magnitudine pari a 0,03.

La stella meno luminosa delle tre (magnitudine 1,25), quella che è collegata a Vega dal lato più corto del triangolo, è nota come **Deneb**; si trova a cavallo della Via Lattea ed è anche la più settentrionale del triangolo. In realtà, Deneb è una delle stelle più brillanti della nostra Galassia, in termini di *magnitudine assoluta*, ma ci appare meno luminosa di altre in quanto è anche estremamente lontana.

La terza stella, quella del vertice meridionale, è nota col nome di **Altair**; è riconoscibile e distinguibile anche per la presenza di due stelle disposte sui suoi lati opposti, una delle quali è assai più luminosa dell'altra. La sua magnitudine è 0,77, la dodicesima stella del cielo in ordine di luminosità.

## La Lira



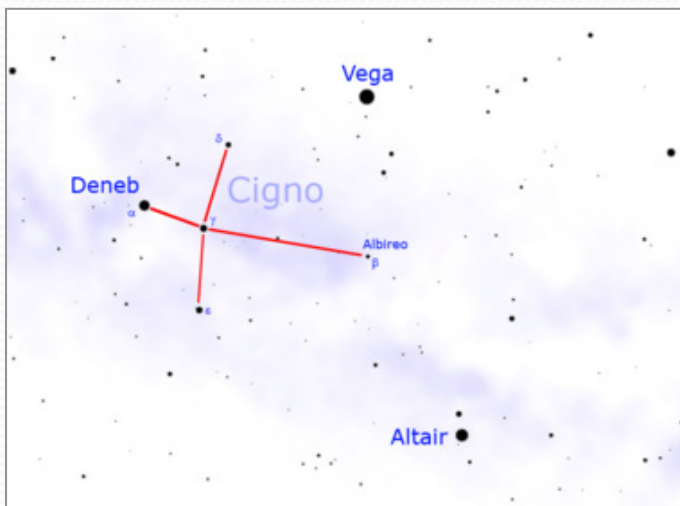
La **Lira** è una costellazione di piccole dimensioni, la cui unica caratteristica notevole è proprio la presenza della stella **Vega**, la  $\alpha$  della costellazione, secondo la nomenclatura di Bayer.

Il resto della costellazione è individuabile a sud di Vega, grazie alla coppia di stelle di terza magnitudine  $\beta$  e  $\gamma$ , che riportano anche i nomi propri di *Sheliak* e *Sulafat*. Esplorando con un semplice binocolo la costellazione, si noter  subito che nei dintorni di Vega   presente una coppia di stelline molto vicine, dello stesso colore

azzurro, e di luminosit  praticamente identica: si tratta di una delle coppie pi  belle del cielo ed   nota presso gli astrofili col nome di *Doppia doppia*, poich , se osservate con un telescopio, si scopre che entrambe le stelle sono a loro volta doppie.

La Lira   una delle costellazioni pi  antiche: era nota al tempo dei Greci, e rappresenta la lira di Orfeo, uno dei pi  grandi musicisti della mitologia greca. Tolomeo la riporta nel suo elenco di 48 costellazioni, ed   sopravvissuta fino ai nostri giorni.

## Il Cigno



Il **Cigno**   una delle costellazioni pi  caratteristiche del cielo estivo: la sua stella principale, **Deneb**,   uno dei vertici del Triangolo Estivo, mentre il resto della costellazione si estende verso il centro del triangolo, con le sue stelle principali disposte a raffigurare una grande *croce*, il cui perno   a sua volta indicato da una stella brillante.

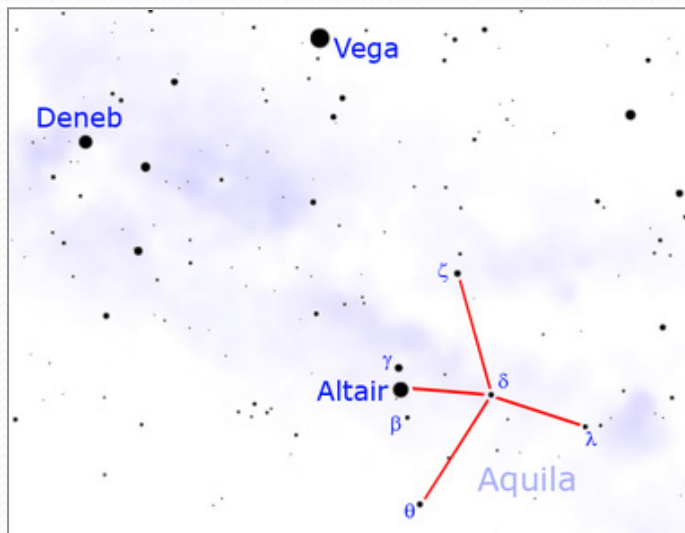
Deneb, con la sua magnitudine 1,25,   la diciannovesima stella pi  brillante del cielo; il suo significato   *coda* (dall'arabo), e infatti rappresenta la coda del cigno,

rappresentato in volo lungo la Via Lattea. La testa   rappresentata dalla stella  $\beta$  Cygni, chiamata **Albireo**; sebbene questa sia meno luminosa delle altre stelle principali della costellazione,   famosa presso gli astrofili in quanto si tratta di una bella stella doppia, risolvibile con un telescopio, le cui componenti sono una azzurra e l'altra arancione.

Tutta la costellazione si estende su un fondo ricco di stelle minute, il cui debole scintillio   ben evidente lungo l'asse maggiore nelle notti limpide; un binocolo   sufficiente per poter ammirare, anche dai centri abitati, un gran numero di stelle, disposte in concatenazioni e raggruppamenti a volte molto fitti. Se la notte   propizia, si nota con facilit  un lungo solco longitudinale lungo la Via Lattea, che la spacca in due a partire dal Cigno scendendo in direzione sud: questa "spaccatura", nota come **Fenditura del Cigno**,   dovuta alla presenza di grossi ammassi di gas oscuri, che

schermano la luce proveniente dalle stelle lontane della Galassia, facendo sembrare quest'area quasi priva di stelle.

## L'aquila



L'**Aquila** è la costellazione che contiene **Altair**, la stella più meridionale del Triangolo Estivo. Si estende a sud di questo, sempre lungo la Via Lattea, sul bordo della Fenditura del Cigno, e possiede una disposizione di stelle che la rende più simile a un aeroplano che a un'aquila vera e propria.

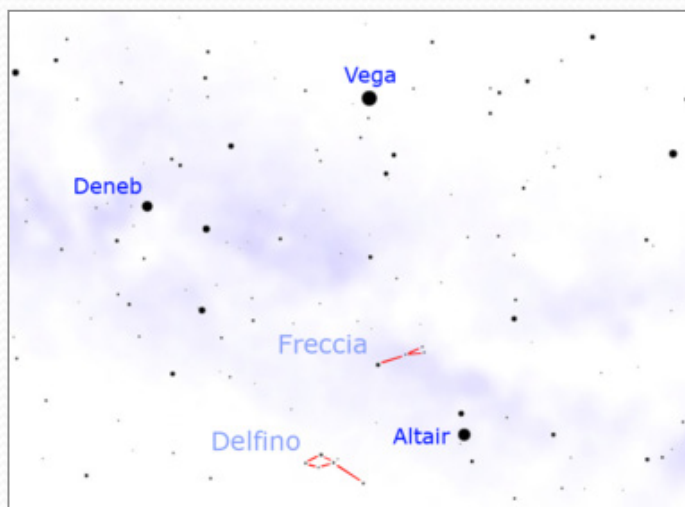
Sebbene sia meno luminosa del Cigno, è pur sempre di facile individuazione, grazie al fatto che le sue stelle principali, eccetto Altair, sono di terza magnitudine. Altair e le due stelle che la circondano erano considerate nell'antica Persia una

costellazione a se stante, chiamata *L'equilibrio*".

Il centro di questa costellazione indica la posizione dell'**equatore celeste**: la parte che contiene Altair e la stella  $\zeta$  Aquilae (nota come *Deneb el Okab*), sta nell'emisfero boreale; la parte di  $\lambda$  e  $\theta$  sta invece in quello australe. A sud di questa costellazione, la Via Lattea diventa molto più luminosa e larga, per la vicinanza al centro della nostra Galassia.

I campi stellari in questa costellazione sono meno ricchi rispetto a quelli del Cigno, ma le sue stelle possono essere d'aiuto per reperire altre costellazioni minori visibili nelle vicinanze.

## Alcune costellazioni minori



Una volta individuate le costellazioni più semplici, può essere ora possibile cercare quelle minori, che appaiono meno luminose, ma che sono anch'esse caratteristiche di questa parte di cielo.

Tra queste la più curiosa è quella del **Delfino**, una piccola costellazione visibile a "sinistra" (ad est) di Altair; è formata da un gruppo di stelline di quarta magnitudine, che ricordano molto bene l'idea di un delfino stilizzato che salta. Un binocolo consente di scoprire che molte delle sue stelle principali sono accompagnate da altre

stelline più piccole.

Un'altra piccola costellazione facile da individuare è la **Freccia**: si tratta di un allineamento di stelline di terza e quarta magnitudine compreso nella parte meridionale del Triangolo Estivo, poco a



nord di Altair; si trova in corrispondenza di un addensamento della Via Lattea e la disposizione delle sue stelle danno bene l'idea di una freccia in volo.

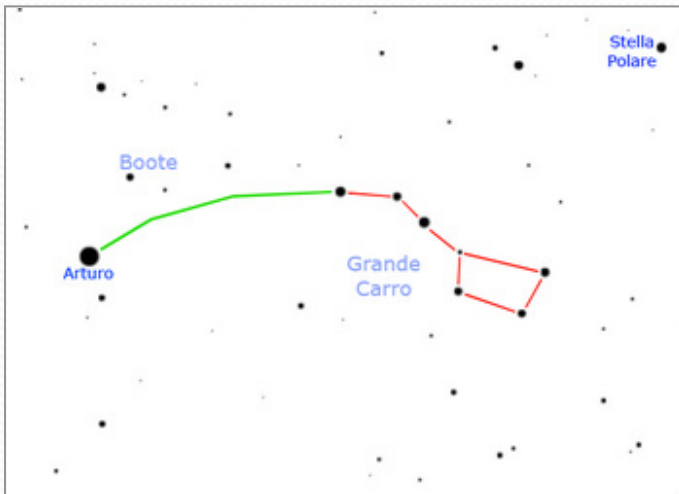
L'area di cielo compresa fra queste due costellazioni è ben nota ad astronomi ed astrofili per l'elevato numero di **stelle novae** osservate. Una stella nova è una stella che normalmente non è visibile né ad occhio nudo, né con un binocolo, ma che d'improvviso registra un aumento della luminosità fino ad eguagliare o in certi casi pure superare la luminosità delle stelle circostanti visibili ad occhio nudo. Alcune novae hanno raggiunto persino una magnitudine negativa, e sono rimaste visibili per settimane.

## 2. Il Boote e dintorni

Costellazioni da individuare:

- Boote
- Corona Boreale
- Chioma di Berenice
- Vergine
- Ercole

### Arturo e dintorni

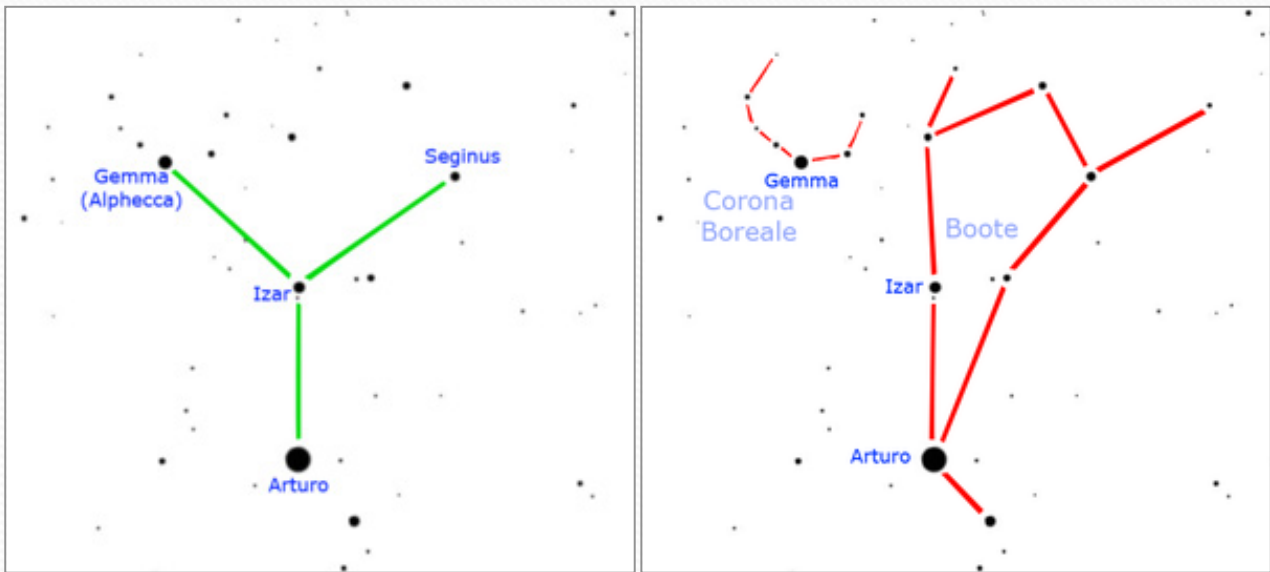


Il Grande Carro, benché in estate sia relativamente basso sull'orizzonte, è ancora un ottimo punto di riferimento per trovare alcune stelle importanti anche in direzione sud. Utilizzando le tre stelle del timone come guida e prolungandone la direzione come indicato nella mappa qui a lato, è possibile individuare, a circa due volte la lunghezza del timone, una stella molto luminosa di colore spiccatamente arancione: **Arturo**.

Arturo è la quarta stella più brillante del cielo: la sua magnitudine è  $-0,04$ , l'unica stella dell'emisfero boreale ad avere una magnitudine negativa. Questa stella ha superato la fase stabile della sua vita (sequenza principale) e si sta avviando verso lo stadio di gigante rossa; in origine era una stella gialla non troppo diversa dal nostro Sole. Il suo nome, Arturo, deriva dal greco *Arktouros*, che significa letteralmente *Guardiano dell'Orso* o *Coda dell'Orso* (ossia dell'Orsa Maggiore, la costellazione in cui è contenuto l'asterismo del Grande Carro).

Con una distanza di 36,7 anni luce, è anche una delle stelle più vicine a noi.

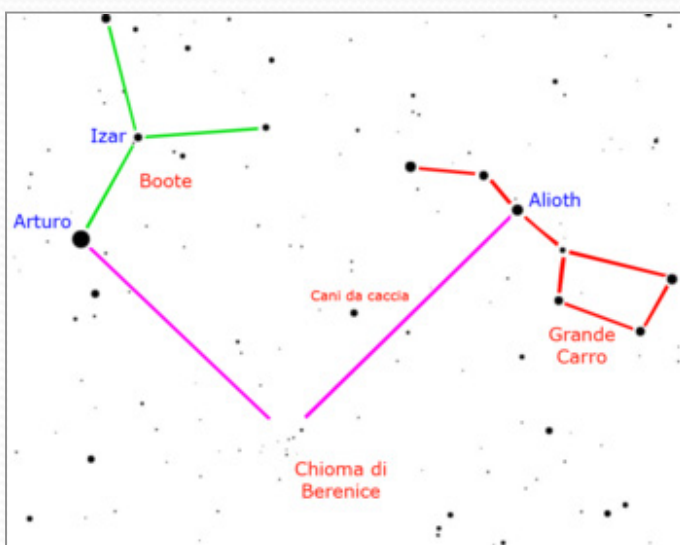
## Boote e Corona Boreale



Arturo è un ottimo punto di riferimento per reperire in cielo un gran numero di costellazioni. È possibile costruire un asterismo a forma di lettera "Y" maiuscola, dove Arturo è la stella che sta nel gambo inferiore (a sud); la gamba destra punta verso il Grande Carro e quella sinistra verso un gruppo di stelle disposte ad arco. Arturo, Izar e Seginus (vedi immagine a sinistra) fanno parte della stessa costellazione, quella del **Boote**, la cui forma (a destra) ricorda molto quella di un aquilone. L'altra stella, chiamata Gemma (o Alphecca) è l'astro principale di una costellazione adiacente, la **Corona Boreale**.

Queste due costellazioni dominano i cieli serali fra aprile e agosto; il Boote è una delle figure più caratteristiche del cielo di primavera, dato che alle latitudini italiane si mostra quasi allo zenit.

## La Chioma di Berenice

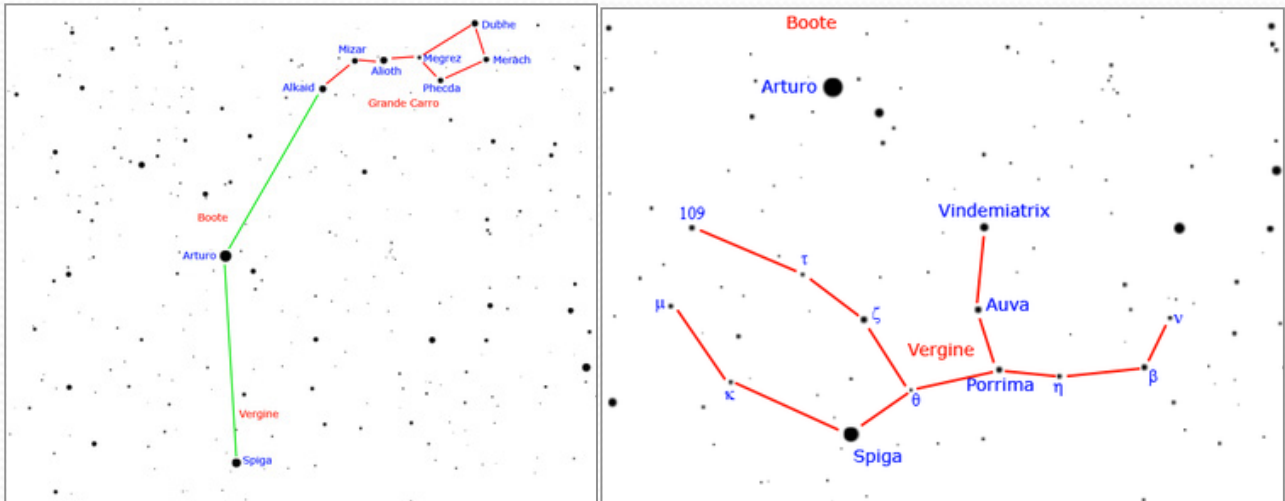


La **Chioma di Berenice** è una costellazione che deve il suo nome ad una "chioma" di stelle di quarta e quinta magnitudine, molto vicine fra loro; sebbene dunque le sue componenti non siano molto luminose, la costellazione è comunque molto appariscente grazie a questa caratteristica. Si tratta di una costellazione ben osservabile alta nel cielo durante i mesi primaverili, ma, grazie alla sua posizione settentrionale, è ben visibile anche durante l'estate.

Conoscendo il Grande Carro e la stella Arturo, la Chioma di Berenice può essere individuata con facilità tracciando un triangolo rettangolo che abbia come ipotenusa la line congiungente Arturo con la prima stella del timone, Alioth, e proiettando i cateti verso sud-ovest, formando dunque un angolo di 90°. Il vertice cadrà sul gruppo di stelline della Chioma di Berenice.

la disposizione delle stelle della Chioma non sono il frutto di una prospettiva, ma sono effettivamente vicine fra di loro: si tratta infatti di un **ammasso aperto** relativamente vicino a noi, noto con la sigla di Mel 111; un binocolo permetterà di avere una visione dettagliata e suggestiva di quest'ammasso, noto fin dall'antichità e da sempre associato ad una chioma di capelli dorati.

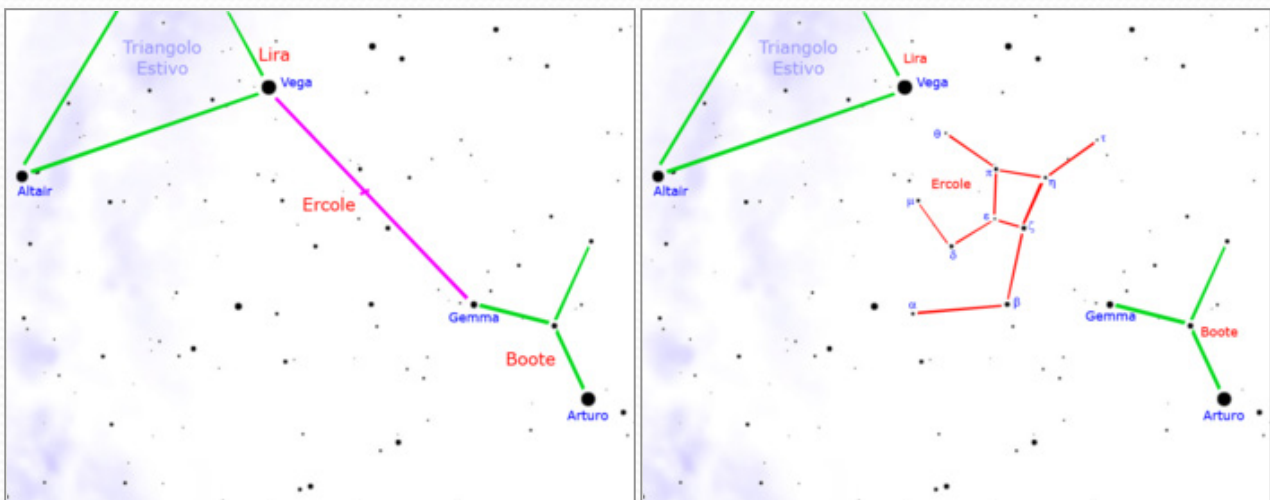
## Spiga e la Vergine



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

La Vergine, che raggiunge la sua massima visibilità in primavera, è molto nota presso gli astrofili perché nella sua direzione si osserva uno dei più ricchi ammassi di galassie del cielo, l'*Ammasso della Vergine*.

## Trovare Ercole



La costellazione di **Ercole** è tanto vasta quanto poco appariscente; è una delle figure presenti nel cielo fra primavera ed estate, ma contiene poche stelle superiori alla terza magnitudine. Un modo

semplice per recuperarla in cielo, avendo a disposizione il Triangolo Estivo e la costellazione del Boote, è quello descritto nelle carte sopra: Tenere a mente la posizione della grande Y fra Boote e Corona Boreale e individuare la stella Gemma, di quest'ultima costellazione; ritrovare in cielo la stella Vega, del Triangolo Estivo; tracciare una lunga linea tra Vega e Gemma e fermarsi più o meno a metà strada.

In questo punto, si evidenzia senza troppe difficoltà una sorta di quadrilatero di stelle simile ad un trapezio rovesciato: queste quattro stelle formano la parte centrale della costellazione di Ercole; da ciascun vertice poi si possono creare altrettanti lineamenti che collegano stelle esterne al quadrilatero, in modo da formare una sorta di girandola. La stella più meridionale, la  $\alpha$ , è nota col nome di **Ras Algethi**.

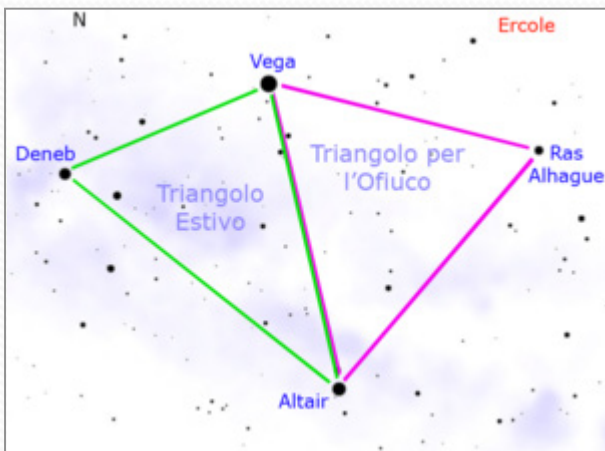
Ercole è nota presso gli astronomi per due motivi: il primo è la presenza di un brillante **ammasso globulare** (M13), ossia un insieme sferico e molto compatto di centinaia di migliaia di stelle; secondo, perché il nostro Sistema solare, che orbita attorno al centro galattico, si sta dirigendo in un punto situato fra Ercole e la Lira (**apice solare**).

### 3. Verso il centro della Via Lattea

Costellazioni da individuare:

- **Oriente**
- **Serpente**
- **Scorpione**
- **Bilancia**
- **Sagittario**

#### Dal Triangolo Estivo all'Oriente

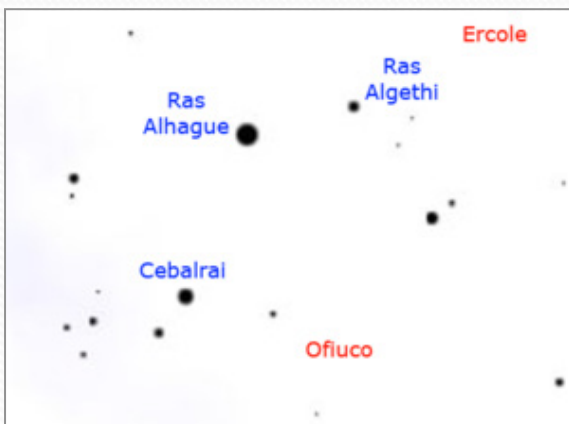


L'**Oriente**, noto anche come **Serpentario**, è una costellazione di vaste dimensioni, ma dalla forma difficile da individuare: in cielo appare infatti come un insieme eterogeneo di stelle e in più è strettamente collegata ad un'altra costellazione, il **Serpente**.

La stella più luminosa dell'Oriente è **Ras Alhague**; da individuare è molto semplice, se già si conosce il Triangolo Estivo: basta collegare Vega e Altair e creare un "doppione" del Triangolo Estivo con un'altra stella, visibile opposta a Deneb rispetto alle altre due.

Ras Alhague indica la testa dell'Oriente (è anche il suo significato in arabo) e si trova nella parte più settentrionale della costellazione, la quale si estende parallela alla Via Lattea, sul suo lato rivolto ad occidente, dove tende a formare una sorta di triangolo di stelle vuoto all'interno.

#### La testa dell'Oriente



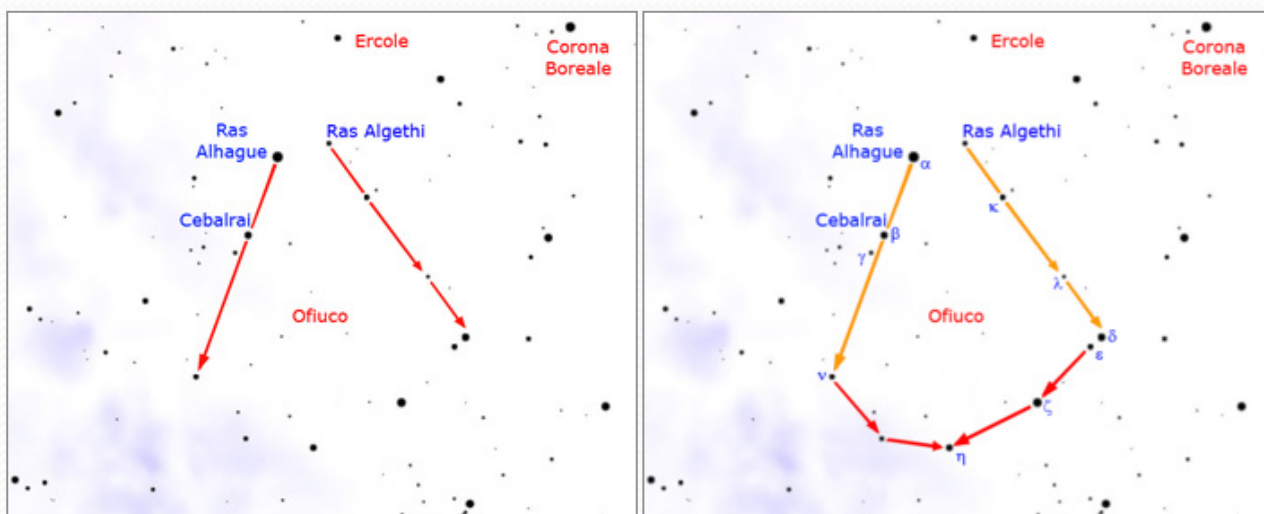
Ras Alhague è la stella dominante di un asterismo composto da quattro stelle disposte a formare un trapezio. La stella che sta ad ovest è di colore rosso vivo, ed è nota come **Ras Algethi**; è l'unica delle quattro ad appartenere alla costellazione di Ercole.

A sud di Ras Alhague si trova **Cebalrai**, la quale è collegata ad un minuto asterismo a forma di croce rovesciata da un lato, visibile solo in notti limpide.

Completa il gruppo una stella posta a sud-ovest, che possiede una compagna a poca distanza.

Questo gruppo è importante perché è un punto di partenza fondamentale per localizzare il resto della costellazione.

## Ofiuco e Serpente

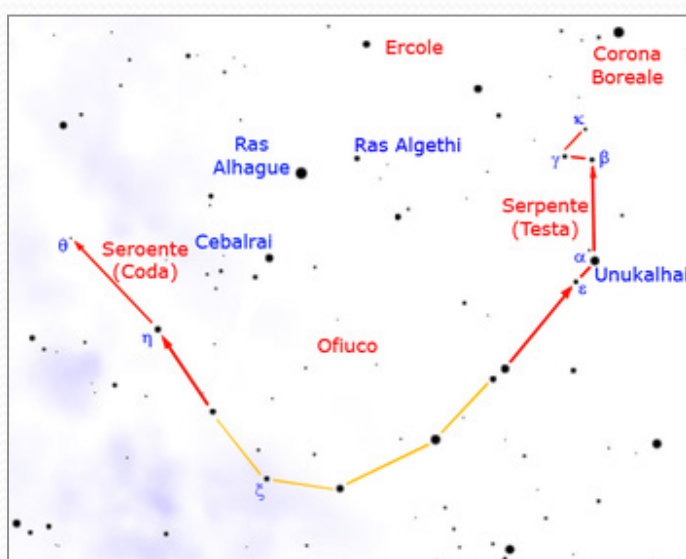


Le stelle del trapezio, se prese a due a due, permettono la facile individuazione della costellazione dell'**Ofiuco**. Il gruppo ad est è formato da Ras Alhague e Cebalrai; partendo dalla prima e collegandola alla seconda, continuando nella stessa direzione per circa due volte, si arriva ad una stella poco luminosa ma utile come riferimento, la  $\nu$  Ophiuchi.

Utilizzando invece le altre due stelle del trapezio, Ras Algethi (in Ercole) e  $\kappa$  Ophiuchi, partendo dalla prima e collegandola alla seconda, prolungando nella stessa direzione, si trova prima una stella singola (la  $\lambda$  Ophiuchi) e poi, proseguendo ancora, una coppia di stelle rossastre, la  $\epsilon$  e la  $\delta$  Ophiuchi.

Nella mappa a destra è invece mostrato come completare la figura dell'Ofiuco, seguendo una concatenazione di stelle disposta a sud della costellazione.

## Il Serpente



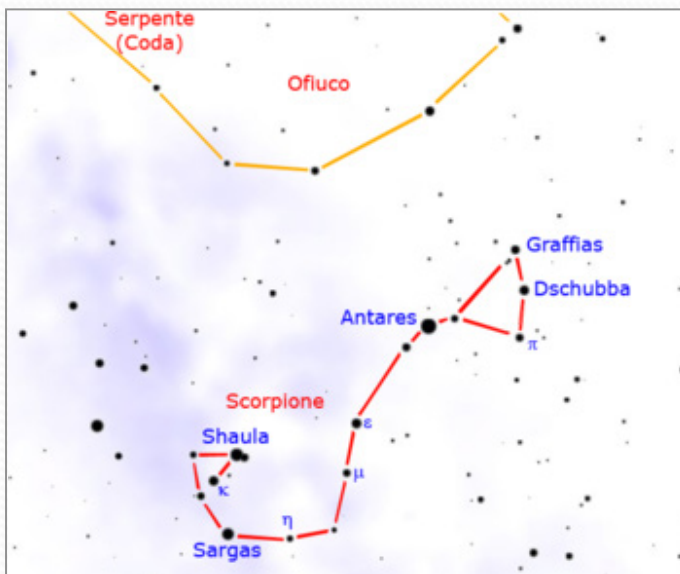
Trovare in cielo il **Serpente**, una volta note le stelle dell'Ofiuco, non è difficile; l'unica difficoltà può essere rappresentata dal fatto che il Serpente è l'unica costellazione del cielo che appare divisa in due parti: la **Testa** e la **Coda**. Questo perché storicamente Serpente e Ofiuco venivano considerate quasi un'unica costellazione (un uomo avvolto da un serpente) e dunque nell'individuare la figura occorre fare riferimento a delle stelle di entrambe le costellazioni. Quando l'Unione Astronomica Internazionale si riunì per stabilire i confini delle costellazioni, si scelse di dividere il Serpente in due parti. Per individuare il Serpente occorre considerare come

appartenenti a questa costellazione anche le stelle meridionali dell'Ofiuco precedentemente trovate.

La parte della Testa è la più luminosa: partendo dalla coppia  $\epsilon$  e la  $\delta$  Ophiuchi, si prosegue verso nord-ovest il tratto indicato dalle due stelle, fino ad incrociarne altre due, di cui una luminosa: quest'ultima stella, nota come **Unukalhai**, rappresenta il cuore del Serpente. La testa vera e propria è invece individuabile in un gruppetto di stelle poste poco più a nord.

La Coda si trova in direzione opposta rispetto all'Ofiuco, fra questo e l'Aquila; si prosegue la concatenazione di stelle dell'Ofiuco verso est, individuando dapprima la brillante  $\eta$  Serpentis, e poi la  $\theta$ .

## Lo Scorpione



Quella dello **Scorpione** è una delle costellazioni più caratteristiche del cielo, una delle più luminose ed anche una delle poche che rendono davvero l'idea di quello che intende rappresentare. La sua stella principale, **Antares** è una supergigante dal colore rosso fuoco, che con la sua magnitudine di 1,07, è la sedicesima stella più brillante del cielo.

Lo Scorpione è una costellazione dell'emisfero australe, visibile dall'Italia non molto alta sopra l'orizzonte estivo meridionale; si individua con grande facilità, a sud dell'Ofiuco, lungo la scia luminosa della Via Lattea, in questo punto

particolarmente brillante a causa della vicinanza al centro galattico.

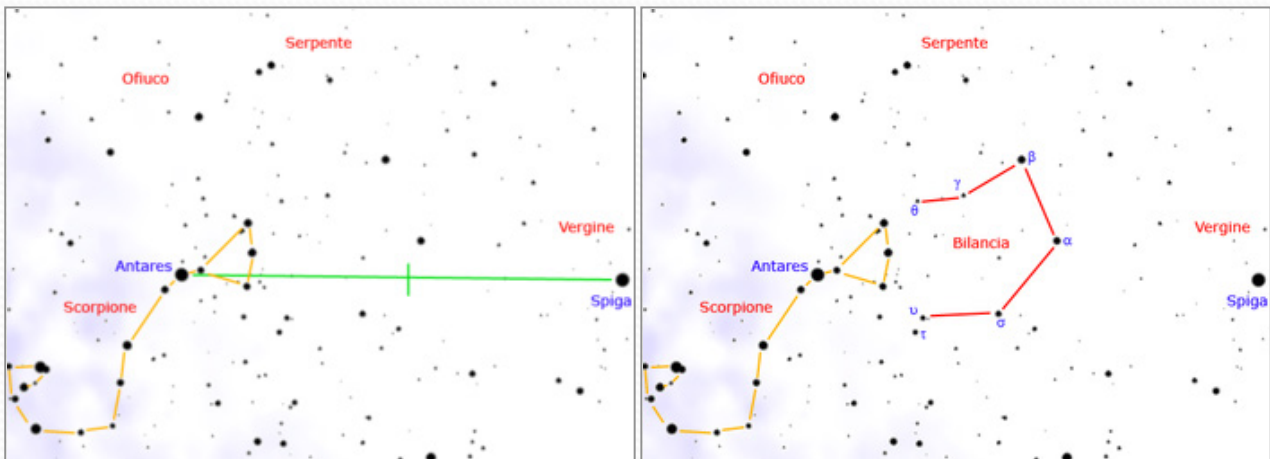
La testa dello Scorpione si evidenzia molto bene ad ovest di Antares, essendo costituita da stelle di seconda magnitudine, tutte blu, che fanno contrasto col colore rosso di Antares.

A sud-est invece si segue con facilità una concatenazione di stelle luminose, visibili solo a patto di avere l'orizzonte meridionale libero da ostacoli; il gruppo della coda, nella parte più meridionale della costellazione, è composto da un gruppo di stelle brillanti disposte a formare una sorta di triangolo, che identificano il "pungiglione" dell'animale.

Un binocolo consente di individuare un gran numero di associazioni stellari e coppie di stelle: le più notevoli sono quella di  $\omega^{1,2}$  Scorpis, nei pressi di Graffias, dai colori contrastanti, e quella di  $\mu^{1,2}$  Scorpis, composta da due stelle dello stesso colore e di magnitudine simile.



## La Bilancia

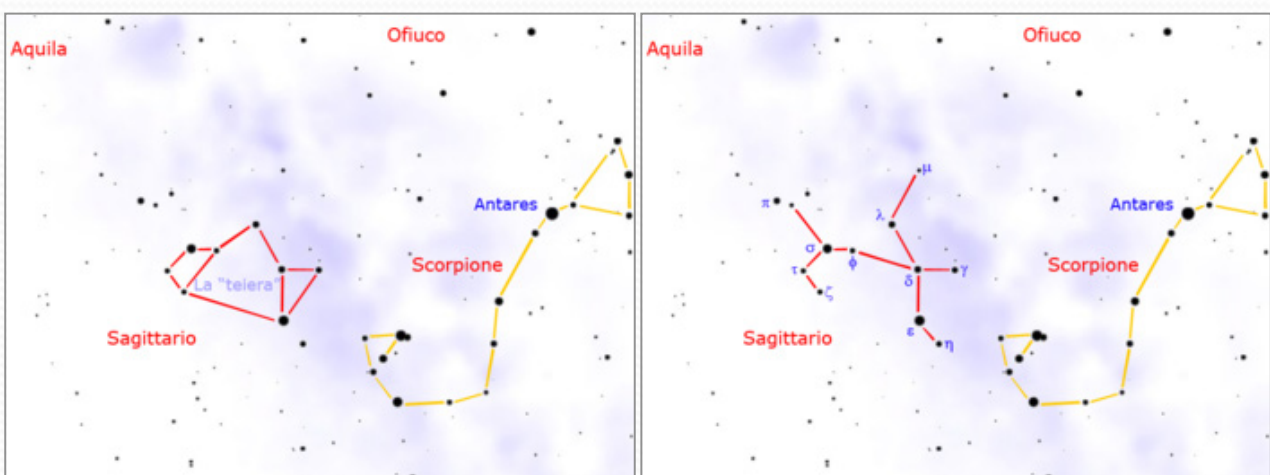


La costellazione della **Bilancia**, nonostante possieda delle stelle di seconda magnitudine, è messa in una posizione tale, stretta fra Vergine e Scorpione, che la rende quasi "oscura"; in realtà è una costellazione di medie dimensioni.

Per individuarla ci si rifà alle due stelle brillanti delle costellazioni adiacenti: Spiga della Vergine e Antares dello Scorpione: collegando le due stelle, si attraversa per intero la Bilancia, che si trova a metà strada fra le due.

Storicamente, questa costellazione era vista come le "chele" dello Scorpione; originariamente le due erano in realtà un'unica grande costellazione. In seguito questa parte ne venne staccata, diventando nota proprio col nome "Chele", e solo in seguito assunse il nome di Bilancia, durante i secoli della dominazione romana sul Mediterraneo. Retaggio di questo nome antico sono i nomi propri delle sue stelle principali, che si rifanno alle "Chele dello Scorpione".

## Il Sagittario



La costellazione del **Sagittario** si estende ad est dello Scorpione; è famosa presso gli astronomi perché in questa direzione cade il centro della Via Lattea, la quale pertanto raggiunge qui il massimo della luminosità. Anche il Sagittario è una costellazione dell'emisfero sud, pertanto non si presenta mai molto alta sull'orizzonte italiano e per poterla osservare discretamente è opportuno avere l'orizzonte meridionale privo di ostacoli.

La caratteristica più evidente di questa costellazione è un gruppo di otto stelle disposte a formare un asterismo noto come **Teiera**: la si può infatti immaginare come una teiera sul fuoco, dal cui becco esce il vapore, rappresentato dalla Via Lattea.

Il resto della costellazione si estende soprattutto ad est di questo asterismo; le stelle  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ , e  $\eta$  Sagittarii possiedono un andamento zig-zagante che ricorda bene l'idea di un arco, mentre la freccia è rappresentata dalla stella  $\gamma$ , chiamata anche *Al Nasl*.

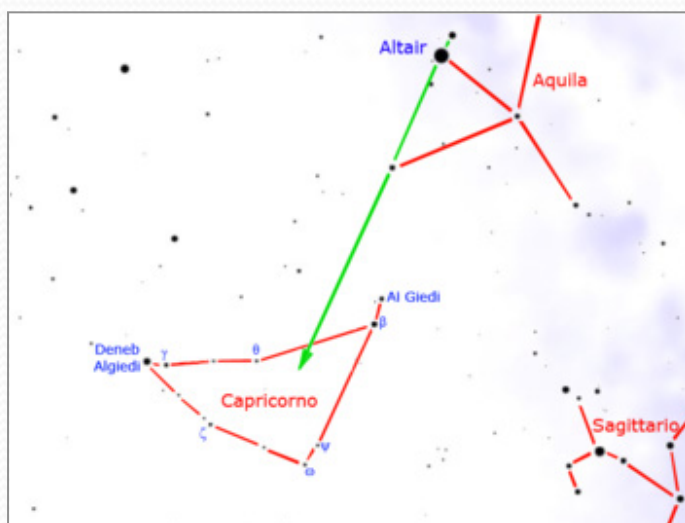
Un semplice binocolo è sufficiente per individuare un gran numero di oggetti celesti, compresi fra questa costellazione ed il vicino Scorpione.

## 4. Verso oriente

Costellazioni da individuare:

- **Capricorno**
- **Acquario**
- **Pegaso**
- **Andromeda**

### Il Capricorno



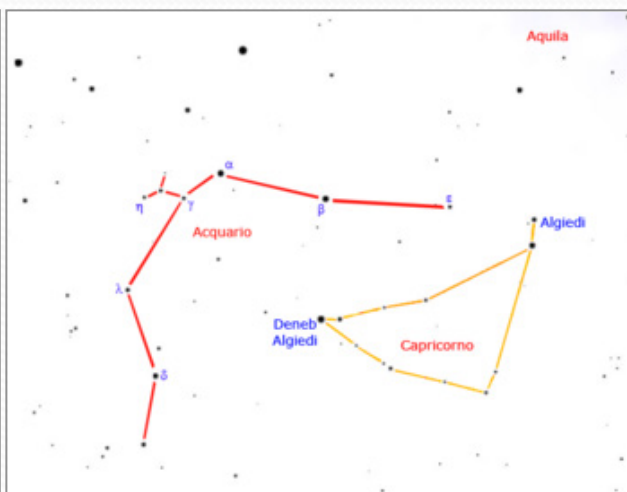
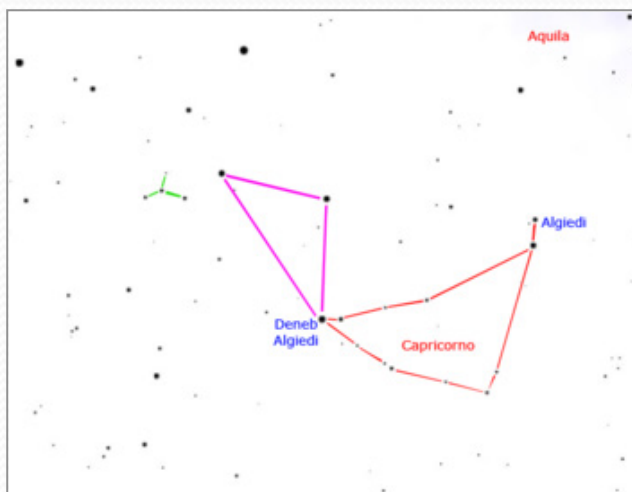
La costellazione del **Capricorno** è una figura tipica della fine dell'estate: sebbene si trovi nell'emisfero australe, rimane comunque abbastanza alta sopra l'orizzonte; si trova ad est della Via Lattea e prende il posto del Sagittario in direzione sud verso i mesi di agosto e settembre.

Per individuarla, ci si può aiutare con la costellazione dell'Aquila e con la stella Altair, nel modo indicato nella mappa: collegando Altair alla stella  $\theta$  Aquilae e prolungando nella stessa direzione circa due volte, si arriva nel centro del Capricorno.

Alle estremità orientale e occidentale della costellazione sono presenti due coppie di stelle di terza magnitudine, collegate fra loro da due allineamenti di stelle di quarta, che delimitano la figura dell'animale mitologico che la costellazione intende rappresentare: una capra con la coda di pesce.

Un binocolo consente di scoprire che la stella **Al Giedi**, una delle più brillanti della costellazione, è una stella doppia.

### Trovare l'Acquario



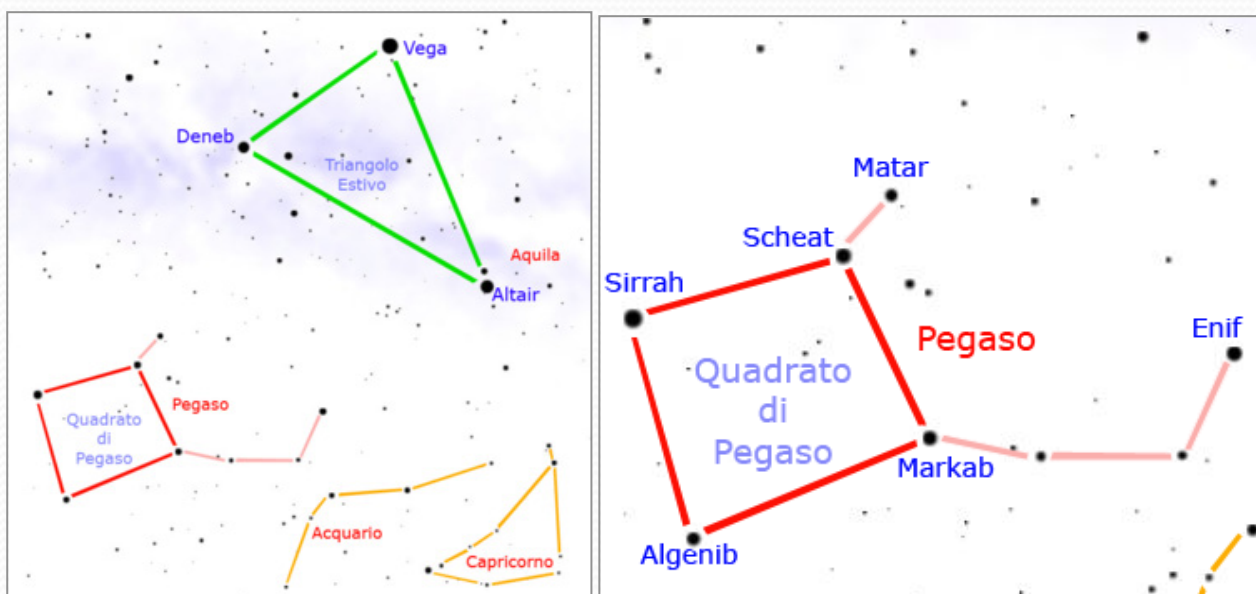
La costellazione dell'**Acquario** è una delle figure tipiche del cielo autunnale; sta quasi completamente nell'emisfero australe, ed è di dimensioni notevoli. Mentre in autunno recuperare questa costellazione è relativamente semplice, grazie alla presenza di stelle luminose appartenenti a costellazioni adiacenti, in estate, quando ancora queste stelle non sono al di sopra dell'orizzonte, occorre seguire degli allineamenti un po' più complessi.

Un buon metodo è quello di partire dalla costellazione del Capricorno, in particolare dall'ultima stella della coda, Deneb Algiedi. Questa stella costituisce il vertice meridionale di un triangolo "quasi" rettangolo, in cui le altre due componenti sono due stelle della stessa luminosità della prima (immagine a sinistra).

Una volta individuate queste due stelle, che sono le più brillanti dell'Acquario, è facile notare, ad est di queste, un piccolo asterismo a forma di "Y" rovesciata, le cui componenti sono di quarta magnitudine; questo gruppo rappresenta l'*urna* dell'acquario.

Trovate queste stelle, individuare il resto della costellazione non presenta grosse difficoltà, a patto che si disponga di un cielo nitido e possibilmente senza Luna.

## Il Quadrato di Pegaso

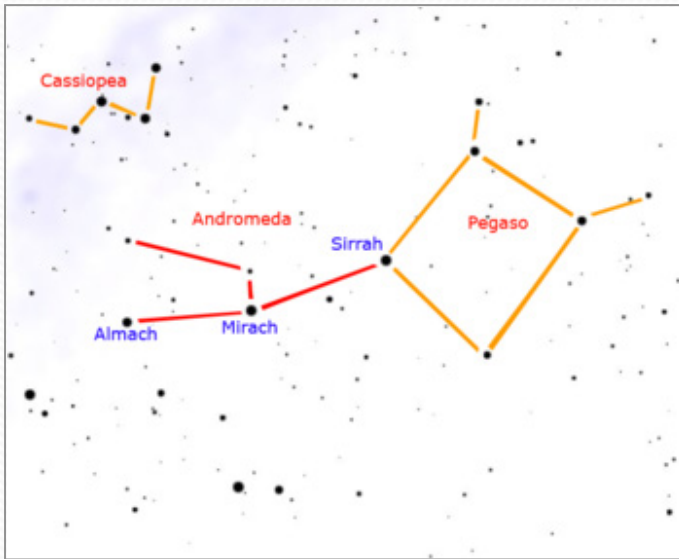


Il **Quadrato di Pegaso** è la più caratteristica delle costellazioni autunnali, nonché la figura dominante in quel periodo dell'anno; tuttavia, essendo nell'emisfero boreale, è ben osservabile anche in altri periodi dell'anno, già a partire dal mese di luglio, quando è visibile ad oriente.

Il Quadrato di Pegaso è un asterismo di grandi dimensioni e di forma quasi perfettamente quadrata, formata da quattro stelle di seconda magnitudine, e costituisce il corpo della costellazione di **Pegaso**, la quale, oltre al quadrato, è segnata anche da altre stelle, collegate nella mappa a fianco in rosa. Pegaso sta a nord di Capricorno e Acquario e ad est del Triangolo Estivo e della Via Lattea.

La costellazione di Pegaso è di grandi dimensioni; rappresenta il cavallo alato della mitologia greca e nel cielo boreale appare capovolto; la testa è rappresentata dalla stella **Enif**, una delle più brillanti della costellazione.

# Andromeda



La costellazione di **Andromeda** appare come un prolungamento di stelle che parte dal Quadrato di Pegaso, verso oriente; sebbene sia una costellazione autunnale, la sua posizione settentrionale fa sì che sia visibile anche a partire dalla metà dell'estate.

Per individuarla, occorre fare riferimento alla stella del vertice nord-orientale del Quadrato di Pegaso: in realtà questa stella non appartiene alla costellazione di Pegaso, ma è la stella  $\alpha$  di quella di Andromeda. Da qui parte una concatenazione di stelle disposte leggermente ad arco, verso nord-est, che segna il corpo di Andromeda, che

secondo la mitologia era figlia di Re Cefeo e di Cassiopea.

In questa costellazione è presente la celebre **Galassia di Andromeda**, una galassia spirale di grandi dimensioni molto vicina alla nostra Via Lattea.

A nord di Andromeda si trova la costellazione di **Cassiopea**, la cui sagoma a zig-zag è ben riconoscibile durante tutto l'anno.



# COSTELLAZIONI AUTUNNALI

L'autunno è una stagione in cui non è facile, in certe regioni, trovare un cielo adatto all'osservazione, a causa della variabilità delle condizioni meteorologiche. Inoltre, chi inizia a riconoscere le costellazioni in questo periodo dell'anno ha a disposizione un cielo relativamente povero di stelle appariscenti.

Le costellazioni meridionali che dominavano i cieli dell'estate sono tramontate e al loro posto si apre, specie verso sud, un cielo che a tratti sembra vuoto e in cui le costellazioni sono poco appariscenti.

A nord, il **Grande Carro** raggiunge il punto più basso sull'orizzonte, sotto la Stella Polare, e dal sud Italia a seconda della morfologia del territorio può addirittura essere non osservabile. Conviene dunque riferirsi ad un'altra facile figura del cielo boreale, **Cassiopea**, che nei mesi autunnali raggiunge il massimo della visibilità.

Proprio con Cassiopea conviene iniziare l'osservazione, a meno di non conoscere già alcune delle figure estive, che comunque saranno qua ritratte in quanto si presentano in cielo in una diversa posizione.

Nei moduli seguenti sarà spiegato come riconoscere i principali gruppi di costellazioni, secondo un ordine logico. Sarebbe pertanto preferibile seguire tale ordine specialmente se si è agli inizi. Se si è già iniziato a scoprire le stelle in altre stagioni, prima di passare ai moduli successivi è bene controllare che i moduli omonimi di altre stagioni non abbiano delle aggiunte, a causa della diversa visibilità.

## Sommario

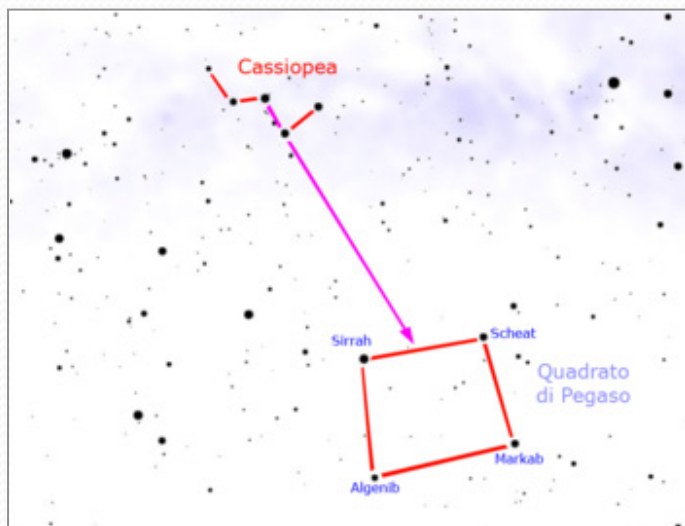
1. Il Quadrato di Pegaso
2. Verso l'Auriga
3. Il sud
4. Il Triangolo Estivo

# 1. Il Quadrato di Pegaso

Costellazioni da individuare:

- Pegaso
- Andromeda
- Perseo
- Ariete
- Triangolo
- Pesci

## Il Quadrato di Pegaso



Il cielo autunnale è dominato dalla figura zig-zagante di **Cassiopea**, una costellazione che alle latitudini italiane si presenta circumpolare, ma che in questo periodo dell'anno raggiunge la sua altezza massima sopra l'orizzonte.

Cassiopea è individuabile verso nord, altissima in cielo; due delle sue stelle centrali possono essere utilizzate per trovare altre figure importanti senza possibilità di errore: collegando infatti queste due stelle nel modo indicato dalla mappa a lato e proseguendo verso sud nella stessa direzione per circa sei-sette volte, si giunge

al centro di un grande quadrilatero di stelle di seconda magnitudine, ben visibili anche dalle città in alto nel cielo. Quest'asterismo prende il nome di **Quadrato di Pegaso** ed è il gruppo di stelle più importante del cielo autunnale.

Grazie al quadrato è possibile raggiungere un gran numero di costellazioni sfruttando diversi allineamenti.

## La costellazione di Pegaso



Il Quadrato di Pegaso deve il nome alla costellazione in cui il quadrato è contenuto quasi totalmente, ossia **Pegaso**.

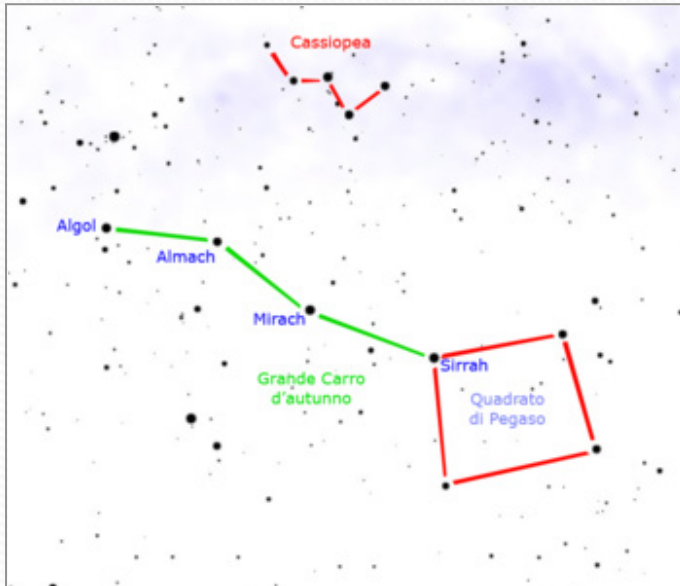
Pegaso si estende in direzione ovest rispetto al suo quadrato, dove sono presenti altre stelle luminose, la più importante delle quali è **Enif**, che rappresenta la testa del cavallo alato mitologico; Enif è raggiungibile tramite una concatenazione di stelle minori che dal quadrato su dirigono verso sud-ovest, rappresentando così il collo dell'animale.

A nord-ovest invece si evidenzia la rossa stella **Matar**, che



rappresenta le zampe anteriori di Pegaso; la costellazione si presenta alle nostre latitudini come "capovolta".

## Un "Grande Carro" nei cieli autunnali



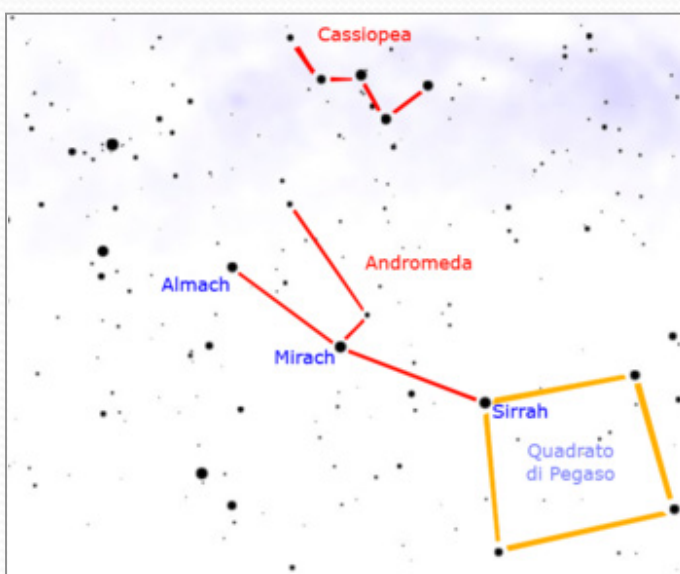
Il Quadrato di Pegaso può anche essere considerato come il corpo di un grande asterismo la cui forma ricorda molto quella del **Grande Carro**; dalla stella *Sirrah* (quella del vertice nord-est del quadrato) infatti è possibile seguire una concatenazione di tre stelle disposte ad arco, tutte di luminosità 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, *Alcol*, 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.

## Andromeda



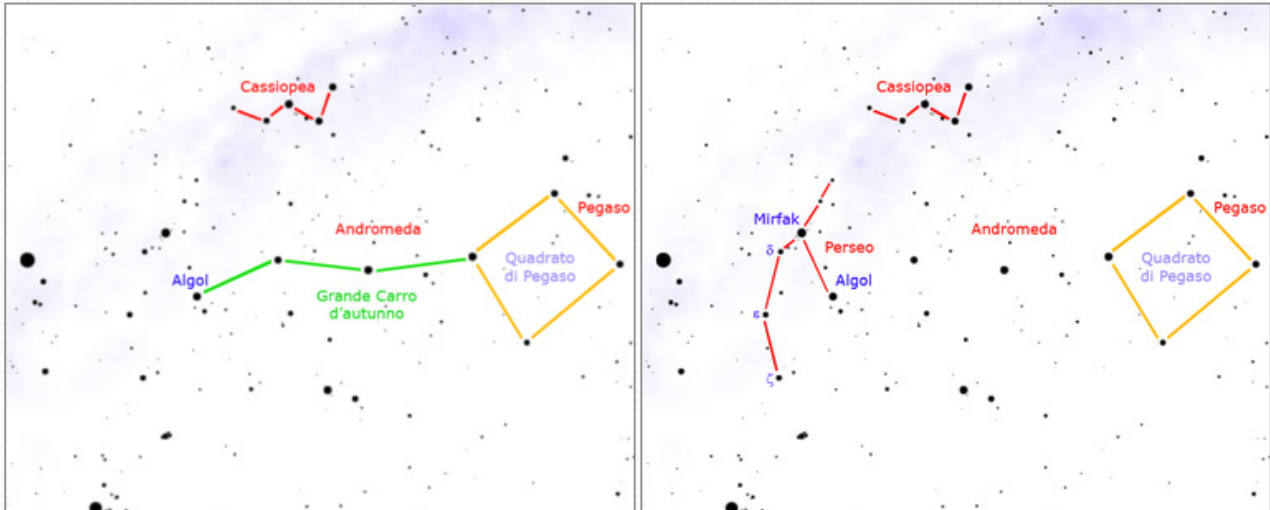
Quella di **Andromeda** è una costellazione di grandi dimensioni, le cui stelle principali sono visibili quasi perfettamente allo zenit nelle notti autunnali mediterranee. Andromeda è formata da tre stelle di seconda magnitudine, una delle quali costituisce il vertice nord-orientale del Quadrato di Pegaso.

Gran parte della costellazione si estende a nord del quadrato, in una zona povera di stelle appariscenti, e si insinua fra questo e la sagoma di Cassiopea, che giace sulla Via Lattea.

La costellazione di Andromeda è famosa perché dà il nome ad una importantissima galassia, la **Galassia di Andromeda**: si tratta di una galassia spirale di grandi dimensioni, più grande anche della nostra Via Lattea, nonché la galassia gigante più vicina; entrambe fanno parte del cosiddetto **Gruppo Locale** di galassie, che ne

comprende anche una terza, più piccola, visibile in una costellazione vicina. La Galassia di Andromeda è visibile anche ad occhio nudo alcuni gradi a nord di Mirach, seguendo dei semplici allineamenti. La costellazione di Andromeda sarà visibile anche durante i mesi invernali.

## Perseo



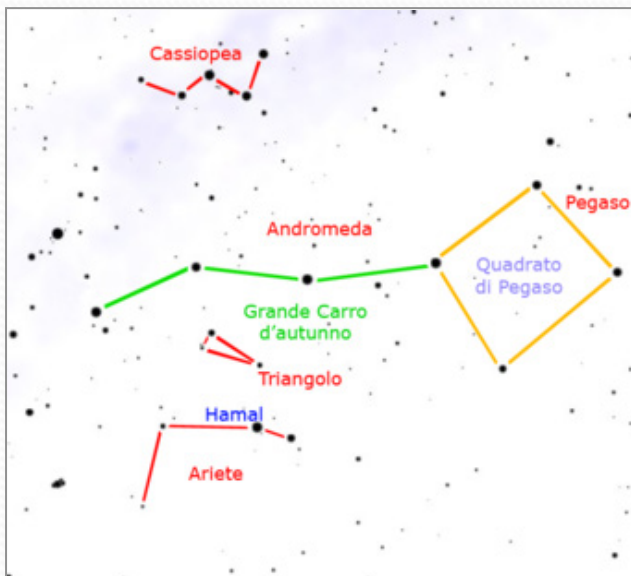
La costellazione di **Perseo** è facilmente individuabile, come descritto nella sezione delle costellazioni circumpolari, a partire da Cassiopea; tuttavia, esiste anche un secondo sistema molto semplice per recuperarla, una volta noto il "Grande Carro" autunnale: semplicemente, Perseo si trova all'estremità orientale del "Carro".

La stella individuabile con il timone è **Alcol**: si tratta di una stella molto famosa, in quanto è una **stella variabile**, ossia varia la sua luminosità nell'arco di alcuni giorni.

A nord di Alcol si trova **Mirfak**, una stella circumpolare che domina un folto gruppo di stelline; un binocolo consente di individuare un gran numero di altre stelle meno luminose e di notare che alcune sono disposte in coppia. Si tratta di un'associazione stellare composta da diverse stelle calde, blu, realmente vicine fra di loro nello spazio.

Esplorando la zona con un binocolo è possibile individuare un gran numero di altre associazioni minori ed ammassi di stelle.

## L'Ariete e il Triangolo

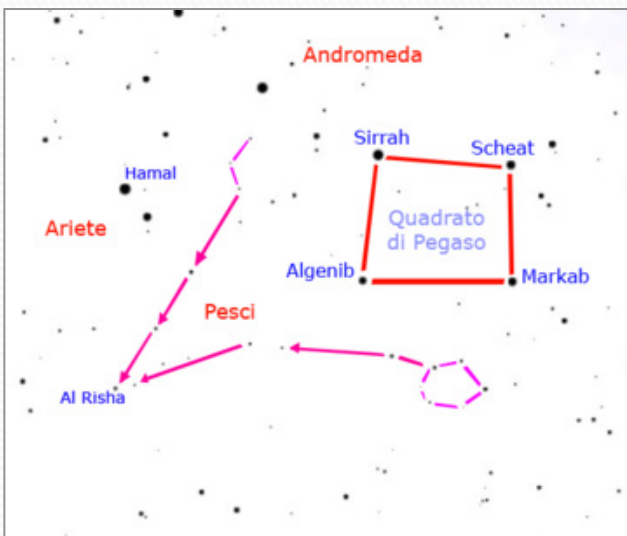
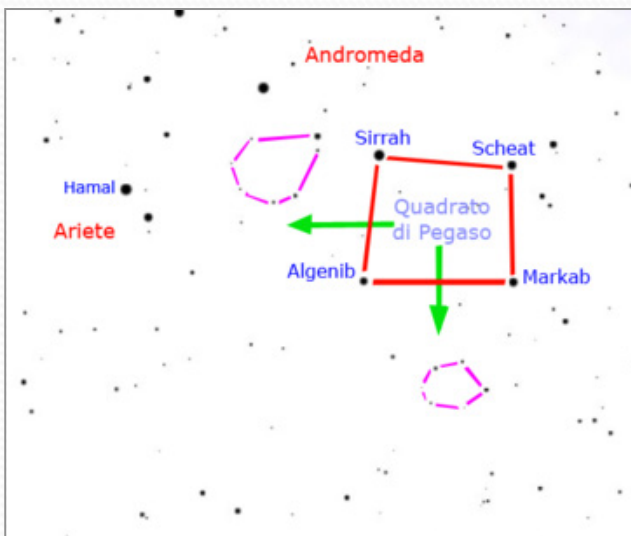


Nella "conca" del timone del "Grande Carro" d'autunno, ad est del Quadrato di Pegaso, è ben evidente una coppia di stelle abbastanza isolata, dove quella posta ad est è un po' più luminosa di quella ad ovest: queste due stelle sono le più luminose della costellazione dell'**Ariete**; la stella più brillante è nota come **Hamal**. Oltre a queste due, l'Ariete non contiene altre stelle luminose.

Individuato l'Ariete, è facile trovare il **Triangolo**, una costellazione minore incastonata fra questo e il timone del "Carro", o meglio fra l'Ariete e la costellazione di Andromeda; la disposizione a triangolo allungato delle sue stelle principali giustifica il nome della

costellazione, al cui interno si trova la terza grande galassia del Gruppo Locale, la **Galassia del Triangolo**, la quale è visibile, con alcune difficoltà, anche con un semplice binocolo.

## I Pesci



La costellazione dei **Pesci** è, nonostante le dimensioni, estremamente sfuggente: la sua stella principale, la  $\gamma$  è di magnitudine 3,7, e dunque è di fatto la costellazione zodiacale con le stelle meno luminose; a ciò si aggiunge il fatto che queste stelle sono sparse in una grande area di cielo, il che complica le osservazioni.

Per cercare di individuare i Pesci ci si può sempre riferire al Quadrato di Pegaso. La parte occidentale è la più semplice da individuare, in quanto è formata da una circonferenza di deboli stelline, facilmente visibile a sud del Quadrato, se la notte è limpida; questo anello di stelle rappresenta uno dei due pesci che la costellazione intende rappresentare.

Il secondo pesce è molto più difficile, non essendo ben delineato; ci si può riferire ad un anello visibile a nord-est del Quadrato (vedi immagine a sinistra, lato sinistro) e a sud di Andromeda. In

realtà però si tenga presente che alcune stelle di questo asterismo appartengono non ai Pesci ma ad Andromeda.

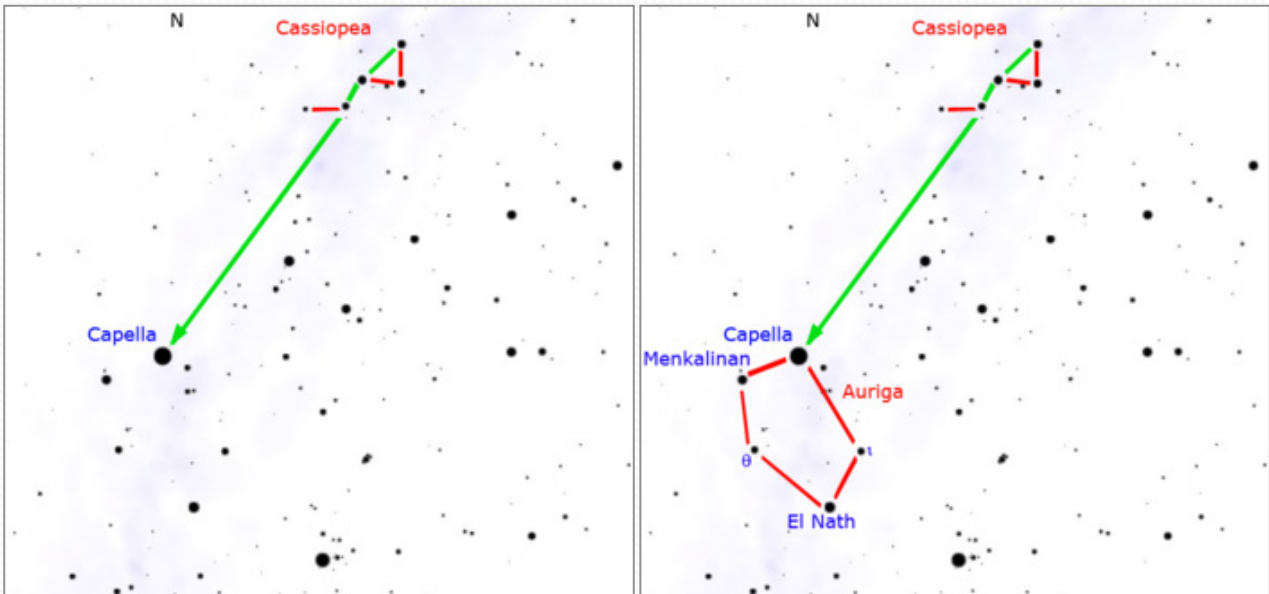
Successivamente, si possono individuare due concatenazioni di stelle di quarta magnitudine, una perfettamente rettilinea (quella ad oriente) e l'altra arcuata (quella ad occidente), che si congiungono in una stella poco brillante di nome Al Risha.

## 2. Verso l'Auriga

Costellazioni da individuare:

- Auriga
- Toro
- Gemelli

### Il grande pentagono dell'Auriga

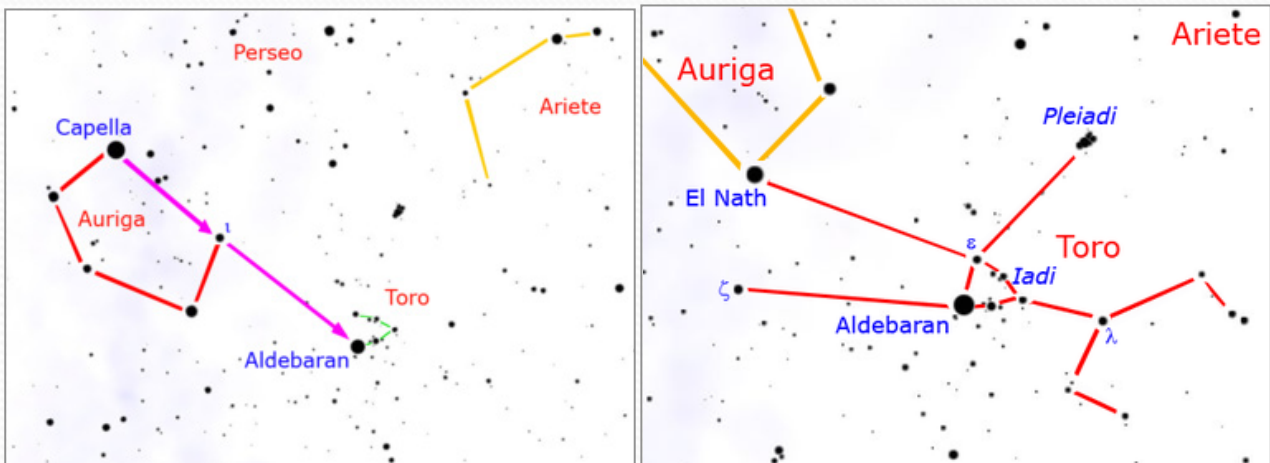


La costellazione dell'**Auriga** è una delle più brillanti del cielo: contiene cinque stelle disposte a formare un pentagono, la più brillante delle quali, **Capella**, con una magnitudine pari a 0,08, è la sesta stella più luminosa del cielo. Si tratta di una stella di colore giallo, ma in realtà è un sistema di quattro stelle, risolvibili solo con un telescopio.

Nelle notti autunnali, Capella si osserva in direzione nord-est, senza difficoltà in quanto domina quella parte di cielo. Per fugare ogni dubbio sulla sua reale identità, si può provare a sfruttare l'allineamento di alcune stelle nella costellazione di Cassiopea, proseguendo poi rozzamente la direzione indicata da queste stelle verso est (vedi immagine a sinistra).

A sud di Capella è presente un gruppo composto da tre stelle di terza magnitudine, talvolta chiamate "caprette", due delle quali sono disposte in coppia.

## Il Toro



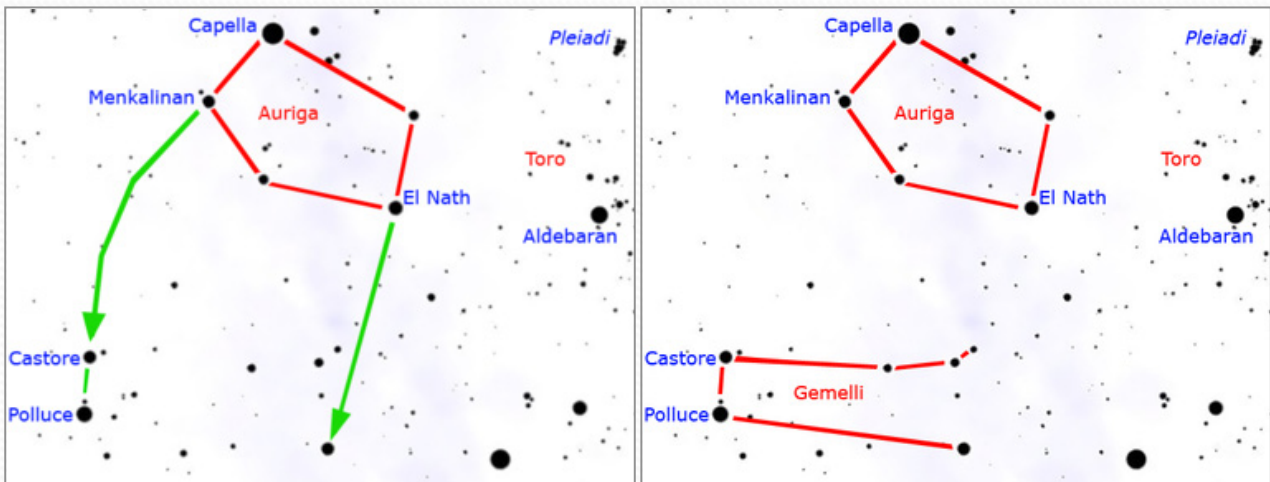
Grazie alla disposizione delle stelle dell'Auriga, è possibile sfruttare alcuni suoi allineamenti per trovare con sicurezza altre stelle e costellazioni. Partendo da Capella e scendendo verso sud seguendo l'allineamento sul lato del pentagono, si raggiunge la stella  $\iota$  Aurigae; proseguendo nella stessa direzione all'incirca dello stesso tanto, si raggiunge una stella rossastra piuttosto luminosa: questa stella, chiamata **Aldebaran**, è l'astro più brillante della costellazione del **Toro**.

Aldebaran appare circondata da un gran numero di stelle minori, di colori variabili dall'azzurro al giallastro, disposte a formare un piccolo triangolo: questo gruppo, raffigurante la testa del Toro, è un vasto *ammasso aperto* noto col nome di **Iadi**; le sue stelle sono effettivamente vicine fra loro e si muovono assieme nello spazio.

Proseguendo verso est, si incrocia uno degli oggetti più famosi del cielo, l'ammasso delle **Pleiadi**; le Pleiadi sono ben evidenti ad occhio nudo e ad uno sguardo distratto sembrano quasi una nuvoletta dalla luminosità diffusa. Guardando con attenzione, specie se ci si trova lontano dai centri abitati, si può notare che in realtà questa "nuvoletta" è formata da sei o sette piccoli astri molto vicini fra loro, tutti di colore azzurro.

La stella El Nath risulta in comune al Toro e all'Auriga, in quanto rappresenterebbe uno dei corni del Toro, ma anche un vertice del pentagono dell'Auriga.

## Verso i Gemelli



La costellazione dei **Gemelli** si presenta nelle sere di fine autunno bassa sull'orizzonte orientale; per individuarla con facilità, una volta nota l'Auriga, si possono fare due collegamenti: il primo parte da Capella e dirige verso Menkalinan, per poi scendere ad est arcuando un po' la direzione; si troveranno così due stelle brillanti di luminosità abbastanza simile (1,16 e 1,52), che sono **Castore** e **Polluce**, le stelle che danno il nome alla costellazione.

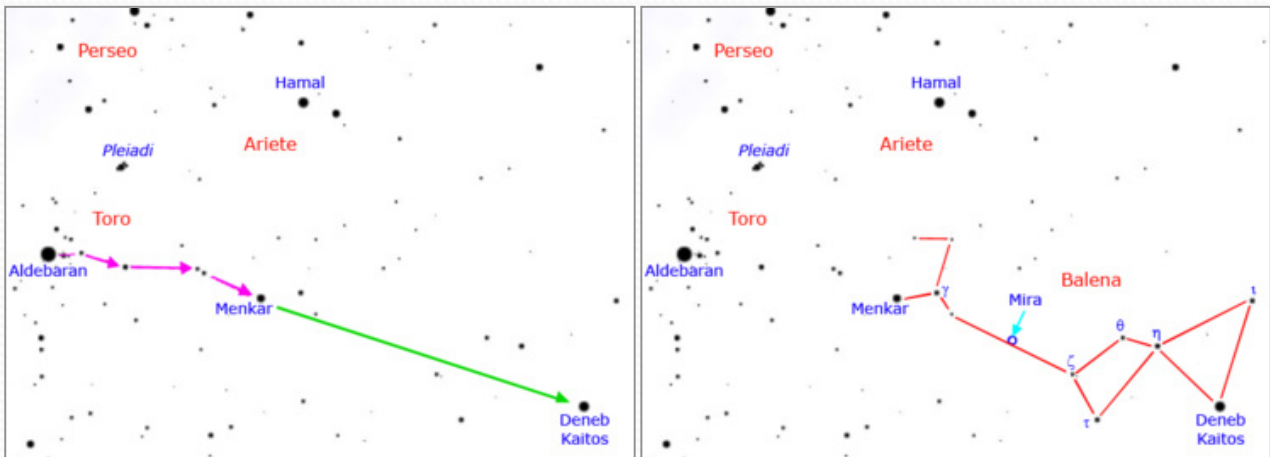
Il secondo allineamento considera le stelle meridionali dell'Auriga, per giungere, prolungando due volte verso est, ad una terza stella brillante, che se collegata a Castore e Polluce e ad una quarta stella formano un lungo rettangolo, che corrisponde all'intera costellazione dei Gemelli.

### 3. Il sud

Costellazioni da individuare:

- **Balena**
- **Pesce Australe**
- **Fenice** (solo a metà)
- **Gru** (solo a metà)

#### La Balena



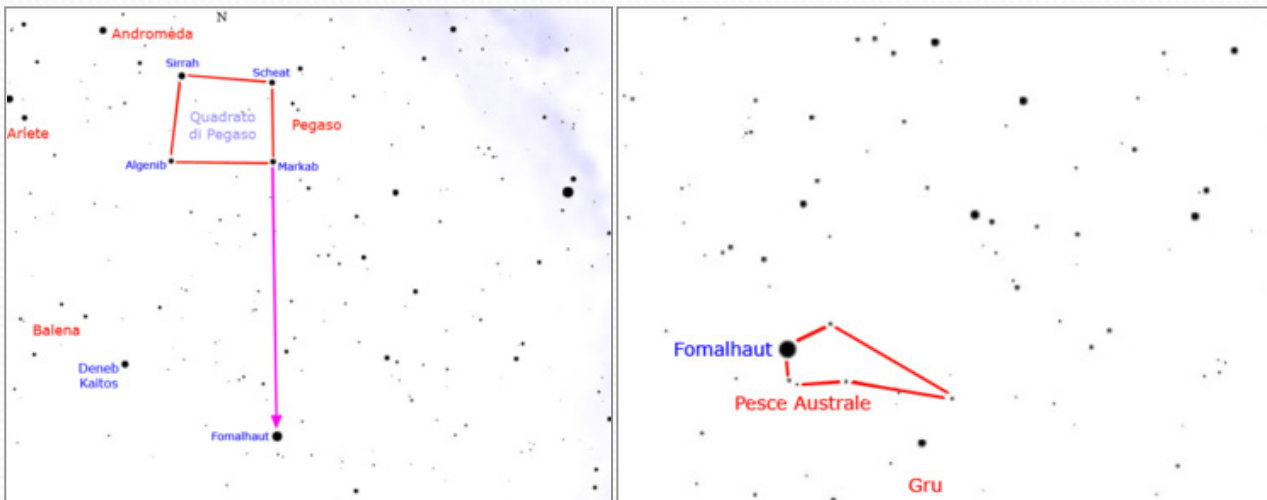
Le stelle del Toro sono d'aiuto per trovare una delle più estese costellazioni del cielo, la **Balena**. Partendo da Aldebaran, si può seguire una concatenazione di stelle che comprende le Iadi, una stella isolata poco a sud-ovest, una coppia di stelle e infine, con un andamento leggermente zig-zagante, si arriva ad una stella di seconda magnitudine, **Menkar**.

Questa stella rappresenta la punta della testa della Balena, il cui corpo si estende notevolmente verso sud-ovest; continuando l'allineamento in questa direzione si raggiunge, a circa una volta e mezzo la distanza tra Aldebaran e Menkar, una stella brillante, la cui luminosità è esaltata dal fatto che si trova in una posizione isolata: questa stella rappresenta la coda della Balena ed è nota come **Diphda** o anche **Deneb Kaitos**.

La costellazione è nota per avere al suo interno la stella variabile più celebre del cielo, una stella rossa chiamata **Mira**: questa al massimo della luminosità è una stella di terza magnitudine, visibile anche da una città; in breve tempo, ha un calo di luminosità, diventando invisibile anche ad occhio nudo, per poi riaumentare in luminosità; il suo ciclo dura undici mesi.



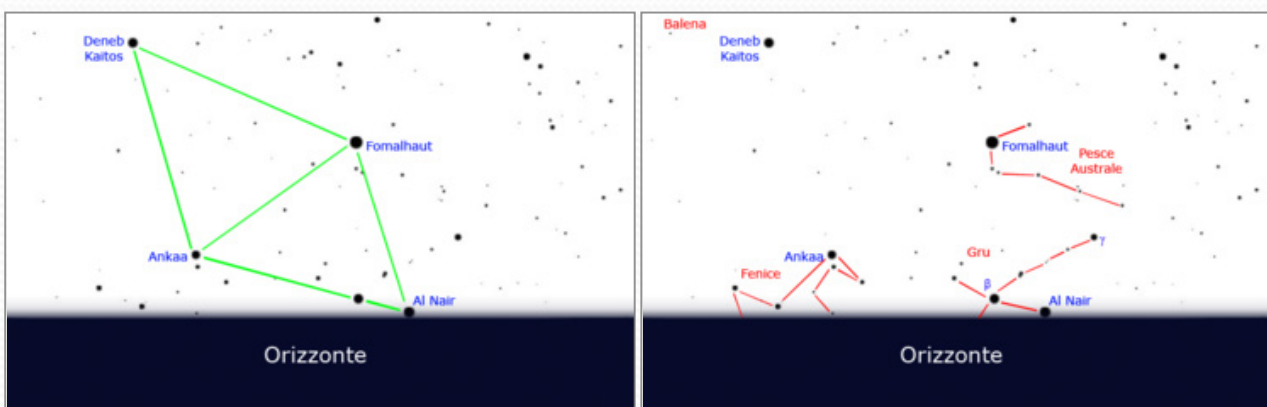
## Fomalhaut e il Pesce Australe



Il **Pesce Australe** è una piccola costellazione dell'emisfero sud, nota fin dall'antichità; la sua stella principale, **Fomalhaut**, è la diciottesima stella più brillante del cielo. La sua posizione isolata ne facilita l'osservazione, poco sopra l'orizzonte meridionale delle notti d'autunno. Per avere la certezza di non essere tratti in confusione, si può tracciare una linea che colleghi le due stelle occidentali del Quadrato di Pegaso, partendo dalla più settentrionale, e prolungando l'allineamento in direzione sud circa quattro volte.

Fomalhaut è anche una delle stelle più vicine al Sole, essendo a soli 25 anni luce. Un osservatore dell'emisfero australe può sfruttare questa stella per creare un gran numero di allineamenti con altre stelle, non tutte visibili dalle latitudini mediterranee.

## Oltre Fomalhaut



A sud di Fomalhaut è presente un gruppo di stelle brillanti, ma la loro declinazione è troppo meridionale perché sia visibile interamente al di sopra dell'orizzonte mediterraneo. Parte di queste stelle sono visibili dalle regioni meridionali italiane, a patto che l'orizzonte sud sia completamente libero e il tasso di umidità sia molto basso.

Si può semplificare la ricerca di queste stelle creando un sistema di triangoli che congiungano alcune stelle luminose; il primo è formato dalle già note stelle Deneb Kaitos e Fomalhaut, a cui si

deve aggiungere il vertice meridionale, formato da una stella arancione di seconda magnitudine chiamata **Ankaa**, facente parte della costellazione della **Fenice**, visibile però soltanto a metà.

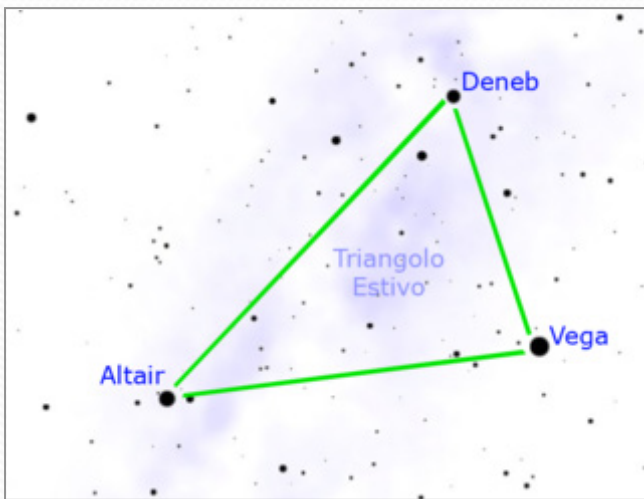
Con Fomalhaut e Ankaa si può formare un altro triangolo, col vertice opposto a Deneb Kaitos; questo consente di individuare una stella di prima grandezza, **Al Nair**, che appare affiancata ad un'altra stella di seconda magnitudine. La costellazione alla quale appartengono è la **Gru**, una figura caratteristica del cielo meridionale, notevole soprattutto per l'allineamento di più coppie di stelle visibili a nord, che raffigurano il collo dell'uccello.

## 4. Il Triangolo Estivo

Costellazioni da individuare:

- Lira
- Cigno
- Aquila
- Delfino
- Freccia
- Capricorno
- Acquario

### Il Triangolo Estivo



Il **Triangolo Estivo** è l'asterismo più tipico del cielo estivo; nonostante ciò, è comunque ben osservabile anche durante tutto l'autunno. È formato da tre stelle molto luminose, tutte e tre di un colore azzurro scintillante. Nella carta è indicato esattamente come appare in una notte di ottobre-novembre; il triangolo è facilmente individuabile, nelle notti limpide, anche perché ricade sulla scia luminosa della Via Lattea, in un tratto molto luminoso e spesso, ricco di deboli stelline di sottofondo.

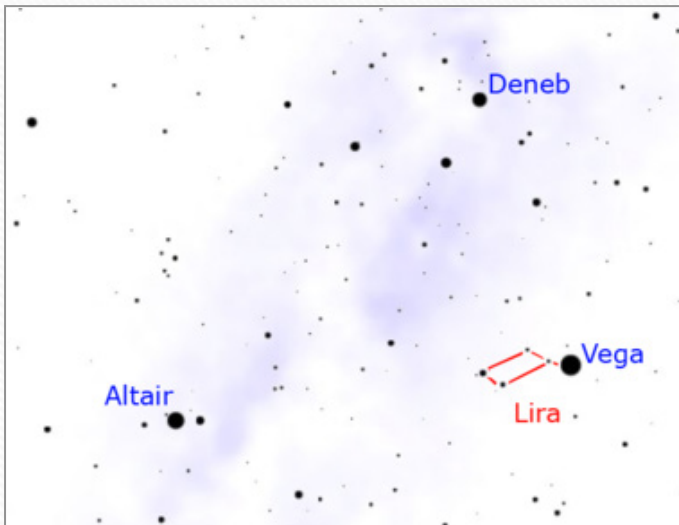
La stella più luminosa delle tre è quella che si trova nel vertice che forma quasi un angolo

retto con le altre due stelle. Il nome proprio di questa stella è **Vega**, ed è la quinta stella più luminosa visibile dalla Terra, con una magnitudine pari a 0,03.

La stella meno luminosa delle tre (magnitudine 1,25), quella che è collegata a Vega dal lato più corto del triangolo, è nota come **Deneb**; si trova a cavallo della Via Lattea ed è anche la più settentrionale del triangolo. In realtà, Deneb è una delle stelle più brillanti della nostra Galassia, in termini di *magnitudine assoluta*, ma ci appare meno luminosa di altre in quanto è anche estremamente lontana.

La terza stella, quella del vertice meridionale, è nota col nome di **Altair**; è riconoscibile e distinguibile anche per la presenza di due stelle disposte sui suoi lati opposti, una delle quali è assai più luminosa dell'altra. La sua magnitudine è 0,77, la dodicesima stella del cielo in ordine di luminosità.

## La Lira



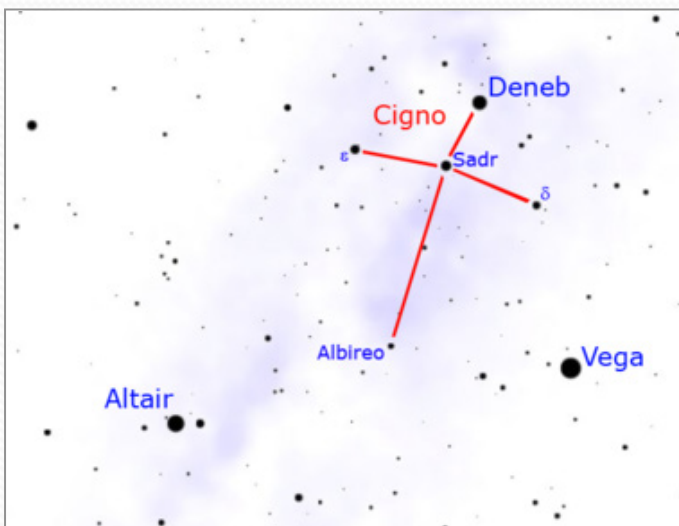
La **Lira** è una costellazione di piccole dimensioni, la cui unica caratteristica notevole è proprio la presenza della stella **Vega**, la  $\alpha$  della costellazione, secondo la nomenclatura di Bayer.

Il resto della costellazione è individuabile a sud di Vega, grazie alla coppia di stelle di terza magnitudine  $\beta$  e  $\gamma$ , che riportano anche i nomi propri di *Sheliak* e *Sulafat*. Esplorando con un semplice binocolo la costellazione, si noter  subito che nei dintorni di Vega   presente una coppia di stelline molto vicine, dello stesso colore azzurro, e di luminosit  praticamente

identica: si tratta di una delle coppie pi  belle del cielo ed   nota presso gli astrofili col nome di *Doppia doppia*, poich , se osservate con un telescopio, si scopre che entrambe le stelle sono a loro volta doppie.

La Lira   una delle costellazioni pi  antiche: era nota al tempo dei Greci, e rappresenta la lira di Orfeo, uno dei pi  grandi musicisti della mitologia greca. Tolomeo la riporta nel suo elenco di 48 costellazioni, ed   sopravvissuta fino ai nostri giorni.

## Il Cigno



Il **Cigno**   una delle costellazioni pi  caratteristiche del cielo tardo-estivo: la sua stella principale, **Deneb**,   uno dei vertici del Triangolo Estivo, mentre il resto della costellazione si estende verso il centro del triangolo, con le sue stelle principali disposte a raffigurare una grande *croce*, il cui perno   a sua volta indicato da una stella brillante.

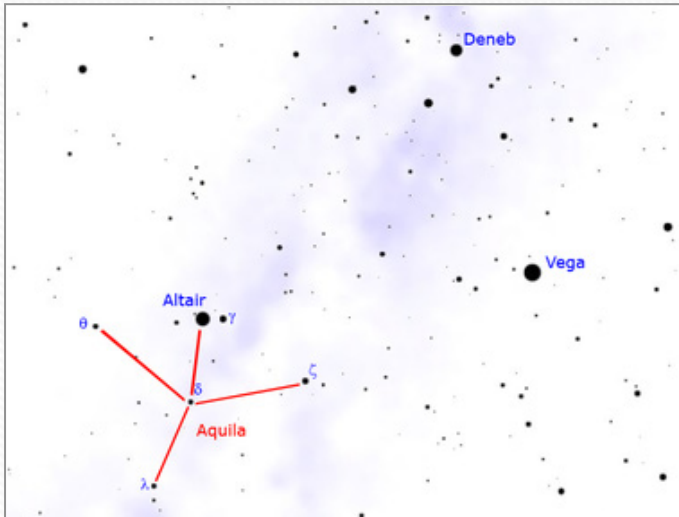
Deneb, con la sua magnitudine 1,25,   la diciannovesima stella pi  brillante del cielo; il suo significato   *coda* (dall'arabo), e infatti rappresenta la coda del cigno, rappresentato in volo lungo la Via Lattea.

La testa   rappresentata dalla stella  $\beta$  Cygni, chiamata **Albireo**; sebbene questa sia meno luminosa delle altre stelle principali della costellazione,   famosa presso gli astrofili in quanto si tratta di una bella stella doppia, risolvibile con un telescopio, le cui componenti sono una azzurra e l'altra arancione.

Tutta la costellazione si estende su un fondo ricco di stelle minute, il cui debole scintillio   ben evidente lungo l'asse maggiore nelle notti limpide; un binocolo   sufficiente per poter ammirare, anche dai centri abitati, un gran numero di stelle, disposte in concatenazioni e raggruppamenti a volte molto fitti. Se la notte   propizia, si nota con facilit  un lungo solco longitudinale lungo la Via

Lattea, che la spacca in due a partire dal Cigno scendendo in direzione sud: questa "spaccatura", nota come **Fenditura del Cigno**, è dovuta alla presenza di grossi ammassi di gas oscuri, che schermano la luce proveniente dalle stelle lontane della Galassia, facendo sembrare quest'area quasi priva di stelle.

## L'aquila



L'**Aquila** è la costellazione che contiene **Altair**, la stella più meridionale del Triangolo Estivo. Si estende a sud di questo, sempre lungo la Via Lattea, sul bordo della Fenditura del Cigno, e possiede una disposizione di stelle che la rende più simile a un aeroplano che a un'aquila vera e propria.

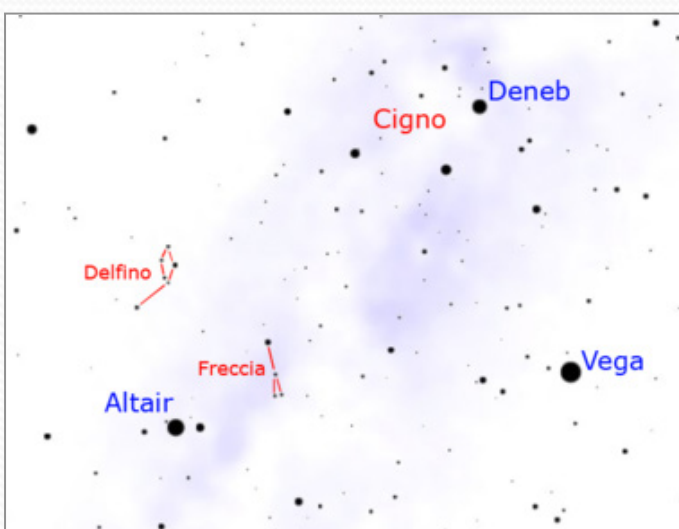
Sebbene sia meno luminosa del Cigno, è pur sempre di facile individuazione, grazie al fatto che le sue stelle principali, eccetto Altair, sono di terza magnitudine. Altair e le due stelle che la circondano erano considerate nell'antica Persia una costella-

zione a se stante, chiamata *L'equilibrio*".

Il centro di questa costellazione indica la posizione dell'**equatore celeste**: la parte che contiene Altair e la stella ζ Aquilae (nota come *Deneb el Okab*), sta nell'emisfero boreale; la parte di λ e θ sta invece in quello australe. A sud di questa costellazione, la Via Lattea diventa molto più luminosa e larga, per la vicinanza al centro della nostra Galassia.

I campi stellari in questa costellazione sono meno ricchi rispetto a quelli del Cigno, ma le sue stelle possono essere d'aiuto per reperire altre costellazioni minori visibili nelle vicinanze.

## Alcune costellazioni minori



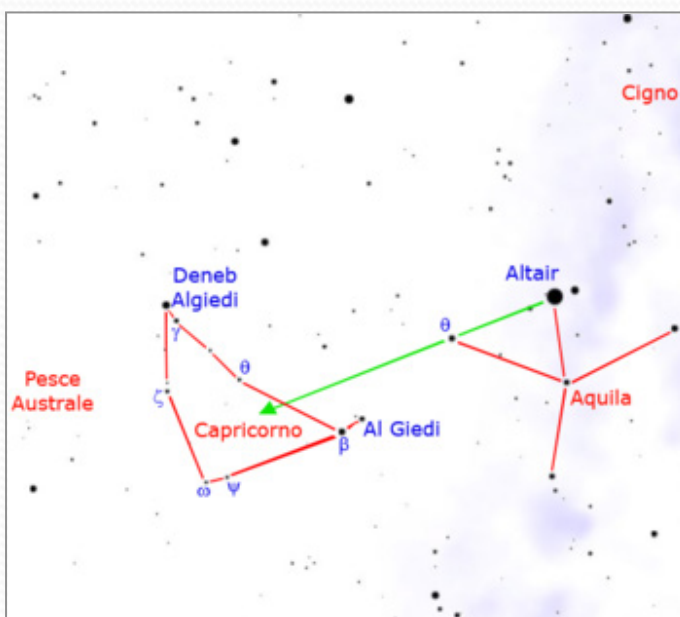
Una volta individuate le costellazioni più semplici, può essere ora possibile cercare quelle minori, che appaiono meno luminose, ma che sono anch'esse caratteristiche di questa parte di cielo.

Tra queste la più curiosa è quella del **Delfino**, una piccola costellazione visibile a "sinistra" (ad est) di Altair; è formata da un gruppo di stelline di quarta magnitudine, che ricordano molto bene l'idea di un delfino stilizzato che salta. Un binocolo consente di scoprire che molte delle sue stelle principali sono accompagnate da altre stelline più piccole.

Un'altra piccola costellazione facile da individuare è la **Freccia**: si tratta di un allineamento di stelline di terza e quarta magnitudine compreso nella parte meridionale del Triangolo Estivo, poco a nord di Altair; si trova in corrispondenza di un addensamento della Via Lattea e la disposizione delle sue stelle danno bene l'idea di una freccia in volo.

L'area di cielo compresa fra queste due costellazioni è ben nota ad astronomi ed astrofili per l'elevato numero di **stelle novae** osservate. Una [stella nova](#) è una stella che normalmente non è visibile né ad occhio nudo, né con un binocolo, ma che d'improvviso registra un aumento della luminosità fino ad eguagliare o in certi casi pure superare la luminosità delle stelle circostanti visibili ad occhio nudo. Alcune novae hanno raggiunto persino una magnitudine negativa, e sono rimaste visibili per settimane.

## Il Capricorno



La costellazione del **Capricorno** è una figura tipica della fine dell'estate: sebbene si trovi nell'emisfero australe, rimane comunque abbastanza alta sopra l'orizzonte, anche nei mesi autunnali, sul bordo est della Via Lattea.

Per individuarla, ci si può aiutare con la costellazione dell'Aquila e con la stella Altair, nel modo indicato nella mappa: collegando Altair alla stella  $\theta$  Aquilae e prolungando nella stessa direzione circa due volte, si arriva nel centro del Capricorno.

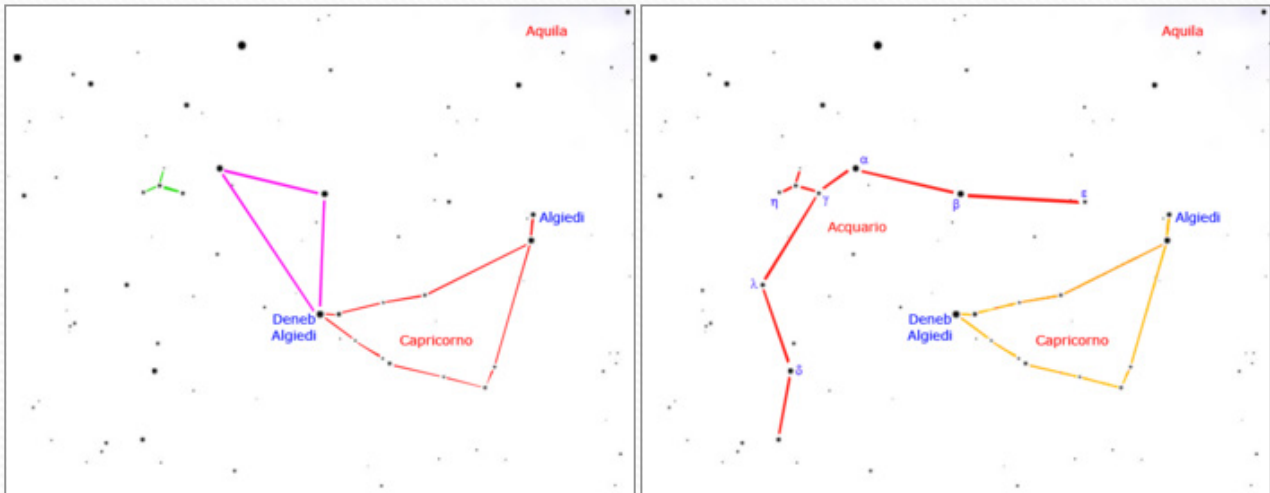
Alle estremità orientale e occidentale della costellazione sono presenti due coppie di stelle di terza magnitudine, collegate fra

loro da due allineamenti di stelle di quarta, che delimitano la figura dell'animale mitologico che la costellazione intende rappresentare: una capra con la coda di pesce.

Un binocolo consente di scoprire che la stella **Al Giedi**, una delle più brillanti della costellazione, è una stella doppia.

Verso la fine dell'autunno il Capricorno risulta solo parzialmente osservabile, in prossimità dell'orizzonte in direzione sud-ovest.

## Verso l'Acquario



La costellazione dell'**Acquario** è una delle figure tipiche del cielo autunnale; sta quasi completamente nell'emisfero australe, sotto la testa di Pegaso, ed è di dimensioni notevoli.

Un buon metodo è quello di partire dalla costellazione del Capricorno, in particolare dall'ultima stella della coda, Deneb Algiedi. Questa stella costituisce il vertice meridionale di un triangolo "quasi" rettangolo, in cui le altre due componenti sono due stelle della stessa luminosità della prima (immagine a sinistra).

Una volta individuate queste due stelle, che sono le più brillanti dell'Acquario, è facile notare, ad est di queste, un piccolo asterismo a forma di "Y" rovesciata, le cui componenti sono di quarta magnitudine; questo gruppo rappresenta l'*urna* dell'acquario.

Trovate queste stelle, individuare il resto della costellazione non presenta grosse difficoltà, a patto che si disponga di un cielo nitido e possibilmente senza Luna.





# COSTELLAZIONI INVERNALI

Il clima invernale poco aiuta nella decisione di affrontare una notte di osservazioni astronomiche: fredde, ventose, talvolta nuvolose, le rigide notti invernali possono scoraggiare. Tuttavia, esiste il vantaggio che per aspettare il buio non è necessario fare tardi la sera; inoltre, quando non sono presenti nuvole, le notti invernali spesso sono estremamente trasparenti, adatte dunque all'osservazione astronomica.

Il coraggio trovato nell'affrontare il freddo viene comunque ripagato abbondantemente: il cielo invernale mostra le stelle e le costellazioni più note e più brillanti dell'intera volta celeste, le cui forme sono riconoscibilissime anche a prima vista.

Il **Grande Carro** appare verso est, in verticale, col timone rivolto verso il basso, mentre la figura di **Cassiopea**, dominante nei mesi autunnali, si osserva in direzione ovest.

Alte nel cielo in direzione sud stanno invece le costellazioni principali, ed è da qui che conviene iniziare l'esplorazione del cielo invernale.

Nei moduli seguenti sarà spiegato come riconoscere i principali gruppi di costellazioni, secondo un ordine logico. Sarebbe pertanto preferibile seguire tale ordine specialmente se si è agli inizi. Se si è già iniziato a scoprire le stelle in altre stagioni, prima di passare ai moduli successivi è bene controllare che i moduli omonimi di altre stagioni non abbiano delle aggiunte, a causa della diversa visibilità.

## Sommario

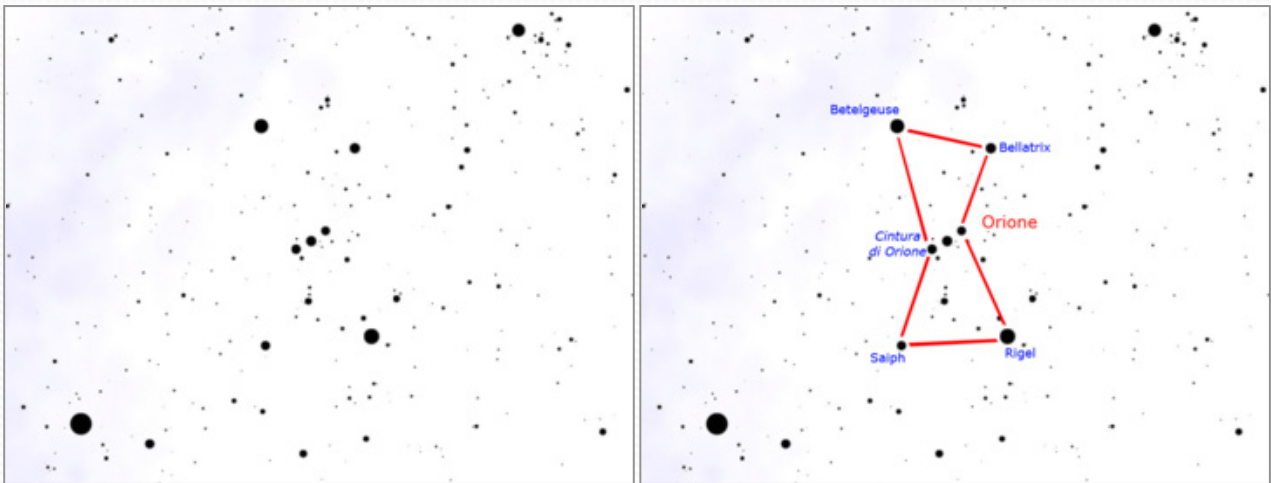
1. Orione e dintorni
2. Il sud
3. Verso il Leone
4. Il Quadrato di Pegaso

# 1. Orione e dintorni

Costellazioni da individuare:

- Orione
- Cane Maggiore
- Cane Minore
- Unicorno
- Toro
- Gemelli
- Auriga

## Il gigante Orione

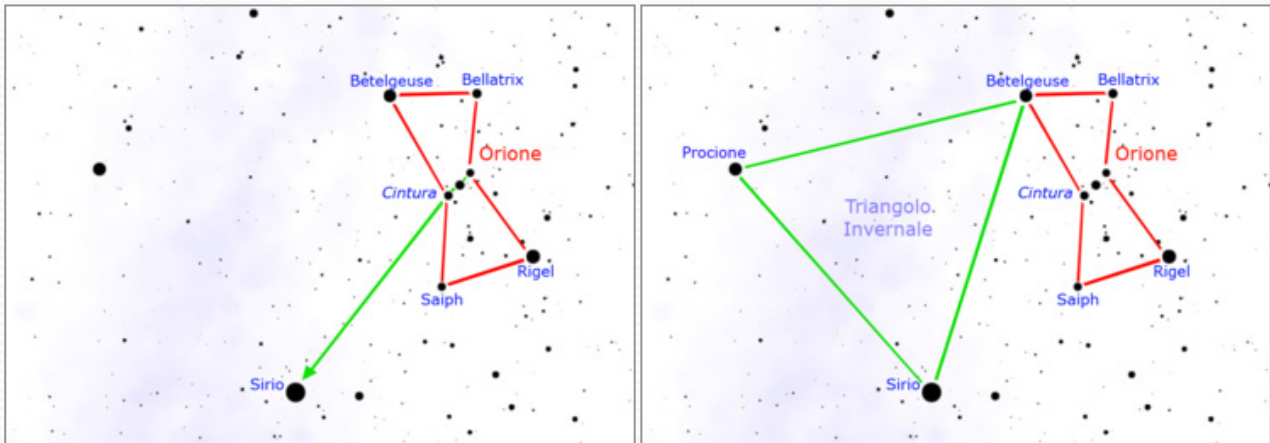


**Orione** è la più nota, la più brillante e la più facilmente riconoscibile fra tutte le costellazioni del cielo; la sua posizione, a cavallo dell'equatore celeste, fa sì che Orione possa essere un punto di riferimento per tutti i popoli della Terra. La sua forma a clessidra la rende assolutamente inconfondibile.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

Sotto la cintura pende una seconda sequenza di stelle meno luminose, nota come *La Spada*, la cui "stella" centrale è in realtà una delle nebulose più note, nonché una delle poche visibili anche ad occhio nudo, la **Nebulosa di Orione**. Anche senza strumenti si nota chiaramente che questa "stella" possiede in realtà un aspetto nebuloso; usando la tecnica della *visione distolta*, questa macchia chiara raddoppia di dimensioni, diventando prevalente nella sequenza di stelle in cui è inserita.

Orione si trova in un contesto estremamente ricco di stelle luminose, in particolare sul suo lato orientale.

## Sirio e il Triangolo Invernale



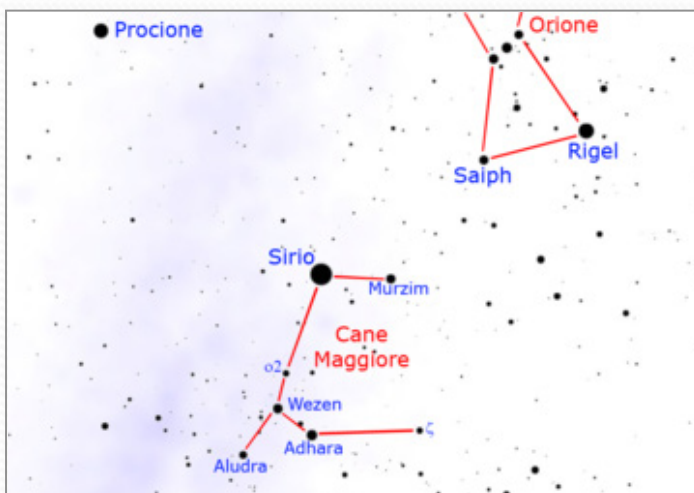
Il primo dei vari allineamenti che si può sfruttare utilizzando la costellazione di Orione è quello della cintura (a sinistra): tracciando una linea che congiunga le tre stelle della cintura da nord-ovest a sud-est e proseguendo grosso modo nella stessa direzione, si arriva ad una stella di colore azzurro, estremamente luminosa: si tratta di **Sirio**, la stella che con la sua magnitudine apparente pari a  $-1,46$  è la più brillante di tutta la volta celeste.

Sirio domina assieme a Orione il cielo invernale; sebbene si trovi nell'emisfero australe, è sufficientemente prossima all'equatore celeste da poter essere osservata anche a latitudini quasi polari. Sirio è anche una delle stelle più vicine a noi, distante appena 8 anni luce.

Riconosciuta la stella Sirio, è ora possibile tracciare un grande triangolo quasi equilatero col vertice rivolto verso sud; collegando Sirio a Betelgeuse, sapendo che Sirio è il vertice meridionale, si trova con facilità il terzo angolo, costituito dalla stella **Procione**, un'altra stella azzurra molto luminosa, l'ottava stella più brillante del cielo, con una luminosità molto simile a quella di Rigel.

Il triangolo così formato è noto come **Triangolo Invernale**, 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.

## Il Cane Maggiore



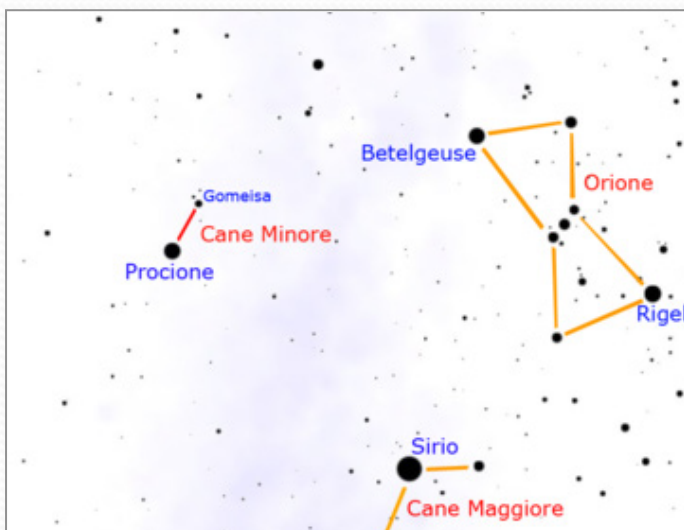
**Sirio** è la stella principale della costellazione del **Cane Maggiore**; ad ovest di Sirio si trova Murzim, una stella di seconda magnitudine che con la stessa Sirio rappresenta il muso del Cane. Il resto della costellazione, tutta contenuta nell'emisfero australe, si estende verso sud, in parallelo con la Via Lattea, fino a giungere, dopo una concatenazione di stelle di quarta magnitudine, ad un brillante triangolo di stelle di seconda.

La parte meridionale della costellazione è molto ricca di stelle deboli di sottofondo,

ben individuabili con un binocolo, a patto di avere sgombro l'orizzonte meridionale; sono qui presenti anche alcuni ammassi aperti e alcune coppie di stelle risolvibili con facilità sempre con un binocolo.

La costellazione sarà visibile per tutto l'inverno e anche parte della primavera, quando si mostrerà verso occidente.

## Il Cane Minore e l'Unicorno

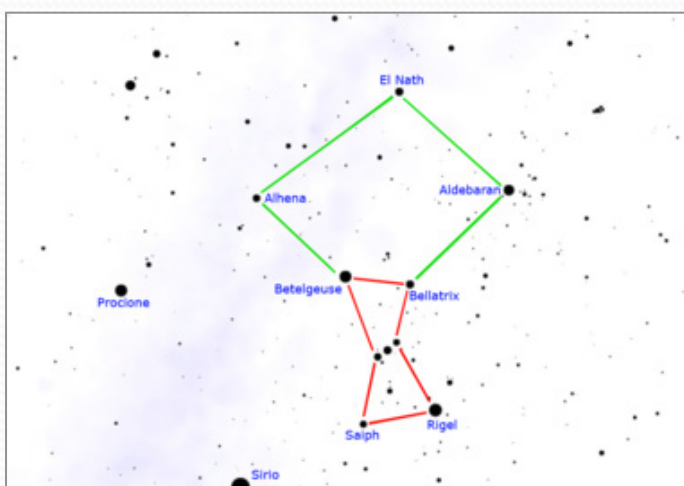


Il **Cane Minore** è una piccola costellazione, contenuta quasi per intero nell'emisfero boreale; la sua stella principale, **Procione**, costituisce il vertice orientale dell'asterismo del Triangolo Invernale. A differenza del Cane Maggiore, questa costellazione è povera di campi stellari di fondo, e anzi la sua unica caratteristica notevole è data proprio dalla presenza di Procione, l'ottava stella più brillante del cielo.

Cane Maggiore e Cane Minore rappresentano secondo la mitologia i due cani di Orione, il cacciatore.

All'interno del Triangolo Invernale è presente una costellazione, l'**Unicorno**; le sue stelle sono deboli e disegnarne il profilo non è semplice. In linea di massima si può affermare che tutta l'area di cielo compresa entro il triangolo appartenga a questa costellazione. L'Unicorno è noto per contenere una grande nebulosa, la **Nebulosa Rosetta**, visibile anche con un binocolo.

## A nord di Orione



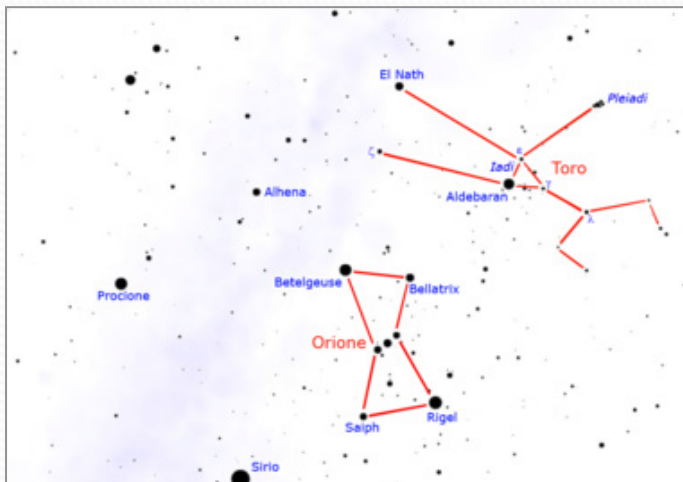
L'area di cielo a nord di Orione è ricca di stelle più o meno brillanti, appartenenti a tre costellazioni diverse: Toro, Gemelli e Auriga. Per semplificare il loro reperimento, si può tracciare a nord delle due stelle settentrionali di Orione un grande pentagono un po' irregolare, al cui interno sono 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 a 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.

## Il Toro



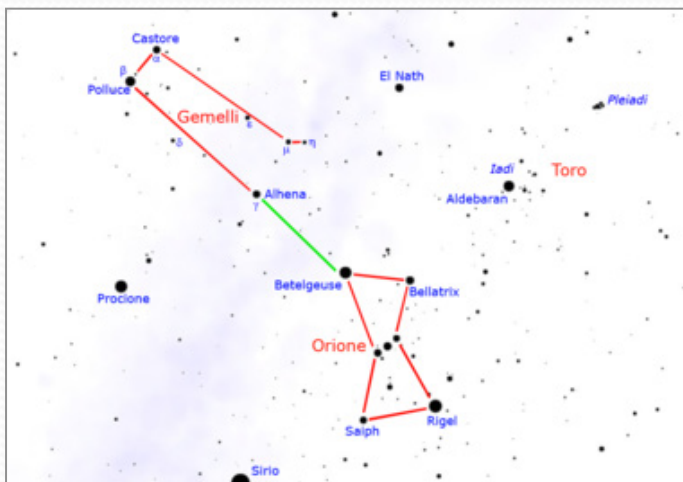
**Aldebaran** è l'astro più brillante della costellazione del **Toro**, un'altra delle figure più tipiche del cielo invernale; Aldebaran appare circondata da un gran numero di stelle minori, di colori variabili dall'azzurro al giallastro, disposte a formare un piccolo triangolo: questo gruppo, raffigurante la testa del Toro, è un vasto *ammasso aperto* noto col nome di **Iadi**. Le sue stelle sono effettivamente vicine fra loro e si muovono assieme nello spazio.

Proseguendo verso est, si incrocia uno degli oggetti più famosi del cielo, l'ammasso delle

**Pleiadi**; le Pleiadi sono ben evidenti ad occhio nudo e ad uno sguardo distratto sembrano quasi una nuvoletta dalla luminosità diffusa. Guardando con attenzione, specie se ci si trova lontano dai centri abitati, si può notare che in realtà questa "nuvoletta" è formata da sei o sette piccoli astri molto vicini fra loro, tutti di colore azzurro.

La stella El Nath risulta in comune al Toro e all'Auriga, in quanto rappresenterebbe uno dei corni del Toro, ma anche un vertice del pentagono dell'Auriga.

## I Gemelli



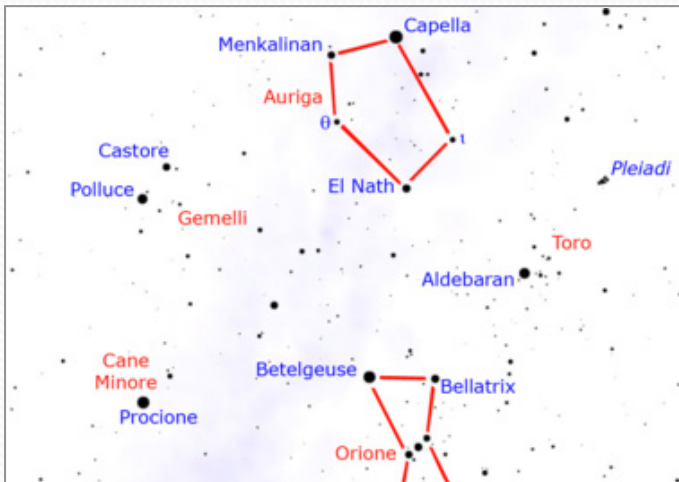
La costellazione dei **Gemelli** si dispone a formare un rettangolo che dà quasi l'idea di voler "scappare" da Orione; per individuarla con facilità, una volta noto Orione, si può seguire il collegamento fra Betelgeuse e Alhena e prolungare nella stessa direzione fino a trovare una stella brillante che fa coppia con un'altra un po' meno luminosa (1,52 e 1,16), 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.

Polluce è la diciassettesima stella del cielo in ordine di luminosità. Castore è invece una stella particolare; si è scoperto infatti che si tratta di un sistema multiplo, costituito da ben sei stelle legate assieme dalla reciproca influenza gravitazionale. Alcune delle sue componenti sono risolvibili con un telescopio amatoriale.

## L'Auriga



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. Si tratta di una stella di colore giallo, ma in realtà è un sistema di quattro stelle, risolvibili solo con un telescopio.

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 di un altro pentagono, il cui vertice opposto ad El Nath è costituito da Capella, che durante le notti di febbraio si presenta praticamente allo zenit.

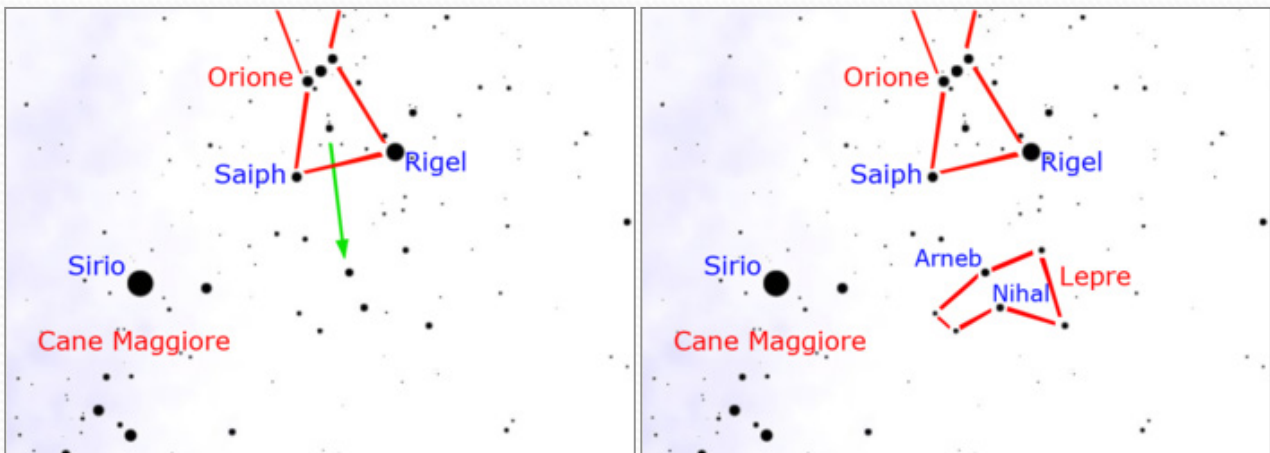
A sud di Capella è presente un gruppo composto da tre stelle di terza magnitudine, talvolta chiamate "caprette", due delle quali sono disposte in coppia.

## 2. Il sud

Costellazioni da individuare:

- **Lepre**
- **Colomba**
- **Eridano** (quasi completamente)
- **Poppa**
- **Vele** (solo a metà)

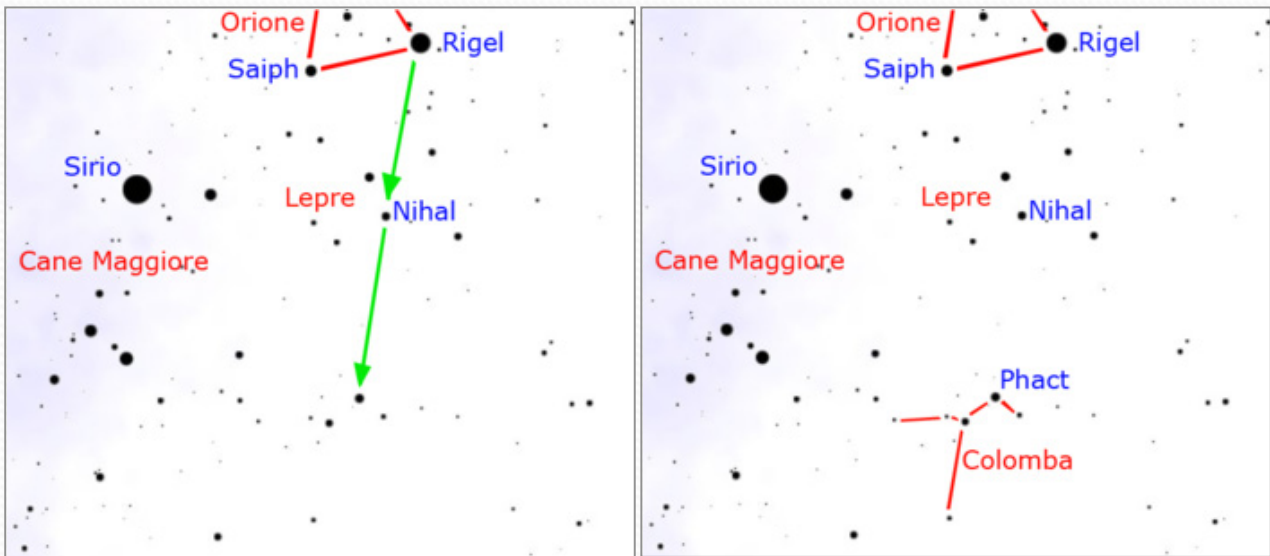
### La Lepre



La **Lepre** è una costellazione piccola ma facile da individuare: si trova immediatamente a sud di Orione e le sue stelle principali sono di seconda magnitudine; in particolare, sono allineate in senso nord-sud, ad ovest di Sirio.

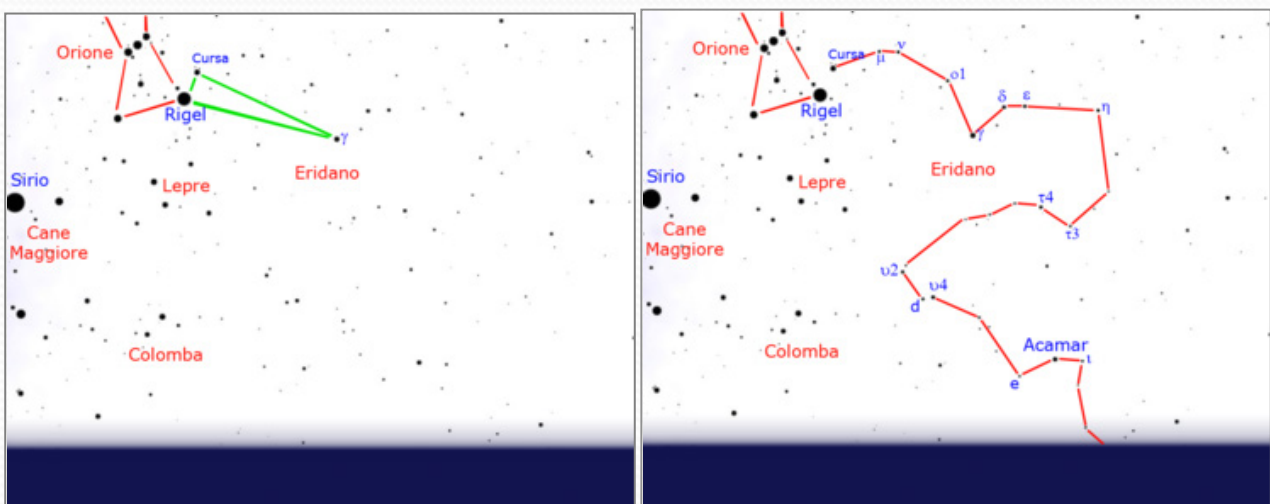
La costellazione rappresenterebbe la preda di Orione il cacciatore ed è visibile infatti ai suoi piedi.

## La Colomba



La **Colomba** è una costellazione dell'emisfero australe, piuttosto lontana dall'equatore celeste e dunque visibile con difficoltà, specie da un osservatore situato in nord Italia; occorre dunque un orizzonte meridionale libero da ostacoli per poterla osservare. Il metodo più semplice per individuarla, una volta noti Orione e la Lepre, è quello di creare una linea di congiunzione fra Rigel e Nihal, la più meridionale delle stelle brillanti della Lepre, e continuare nella stessa direzione per lo stesso tanto; si trova così una stella di seconda magnitudine, relativamente isolata, con vicino alcune stelline di quarta disposte a zig-zag in senso est-ovest.

## Eridano



La costellazione di **Eridano** è una delle più vaste e sinuose del cielo; rappresenta infatti il fiume Eridano, quello in cui secondo la mitologia ellenica cadde Fetonte dopo aver tentato di condurre il carro di Elio, il Sole. Questo fiume, nella realtà, sarebbe da identificare proprio con il nostro fiume Po. Nonostante ciò, la costellazione per ironia della sorte non è visibile completamente: la parte terminale, la "foce", resta sempre al di sotto dell'orizzonte italiano, ed è indicato da una stella molto



brillante, **Achernar** (la Foce), la nona stella più luminosa del cielo, visibile però solo a partire dalle coste libiche.

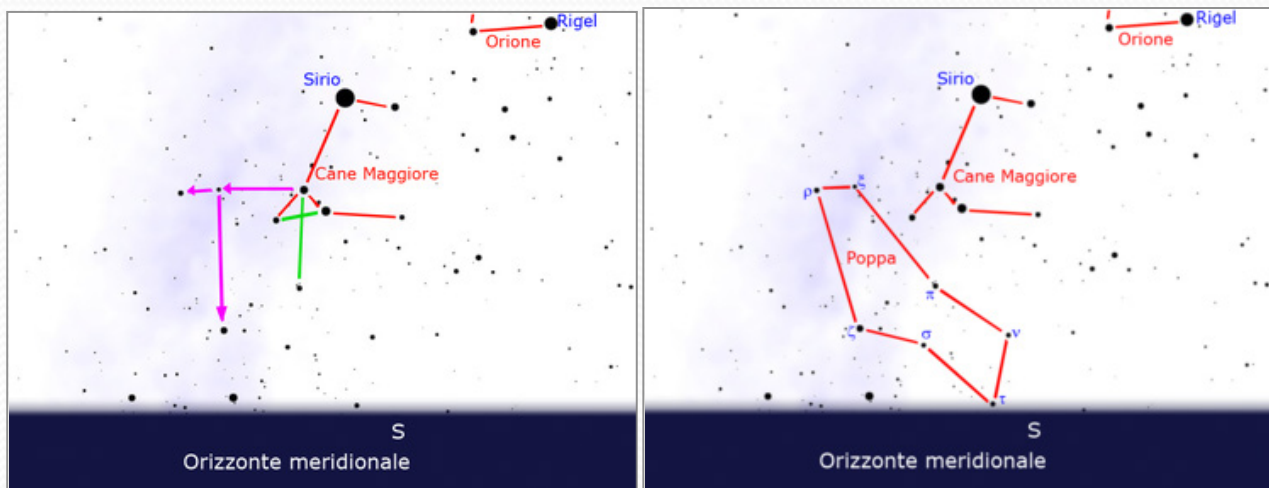
Eridano si estende in tutta quella vasta area di cielo posta a sud-ovest di Orione, e, ad eccezione dell'invisibile Achernar, non contiene stelle particolarmente luminose; l'unica è **Cursa**, riconoscibile con facilità poiché posta molto vicino a Rigel, appena più a nord: questa stella indica la "sorgente" del fiume. Una terza stella non difficile da riconoscere è la  $\gamma$  Eridani (talvolta chiamata *Zaurak*), individuabile grazie ad un triangolo molto stretto che si può costruire con le stelle Rigel e Cursa.

Il resto della costellazione si estende a sud, compiendo un'ampia ansa ad occidente e poi un'altra più piccola a oriente, scendendo sempre più a sud; le stelle di questa parte di costellazione sono molto deboli, di quarta e di quinta magnitudine, e sono osservabili solo in condizioni di cielo nitido, dove si può notare la loro disposizione concatenata.

La monotonia di stelle poco appariscenti è rotta da un astro di terza magnitudine, **Acamar**; questa stella originariamente aveva il nome Achernar, in quanto in antichità la costellazione finiva qui: questa era la foce del fiume Eridano. Quando fu nota la stella Achernar, Eridano venne esteso a quest'altra stella.

## L'orizzonte meridionale

### La Poppa

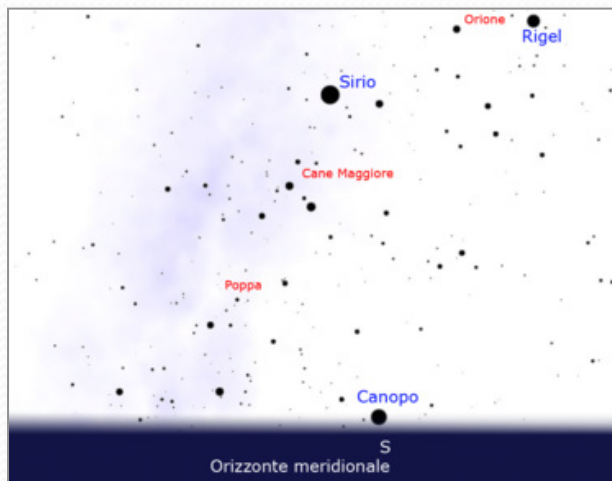


La **Poppa** è una delle parti in cui è stata divisa l'antica costellazione della **Nave Argo**, elencata anche da Tolomeo. Costituisce la più grande delle tre costellazioni associate (**Vele** e **Carena**), nonché la più settentrionale; le altre parti sono infatti a declinazioni fortemente australi e sono visibili per intero solo a partire dalle latitudini tropicali.

La Poppa si estende a sud-est del Cane Maggiore e sebbene contenga delle stelle di seconda e terza magnitudine, non è facile da reperire col metodo degli allineamenti. La più facile da trovare dalla nostra posizione è la stella  $\pi$  Puppis, che assieme alle soprastanti stelle del Cane Maggiore formano una sorta di croce (vedi collegamenti in verde); le stelle più settentrionali della Poppa invece si trovano andando ad est delle stelle meridionali del Cane Maggiore.

Questa costellazione è ben nota agli astrofili, specie per coloro che osservano dall'emisfero australe, per l'elevato numero di ammassi aperti e di ricchi campi stellari in essa contenuti; se il cielo è limpido, si può provare ad esplorare questa zona di cielo con un binocolo, con cui già si evidenzia un gran numero di stelline di fondo. Dall'emisfero australe è ben visibile anche la Via Lattea che scorre in questa parte di cielo, molto ricca di piccole stelle visibili anche ad occhio nudo.

## Canopo



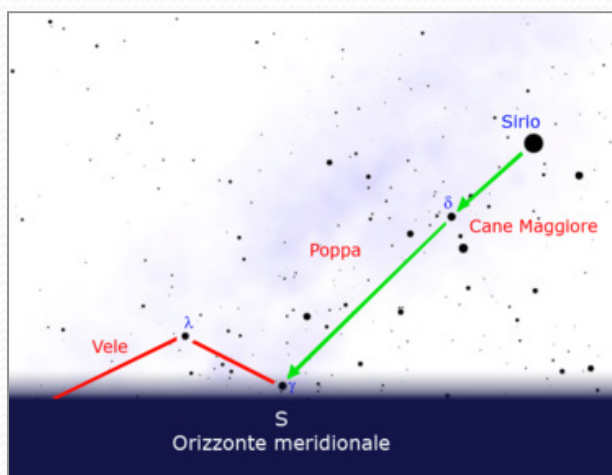
Chi ha la possibilità di osservare il cielo dall'estremo meridione italiano, può avere l'opportunità di scorgere, rasente l'orizzonte a sud di Sirio, una stella brillante, la cui luminosità per altro è offuscata dall'atmosfera. Si tratta della splendente **Canopo**, una stella gialla del profondo emisfero australe; con la sua magnitudine negativa, pari a  $-0,72$ , è la seconda stella più brillante del cielo, appena meno luminosa di Sirio, se vista dall'emisfero sud.

Avendo una declinazione di  $-53^\circ$ , Canopo può essere osservata solo a partire dal  $37^\circ\text{N}$ , equivalente alla costa meridionale della Sicilia, le

isole di Pantelleria, Linosa e Lampedusa, o al massimo dalle cime più elevate della Sicilia. Dalla Nuova Zelanda, che si trova in posizione opposta all'Italia, questa stella si presenta circumpolare per quasi tutto il suo territorio nazionale.

Canopo si trova nella costellazione australe della **Carena**, una delle figure più tipiche dell'emisfero sud, che si estende a sud-est, dunque sempre al di sotto dell'orizzonte italiano; la stella rappresenta l'ultimo remo della Nave Argo.

## Le Vele



Nelle ore serali della seconda metà dell'inverno Orione si sposta pian piano verso occidente, come anche Sirio e il Cane Maggiore; la Colomba si approssima al tramonto, mentre a sud la Poppa raggiunge il suo punto più "alto" sull'orizzonte. Poco ad est si inizia a intravedere un'altra costellazione facente parte del sistema della Nave Argo, le **Vele**.

La declinazione media delle Vele è molto più australe di quella della Poppa e dall'orizzonte italiano è osservabile soltanto per metà, meglio dalle regioni meridionali che da quelle settentrionali. La sua individuazione dal

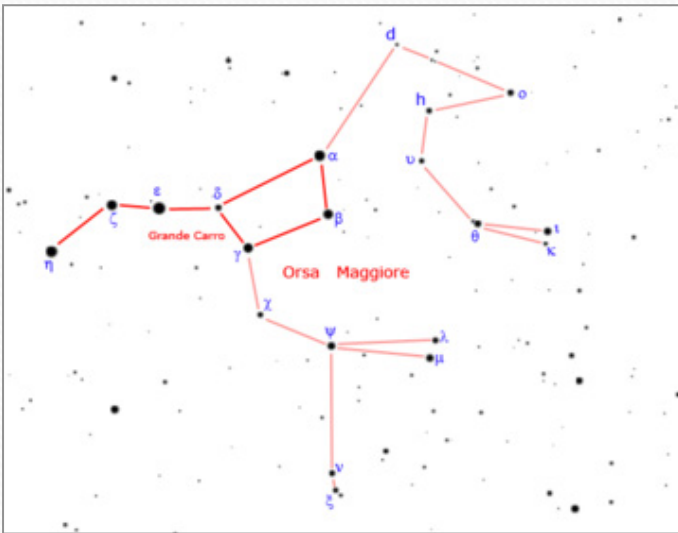
Mezzogiorno italiano è semplificata dalla possibilità di creare un allineamento fra Sirio, Wezen ( $\delta$  Canis Majoris) e proseguendo nella stessa direzione per circa due volte; si raggiunge così una stella estremamente bassa, la  $\gamma$  Velorum. Perché la costellazione sia completamente osservabile, occorre trovarsi a sud del  $33^\circ\text{N}$ , ossia sulle coste della Libia.

### 3. Verso il Leone

Costellazioni da individuare:

- Orsa Maggiore
- Leone
- Cancro
- Idra
- Boote
- Corona Boreale
- Chioma di Berenice

#### L'Orsa Maggiore



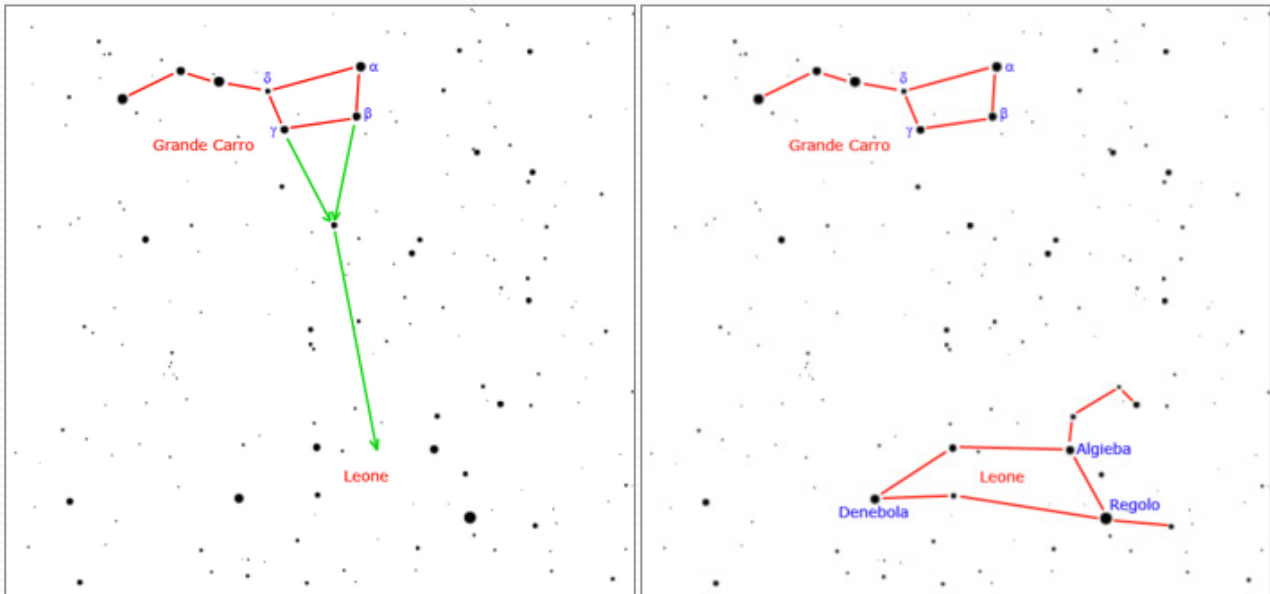
Si parla spesso di *Grande Carro*, come parte dell'Orsa Maggiore; in effetti, il Grande Carro occupa solo una piccola parte della grande costellazione dell'**Orsa Maggiore**. Mentre però il Grande Carro resta sempre visibile sopra l'orizzonte, gran parte della costellazione a cui appartiene sorge e tramonta, poiché si estende soprattutto a sud dell'asterismo principale.

Il Grande Carro durante l'inverno si distanzia dall'orizzonte presentandosi con la coda rivolta verso il basso; a sud del corpo principale dell'asterismo (a "destra") si notano, ad una certa distanza, tre gruppi di

stelle disposte in coppia: il più alto è quello di  $\iota$ - $\kappa$ , seguito sotto da  $\lambda$ - $\mu$  e infine da  $\nu$ - $\xi$ ; queste stelle rappresentano le "zampe" dell'Orsa, che vengono collegate al "Grande Carro" delineando così una sagoma di animale.

Mentre però le sette stelle del Grande Carro sono facili da riconoscere, può essere più difficoltoso reperire e collegare le altre stelle della costellazione.

## Il Leone

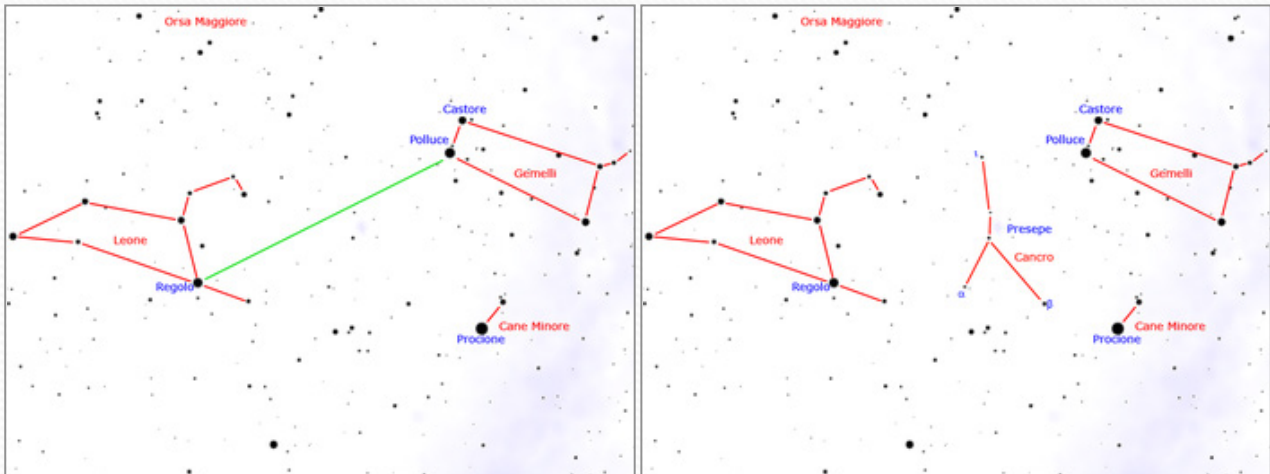


La costellazione del **Leone** è una figura che verso la fine dell'inverno si fa dominante, sostituendo gradualmente la figura dei Gemelli e di Orione; è formata da un gruppo di stelle brillanti, evidenziate anche dal fatto che l'area di cielo circostante non presenta altre stelle luminose.

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 prima (figura a sinistra); si individua così la stella  $\psi$  dell'Orsa Maggiore. Infine si scende a sud prolungando di circa tre volte la distanza tra  $\psi$  e il Grande Carro, 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.

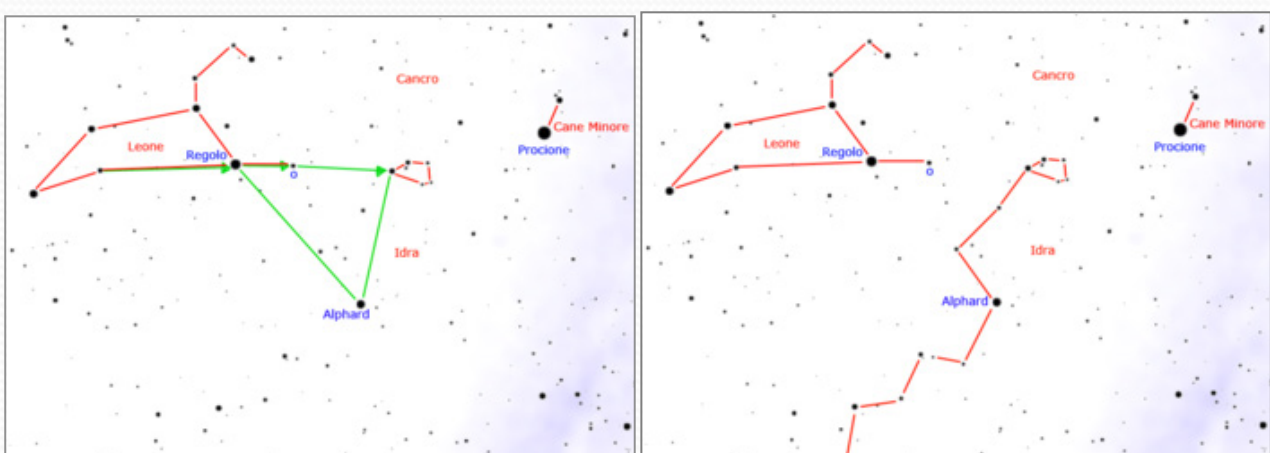
## Il Cancro



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 quelle dei Gemelli, non contiene stelle particolarmente luminose; la presenza di stelle come Prozione, 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**, un brillante ammasso aperto ben noto fin dall'antichità, risolvibile completamente con un semplice binocolo.

## Verso l'Idra



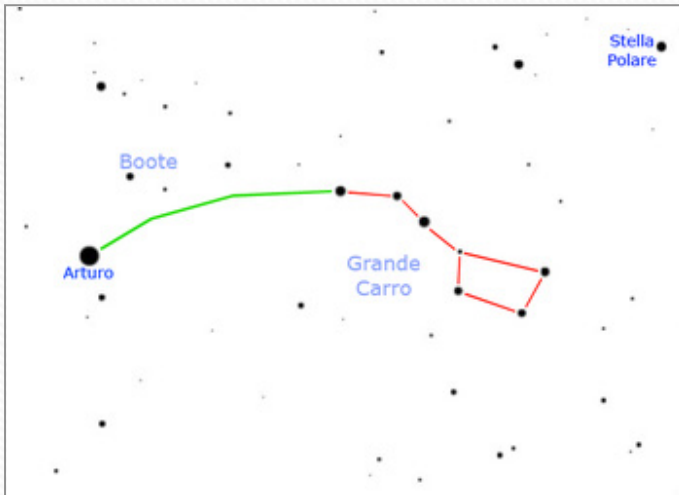
Quella dell'**Idra** è la più grande costellazione del cielo; si snoda dalla parte meridionale del Cancro fin quasi ai confini con lo Scorpione. Nonostante queste dimensioni, non è una costellazione altrettanto luminosa; le sue stelle più brillanti sono concentrate nella parte della testa e poco oltre.

Il gruppo della testa è riconoscibile partendo anche dal Leone, collegando la stella Regolo alla  $\alpha$ , che sta più ad ovest, e prolungando nella stessa direzione; si trova così un gruppo di cinque stelle di

terza magnitudine, che formano appunto la testa dell'Idra. A sud del Leone si individua inoltre un'altra stella, di colore bianco-azzurro, in una posizione isolata rispetto ad altre stelle luminose: quest'astro solitario, **Alphard**, è il più luminoso della costellazione e indica il "cuore" dell'Idra; il suo nome, Alphard, significa appunto "La solitaria".

Il resto della costellazione si estende con un andamento zig-zagante, andando fin sotto l'orizzonte invernale; la parte della coda sarà osservabile soltanto nei mesi primaverili.

## Arturo e dintorni

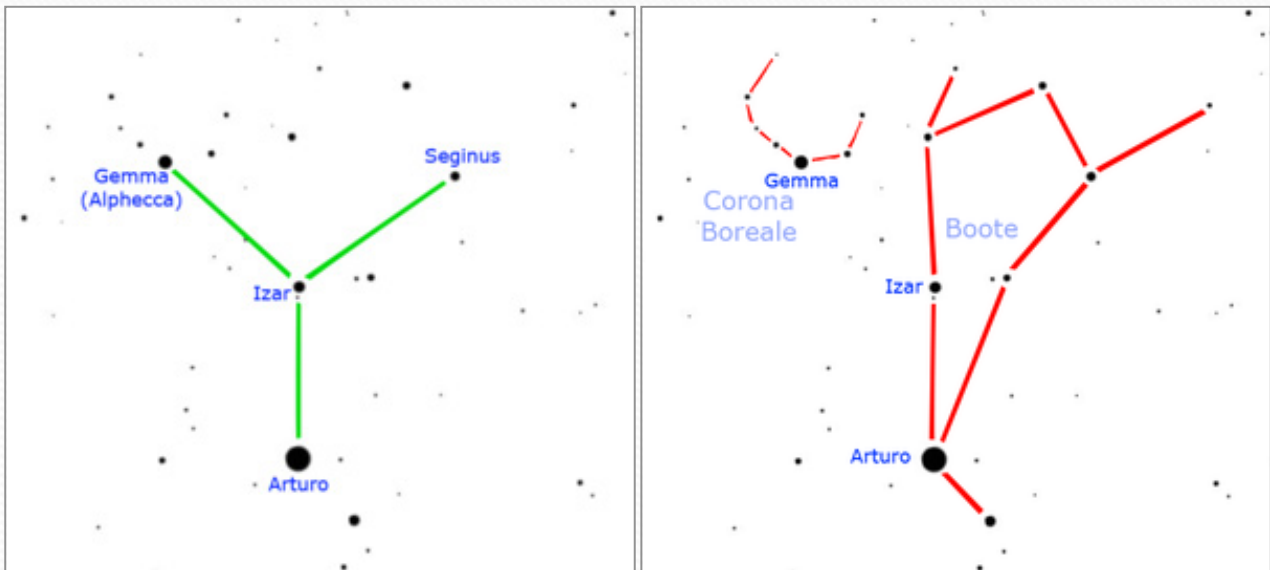


Il Grande Carro è un ottimo punto di riferimento per trovare alcune stelle importanti in direzione sud. Utilizzando le tre stelle del timone come guida e prolungandone la direzione come indicato nella mappa qui a lato, è possibile individuare, a circa due volte la lunghezza del timone, una stella molto luminosa di colore spiccatamente arancione: **Arturo**.

Arturo è la quarta stella più brillante del cielo: la sua magnitudine è  $-0,04$ , l'unica stella dell'emisfero boreale ad avere una magnitudine negativa. Questa stella ha superato la fase stabile della sua vita (sequenza principale) e si sta avviando verso lo stadio di gigante rossa; in origine era una stella gialla non troppo diversa dal nostro Sole. Il suo nome, Arturo, deriva dal greco *Arktouros*, che significa letteralmente *Guardiano dell'Orso* o *Coda dell'Orso* (ossia dell'Orsa Maggiore, la costellazione in cui è contenuto l'asterismo del Grande Carro).

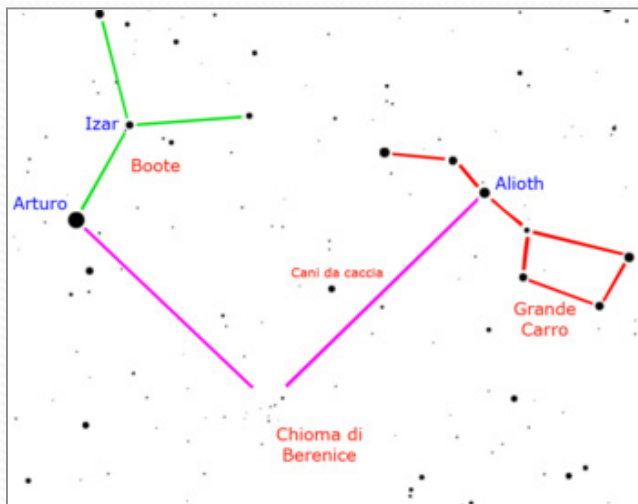
Con una distanza di 36,7 anni luce, è anche una delle stelle più vicine a noi.

## Boote e Corona Boreale



Arturo è un ottimo punto di riferimento per reperire in cielo un gran numero di costellazioni. È possibile costruire un asterismo a forma di lettera "Y" maiuscola, dove Arturo è la stella che sta nel gambo a sud; la gamba destra punta verso il Grande Carro e quella sinistra verso un gruppo di stelle disposte ad arco. Arturo, Izar e Seginus (vedi immagine a sinistra) fanno parte della stessa costellazione, quella del **Boote**, la cui forma (a destra) ricorda molto quella di un aquilone. L'altra stella, chiamata Gemma (o Alphecca) è l'astro principale di una costellazione adiacente, la **Corona Boreale**.

## La Chioma di Berenice



La **Chioma di Berenice** è una costellazione che deve il suo nome ad una "chioma" di stelle di quarta e quinta magnitudine, molto vicine fra loro; sebbene dunque le sue componenti non siano molto luminose, la costellazione è comunque molto appariscente grazie a questa caratteristica. Si tratta di una costellazione tipica dei cieli primaverili, ma è osservabile anche a partire dalla seconda metà dell'inverno.

Conoscendo il Grande Carro e la stella Arturo, la Chioma di Berenice può essere individuata con facilità tracciando un triangolo rettangolo che abbia come ipotenusa la linea congiungente

Arturo con la prima stella del timone, Alioth, e proiettando i cateti verso sud-ovest, formando dunque un angolo di  $90^\circ$ . Il vertice cadrà sul gruppo di stelline della Chioma di Berenice.

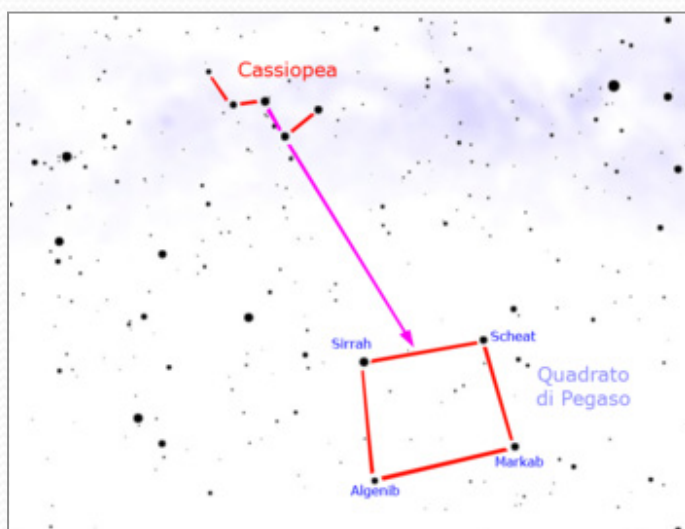
la disposizione delle stelle della Chioma non sono il frutto di una prospettiva, ma sono effettivamente vicine fra di loro: si tratta infatti di un **ammasso aperto** relativamente vicino a noi, noto con la sigla di Mel 111; un binocolo permetterà di avere una visione dettagliata e suggestiva di quest'ammasso, noto fin dall'antichità e da sempre associato ad una chioma di capelli dorati.

## 4. Il Quadrato di Pegaso

Costellazioni da individuare:

- Pegaso
- Andromeda
- Perseo
- Ariete
- Triangolo

### Il Quadrato di Pegaso



Nel cielo invernale la figura zig-zagante di **Cassiopea** è ben visibile in direzione nord-ovest, altissima in cielo, disposta lungo la scia della Via Lattea; si tratta, come già visto, di una costellazione circumpolare dalle latitudini italiane, ossia che non tramonta mai. Due delle sue stelle centrali possono essere utilizzate per trovare altre figure importanti senza possibilità di errore: collegando infatti queste due stelle nel modo indicato dalla mappa a lato e proseguendo verso sud nella stessa direzione per circa sei-sette volte, si giunge al centro di un grande quadrilatero di stelle di seconda magnitudine, ben visibili anche

dalle città in alto nel cielo. Quest'asterismo prende il nome di **Quadrato di Pegaso**.

Grazie al quadrato è possibile raggiungere un gran numero di costellazioni sfruttando diversi allineamenti.

### La costellazione di Pegaso



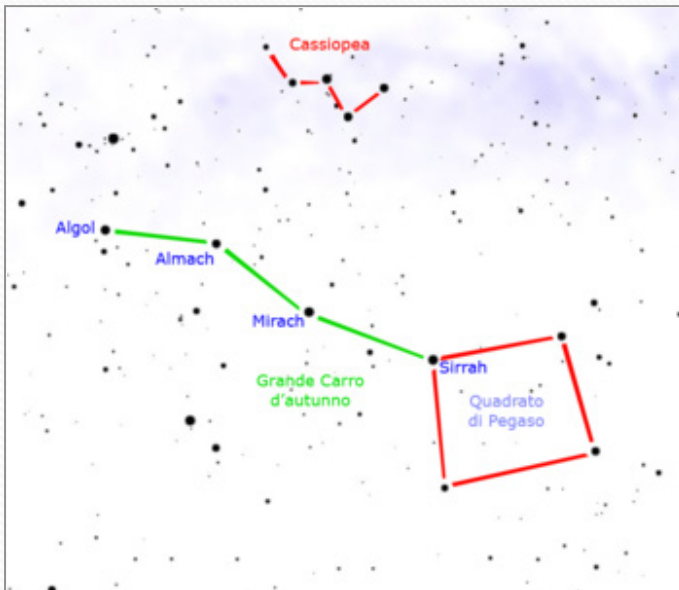
Il Quadrato di Pegaso deve il nome alla costellazione in cui il quadrato è contenuto quasi totalmente, ossia **Pegaso**.

Pegaso si estende in direzione ovest rispetto al suo quadrato, dove sono presenti altre stelle luminose, la più importante delle quali è **Enif**, che rappresenta la testa del cavallo alato mitologico; Enif, ormai prossima al tramonto nelle sere invernali, è raggiungibile tramite una concatenazione di stelle minori che dal quadrato si dirigono verso sud-ovest, rappresentando così il collo dell'animale.

A nord-ovest invece si evidenzia la rossa stella **Matar**, che rappresenta le zampe anteriori di Pegaso; la costellazione si presenta alle nostre latitudini come "capovolta".



## Il "Grande Carro" d'autunno



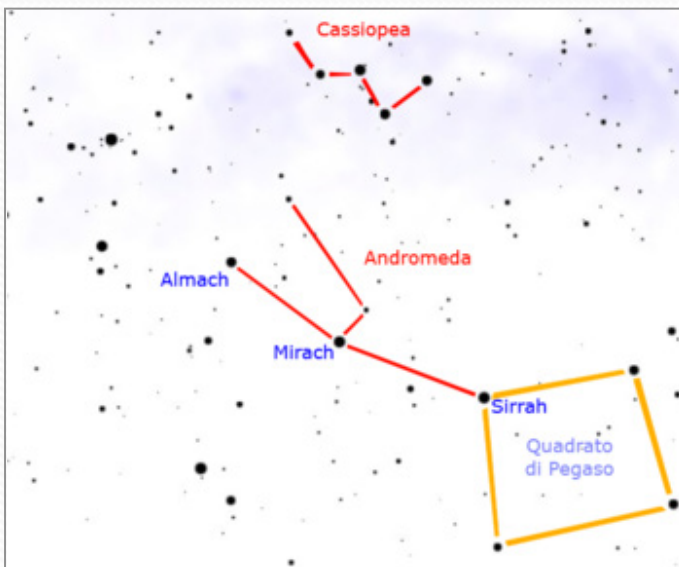
Il Quadrato di Pegaso può anche essere considerato come il corpo di un grande asterismo, dominante nei mesi dell'autunno, la cui forma ricorda molto quella del **Grande Carro**; dalla stella *Sirrah* (quella del vertice nord-est del quadrato) infatti è possibile seguire una concatenazione di tre stelle 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, *Alcol*, appartiene a **Perseo**, una costellazione dominante dei mesi invernali 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.

## Andromeda



Quella di **Andromeda** è una costellazione di grandi dimensioni; è formata da tre stelle di seconda magnitudine, una delle quali costituisce il vertice nord-orientale del Quadrato di Pegaso.

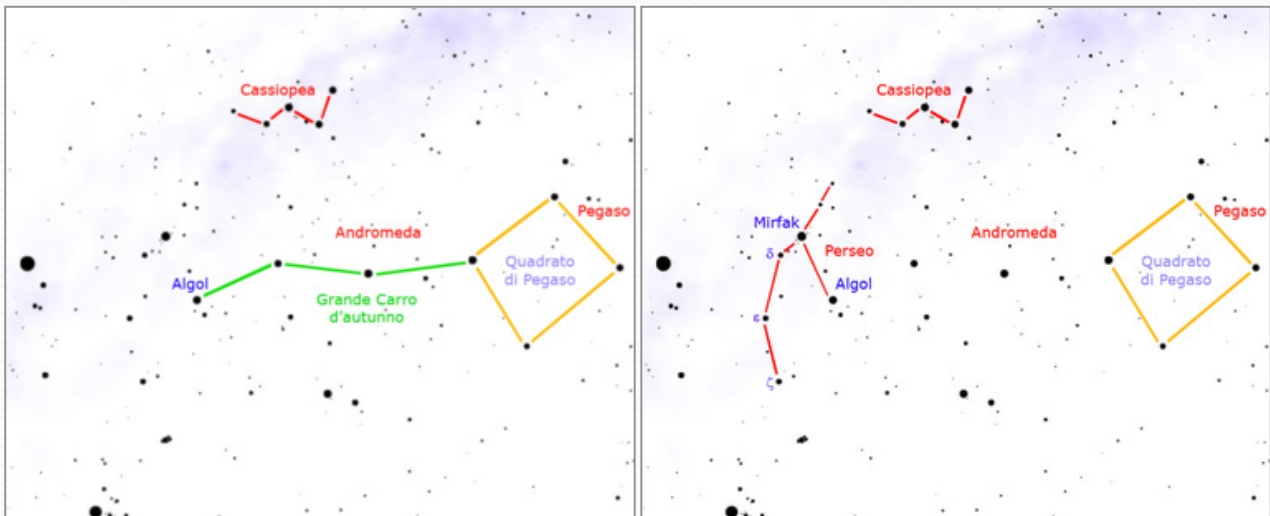
Gran parte della costellazione si estende a nord del quadrato, in una zona povera di stelle appariscenti, e si insinua fra questo e la sagoma di Cassiopea, che giace sulla Via Lattea.

La costellazione di Andromeda è famosa perché dà il nome ad una importantissima galassia, la **Galassia di Andromeda**: si tratta di una galassia spirale di grandi

dimensioni, più grande anche della nostra Via Lattea, nonché la galassia gigante più vicina; entrambe fanno parte del cosiddetto **Gruppo Locale** di galassie, che ne comprende anche una terza, più piccola, visibile in una costellazione vicina. La Galassia di Andromeda è visibile anche ad occhio nudo alcuni gradi a nord di *Mirach*, seguendo dei semplici allineamenti.

La costellazione di Andromeda è stata dominante nei mesi autunnali.

## Perseo



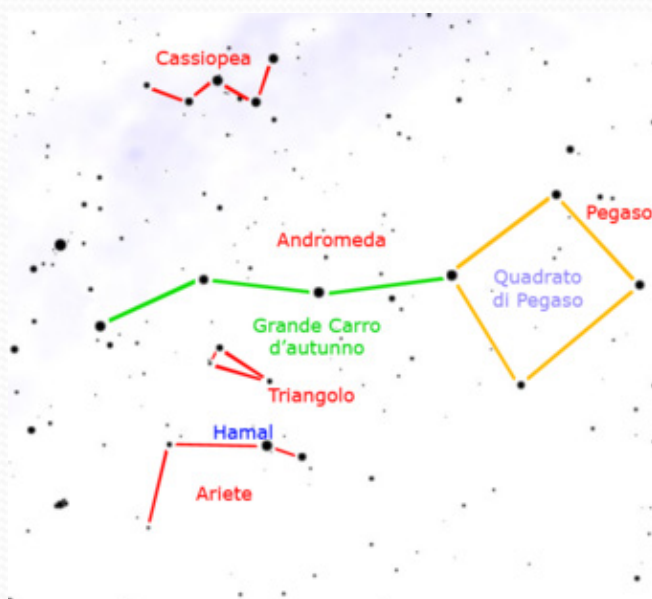
La costellazione di **Perseo** è facilmente individuabile, come descritto nella sezione delle costellazioni circumpolari, a partire da Cassiopea; tuttavia, esiste anche un secondo sistema molto semplice per recuperarla, una volta noto il "Grande Carro" autunnale: semplicemente, Perseo si trova all'estremità orientale del "Carro".

La stella individuabile con il timone è **Algol**: si tratta di una stella molto famosa, in quanto è una **stella variabile**, ossia varia la sua luminosità nell'arco di alcuni giorni.

A nord di Algol si trova **Mirfak**, una stella circumpolare che domina un folto gruppo di stelline; un binocolo consente di individuare un gran numero di altre stelle meno luminose e di notare che alcune sono disposte in coppia. Si tratta di un'associazione stellare composta da diverse stelle calde, blu, realmente vicine fra di loro nello spazio.

Esplorando la zona con un binocolo è possibile individuare un gran numero di altre associazioni minori ed ammassi di stelle.

## L'Ariete e il Triangolo



Nella "concavità" del timone del "Grande Carro" d'autunno, ad est del Quadrato di Pegaso, è ben evidente una coppia di stelle abbastanza isolata, dove quella posta ad est è un po' più luminosa di quella ad ovest: queste due stelle sono le più luminose della costellazione dell'**Ariete**; la stella più brillante è nota come **Hamal**. Oltre a queste due, l'Ariete non contiene altre stelle luminose.

Individuato l'Ariete, è facile trovare il **Triangolo**, una costellazione minore incastonata fra questo e il timone del "Carro", o meglio fra l'Ariete e la costellazione di Andromeda; la disposizione a triangolo allungato delle sue stelle principali giustifica il

nome della costellazione, al cui interno si trova la terza grande galassia del Gruppo Locale, la **Galassia del Triangolo**, la quale è visibile, con alcune difficoltà, anche con un semplice binocolo.



# COSTELLAZIONI PRIMAVERILI

Le notti di primavera sono talvolta fresche, ma in genere mai rigide, specie dalla fine di aprile; per l'osservazione amatoriale del cielo dunque è un buon periodo dal punto di vista climatico.

Il cielo di primavera ha una caratteristica distintiva rispetto al cielo serale delle altre stagioni: la quasi totale assenza della Via Lattea. Questa infatti, dopo essere stata dominante nei mesi invernali con i suoi ricchi campi stellari e le sue stelle luminose, si dispone a occidente, fino a toccare l'orizzonte e facendo in apparenza un arco che corre tutto lungo l'orizzonte ovest, nord ed est, da dove inizia a sorgere il ramo che sarà poi dominante nei mesi estivi. L'unico tratto di Via Lattea discretamente visibile è quello di **Cassiopea**, a nord, a cui si oppone, poco sotto l'orizzonte meridionale, quello del Centauro, però sempre invisibile dalle latitudini italiane.

L'assenza della Via Lattea e il *polo nord galattico* alto sull'orizzonte, fa sì che campi stellari particolarmente ricchi siano del tutto assenti, in favore di un cielo che a tratti può sembrare privo delle deboli stelle di fondo. Restano comunque visibili alcune stelle molto luminose e anche delle figure facilmente riconoscibili, come il Leone. Il **Grande Carro** poi raggiunge in questi mesi il punto più alto sull'orizzonte, mostrandosi quasi allo zenit in direzione nord, "capovolto".

Nei moduli seguenti sarà spiegato come riconoscere i principali gruppi di costellazioni, secondo un ordine logico. Sarebbe pertanto preferibile seguire tale ordine specialmente se si è agli inizi. Se si è già iniziato a scoprire le stelle in altre stagioni, prima di passare ai moduli successivi è bene controllare che i moduli omonimi di altre stagioni non abbiano delle aggiunte, a causa della diversa visibilità.

## Sommario

1. Arturo e il Triangolo di primavera
2. Orione e dintorni
3. Verso il Centauro
4. L'est

# 1. Arturo e il Triangolo di primavera

Costellazioni da individuare:

- Orsa Maggiore
- Boote
- Corona Boreale
- Vergine
- Chioma di Berenice
- Leone
- Cancro
- Idra

## L'Orsa Maggiore



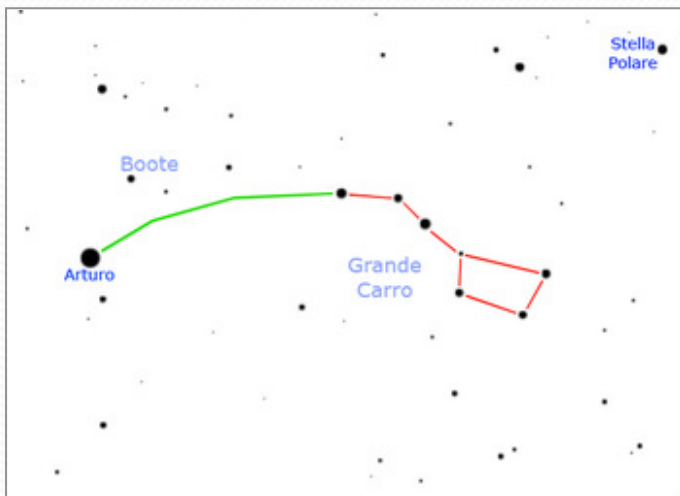
Si parla spesso di *Grande Carro*, come parte dell'Orsa Maggiore; in effetti, il Grande Carro occupa solo una piccola parte della grande costellazione dell'**Orsa Maggiore**. Mentre però il Grande Carro resta sempre visibile sopra l'orizzonte, gran parte della costellazione a cui appartiene sorge e tramonta, poiché si estende soprattutto a sud dell'asterismo principale.

Il Grande Carro durante la primavera si presenta il alto nel cielo, verso nord; a sud del corpo principale dell'asterismo si notano, ad una certa distanza, tre gruppi di stelle disposte in coppia: il più alto è quello di ι-κ, seguito sotto da λ-μ e infine

da ν-ξ; queste stelle rappresentano le "zampe" dell'Orsa, che vengono collegate al "Grande Carro" delineando così una sagoma di animale.

Mentre però le sette stelle del Grande Carro sono facili da riconoscere, può essere più difficoltoso reperire e collegare le altre stelle della costellazione.

## Arturo e dintorni



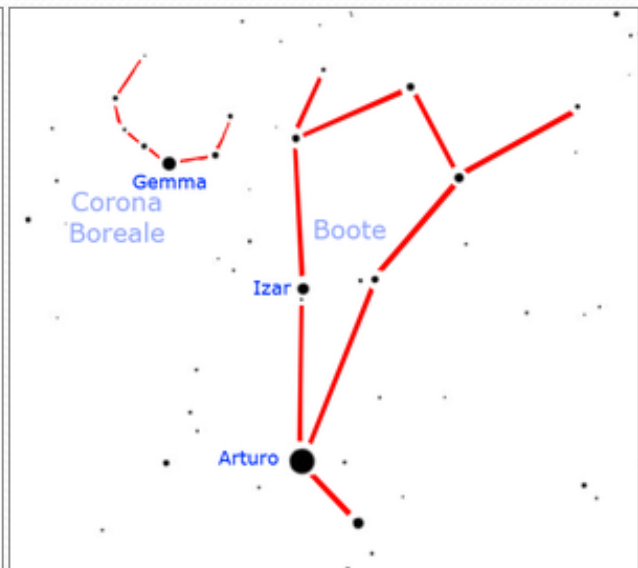
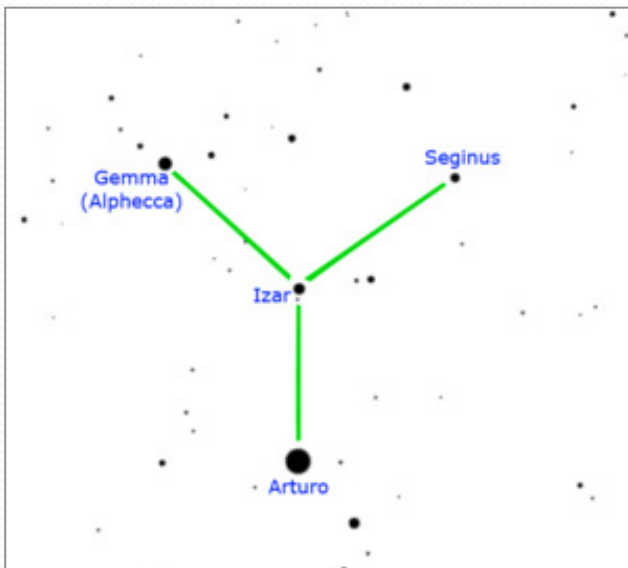
Il Grande Carro è un ottimo punto di riferimento per trovare alcune stelle importanti in direzione sud. Utilizzando le tre stelle del timone come guida e prolungandone la direzione come indicato nella mappa qui a lato, è possibile individuare, a circa due volte la lunghezza del timone, una stella molto luminosa di colore spiccatamente arancione: **Arturo**.

Arturo è la quarta stella più brillante del cielo: la sua magnitudine è  $-0,04$ , l'unica stella dell'emisfero boreale ad avere una magnitudine negativa. Questa stella ha

superato la fase stabile della sua vita (sequenza principale) e si sta avviando verso lo stadio di gigante rossa; in origine era una stella gialla non troppo diversa dal nostro Sole. Il suo nome, Arturo, deriva dal greco *Arktouros*, che significa letteralmente *Guardiano dell'Orso* o *Coda dell'Orso* (ossia dell'Orsa Maggiore, la costellazione in cui è contenuto l'asterismo del Grande Carro).

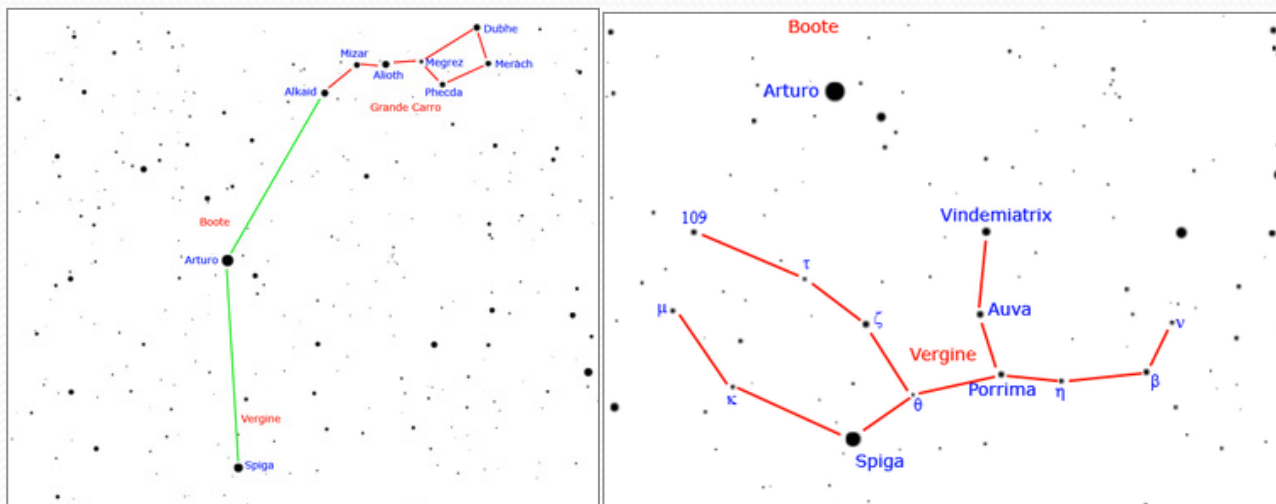
Con una distanza di 36,7 anni luce, è anche una delle stelle più vicine a noi.

## Boote e Corona Boreale



Arturo è un ottimo punto di riferimento per reperire in cielo un gran numero di costellazioni. È possibile costruire un asterismo a forma di lettera "Y" maiuscola, dove Arturo è la stella che sta nel gambo a sud; la gamba destra punta verso il Grande Carro e quella sinistra verso un gruppo di stelle disposte ad arco. Arturo, Izar e Seginus (vedi immagine a sinistra) fanno parte della stessa costellazione, quella del **Boote**, la cui forma (a destra) ricorda molto quella di un aquilone. L'altra stella, chiamata Gemma (o Alphecca) è l'astro principale di una costellazione adiacente, la **Corona Boreale**.

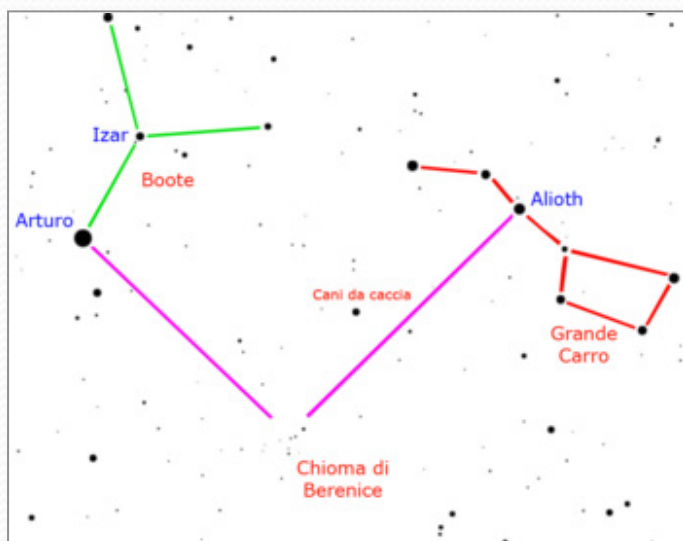
## Spiga e la Vergine



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

La Vergine, che raggiunge la sua massima visibilità in primavera, è molto nota presso gli astrofili perché nella sua direzione si osserva uno dei più ricchi ammassi di galassie del cielo, l'*Ammasso della Vergine*.

## La Chioma di Berenice



La **Chioma di Berenice** è una costellazione che deve il suo nome ad una "chioma" di stelle di quarta e quinta magnitudine, molto vicine fra loro; sebbene dunque le sue componenti non siano molto luminose, la costellazione è comunque molto appariscente grazie a questa caratteristica. Si tratta di una costellazione che in primavera ha il periodo di massima osservabilità, e grazie alla sua posizione settentrionale, si può individuare verso sud quasi allo zenit.

Conoscendo il Grande Carro e la stella Arturo, la Chioma di Berenice può essere individuata con facilità tracciando un

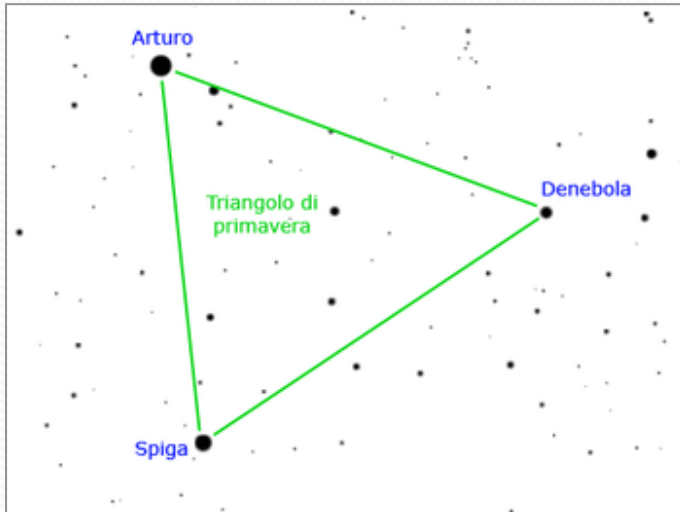
triangolo rettangolo che abbia come ipotenusa la line congiungente Arturo con la prima stella del timone, Alioth, e proiettando i cateti verso sud-ovest, formando dunque un angolo di  $90^\circ$ . Il vertice cadrà sul gruppo di stelline della Chioma di Berenice.

la disposizione delle stelle della Chioma non sono il frutto di una prospettiva, ma sono effettivamente vicine fra di loro: si tratta infatti di un **ammasso aperto** relativamente vicino a noi,



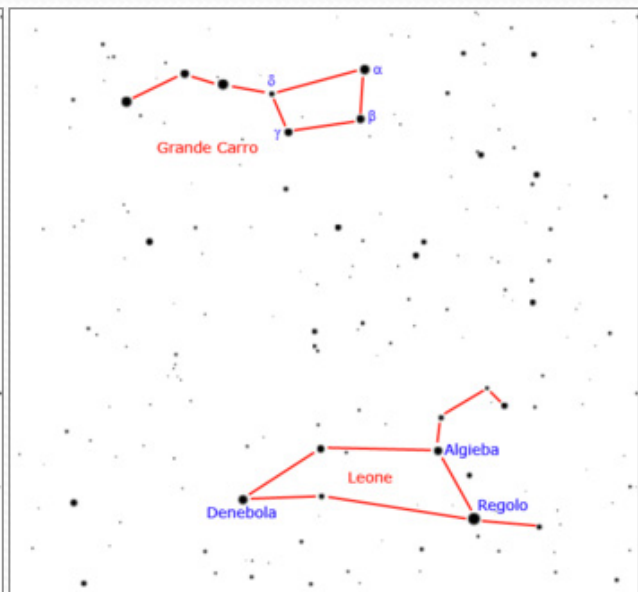
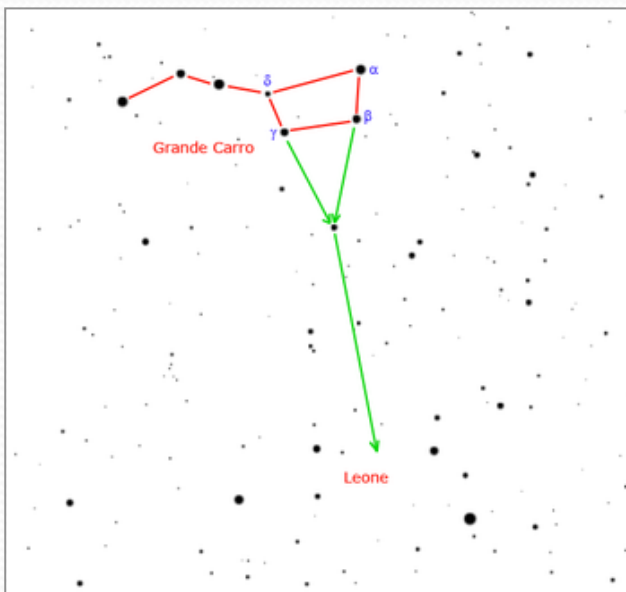
noto con la sigla di Mel 111; un binocolo permetterà di avere una visione dettagliata e suggestiva di quest'ammasso, noto fin dall'antichità e da sempre associato ad una chioma di capelli dorati.

## Il Triangolo di primavera



Sebbene il Triangolo invernale sia ancora ben visibile, ad ovest, i cieli primaverili sono dominati da un altro grande triangolo, il cosiddetto **Triangolo di primavera**. Il vertice più brillante è costituito dalla stella **Arturo**, nel Boote; in vertice meridionale invece coincide con **Spiga**, nella Vergine; la stella meno luminosa del triangolo è invece **Denebola**, che costituisce la coda della costellazione del Leone, una delle figure dominanti in assoluto nel cielo primaverile.

## Il Leone



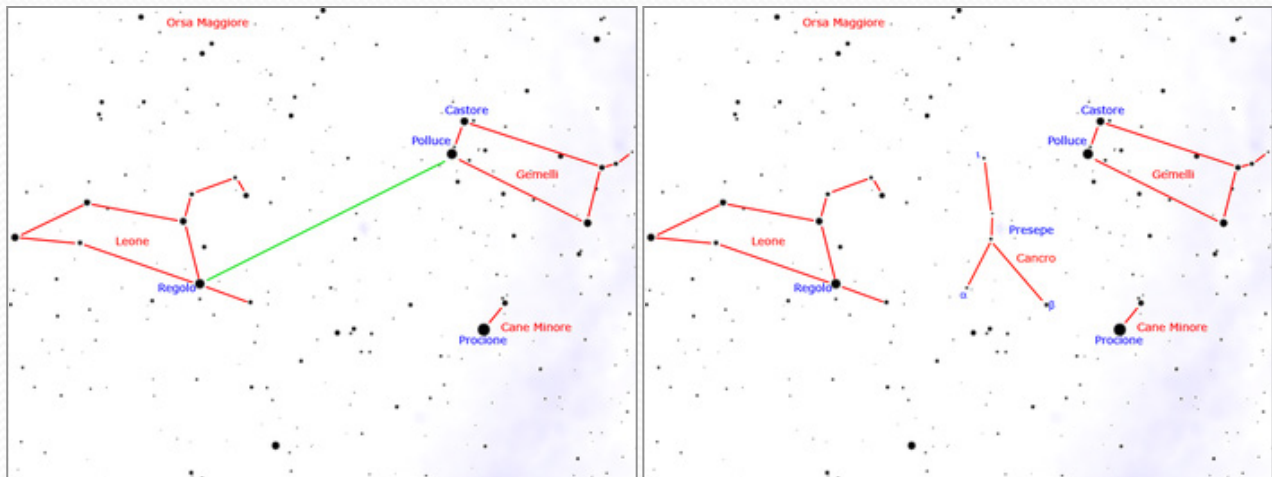
La costellazione del **Leone** è una delle costellazioni dominanti del cielo primaverile, avendo preso il posto della figura dei Gemelli e di Orione; è formata da un gruppo di stelle brillanti, evidenziate anche dal fatto che l'area di cielo circostante non presenta altre stelle luminose.

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 prima (figura a sinistra); si individua così la stella  $\psi$  dell'Orsa Maggiore. Infine si scende a sud prolungando di circa tre volte la distanza tra  $\psi$  e il

Grande Carro, 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. Nella parte orientale si trova invece **Denebola**, uno dei vertici del Triangolo di primavera.

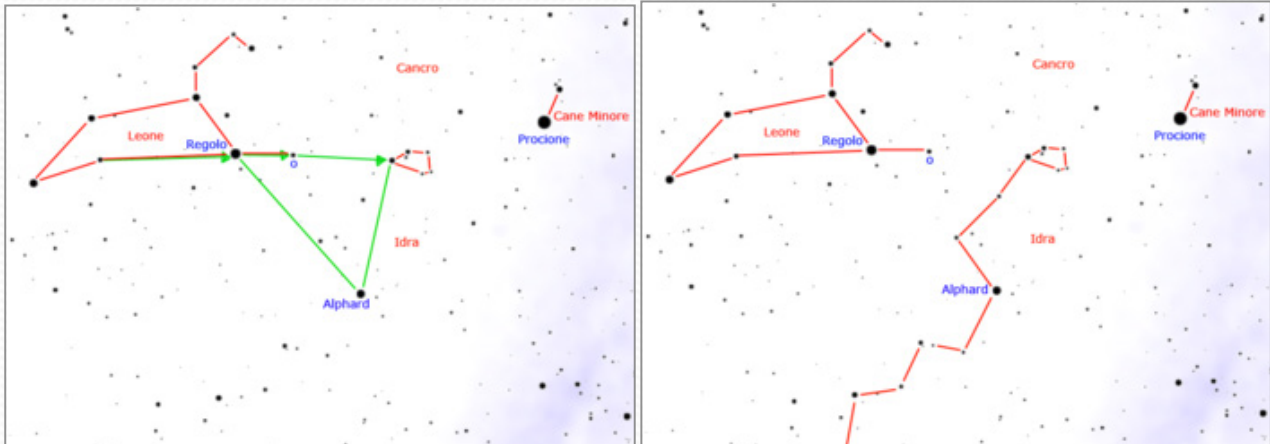
## Il Cancro



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 quelle 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**, un brillante ammasso aperto ben noto fin dall'antichità, risolvibile completamente con un semplice binocolo.

## Verso l'Idra



Quella dell'**Idra** è la più grande costellazione del cielo; si snoda dalla parte meridionale del Cancro fin quasi ai confini con lo Scorpione. Nonostante queste dimensioni, non è una costellazione altrettanto luminosa; le sue stelle più brillanti sono concentrate nella parte della testa e poco oltre.

Il gruppo della testa è riconoscibile partendo anche dal Leone, collegando la stella Regolo alla *o*, che sta più ad ovest, e prolungando nella stessa direzione; si trova così un gruppo di cinque stelle di terza magnitudine, che formano appunto la testa dell'Idra. A sud del Leone si individua inoltre un'altra stella, di colore bianco-azzurro, in una posizione isolata rispetto ad altre stelle luminose: quest'astro solitario, **Alphard**, è il più luminoso della costellazione e indica il "cuore" dell'Idra; il suo nome, Alphard, significa appunto "La solitaria".

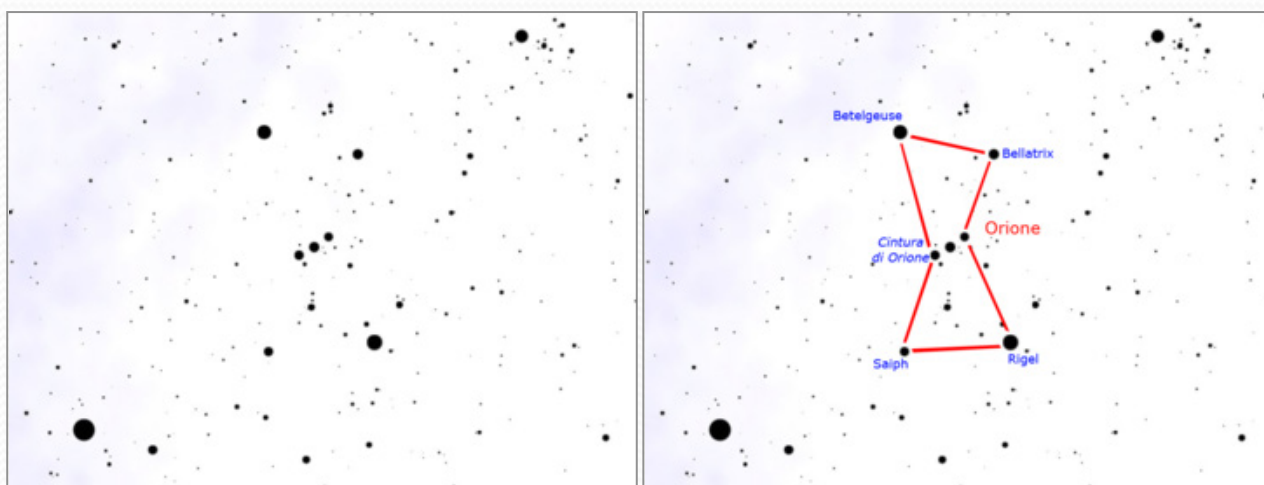
Il resto della costellazione è formato da stelle molto deboli ed è difficile seguirne il prolungamento; parte della coda è visibile con più facilità a sud della Vergine.

## 2. Orione e dintorni

Costellazioni da individuare:

- Orione
- Cane Maggiore
- Cane Minore
- Unicorno
- Toro
- Gemelli
- Auriga

### Il gigante Orione

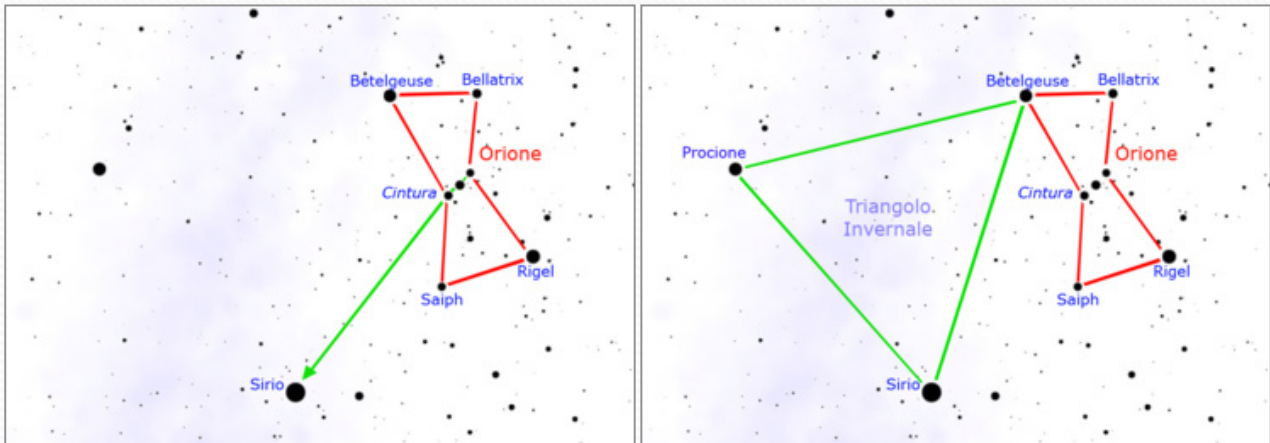


**Orione** è la più nota, la più brillante e la più facilmente riconoscibile fra tutte le costellazioni del cielo; la sua posizione, a cavallo dell'equatore celeste, fa sì che Orione possa essere un punto di riferimento per tutti i popoli della Terra. La sua forma a clessidra la rende assolutamente inconfondibile.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

Sotto la cintura pende una seconda sequenza di stelle meno luminose, nota come *La Spada*, la cui "stella" centrale è in realtà una delle nebulose più note, nonché una delle poche visibili anche ad occhio nudo, la **Nebulosa di Orione**. Anche senza strumenti si nota chiaramente che questa "stella" possiede in realtà un aspetto nebuloso; usando la tecnica della *visione distolta*, questa macchia chiara raddoppia di dimensioni, diventando prevalente nella sequenza di stelle in cui è inserita.

Orione si trova in un contesto estremamente ricco di stelle luminose, in particolare sul suo lato orientale.

## Sirio e il Triangolo Invernale



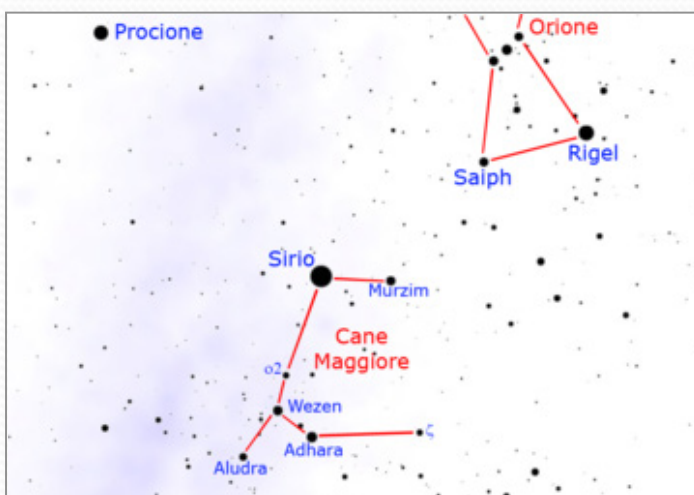
Il primo dei vari allineamenti che si può sfruttare utilizzando la costellazione di Orione è quello della cintura (a sinistra): tracciando una linea che congiunga le tre stelle della cintura da nord-ovest a sud-est e proseguendo grosso modo nella stessa direzione, si arriva ad una stella di colore azzurro, estremamente luminosa: si tratta di **Sirio**, la stella che con la sua magnitudine apparente pari a  $-1,46$  è la più brillante di tutta la volta celeste.

Sirio domina assieme ad Orione il cielo invernale; sebbene si trovi nell'emisfero australe, è sufficientemente prossima all'equatore celeste da poter essere osservata anche a latitudini quasi polari. Sirio è anche una delle stelle più vicine a noi, distante appena 8 anni luce.

Riconosciuta la stella Sirio, è ora possibile tracciare un grande triangolo quasi equilatero col vertice rivolto verso sud; collegando Sirio a Bételgeuse, sapendo che Sirio è il vertice meridionale, si trova con facilità il terzo angolo, costituito dalla stella **Procyone**, un'altra stella azzurra molto luminosa, l'ottava stella più brillante del cielo, con una luminosità molto simile a quella di Rigel.

Il triangolo così formato è noto come **Triangolo Invernale**, 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.

## Il Cane Maggiore



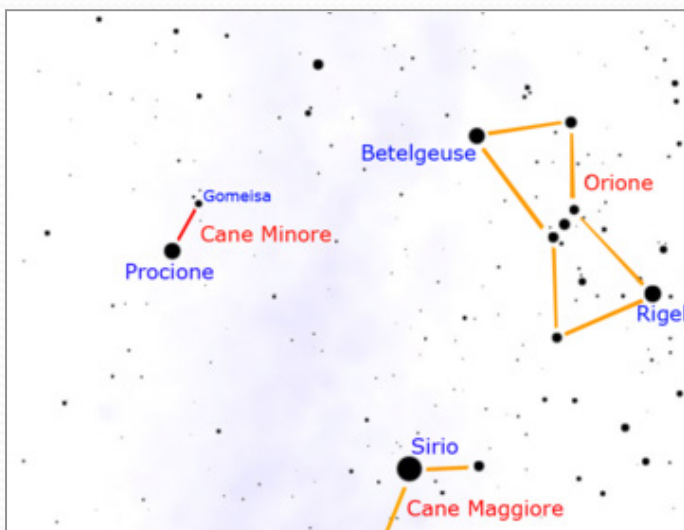
**Sirio** è la stella principale della costellazione del **Cane Maggiore**; ad ovest di Sirio si trova Murzim, una stella di seconda magnitudine che con la stessa Sirio rappresenta il muso del Cane. Il resto della costellazione, tutta contenuta nell'emisfero australe, si estende verso sud, in parallelo con la Via Lattea, fino a giungere, dopo una concatenazione di stelle di quarta magnitudine, ad un brillante triangolo di stelle di seconda.

La parte meridionale della costellazione è molto ricca di stelle deboli di sottofondo,

ben individuabili con un binocolo, a patto di avere sgombro l'orizzonte meridionale; sono qui presenti anche alcuni ammassi aperti e alcune coppie di stelle risolvibili con facilità sempre con un binocolo.

La costellazione sarà visibile per tutto l'inverno e anche parte della primavera, quando si mostrerà verso occidente.

## Il Cane Minore e l'Unicorno

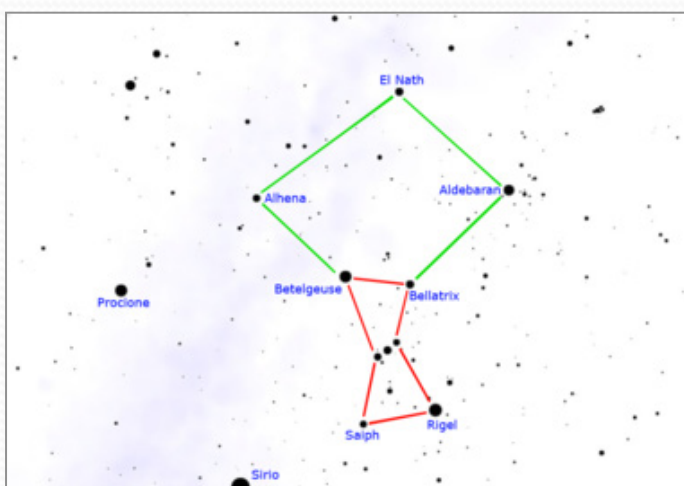


Il **Cane Minore** è una piccola costellazione, contenuta quasi per intero nell'emisfero boreale; la sua stella principale, **Procione**, costituisce il vertice orientale dell'asterismo del Triangolo Invernale. A differenza del Cane Maggiore, questa costellazione è povera di campi stellari di fondo, e anzi la sua unica caratteristica notevole è data proprio dalla presenza di Procione, l'ottava stella più brillante del cielo.

Cane Maggiore e Cane Minore rappresentano secondo la mitologia i due cani di Orione, il cacciatore.

All'interno del Triangolo Invernale è presente una costellazione, l'**Unicorno**; le sue stelle sono deboli e disegnarne il profilo non è semplice. In linea di massima si può affermare che tutta l'area di cielo compresa entro il triangolo appartenga a questa costellazione. L'Unicorno è noto per contenere una grande nebulosa, la **Nebulosa Rosetta**, visibile anche con un binocolo.

## A nord di Orione



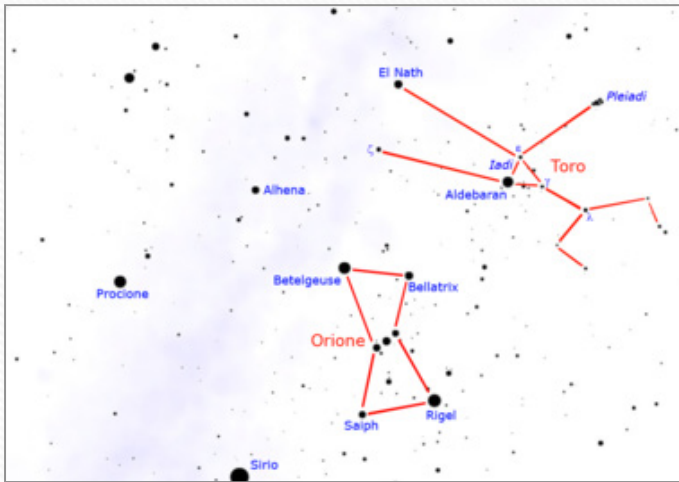
L'area di cielo a nord di Orione è ricca di stelle più o meno brillanti, appartenenti a tre costellazioni diverse: Toro, Gemelli e Auriga. Per semplificare il loro reperimento, si può tracciare a nord delle due stelle settentrionali di Orione un grande pentagono un po' irregolare, al cui interno sono 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.

## Il Toro



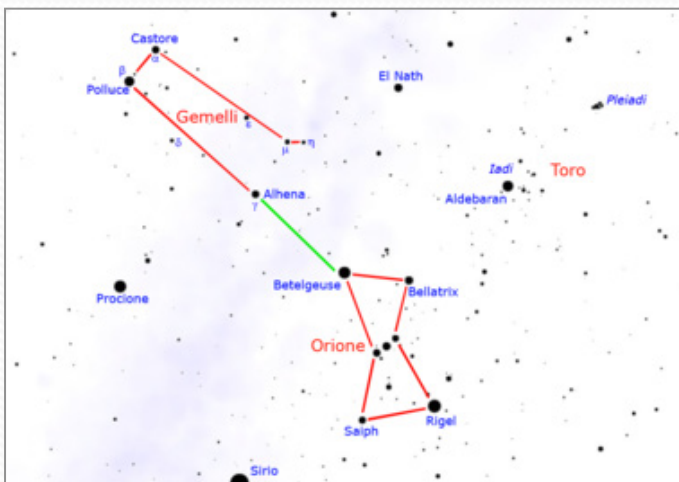
**Aldebaran** è l'astro più brillante della costellazione del **Toro**, un'altra delle figure più tipiche del cielo invernale; Aldebaran appare circondata da un gran numero di stelle minori, di colori variabili dall'azzurro al giallastro, disposte a formare un piccolo triangolo: questo gruppo, raffigurante la testa del Toro, è un vasto *ammasso aperto* noto col nome di **Iadi**. Le sue stelle sono effettivamente vicine fra loro e si muovono assieme nello spazio.

Proseguendo verso est, si incrocia uno degli oggetti più famosi del cielo, l'ammasso delle

**Pleiadi**; le Pleiadi sono ben evidenti ad occhio nudo e ad uno sguardo distratto sembrano quasi una nuvoletta dalla luminosità diffusa. Guardando con attenzione, specie se ci si trova lontano dai centri abitati, si può notare che in realtà questa "nuvoletta" è formata da sei o sette piccoli astri molto vicini fra loro, tutti di colore azzurro.

La stella El Nath risulta in comune al Toro e all'Auriga, in quanto rappresenterebbe uno dei corni del Toro, ma anche un vertice del pentagono dell'Auriga.

## I Gemelli



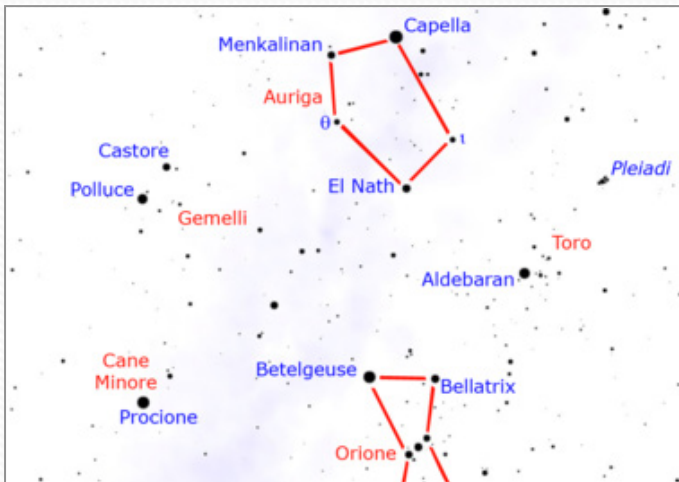
La costellazione dei **Gemelli** si dispone a formare un rettangolo che dà quasi l'idea di voler "scappare" da Orione; per individuarla con facilità, una volta noto Orione, si può seguire il collegamento fra Betelgeuse e Alhena e prolungare nella stessa direzione fino a trovare una stella brillante che fa coppia con un'altra un po' meno luminosa (1,52 e 1,16), 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.

Polluce è la diciassettesima stella del cielo in ordine di luminosità. Castore è invece una stella particolare; si è scoperto infatti che si tratta di un sistema multiplo, costituito da ben sei stelle legate assieme dalla reciproca influenza gravitazionale. Alcune delle sue componenti sono risolvibili con un telescopio amatoriale.

## L'Auriga



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. Si tratta di una stella di colore giallo, ma in realtà è un sistema di quattro stelle, risolvibili solo con un telescopio.

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 di un altro pentagono, il cui vertice opposto ad El Nath è costituito da Capella, che durante le notti di febbraio si presenta praticamente allo zenit.

A sud di Capella è presente un gruppo composto da tre stelle di terza magnitudine, talvolta chiamate "caprette", due delle quali sono disposte in coppia.



### 3. Verso il Centauro

Costellazioni da individuare:

- **Centauro** (solo a metà)
- **Idra** (coda)
- **Corvo**

#### Il Centauro



La costellazione del **Centauro** è una delle più grandi e luminose costellazioni del cielo; nell'emisfero australe è la figura che domina gran parte delle notti. Dalle latitudini italiane è però osservabile soltanto fino alla parte centrale, e solo a patto di avere l'orizzonte meridionale libero da ostacoli; gli osservatori posti a sud del 40°N (Calabria, Sardegna meridionale e Sicilia) hanno la possibilità di poter osservare gran parte della costellazione, ad eccezione soltanto delle stelle più meridionali (che per altro sono anche le più luminose). Ci si deve dunque

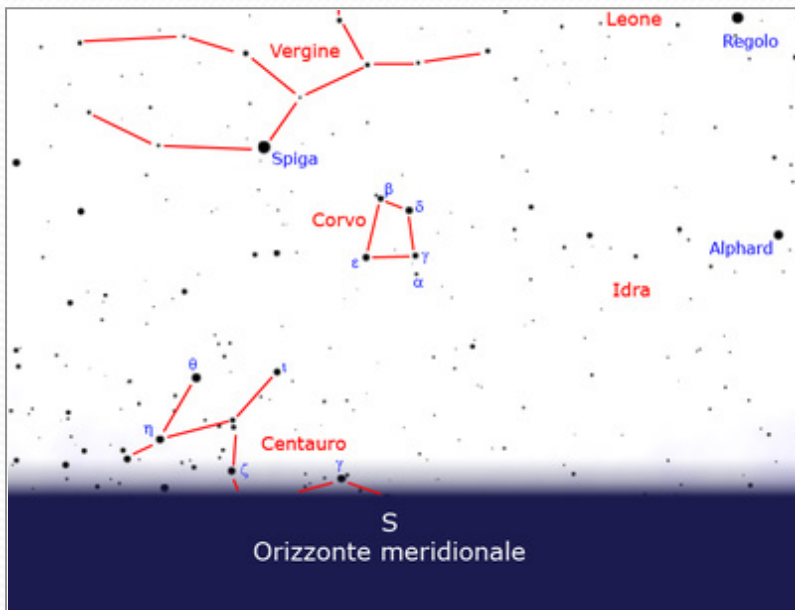
accontentare di osservare questa bella costellazione soltanto a metà.

Il Centauro si individua con una certa facilità, essendo perfettamente a sud della stella Spiga; le stelle osservabili sono di seconda e terza magnitudine e formano un grande insieme con quelle dell'adiacente costellazione del **Lupo**, anche questo visibile solo in parte.

Condizioni meteorologiche perfette e postazione a sud del 39°-40°N consentono di poter osservare, seppur con una certa difficoltà, uno degli oggetti più spettacolari del cielo, il grande ammasso globulare noto come **ω Centauri**, il più luminoso del cielo.

La coda dell'**Idra** si estende fra Vergine e Centauro, per terminare a nord-est di quest'ultimo.

## Il Corvo



La costellazione del **Corvo** si trova tutta nell'emisfero australe, a sud-ovest della Vergine; ha l'aspetto di un quadrilatero, formato da quattro stelle di seconda e terza magnitudine, ed è dunque facilmente individuabile, grazie anche al fatto che non ci sono, a parte Spiga, altre stelle luminose nelle vicinanze.

Alle latitudini mediterranee si mostra relativamente alta sopra l'orizzonte; verso l'inizio dell'estate già inizia a vedersi con difficoltà.

## 4. L'est

Costellazioni da individuare:

- **Scorpione** (in parte)
- **Bilancia**
- **Serpente (Testa)**
- **Lira**
- **Ercole**

### Lo Scorpione



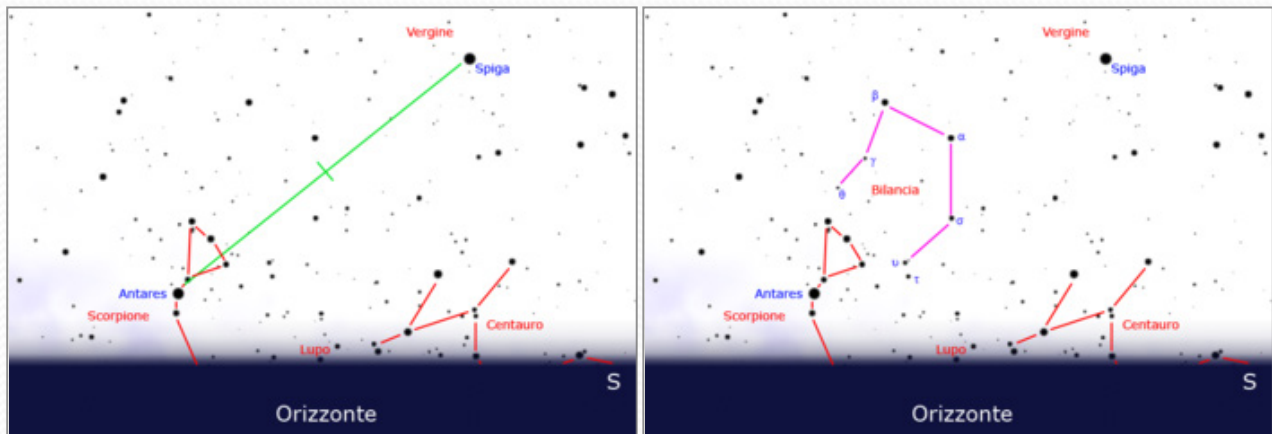
Verso la fine di aprile inizia ad apparire, verso l'orizzonte sud-est, una stella di un colore rosso vivo, luminosa, circondata verso nord da un archetto di stelle azzurre: la stella rossa è **Antares** e forma, con le stelle vicine, la testa dello **Scorpione**, una delle costellazioni che saranno poi dominanti nei cieli estivi.

Lo Scorpione è una costellazione che si estende principalmente a sud dell'eclittica, dunque è di difficile osservazione, specie nel nord Italia, e abbisogna alle nostre latitudini di un

orizzonte meridionale libero da ostacoli. La parte della testa è la più settentrionale.

Come lo Scorpione sorge, emerge dall'orizzonte anche il rigonfiamento centrale della Via Lattea, che sarà ben visibile d'estate. Poco a sud, fra Scorpione e Centauro, sono presenti alcune stelle di terza magnitudine, appartenenti alla costellazione del **Lupo**.

## La Bilancia

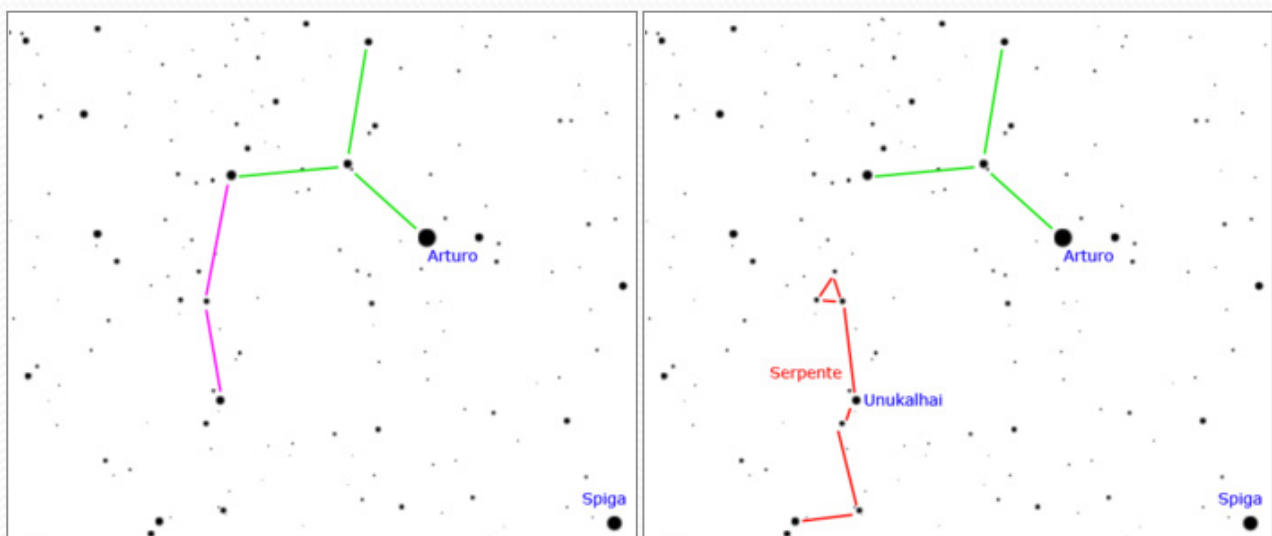


La costellazione della **Bilancia**, nonostante possieda delle stelle di seconda magnitudine, è messa in una posizione tale, stretta fra Vergine e Scorpione, che la rende quasi "oscura"; in realtà è una costellazione di medie dimensioni.

Per individuarla ci si rifà alle due stelle brillanti delle costellazioni adiacenti: Spiga della Vergine e Antares dello Scorpione: collegando le due stelle, si attraversa per intero la Bilancia, che si trova a metà strada fra le due.

Storicamente, questa costellazione era vista come le "chele" dello Scorpione; originariamente le due erano in realtà un'unica grande costellazione. In seguito questa parte ne venne staccata, diventando nota proprio col nome "Chele", e solo in seguito assunse il nome di Bilancia, durante i secoli della dominazione romana sul Mediterraneo. Retaggio di questo nome antico sono i nomi propri delle sue stelle principali, che si rifanno alle "Chele dello Scorpione".

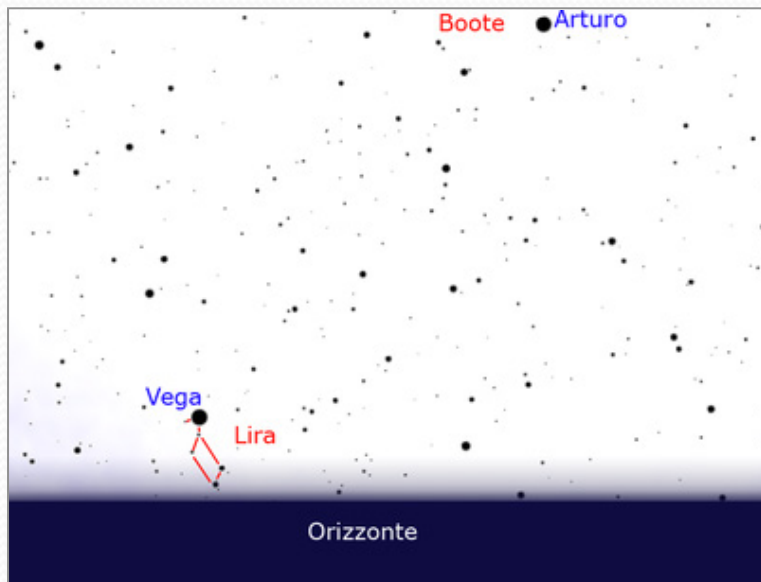
## La testa del Serpente



Ad est di Arturo si estende la costellazione del Serpente; in primavera la parte osservabile è principalmente la Testa. Rintracciarla non è difficile, partendo dalla grande "Y" di Arturo: da Arturo si arriva alla stella centrale, poi a quella ad est (**Gemma**) e quindi si continua l'arco verso

sud-est, dove si trova una concatenazione di stelle di terza magnitudine, fra le quali spicca **Unukalhai**, il "cuore" del Serpente.

## La Lira

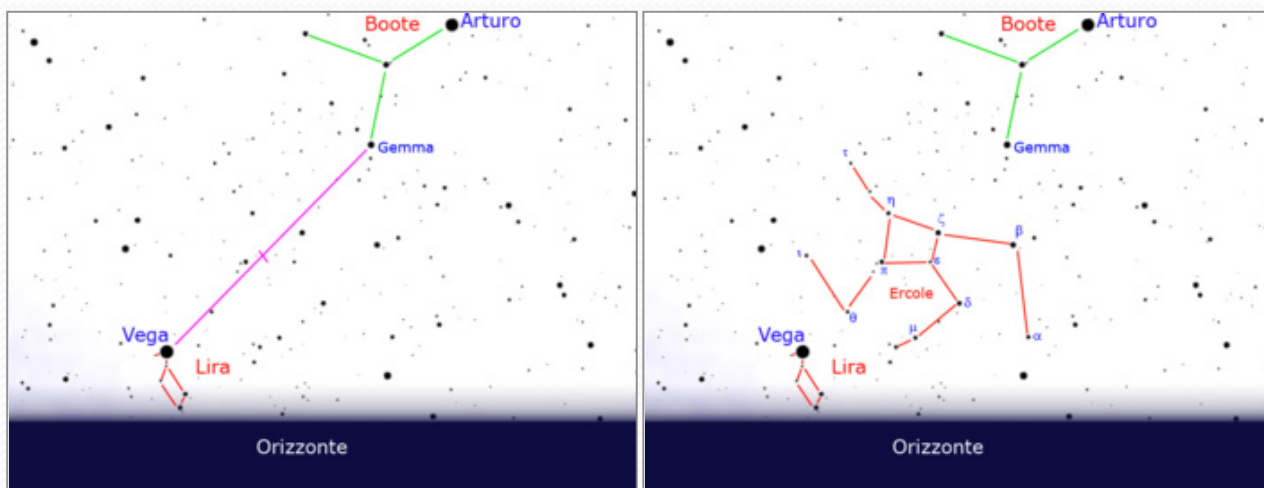


La **Lira** è una costellazione di piccole dimensioni; la sua caratteristica principale è data dalla brillantissima stella **Vega**, la quinta stella più luminosa del cielo. Vega si inizia a vedere già nelle serate di inizio aprile, e anticipa il suo sorgere man mano che la primavera avanza; in estate è una delle stelle dominanti.

Il resto della costellazione è individuabile a sud di Vega, grazie alla coppia di stelle di terza magnitudine  $\beta$  e  $\gamma$ , che riportano anche i nomi propri di **Sheliak** e **Sulafat**. Esplorando con un semplice binocolo la costellazione, si noterà

subito che nei dintorni di Vega è presente una coppia di stelline molto vicine, dello stesso colore azzurro, e di luminosità praticamente identica: si tratta di una delle coppie più belle del cielo ed è nota presso gli astrofili col nome di **Doppia doppia**, poiché, se osservate con un telescopio, si scopre che entrambe le stelle sono a loro volta doppie.

## Ercole

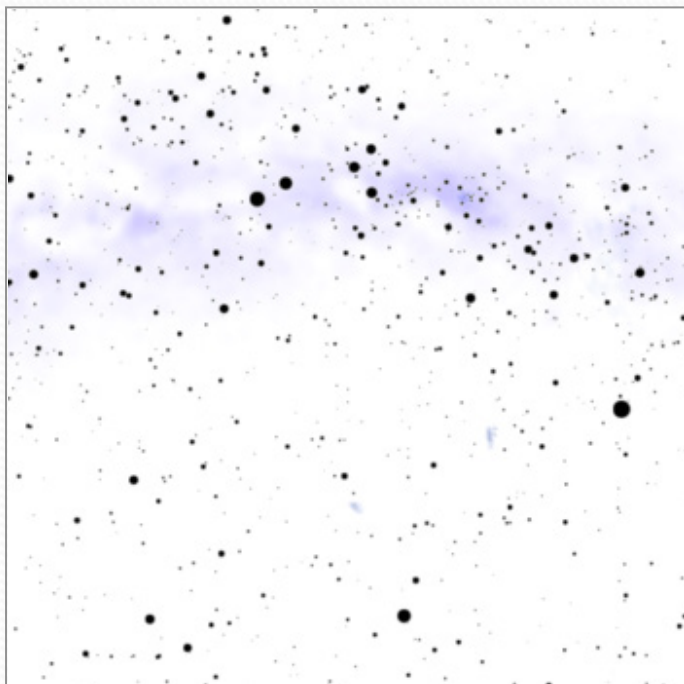


La costellazione di **Ercole** è tanto vasta quanto poco appariscente; è una delle figure presenti nel cielo fra primavera ed estate, ma contiene poche stelle superiori alla terza magnitudine. Un modo semplice per recuperarla in cielo, avendo a disposizione Vega e la costellazione del Boote, è quello descritto nelle carte sopra: Tenere a mente la posizione della grande Y fra Boote e Corona Boreale e individuare la stella Gemma, di quest'ultima costellazione; ritrovare in cielo la stella Vega; tracciare una lunga linea tra Vega e Gemma e fermarsi più o meno a metà strada.

In questo punto, si evidenzia senza troppe difficoltà una sorta di quadrilatero di stelle simile ad un trapezio rovesciato: queste quattro stelle formano la parte centrale della costellazione di Ercole; da ciascun vertice poi si possono creare altrettanti lineamenti che collegano stelle esterne al quadrilatero, in modo da formare una sorta di girandola. La stella più meridionale, la  $\alpha$ , è nota col nome di **Ras Algethi**.

Ercole è nota presso gli astronomi per due motivi: il primo è la presenza di un brillante **ammasso globulare** (M13), ossia un insieme sferico e molto compatto di centinaia di migliaia di stelle; secondo, perché il nostro Sistema solare, che orbita attorno al centro galattico, si sta dirigendo in un punto situato fra Ercole e la Lira (**apice solare**).

# COSTELLAZIONI AUSTRALI



La prima cosa che un osservatore del cielo boreale nota quando alza per la prima volta gli occhi al cielo del sud, è la grande abbondanza di stelle, sia luminose, che di fondo, rispetto al cielo a cui è abituato.

La prima, la seconda e la terza fra le stelle più luminose del cielo si osservano qui, tutte insieme, frammezzate da un notevole numero di altre stelle, alcune delle quali decisamente brillanti, allineate lungo un tratto della **Via Lattea** che in certi punti non appare meno luminosa del centro galattico o del tratto del Cigno. La sensazione è che tutte le stelle del cielo "si siano avvicinate", acquistando una magnitudine più brillante.

Lontano dalla Via Lattea, il cielo si fa invece molto meno ricco, e mancano, al

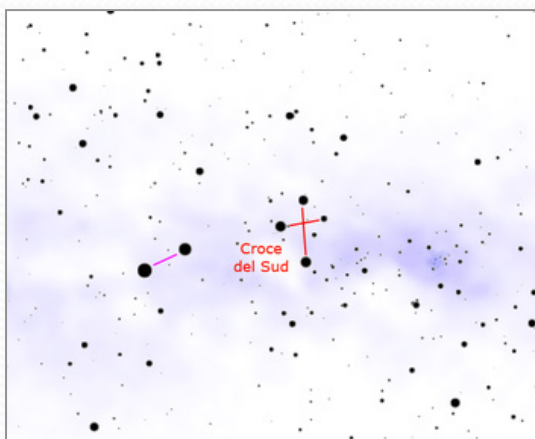
contrario dell'emisfero boreale, degli asterismi facilmente riconoscibili. La monotonia è rotta dalla presenza di due macchie chiare estese, simili come apparenza alla Galassia di Andromeda, ma più grandi e irregolari: le due **Nubi di Magellano**.

Le Nubi di Magellano sono due galassie molto vicine alla Via Lattea, al punto da essere *satelliti*, ossia che compiono orbite attorno alla nostra Galassia.

## Trovare il polo sud

Dopo lo spaesamento iniziale, appare logico iniziare a cercare il polo sud celeste. La Stella Polare, indicatrice del polo nord, non c'è, ovviamente, trovandoci nell'emisfero sud; il punto è che, mentre a nord la Stella Polare fornisce un'indicazione sicura del nord, nell'emisfero australe manca una stella corrispondente, pertanto occorre orientarsi in modo diverso.

## La Croce del Sud

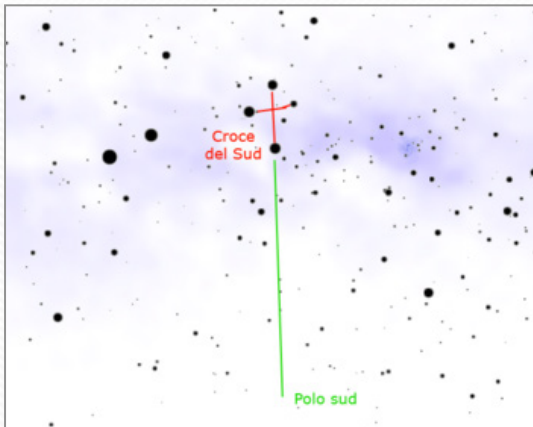


Ciò che sicuramente più di ogni altra cosa colpisce nei cieli del sud è la presenza, lungo la Via Lattea, di un gruppo di stelle molto luminose piuttosto vicine fra di loro; due di queste, le più luminose, sono disposte in coppia, mentre ad ovest si trova un secondo gruppo di stelle, disposte a formare una croce quasi perfetta. Questa seconda parte è in realtà una vera e propria costellazione, la celebre **Croce del Sud**, riportata anche nelle bandiere di molte nazioni meridionali, come l'Australia, e la Nuova Zelanda. La Croce del Sud è uno dei simboli dell'emisfero australe, un po' come il Grande Carro lo è in quello boreale, e come quest'ultimo

permette di rintracciare il polo celeste.

La Croce del Sud diventa completamente circumpolare a sud del 32°S, ossia non molto lontano dal Tropico del Capricorno; più a nord, anche se non appare circumpolare, è pur sempre presente per gran parte delle notti.

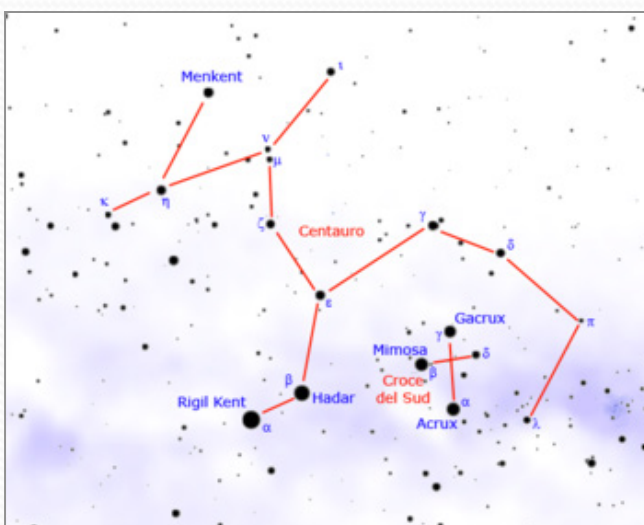
## Il polo sud celeste



Il metodo più semplice per rintracciare il polo sud celeste consiste, una volta nota la Croce del Sud, nel tracciare una linea che parta dalla stella più settentrionale della Croce, scenda alla più meridionale, secondo l'asse maggiore, e prolungandola nella stessa direzione per circa cinque volte. Al termine, si arriva in un'area di cielo quasi priva di stelle, dove sono osservabili, in un cielo limpido, solo alcune stelle di quinta magnitudine sparse. Lì ricade il polo sud celeste, in un punto quasi al centro della debole costellazione dell'**Ottante**.

L'**Ottante** è una costellazione introdotta a metà del Settecento da Nicolas Louis de Lacaille, uno dei primi che studiò sistematicamente i cieli del sud, da Città del Capo; egli individuò inoltre una quindicina di nuove costellazioni per riempire i "buchi" nelle mappe celesti del periodo. Nacquero così costellazioni estremamente piccole e dai nomi decisamente poco "poetici", come Sestante, Ottante, Macchina Pneumatica, Bulino, Fornace, Scultore, Telescopio, Microscopio, e così via, tutte create per colmare queste lacune nei raggruppamenti celesti, esistenti poiché queste parti di cielo, essendo visibili solo a latitudini australi o al massimo equatoriali, non furono mai osservate dagli astronomi delle grandi civiltà classiche del Mediterraneo.

## Centauro e Croce



Il Centauro e la Croce del Sud sono le due costellazioni più caratteristiche del cielo australe; mentre la parte centro-settentrionale del Centauro è osservabile anche dalle latitudini italiane, la Croce del Sud resta sempre sotto l'orizzonte, così come pure le stelle più brillanti del Centauro.

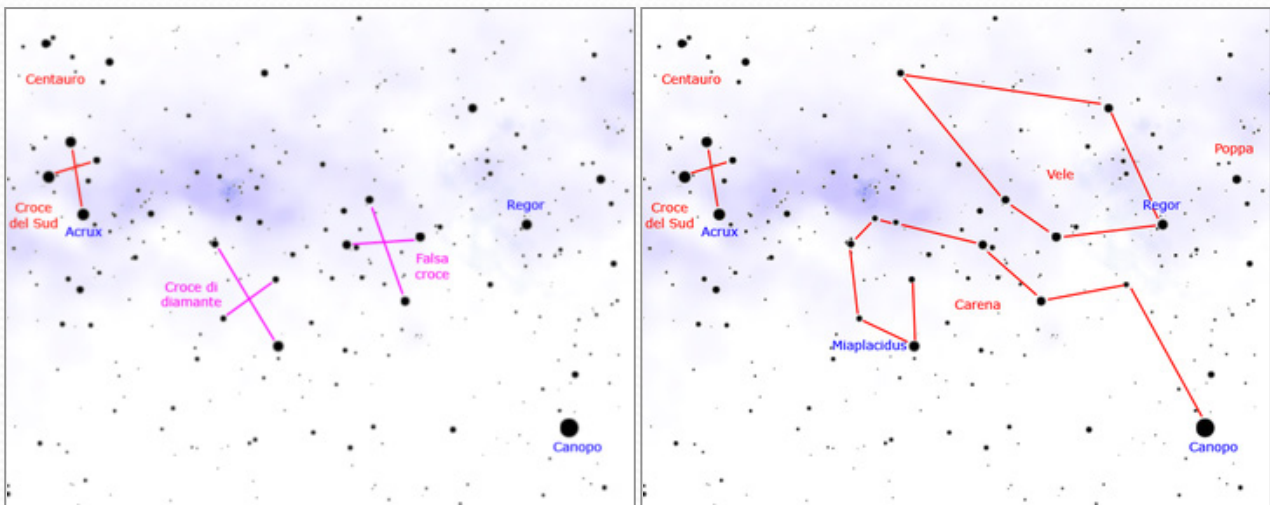
Vale la pena soffermarsi un po' su questa parte di cielo. La **Croce del Sud** giace per intero nella Via Lattea australe; la sua stella più luminosa, che è anche la tredicesima stella più brillante del cielo (magnitudine 0,77) e la stella di prima grandezza più meridionale del cielo, è nota come **Acrux**: in realtà questa è una stella

doppia. Segue **Mimosa**, la ventesima stella del cielo (magnitudine 1,23). **Gacrux** e la  $\delta$  Crucis completano invece la figura della Croce. Anticamente queste stelle erano considerate parte del Centauro, ma la loro particolare disposizione fece sì che in seguito venisse riconosciuta come una costellazione a sè stante.



Il **Centauro** è invece un'importante costellazione australe; è molto estesa, e la sua parte più meridionale ricade anch'essa sulla Via Lattea del sud. Le zampe anteriori sono indicate da due stelle molto luminose; la più brillante delle due è la famosissima **Alfa Centauri** (nota anche come *Rigil Kentaurus*), che oltre ad essere la terza stella più luminosa del cielo (magnitudine -0,27) è anche la stella più vicina al nostro Sistema Solare, con una distanza di appena 4,3 anni luce. In realtà anche questa stella è doppia, anzi tripla, dato che oltre alle due stelle principali ve n'è una terza, una nana rossa, invisibile ad occhio nudo, che in questo periodo si trova ancora più vicina, ed è per questo nota come **Proxima Centauri**. La seconda delle due stelle è **Hadar**, la decima stella del cielo per luminosità, con una magnitudine pari a 0,61.

## La Nave Argo

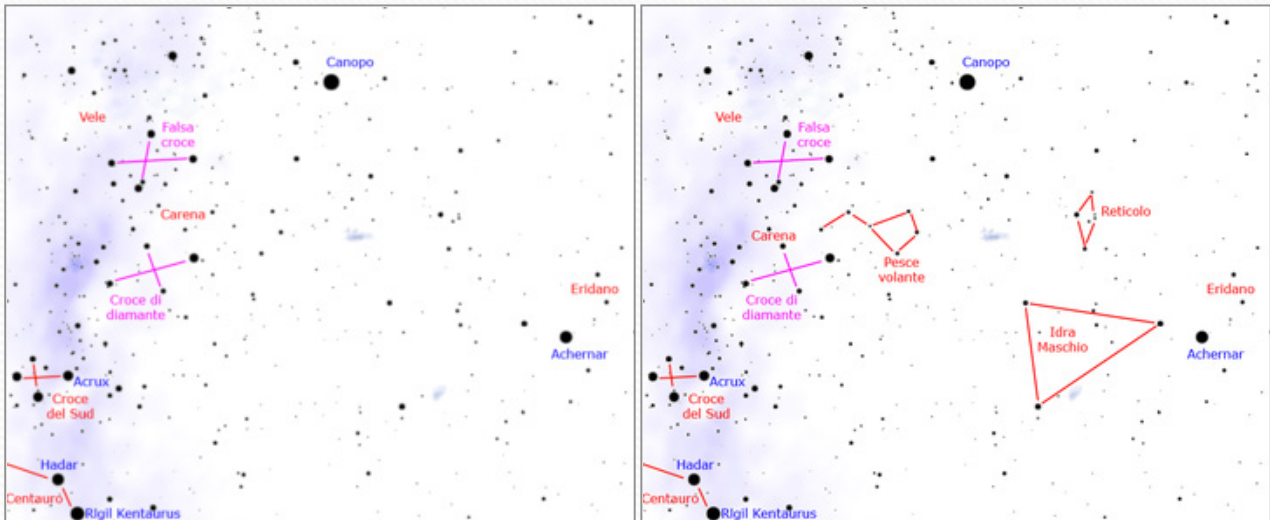


A occidente della Croce del Sud si estende un'area di cielo in cui sono presenti un gran numero di stelle di seconda grandezza, con uno sfondo ricco di piccoli astri. La Via Lattea si fa qui estremamente luminosa, per poi disperdersi nei campi stellari. Ancora più ad ovest, staccata dalla Via Lattea, brilla una stella giallastra estremamente luminosa, isolata: si tratta di **Canopo**, la seconda stella più brillante del cielo, quella che già dalle isole siciliane di Linosa e Lampedusa iniziava a mostrarsi bassa sull'orizzonte meridionale.

La fascia di cielo fra Canopo e la Croce del Sud è invece meno semplice da "distribuire". Il metodo più semplice per orientarsi qua è cercare, ad ovest della Croce del Sud, due asterismi, ancora una volta *a forma di croce*: uno si individua poco a sud della densa Via Lattea, ed ha una forma allungata; quest'asterismo è noto come **Croce di diamante**. L'altra "croce", più compatta e luminosa, si può osservare ancora più ad ovest, dove la Via Lattea si fa meno intensa; quest'altro asterismo è invece noto come **Falsa croce**, a causa della sua somiglianza con la vera Croce del Sud, e non è raro che all'inizio la si possa confondere proprio con la vera costellazione.

Questi due asterismi aiutano ad individuare due costellazioni importanti, la **Carena**, la più meridionale, in cui è contenuta Canopo, e le **Vele**, metà della quale risulta visibile anche dalle latitudini italiane. Queste due costellazioni formavano, assieme alla più settentrionale **Poppa** (visibile per intero dal sud Italia), la grande e antica costellazione della **Nave Argo**, smembrata nel Settecento dal Lacaille.

## Le Nubi di Magellano



Le **Nubi di Magellano**, come già visto, sono due galassie satelliti della nostra. Si osservano ad una certa distanza dalla Via Lattea, in aree poco ricche di stelle, se se ne escludono due, molto luminose: la prima è **Canopo**, come già visto, mentre la seconda è **Achernar**, la nona stella più brillante del cielo, la *foce* del grande fiume **Eridano**, visibile in Italia durante i mesi autunnali ad eccezione di questa stella.

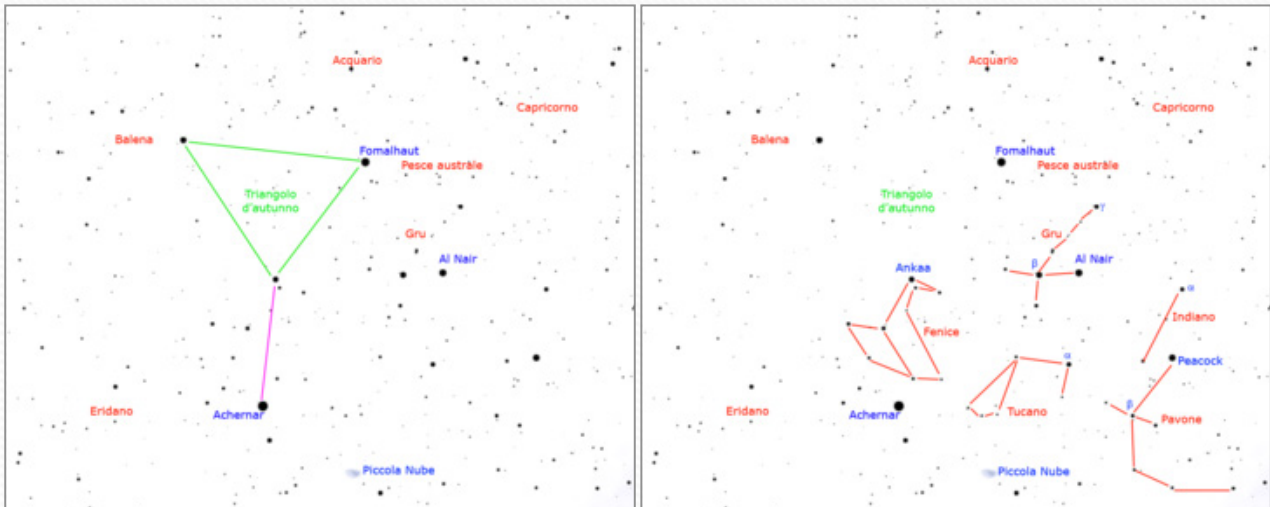
La **Grande Nube di Magellano** è, oltre ad essere la più luminosa, è anche la più vicina a noi; ha una forma allungata e si osserva circa 20 gradi a sud di Canopo, ed è divisa fra due piccole e oscure costellazioni australi, il Dorado e la Mensa. Nei pressi della Grande Nube si trova il polo sud dell'eclittica, ossia il polo dell'orbita terrestre, coincidente grosso modo con il *polo* del Sistema Solare.

La **Piccola Nube di Magellano** è invece più piccola e più lontana; la stella di riferimento per individuarla è Achernar. Se si ha a disposizione nella stessa notte Achernar e Rigel Kentaurus, la Piccola Nube si individua facilmente perché sta proprio sulla congiungente delle due stelle, più vicina ad Achernar. La costellazione in cui si trova è il Tucano.

Entrambe le Nubi sono luminose, ma per notarle occorre comunque un cielo non inquinato e possibilmente senza Luna.

Achernar facilita il riconoscimento della costellazione dell'**Idra Maschio**, che è formata principalmente da tre stelle di terza grandezza col vertice che punta verso nord, quasi in direzione di Achernar. La stessa Achernar aiuta ad individuare la stella del vertice. Fra Achernar e Canopo si trova, con facilità, la piccola costellazione del **Reticolo**, in risalto perché formata da stelle di terza e quarta grandezza molto vicine fra loro. La Croce di diamante invece permette il facile riconoscimento del **Pesce volante**, una piccola costellazione ai piedi della Carena.

## Oltre Fomalhaut



**Fomalhaut** è una stella che anche dall'Italia è ben osservabile, durante i mesi autunnali. Quando si è descritto il cielo a sud del Pesce Australe, si è parlato di un gruppo di stelle brillanti presenti in quest'area, parte delle quali non è però visibile dalle nostre latitudini. Quest'ultima sezione tratta questo gruppo di stelle, ed è osservabile completamente dalle latitudini australi specialmente nei mesi compresi fra agosto e gennaio.

Fomalhaut forma con altre due stelle un triangolo luminoso che a nord può essere chiamato "Triangolo d'autunno"; in realtà, dall'emisfero sud sarebbe quasi un "Triangolo di primavera". Il vertice meridionale di questo triangolo punta grosso modo verso Achernar, mentre a occidente di questo si trova la brillante costellazione della **Gru**, riconoscibile per le sue due stelle brillanti e per le varie coppie di stelle allineate verso nord, che rappresentano il collo dell'uccello.

A sud della Gru si trova il **Tucano**, la costellazione che contiene la Piccola Nube di Magellano; l'unica caratteristica notevole di questa costellazione, oltre che dalla Nube, è data da una stella arancione di magnitudine 2,9. Ad ovest del Tucano si trova un'altra stella luminosa (magnitudine 1,9), l'unica che riporti un nome inglese, **Peacock**, che in questa lingua significa *Pavone*; **Pavone** è infatti il nome della costellazione che la contiene. Poco a nord di questa, a sud del Capricorno, si individua la stella alfa dell'**Indiano**, di terza magnitudine, visibile anche dalle regioni meridionali italiane.

Chiude il gruppo la **Fenice**, una costellazione abbastanza appariscente la cui stella più luminosa, **Ankaa**, costituisce il vertice meridionale del "Triangolo d'autunno"; il resto della costellazione è visibile a sud, e termina in prossimità della stella Achernar.



# **PARTE SECONDA**

Oltre le stelle



# LA LUNA



La **Luna** è l'unico satellite naturale della Terra. Si tratta dell'unico oggetto del cielo di cui è possibile osservare dei dettagli superficiali ad occhio nudo. Il nostro satellite infatti mostra una serie di dettagli chiari e scuri, determinati dalla differenza di albedo tra le zone pianeggianti, dette *maria* - più scure - e le zone più elevate, craterizzate e più chiare.

Già con un binocolo la Luna mostra moltissimi dettagli come i mari e i crateri. L'osservazione in questo caso risulta particolarmente suggestiva a causa della visione a largo campo. Anche con un modesto telescopio la Luna mostra tantissimi dettagli superficiali. Sui mari si distingue la caratteristica superficie liscia e piatta. Nelle altre zone invece si osservano parecchie strutture di crateri, diversissimi per forma e dimensione. Inoltre

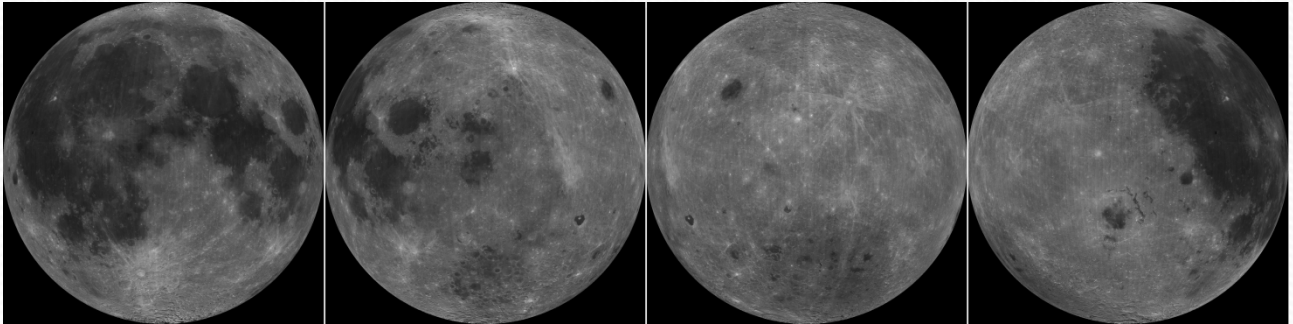
vi sono lunghe catene montuose, come i *Monti Appennini* o le *Alpi*, e persino diverse fratture del terreno.

Nel corso di circa un mese essa mostra diverse **fasi lunari**, caratterizzate da un diverso aspetto e da una conseguente variazione di luminosità. In prossimità della Luna nuova, quando è presente solo un piccolo spicchio illuminato, è possibile osservare la *luce cinerea*, ossia l'intero disco lunare diventa debolmente visibile. La luminosità massima della Luna piena è di circa -12 di magnitudine apparente, mentre il diametro angolare alla distanza media dalla Terra è di  $0,51810^\circ$  (circa  $30'$ ).

Poiché il periodo di rotazione della Luna è esattamente uguale al suo periodo orbitale, noi vediamo sempre *la stessa faccia della Luna*, rivolta verso la Terra. Questa sincronia è il risultato dell'attrito gravitazionale che ha rallentato la rotazione della Luna nella sua storia iniziale. A causa di queste forze, dette anche *forze di marea*, anche la rotazione della Terra viene gradualmente rallentata, e la Luna si allontana lentamente dalla Terra mentre il momento rotazionale di quest'ultima viene trasferito al momento orbitale della Luna. L'attrazione gravitazionale che la Luna esercita sulla Terra è anche la causa principale delle maree del mare; le variazioni della marea sono infatti sincronizzate con l'orbita della Luna attorno alla Terra.

La **faccia visibile** della Luna è la faccia che è sempre rivolta in direzione della Terra. Essa appare attraversata da numerose macchie scure, i *maria lunari*; in realtà si tratta, come visto, di grandi aree pianeggianti ricoperte da uno strato di una roccia vulcanica chiamata *basalto*, eruttato in massima parte in un periodo compreso fra 3,5 e 1,2 miliardi di anni fa. Le aree più chiare invece sono costituite prevalentemente da una roccia cristallina chiamata *anortosite* e si presentano costellate da un gran numero di crateri dalla forma e dalle dimensioni più svariate.

La faccia della Luna rivolta in direzione opposta alla Terra è nota anche con il nome di **faccia nascosta**. La maggior parte della faccia nascosta non può essere vista dalla Terra, perché la rivoluzione della Luna attorno alla Terra e la rotazione attorno al suo asse hanno lo stesso periodo. Una sua piccola porzione può essere tuttavia osservata grazie a un fenomeno noto come *librazione*, che rende irregolare il moto di rotazione della Luna; nel complesso dalla Terra è infatti visibile circa il 59% dell'intera superficie lunare. A differenza della faccia visibile, questo lato della Luna presenta pochissimi *maria* e la sua superficie appare quasi interamente

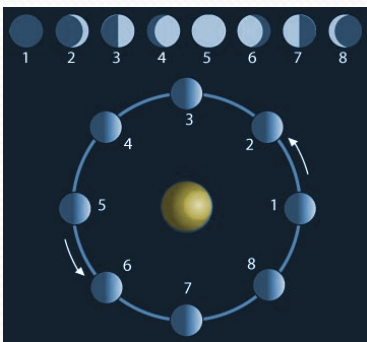


*Sequenza che mostra l'intera superficie della Luna. La prima immagine a sinistra mostra la faccia visibile, la terza mostra la faccia nascosta. Le altre due immagini sono riprese da una posizione intermedia e mostrano metà della faccia visibile e metà*

costituita da anortosite e ricoperta da crateri. Prima del 1959, quando venne lanciato il primo satellite verso la Luna, l'aspetto e le proprietà della faccia nascosta erano ignote, in quanto non era mai stata osservata.

Le origini della Luna sono al centro di un dibattito scientifico molto acceso. La teoria più accreditata è quella secondo la quale essa si sia formata a seguito della collisione di un planetoido delle dimensioni simili a quelle di Marte con la Terra quando quest'ultima era ancora calda, nella prima fase della sua formazione (tale planetoido è chiamato a volte *Theia*). Il materiale scaturito dall'impatto rimase in orbita intorno alla Terra e per effetto della forza gravitazionale si riunì formando la Luna. Nota comunemente come la **Teoria dell'Impatto Gigante**, è supportata da simulazioni pubblicate nell'agosto 2001. Una conferma di questa tesi deriva dal fatto che la composizione della Luna è pressoché identica a quella del mantello terrestre privato degli elementi più leggeri, evaporati per la mancanza di un'atmosfera e della forza gravitazionale necessarie per trattenerli. Inoltre, l'inclinazione dell'orbita della Luna rende piuttosto improbabili le teorie secondo cui la Luna si formò insieme alla Terra o fu catturata in seguito.

Più di 4,5 miliardi di anni fa, la superficie della Luna era un oceano di magma liquido. Gli scienziati pensano che uno dei componenti delle rocce lunari detto **KREEP**, acronimo dell'espressione inglese K (potassio), Rare Earth Elements (terre rare), e P (fosforo), rappresenti l'ultimo resto del magma originario. Il KREEP è composto da quelli che gli scienziati chiamano "elementi incompatibili": elementi che non possono entrare a far parte delle strutture dei cristalli, e che quindi rimangono inutilizzati sulla superficie del magma. Per i ricercatori, il KREEP è un marcatore utile per determinare la storia del vulcanismo lunare e tracciare la cronologia degli impatti da parte di comete e altri oggetti celesti.



La Luna è priva di un'atmosfera significativa e non ha acqua: ciò impedisce i processi di erosione cui è invece sottoposta la superficie terrestre nel corso del tempo; non possiede alcuna forma di tettonica a placche, ha una gravità inferiore a quella della Terra e, a causa delle sue minori dimensioni, si raffredda più rapidamente. La complessa geomorfologia della superficie lunare è il prodotto di una particolare combinazione di processi, sui quali dominano i fenomeni da impatto con altri corpi astrali, responsabili della formazione dei crateri, e il vulcanesimo. La Luna è un corpo astrale differenziato, che possiede una crosta, un mantello e un nucleo planetario.

L'orientamento della Luna rispetto al Sole e alla Terra è responsabile delle cosiddette **fasi lunari**. Vi sono quattro posizioni fondamentali, rappresentati nella figura in alto e nell'elenco sottostante dai numeri dispari, e quattro fasi intermedie:

- 1 - **Luna nuova** (o congiunzione o fase di novilunio)
- 2 - Luna crescente



3 - **Primo quarto**

4 - Gibbosa crescente

5 - **Luna piena** (o opposizione o fase di plenilunio)

6 - Gibbosa calante

7 - **Ultimo quarto**

8 - Luna calante

Il termine "quarto" si riferisce alla posizione della Luna nell'orbita attorno alla Terra, da tali due posizioni dalla Terra è visibile mezzo emisfero. Un intero ciclo lunare è detto **lunazione**.

Con la **Luna nuova**, la Luna è interposta fra la Terra e il Sole: sorge al mattino e tramonta alla sera. Se si allinea con la Terra e il Sole si ha un'eclissi solare.

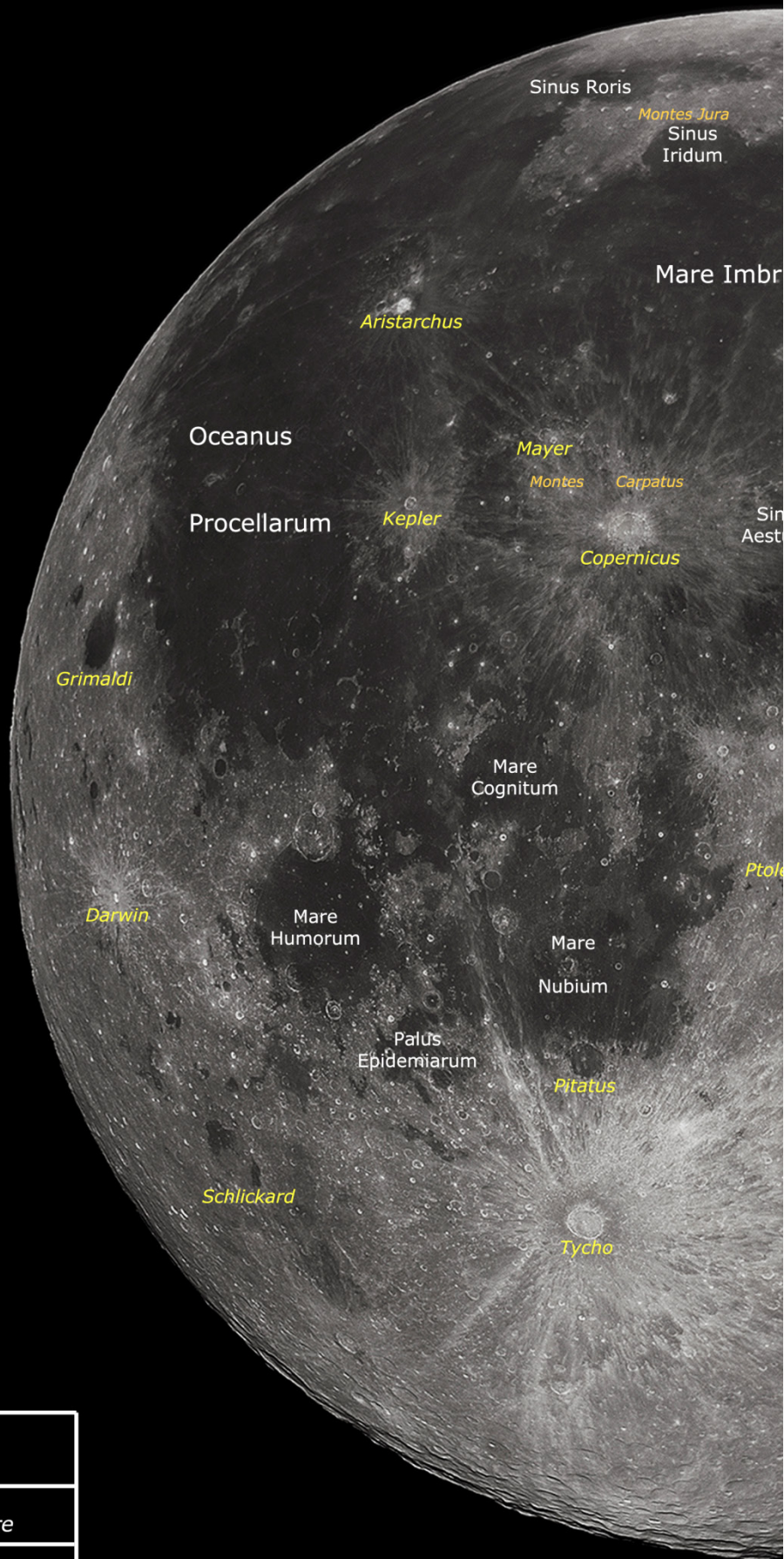
Nelle **quadrature o quarti** (primo quarto e ultimo quarto), le semirette congiungenti la Terra con la Luna e il Sole formano un angolo di 90°: al primo quarto la Luna sorge a mezzogiorno e tramonta a mezzanotte, all'ultimo quarto sorge a mezzanotte e tramonta a mezzogiorno.

Con la **Luna piena** la posizione della Terra è compresa tra Sole e Luna: la Luna sorge alla sera e tramonta al mattino. Se invece si allinea dietro l'ombra della Terra si ha **un'eclissi lunare**.

Congiunzione e opposizione vengono denominate *sizigie*.

La Luna compie una rivoluzione attorno alla Terra in 27 giorni, 7 ore, 43 minuti e 11 secondi (mese siderale). Il **mese lunare** (ovvero il periodo compreso fra due Lune nuove) ha invece una durata media di 29 giorni, 12 ore, 44 minuti e 3 secondi. La differenza è dovuta al fatto che nel frattempo sia la Terra che la Luna sono avanzate lungo l'orbita terrestre e il loro allineamento col Sole è cambiato. Tale differenza non è costante principalmente perché nel corso dell'anno la velocità della Terra lungo la sua orbita varia in dipendenza della distanza Terra-Sole.

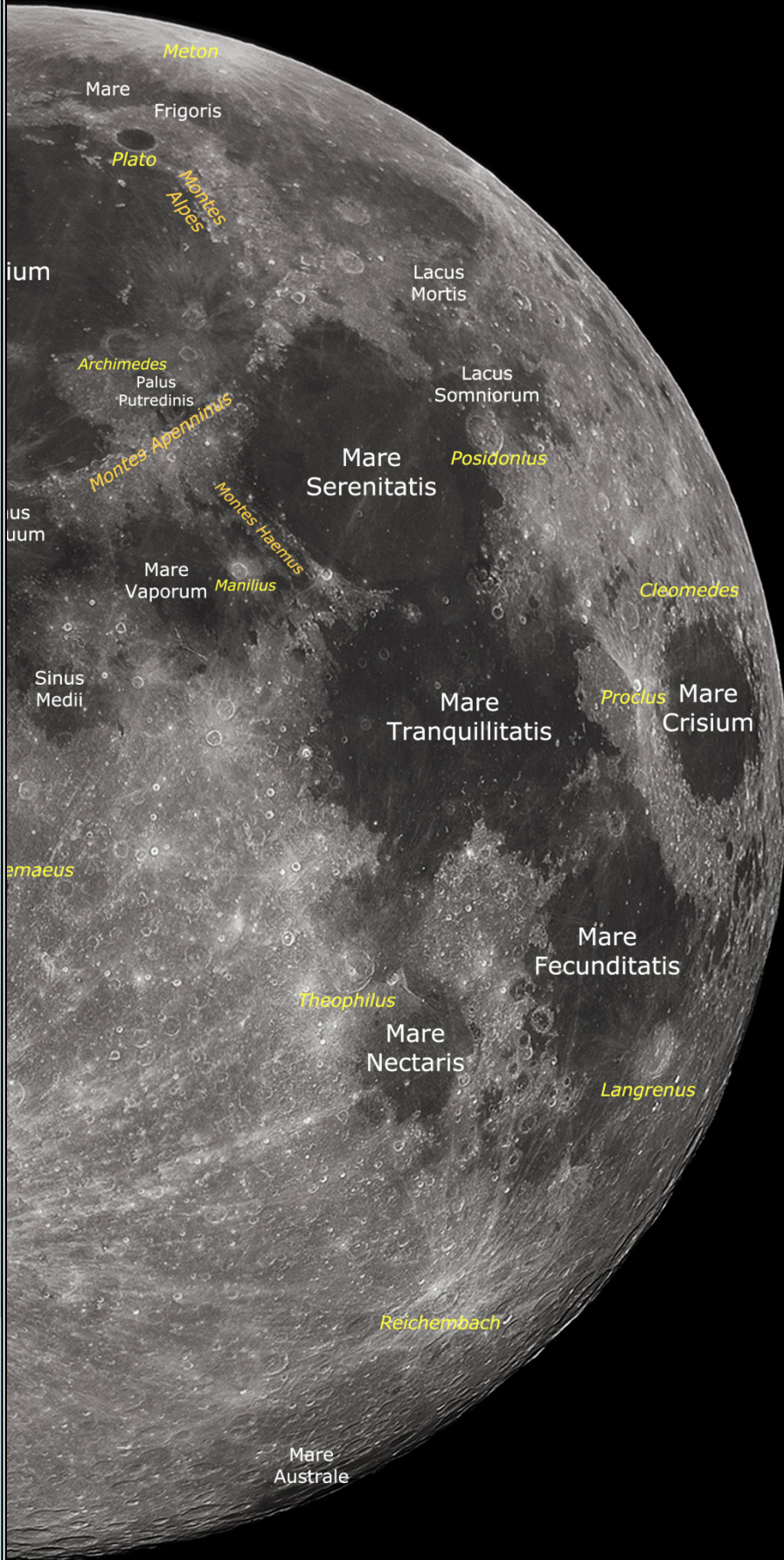
Le forze di marea che oggi causano le maree terrestri erano attive anche quando la Luna era in via di formazione; quando si raffreddò e si solidificò, la Luna mantenne la forma di un ellissoide con l'asse maggiore puntato verso la Terra. Le forze di marea della Luna sulla Terra, pur molto minori di quelle della Terra sulla Luna, hanno avuto l'effetto di rallentare progressivamente la velocità di rotazione della Terra. È stato calcolato per esempio che 400 milioni di anni fa il giorno terrestre durava 21,8 ore circa. Inoltre i reciproci effetti di marea tendono a far aumentare la distanza tra i due corpi: nella stessa epoca, essa era di circa 320.000 km, contro gli attuali 384.000 km di media.



### Legenda

Mare Imbrium	nome di <i>mare</i>
Copernicus	nome di cratere
Montes Alpes	nome di <i>montes</i>

# LUNA





## IL TRANSITO DEI PIANETI

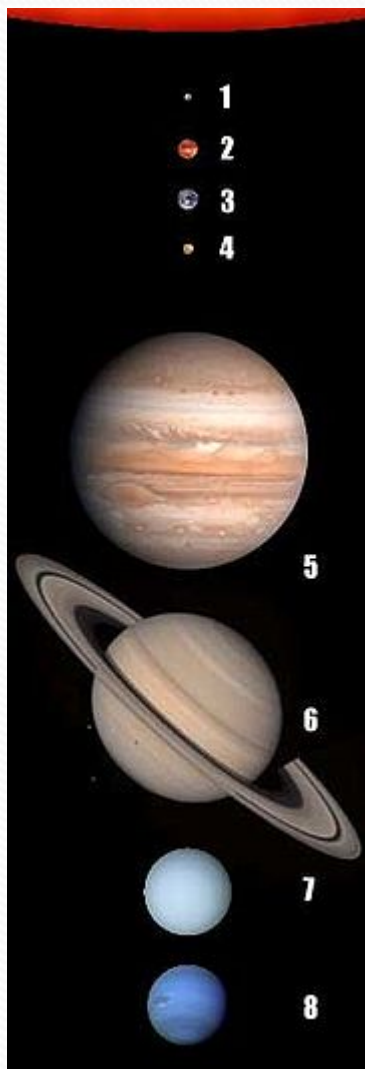


Figura 3: Gli otto pianeti del sistema solare.

Fra gli oggetti più brillanti che si osservano in un cielo stellato, oltre alle stelle più luminose, vi sono anche i corpi celesti interni al nostro sistema solare: i pianeti.

Un **pianeta** è un corpo celeste che orbita attorno a una stella, la cui massa è sufficientemente elevata da consentirgli di avere una forma sferoidale e la cui fascia orbitale è priva di altri corpi celesti dotati di massa confrontabile con esso o superiore. Un pianeta non è in grado di avviare al suo interno la **fusione nucleare**, ossia non ha caratteristiche proprie di una stella, poiché la sua massa non è sufficientemente elevata da produrre nel suo nucleo le condizioni di pressione e temperatura elevatissima richieste per il processo di fusione. La composizione di un pianeta può variare considerevolmente: può essere costituito principalmente di minerali e rocce, e allora si parla di *pianeta roccioso* (o *terrestre*), e può essere composto in prevalenza da gas come l'idrogeno e l'elio, e in questo caso si parla di *pianeta gassoso* (o *gioviano*); in generale, i pianeti gassosi hanno un diametro e una massa molto superiore a quella dei pianeti di tipo roccioso. La Terra appartiene alla categoria dei pianeti rocciosi.

I pianeti del sistema solare, secondo le ultime definizioni fornite dall'Unione Astronomica Internazionale, sono **8**: **Mercurio**, **Venere**, **Terra**, **Marte**, **Giove**, **Saturno**, **Urano** e **Nettuno**. A questi corpi maggiori se ne aggiungono altri minori, posti soprattutto nella fascia al di là del pianeta Nettuno: questi oggetti, chiamati **oggetti transnettuniani**, sono dei corpi il cui aspetto è simile a quello di un pianeta, ma la loro massa è molto ridotta; l'oggetto transnettuniano

più grande conosciuto è **Sedna**, mentre quello più interno, nonché il più noto, è **Plutone**, una volta considerato il *nono pianeta* ed ora "declassato" al rango di *pianeta nano*. Ad occhio nudo sono visibili da Terra soltanto Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno, più Urano, sebbene sia al limite della visibilità.

All'interno del nostro sistema solare, il pianeta più grande è **Giove**, che da solo contiene quasi due volte e mezzo la massa contenuta in tutti gli altri pianeti messi assieme; Giove è anche uno dei pianeti che appaiono più brillanti in un cielo notturno.

Molti dei pianeti hanno uno o più **satelliti**, ossia dei corpi celesti che orbitano attorno ad un corpo diverso da una stella; nel nostro sistema solare sono noti oltre 150 satelliti naturali, fra i quali è compresa la **Luna**, orbitante attorno al nostro pianeta, i satelliti di Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno, più un gran numero di altri satelliti in orbita attorno a corpi minori.

Tutti i pianeti del sistema solare (eccetto la Terra) possiedono nomi derivati da divinità della mitologia romana; al contrario, i nomi dei principali satelliti naturali sono derivati da quelli di

divinità o personaggi della mitologia greca (ad eccezione di quelli di Urano, che portano nomi di personaggi delle opere di Shakespeare).

Gli **asteroidi**, ossia degli oggetti simili per composizione ad un pianeta roccioso ma più piccolo, e generalmente privi di una forma sferica, possono essere battezzati, a discrezione del loro scopritore, con un nome qualunque (con l'approvazione dell'Unione Astronomica Internazionale).

Non sono ancora chiare le convenzioni di nomenclatura che verranno adottate per la categoria dei pianeti nani.

## I transiti

La presenza di un pianeta nel cielo stellato può indurre in confusione chi cerca di orientarsi per la prima volta fra le stelle: un pianeta non è indicato nelle carte celesti fornite con i libri perché si spostano di continuo, o meglio *orbitano attorno al Sole*. La loro distinzione può così diventare problematica e certe volte può pure succedere che un pianeta venga scambiato per una stella, e viceversa. In linea di massima si tende a dire che "un pianeta brilla di luce fissa": si tratta di un suggerimento molto valido, e la spiegazione risiede nel fatto che mentre le stelle appaiono tremule perché brillano "di emissione", i pianeti appaiono fissi perché brillano "di riflessione", ossia riflettendo la luce emessa dal Sole, presentando inoltre un diametro apparente maggiore di quello delle stelle, che invece, data la grande distanza, appare praticamente puntiforme; tuttavia, se le condizioni meteorologiche non sono ottimali, ad esempio in caso di turbolenze atmosferiche, tutti i puntini del cielo, indistintamente, appaiono "tremuli".

Una soluzione ottimale è conoscere grossolanamente dove è più facile osservare un pianeta. Per fare ciò, occorre tenere a mente alcuni concetti e discriminanti fondamentali:

- **eclittica**: tutti i pianeti si muovono entro una fascia di cielo molto stretta, compresa entro appena  $16^\circ$ ; al centro di questa fascia si trova il piano fondamentale dell'orbita terrestre, ossia l'eclittica. I pianeti si possono distaccare dalla linea dell'eclittica, poiché le loro orbite possono avere un'inclinazione leggermente diversa da quella del nostro pianeta, ma restano comunque tutti confinati entro la fascia di  $16^\circ$  prima descritta, fascia che prende il nome di **cintura zodiacale** o **fascia dello zodiaco**. Le costellazioni attraversate dall'eclittica sono quelle chiamate *costellazioni zodiacali*, e hanno gli stessi nomi dei "segni zodiacali" utilizzati nell'astrologia. La posizione dell'eclittica è riportata su ogni carta celeste mensile di questo libro come una sottile linea scura che transita lungo le costellazioni zodiacali; i pianeti pertanto saranno osservabili solo entro una stretta fascia lungo questa linea.
- **pianeti interni**: un'importante distinzione si può fare con i pianeti interni rispetto alla Terra, ossia Mercurio e Venere: questi due pianeti sono infatti più vicini al Sole, e pertanto saranno visibili solo per poche ore per notte, o all'alba o al tramonto.

Una volta compresi questi semplici concetti, si può essere in grado, avendo una mappa celeste, di distinguere le stelle dai pianeti, poiché questi ultimi appaiono come dei "corpi estranei" molto luminosi non indicati sulla mappa. Nelle prossime sezioni si spiega come procedere per la determinazione di un pianeta.

## Mercurio



Mercurio.

**Mercurio** è il primo pianeta del sistema solare in ordine di distanza dal Sole e il più piccolo in dimensioni. Si tratta di un pianeta roccioso di dimensioni modeste, con un diametro inferiore alla metà di quello terrestre; la sua superficie è completamente ricoperta da crateri, anche a causa della mancanza di un'atmosfera apprezzabile che possa attutire gli impatti meteorici o coprirne le tracce; per questo il suo aspetto ricorda da vicino quello della Luna. Mercurio è dunque il più piccolo dei pianeti rocciosi del sistema solare interno. Il suo nome deriva da quello dell'omonima divinità romana; il suo simbolo astronomico (☿) consiste in una rappresentazione stilizzata del caduceo del dio.

La densità di Mercurio è pari a  $5,43 \text{ kg/dm}^3$  e si discosta molto da quella lunare, assomigliandosi maggiormente a quella terrestre. Questo lascia supporre che, nonostante le somiglianze con la Luna, la struttura interna del pianeta sia più vicina a quella della Terra, con un nucleo particolarmente massiccio (fino all'80% del raggio mercuriano) formato da elementi pesanti. Ricerche pubblicate nel 2007 hanno confermato l'idea che il nucleo del pianeta possieda una frazione liquida di ferro-nichel; è quindi possibile distinguere un nucleo interno solido ed un nucleo esterno liquido. Il mantenimento di un nucleo liquido per miliardi di anni richiede la presenza di un elemento più leggero, come lo zolfo, che ne abbassi la temperatura di fusione dei materiali. L'idea che il nucleo di Mercurio potesse essere liquido era già stata avanzata per spiegare la presenza di un debole campo magnetico attorno al pianeta (rilevato per la prima volta dal Mariner 10 e quantificato in un centesimo di quello terrestre). Il campo rimane comunque difficilmente spiegabile, date le piccole dimensioni di Mercurio e la sua moderata velocità di rotazione.

Si suppone che il nucleo del pianeta sia circondato da un mantello e da una spessa crosta. Mercurio inoltre possiede un debole campo magnetico, di intensità simile ad un 1/6 di quello terrestre; questo dà la conferma che Mercurio dispone di un nucleo metallico fluido elettricamente conduttore. Il pianeta non possiede alcun satellite naturale.

### Osservazione

Essendo il pianeta più interno, è anche quello che appare più vicino al Sole; fra i pianeti è infatti quello che si può osservare di meno. Alla distanza massima dal Sole si trova a circa  $28^\circ$  da quest'ultimo, pertanto si può notare soltanto o nella luce rossastra del crepuscolo, verso ovest, o nel chiarore diffuso dell'aurora, verso est. La sua rapida velocità orbitale, di appena 88 giorni, fa sì che sia osservabile solo per pochi giorni consecutivi, prima che sparisca nel chiarore del giorno o sotto l'orizzonte serale.

La sua luminosità apparente può raggiungere la magnitudine  $-0,4$ , ossia può diventare più luminoso della gran parte delle stelle; il suo colore caratteristico è un **arancione** molto intenso. Oltre un'ora dal tramonto non è mai osservabile.

## Venere



Venere.

**Venere** è il secondo pianeta del Sistema Solare in ordine di distanza dal sole, con un'orbita della durata di 224,7 giorni terrestri. Il suo simbolo astronomico è la rappresentazione stilizzata della mano della dea Venere che sorregge uno specchio (♀). Venere è il pianeta più caldo del sistema solare e non è dotato di satelliti o anelli. Classificato come un pianeta terrestre, a volte è definito il "pianeta gemello" della Terra, poiché i due mondi sono molto simili per quanto riguarda criteri quali dimensioni e massa.

Anche se vi sono poche informazioni dirette sulla sua struttura interna, le somiglianze in termini di dimensioni e di densità tra Venere e la Terra suggeriscono che i due pianeti possano avere una struttura interna simile: un nucleo parzialmente liquido, un mantello e una crosta. La differenza principale tra i due pianeti è l'assenza di placche

tettoniche su Venere, dovute probabilmente alla superficie asciutta. Questo determina una minore dispersione di calore dal pianeta, impedendo-gli di raffreddarsi e dando una plausibile spiegazione alla mancanza di un campo magnetico generato internamente. Data l'età inferiore al mezzo miliardo di anni per le sue rocce superficiali, si ritiene tuttavia che Venere sia soggetta a periodici episodi di movimenti tettonici, dove la crosta sarebbe subdotta rapidamente nel corso di pochi milioni di anni, con intervalli di alcune centinaia di milioni di anni di relativa stabilità.

L'atmosfera di Venere è molto diversa da quella della Terra; essa è estremamente spessa, e consiste soprattutto di anidride carbonica e una piccola percentuale di azoto. La massa atmosferica è circa 93 volte quella dell'atmosfera terrestre, mentre la pressione sulla superficie del pianeta è circa 92 volte quella della Terra. L'enorme atmosfera ricca di CO<sub>2</sub>, insieme alle nubi di diossido di zolfo, genera il più forte effetto serra del sistema solare, creando una temperatura sulla superficie di oltre 460 °C.

### Osservazione

Con l'eccezione della Luna, Venere è l'oggetto naturale più luminoso nel cielo notturno, raggiungendo una magnitudine apparente di -4.6, più che ogni altra stella o pianeta. Venere raggiunge la sua massima brillantezza poco prima dell'alba o poco dopo il tramonto, e per questa ragione è spesso chiamata la "Stella del Mattino" o la "Stella della Sera". La sua luminosità così elevata lo rende praticamente inconfondibile: brilla nel cielo con una luce nettamente **biancastra**, superiore a qualunque altro oggetto visibile. Essendo un pianeta interno, è possibile osservarlo solo o poco prima dell'alba, in direzione est, o poco dopo il tramonto, in direzione ovest, fino a un massimo di due ore dopo che il Sole è tramontato. Non può pertanto essere mai visibile troppo in alto sopra l'orizzonte. Se è presente nel cielo serale, è il primo oggetto che diventa visibile, eventualmente dopo la Luna, quando il Sole è appena tramontato e, se ci si trova in alta quota, persino *prima del tramonto del Sole*. A differenza degli altri pianeti, può discostarsi fino a 8° dalla linea dell'eclittica.

La sua vicinanza a noi fa sì che Venere sia un oggetto facile da osservare: con un binocolo appare con una forma ovaleggiante, molto scintillante; con un telescopio di piccole dimensioni è visibile invece come una sorta di "Luna in miniatura", ossia appare illuminata non completamente, ma solo in parte, e spesso può presentarsi come un falce, similmente a come si mostra la Luna quando non è in fase di Luna piena.



## Marte



Marte.

**Marte** è il quarto pianeta del sistema solare in ordine di distanza dal Sole. Si classifica come un pianeta roccioso che presenta un'atmosfera molto rarefatta e dimensioni assai ridotte (il diametro è circa la metà di quella della Terra). La sua superficie presenta formazioni vulcaniche, valli, calotte polari e deserti, similmente a quella terrestre; tuttavia essa è anche segnata da numerosi crateri di meteoriti, quasi al pari della nostra Luna. Il pianeta è inoltre sede dell'Olympus Mons, il vulcano più grande del Sistema Solare con un'altitudine di 27 km, e della Valles Marineris, il canyon più esteso, la cui formazione potrebbe avere un'origine tettonica. Marte prende il nome dall'omonima divinità della mitologia romana. Viene inoltre chiamato il "Pianeta rosso" a causa del suo colore caratteristico dovuto alle grandi quantità di ossido ferrico che lo ricoprono. Il simbolo astronomico del pianeta è la

rappresentazione stilizzata dello scudo e della lancia del dio (♂).

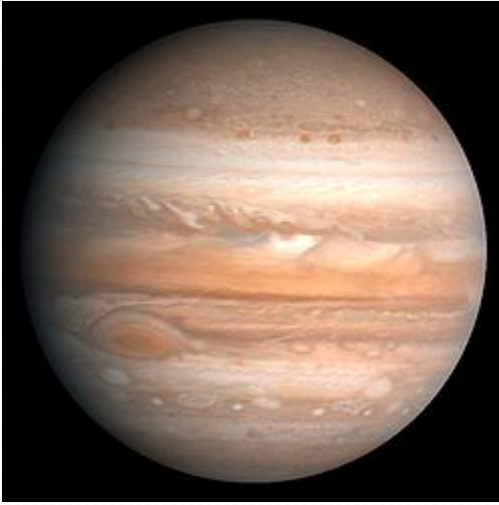
Tra tutti i pianeti del Sistema Solare, Marte è quello con il clima più simile a quello terrestre, per via dell'inclinazione del suo asse di rotazione. Le stagioni tuttavia durano circa il doppio dato che la distanza dal Sole lo porta ad avere una rivoluzione di poco meno di 2 anni. Le temperature variano dai  $-140^{\circ}\text{C}$  degli inverni polari a  $20^{\circ}\text{C}$  dell'estate. La forte escursione termica è dovuta anche al fatto che Marte ha un'atmosfera sottile e una bassa capacità di trattenere il calore del suolo. Marte ha una superficie ricca di basalto; alcune zone però mostrano quantità predominanti di silicio che potrebbe essere simile all'andesite sulla Terra (entrambe sono rocce vulcaniche). La crosta ha uno spessore medio di 50 km con un picco di 125 km. Il mantello, più denso di quello terrestre (di circa 2,35 volte), è composto soprattutto da silicati e, benché sia attualmente inattivo, è all'origine di tutte le testimonianze di fenomeni tettonici e vulcanici sul pianeta. Il nucleo di Marte è invece composto principalmente da ferro con il 14-17% di solfuro di ferro e si estende per un raggio di circa 1480 km. Molto probabilmente il nucleo non è liquido, ma allo stato viscoso; di conseguenza Marte non presenta un campo magnetico apprezzabile né attività geologica di rilievo. Attorno al pianeta orbitano due piccoli satelliti naturali dalla forma irregolare, chiamati *Phobos* e *Deimos*.

### Osservazione

Il colore che più si tende ad associare al pianeta Marte è il **rosso vivo**; in effetti, quando questo pianeta è visibile nel cielo notturno, brilla con un intenso colore rosso o rosso-arancio, al punto che spesso è proprio chiamato *il pianeta rosso*. Marte si trova più esternamente rispetto alla Terra ed è pertanto possibile che si possa osservare durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo. Il modo più semplice per distinguerlo, oltre al suo colore, è la sua magnitudine apparente, che a seconda dei periodi può raggiungere la  $-2,6$ ; mediamente si mantiene su una luminosità meno evidente, oscillando fra la  $-0,5$  e la  $0,5$ . Si muove molto vicina alla linea dell'eclittica, pertanto se in un cielo stellato è presente un oggetto non indicato sulle mappe di colore rosso vivo molto vicino all'eclittica, si tratta del pianeta Marte.

Al binocolo appare come un punto rosso privo di particolari caratteristiche; al telescopio possono rendersi evidenti, a seconda della sua distanza, diversi segni scuri e solchi, dovuti in parte alla composizione del suolo, in parte ai rilievi e in parte alle grandi tempeste di sabbia che spazzano periodicamente questo pianeta.

## Giove



Giove.

**Giove** è il quinto pianeta del sistema solare in ordine di distanza dal Sole, nonché il pianeta più massiccio del sistema: ha infatti una massa pari a 2,468 volte quella di tutti gli altri pianeti messi insieme. Si tratta di un gigante gassoso (o pianeta gioviano), categoria di cui fanno parte anche Saturno, Urano e Nettuno; è il primo dei giganti gassosi in ordine di distanza dal Sole e il secondo dei pianeti esterni, dopo Marte. Visto dalla Terra, il pianeta è in grado di raggiungere una magnitudine apparente massima di -2,8, che lo rende il *terzo oggetto più brillante* nel cielo notturno, dopo la Luna e Venere. Giove ha una composizione simile a quella del Sole: infatti è costituito principalmente da idrogeno, con una discreta percentuale di elio e altri composti, quali ammoniaca e metano, presenti in tracce. A causa della sua rapida rotazione, Giove presenta l'aspetto di uno sferoide oblatto, ovvero

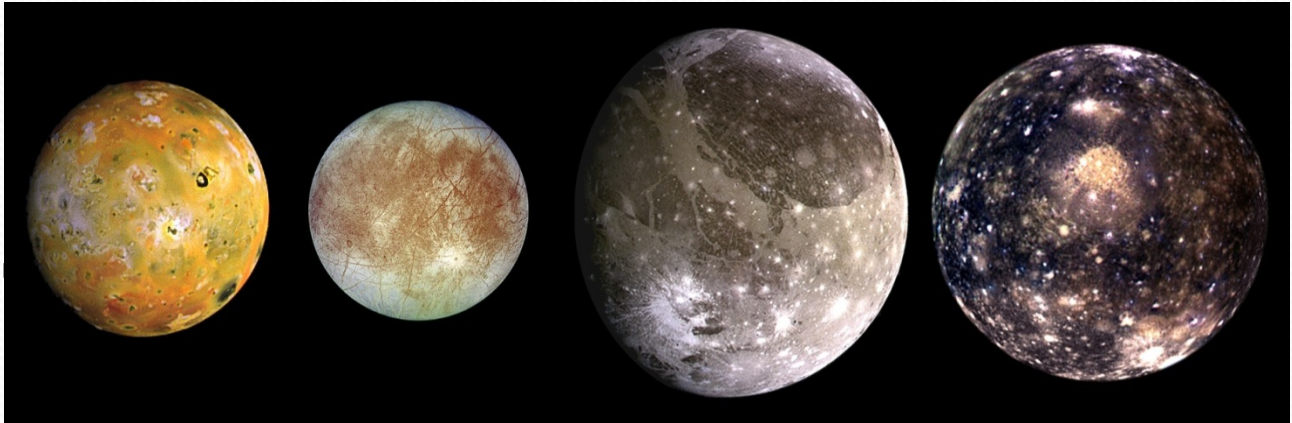
possiede un rigonfiamento all'equatore e uno schiacciamento ai poli. Il suo simbolo è una rappresentazione stilizzata del fulmine del dio (♃).

La regione nucleare è circondata da un denso mantello di idrogeno liquido metallico, che si estende sino al 78% (circa i 2/3) del raggio del pianeta ed è sottoposto a temperature dell'ordine dei 10 000 K e pressioni dell'ordine dei 200 GPa. Al di sopra di esso si trova un cospicuo strato di idrogeno liquido e gassoso, che si estende sino a 1000 km dalla superficie e si fonde con le parti più interne dell'atmosfera del pianeta. L'atmosfera di Giove è la più estesa atmosfera planetaria del sistema solare; manca di un netto confine inferiore e gradualmente transisce negli strati interni del pianeta. Essa è costituita da un 75% in massa di idrogeno e da un 24% di elio, mentre il restante 1% è costituito da altri elementi e composti presenti in quantità molto più esigue.

Giove possiede un debole sistema di anelli planetari, composti presumibilmente da silicati. Il pianeta è inoltre circondato da una nutrita schiera di satelliti naturali, i cui membri attualmente identificati sono 63, che lo rendono il pianeta con il più grande corteo di satelliti con orbite *ragionevolmente sicure* del sistema solare. Otto di questi sono definiti *satelliti regolari* e possiedono orbite prograde (ovvero, che orbitano nello stesso senso della rotazione di Giove), quasi circolari e poco inclinate rispetto al piano equatoriale del pianeta. Fra questi spiccano i quattro satelliti Galileiani (o Medicei), denominati dal più interno al più esterno *Io*, *Europa*, *Ganimede* e *Callisto*. I modelli suggeriscono che i satelliti medicei si siano formati dal lento accrescimento della materia presente nel disco circumplanetario di Giove, che è durato per un tempo dell'ordine di decine di milioni di anni, come nel caso di Callisto.

Tutti questi quattro satelliti possiedono un'atmosfera. *Io* è caratterizzato da una superficie giallastra su cui si ergono numerosi vulcani attivi; si tratta in effetti del satellite geologicamente più attivo dell'intero sistema solare. *Europa*, il più piccolo dei quattro, possiede un'atmosfera di ossigeno derivato dalla dissociazione delle molecole d'acqua ad opera della radiazione solare; la sua superficie è costituita da uno spesso strato di ghiaccio sotto il quale si estende molto probabilmente un esteso oceano di acqua allo stato liquido. *Ganimede* è il più grande dei quattro, con delle dimensioni superiori a quelle di Mercurio; esso presenta una crosta di acqua ghiacciata che scivola su di un mantello di ghiaccio più tiepido, e che potrebbe anche ospitare uno strato di acqua liquida. Il mantello è composto da silicati e il nucleo sarebbe prevalentemente ferroso. *Callisto* possiede dimensioni simili a quelle di Mercurio e presenta una crosta molto spessa composta da ghiaccio

d'acqua, sotto il quale vi sarebbe un oceano liquido; sotto l'oceano, Callisto sembra presentare un nucleo particolare, non interamente uniforme, ma tuttavia stabile. I dati della sonda Galileo suggeriscono che questo nucleo sia composto da roccia e ghiaccio compressi, con una percentuale di roccia crescente all'aumentare della profondità.

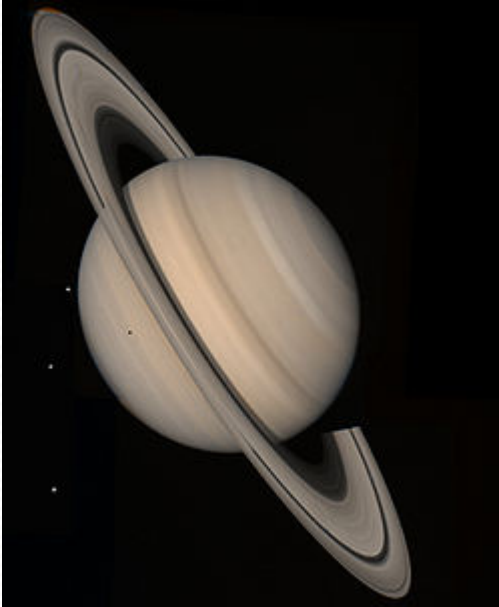


### Osservazione

Giove appare a occhio nudo come un oggetto molto brillante e dal colore **biancastro** o quasi **color panna**; essendo un pianeta esterno rispetto alla Terra, è possibile che si possa osservare durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo. Per distinguerlo, oltre al suo colore, si può fare riferimento alla sua grande brillantezza e al fatto che si muove molto vicino all'eclittica; pertanto se in un cielo stellato è presente un oggetto non indicato sulle mappe di colore biancastro molto vicino all'eclittica e molto brillante, si tratta del pianeta Giove. Infine, è da tener presente che Giove è un pianeta lento, ossia che si muove molto lentamente nel cielo; pertanto, lo si potrà osservare sempre nella stessa posizione, o in una poco differente ma all'interno della stessa costellazione, anche nell'arco di qualche mese.

Il pianeta è molto interessante da un punto di vista osservativo, poiché già con piccoli strumenti è possibile rivelarne alcuni caratteristici dettagli. Un piccolo cannocchiale o telescopio rifrattore consente già di osservare attorno al pianeta quattro piccoli punti luminosi, disposti lungo il prolungamento dell'equatore del pianeta: si tratta dei suoi satelliti più luminosi. Poiché essi orbitano abbastanza velocemente intorno al pianeta, è possibile osservarne i movimenti anche fra una notte e l'altra: il più interno, Io, arriva a compiere tra una notte e l'altra quasi un'orbita completa. Un piccolo telescopio inoltre consente di individuare con facilità alcuni dettagli della sua atmosfera, come le due bande rossicce poste simmetricamente a nord e a sud dell'equatore, e, a seconda della faccia che il pianeta mostra, è possibile osservare pure la celeberrima Grande Macchia Rossa.

## Saturno



Saturno.

**Saturno** è il sesto pianeta del sistema solare a partire dal Sole e il secondo pianeta più esteso, dopo Giove. Saturno, con Giove, Urano e Nettuno, è classificato come gigante gassoso. Il nome deriva dal dio della mitologia romana *Saturnus*, il suo simbolo astronomico è una rappresentazione stilizzata della falce del dio dell'agricoltura ( $\text{♄}$ ).

Saturno è composto principalmente di idrogeno e in piccole proporzioni di elio e di altri microelementi. Il nucleo, di piccole dimensioni rispetto al pianeta, è composto principalmente di roccia e di ghiaccio, circondato da uno spesso strato di idrogeno metallico e di uno strato esterno gassoso. Una sostanziale differenza fra le atmosfere di Giove e Saturno è la presenza di bande chiare e scure, specialmente presso l'equatore, molto evidenti nel primo ma estremamente soffuse e poco contrastate nell'altro. Il motivo è probabilmente la minore temperatura atmosferica di Saturno, che favorisce la formazione di nubi ad una profondità maggiore rispetto a Giove. Ciò

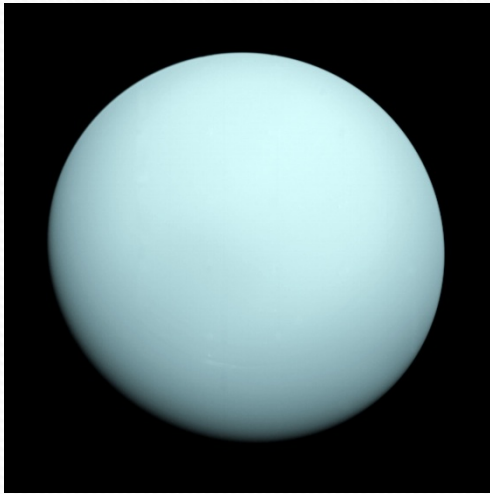
nonostante l'atmosfera saturniana è percorsa da venti fortissimi, che soffiano fino a 1800 km/h presso l'equatore. Sono inoltre presenti cicloni, soprattutto alle alte latitudini, dalla durata relativamente breve e dalle dimensioni massime di circa 1200 km. Saturno è ben noto perché possiede un esteso sistema di anelli, che consiste principalmente in particelle del ghiaccio e piccole quantità di residui e di polvere rocciosa. Della sessantina di lune conosciute che orbitano intorno al pianeta, *Titano* è la più grande ed è l'unica luna del sistema solare ad avere un'atmosfera significativa.

### Osservazione

Saturno appare ad occhio nudo come un oggetto abbastanza brillante, anche se meno di Giove: la sua magnitudine apparente media è infatti pari a circa 1; il suo colore caratteristico è il **giallo** o **color crema**. Come Marte e Giove, anche Saturno è un pianeta esterno rispetto alla Terra, ed è possibile che si possa osservare durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo. Per distinguerlo, oltre al suo colore, si può fare riferimento alla sua grande brillantezza e al fatto che si muove molto vicino all'eclittica; pertanto se in un cielo stellato è presente un oggetto non indicato sulle mappe di colore giallo molto vicino all'eclittica e molto brillante, si tratta del pianeta Saturno. Spesso, poiché la sua luminosità è paragonabile a quella di diverse altre stelle, può capitare facilmente che si confonda con una stella vicina o, se il pianeta si trova molto in prossimità di una stella di colore e luminosità simile, si può essere in difficoltà nel capire quale sia la stella e quale il pianeta; in casi come questi, si può utilizzare, se la notte non è particolarmente ventosa, il vecchio trucco della "luce fissa": l'oggetto che scintilla di meno e che resta più "fisso" è il pianeta. Infine, è da tener presente che, come Giove, anche Saturno è un pianeta lento, ossia che si muove molto lentamente nel cielo; pertanto, lo si potrà osservare sempre nella stessa posizione, o in una poco differente ma all'interno della stessa costellazione, anche nell'arco di qualche mese.

Mentre con un binocolo è impossibile distinguere alcun particolare del pianeta, con un telescopio da 100-120mm di apertura si possono scorgere sia alcuni satelliti, che il suo famoso e complesso sistema di anelli, che fa sembrare il pianeta inizialmente di forma ovaleggiante e poi, procedendo con gli ingrandimenti, di forma "lobata".

## Urano, Nettuno e gli oggetti trans-nettuniani



Urano.

I pianeti esterni a Saturno sono piuttosto deboli, sia a causa della loro grande distanza sia perché le loro dimensioni si riducono progressivamente allontanandosi dal centro del sistema solare. Essi generalmente non possono pertanto essere fonte di confusione osservando il cielo con una carta celeste.

**Urano** ( $\Upsilon$ ) è il settimo pianeta del sistema solare in ordine di distanza dal Sole, il terzo per diametro e il quarto per massa. La sua caratteristica più esotica è il suo moto di rotazione, retrogrado rispetto agli altri pianeti del sistema solare, con un'inclinazione dell'asse tale da rendere la sua rotazione simile a un "rotolamento" lungo il suo piano orbitale. Esso è al limite della visibilità ad occhio nudo:

appare infatti come una punto azzurrognolo di magnitudine 5,5 e può essere facilmente confuso per una stella; in effetti, ciò accadde veramente, quando John Flamsteed lo inserì nel suo atlante stellare del 1690 scambiandolo per una piccola stella nella costellazione del Toro.

**Nettuno** ( $\Psi$ ) è l'ottavo e più lontano pianeta del sistema solare, partendo dal Sole. Si tratta del quarto pianeta più grande, considerando il suo diametro, e il terzo considerando la sua massa. La sua magnitudine apparente si aggira attorno a 7,7-8,0 ed è pertanto invisibile ad occhio nudo.

Oltre Nettuno vi sono gli oggetti trans-nettuniani, in prevalenza piccoli pianeti nani come il ben noto **Plutone** ( $E$ ) ed **Eris**, sempre invisibili sia ad occhio nudo che con l'ausilio di piccoli strumenti.

Oltre l'orbita di Plutone si estendono le orbite delle comete. Una **cometa** è un oggetto celeste relativamente piccolo, simile a un asteroide ma composto prevalentemente di ghiaccio. Le comete che entrano nel sistema interno, e si rendono quindi visibili all'occhio umano, hanno spesso orbite ellittiche. Spesso descritte come "palle di neve sporche", le comete sono composte per la maggior parte di sostanze volatili come biossido di carbonio, metano e acqua ghiacciati, con mescolati aggregati di polvere e vari minerali. La sublimazione delle sostanze volatili quando la cometa è in prossimità del Sole causa la formazione della chioma e della coda. Si pensa che le comete siano dei residui rimasti dalla condensazione della nebulosa da cui si formò il Sistema solare: le zone periferiche di tale nebulosa sarebbero state abbastanza fredde da permettere all'acqua di trovarsi in forma solida (invece che come gas). È sbagliato descrivere le comete come asteroidi circondati da ghiaccio: i bordi esterni del disco di accrescimento della nebulosa erano così freddi che i corpi in via di formazione non subirono la differenziazione sperimentata da corpi in orbite più vicine al Sole.



## GLI OGGETTI DEL PROFONDO CIELO



*Il complesso nebuloso che circonda la stella Antares, noto col nome di Nube di Rho Ophiuchi, è uno degli oggetti nebulosi più fotografati del cielo.*

Un **oggetto del profondo cielo** è un oggetto celeste che non sia né una singola stella o un sistema stellare, né un pianeta o altri oggetti tipici dei sistemi planetari; come conseguenza, spesso si sente parlare, riferendosi a questi oggetti, di *oggetti non stellari*. In base alla loro struttura e morfologia, sono distinguibili diverse classi di oggetti del profondo cielo.

Questi oggetti sono al centro delle osservazioni condotte dagli appassionati di astronomia, sia per la loro bellezza, sia per la grande variabilità delle loro strutture osservabili e le loro colorazioni vivaci, che vanno dal rosso intenso fino al profondo blu.

Gli oggetti del profondo cielo più diffusi e conosciuti possono essere suddivisi in tre gruppi principali:

- gli **ammassi stellari** sono gli oggetti più appariscenti: sono degli insiemi di un numero variabile di stelle, si dividono a loro volta in ammassi aperti e globulari;
- le **nebulose** sono degli insiemi di gas ionizzati da stelle vicine o che riflettono la luce di altre stelle. Si dividono in nebulose planetarie e nebulose diffuse;
- le **galassie** sono dei grandi insiemi di stelle e sistemi stellari, polveri, ammassi e nebulose. La galassia che ospita il nostro sistema solare si chiama Via Lattea.

Oltre a questi esistono altri oggetti più rari o meno appariscenti, spesso al di fuori del raggio di osservazione di un appassionato di astronomia, come la gran parte dei **quasar**, che si ritiene essere delle galassie lontane in formazione. Altri oggetti ben noti in campo astronomico sono gli **oggetti di Herbig-Haro**, ossia dei getti di gas espulsi da una giovane stella nella fase iniziale della sua vita.

## Ammassi aperti



*L'ammasso aperto delle Pleiadi, nella costellazione del Toro, è il più brillante della volta celeste; si trova in una regione del Braccio di Orione ricca di polveri, nei pressi della Nube molecolare del Toro, e illumina parte del denso materiale interstellare circostante generando molte piccole nebulose a riflessione.*

Un **ammasso aperto** è un gruppo di stelle nate insieme da una nube molecolare gigante e ancora unite dalla reciproca attrazione gravitazionale. Sono anche chiamati *ammassi galattici*, poiché si trovano solo all'interno del disco galattico. Si distinguono dagli ammassi globulari per il minor numero di stelle, un'attrazione gravitazionale meno forte e per il fatto che questi ultimi giacciono esternamente al piano galattico.

La formazione di un ammasso aperto inizia col collasso di una parte di una *nube molecolare gigante*, una nube fredda e densa di gas contenente diverse migliaia di volte la massa del Sole; una nube può collassare e formare così un

ammasso aperto a causa di diversi fattori, fra i quali le onde d'urto derivanti dall'esplosione di una vicina supernova. Una volta che la nube inizia a collassare, la formazione stellare procede tramite diverse frammentazioni della nube stessa in tanti piccoli bozzoli, processo questo che può durare alcune migliaia di anni. Nella Via Lattea, il tasso di formazione degli ammassi aperti si stima che sia attorno ad uno ogni poche migliaia di anni.

Una volta iniziata la formazione dell'ammasso, le stelle più calde e massicce (stelle di classe spettrale O e B, raggruppate in un'**associazione OB**) emettono una gran quantità di radiazione ultravioletta, la quale ionizza rapidamente il gas circostante della nube molecolare gigante, formando una **regione H II**. Il vento stellare delle stelle massicce e la pressione di radiazione inizia a spingere via il gas non collassato; dopo alcuni milioni di anni, il nuovo ammasso sperimenta la prima esplosione di supernova, che contribuisce a espellere il gas residuo dal sistema. Di solito, meno del 10% del gas originario della nube collassa per formare le stelle dell'ammasso, prima di essere espulso.

Di solito le associazioni OB prendono il nome dalla costellazione in cui si trovano; la tipica designazione di un'associazione OB è il caso nominativo latino del nome della costellazione + OB + un numero. Lo studio delle associazioni OB è importante per capire i processi di formazione stellare che hanno luogo nelle regioni della Via Lattea e in altre galassie.

Poiché gli ammassi aperti tendono a disperdersi prima che la gran parte delle loro componenti terminino il loro ciclo vitale, la luce irradiata dalle stelle degli ammassi proviene da calde e giovani stelle blu, che sono le più massicce e possiedono un ciclo vitale di poche decine di milioni di anni. Gli ammassi più vecchi contengono invece molte stelle gialle. Alcuni di essi contengono delle stelle blu e calde che sembrano essere più giovani di quelle del resto dell'ammasso; queste cosiddette *vagabonde blu* si osservano anche negli ammassi globulari, dove si crede che siano il frutto di collisioni fra due stelle, formandone così una più massiccia e più calda. Tuttavia, negli ammassi



aperti la densità è estremamente più bassa che in quelli globulari e la teoria della collisione fra stelle non è in grado di spiegare una così grande presenza di vagabonde blu. Si crede in questo caso che molte di queste si originino quando le interazioni dinamiche con altre stelle fanno sì che queste si leghino a formare un sistema stellare, che successivamente collassa in una stella singola.

Molti ammassi aperti sono instabili, con una massa sufficientemente piccola da far sì che la velocità di fuga del sistema sia più bassa della velocità media delle stelle che lo formano; questi ammassi tendono a disperdersi rapidamente, entro pochi milioni di anni. In molti casi, l'espulsione del gas da cui l'ammasso si è formato ad opera della pressione di radiazione delle giovani stelle calde riduce la massa dell'ammasso a sufficienza da permettere una veloce disgregazione dello stesso. Gli ammassi che invece hanno una massa sufficiente per restare integri possono restare tali anche per diverse decine di milioni di anni dopo che i residui nebulosi sono stati spazzati via, sebbene alla lunga tenderanno a disperdersi anch'essi per varie cause, inclusi gli incontri ravvicinati fra due stelle: durante questi incontri, la velocità di una di esse può aumentare oltre la velocità di fuga dell'ammasso, causandone l'espulsione dal sistema.

Alla lunga questo processo porterà alla progressiva dissoluzione dell'ammasso. Dopo che un ammasso non è più legato gravitazionalmente, molte delle sue componenti stellari si saranno già separate, muovendosi in una direzione comune; l'ammasso si sarà trasformato in una **associazione stellare**. Molte delle stelle più luminose del Grande Carro sono membri di un antico ammasso aperto che ora si è disperso, assumendo l'aspetto e le caratteristiche di un'associazione stellare, ora nota come Associazione dell'Orsa Maggiore. Alla fine, la leggera differenza fra le velocità relative delle stelle le porterà a disperdersi nella galassia. Un ammasso più grande è noto invece come *corrente stellare*.

Nella Via Lattea sono noti circa un migliaio di ammassi aperti, ma il loro numero reale potrebbe essere fino a dieci volte maggiore. Nelle galassie a spirale gli ammassi aperti si trovano quasi esclusivamente nei bracci di spirale, dove la densità dei gas è maggiore e sono pertanto attivi processi di formazione stellare, e molti di essi si disperdono prima che abbiano avuto il tempo di compiere un'orbita attorno al centro galattico. Gli ammassi aperti si concentrano sul piano galattico, con una scala di ampiezza molto ridotta se paragonata al diametro dell'intera galassia, che si aggira attorno ai 100.000 anni luce.

## Ammassi globulari



*M80 nella costellazione dello Scorpione è uno degli ammassi globulari più densi che si conoscano nella Via Lattea; è composto da centinaia di migliaia di stelle.*

Un **ammasso globulare** è un insieme sferoidale di stelle che orbita come un satellite intorno al centro di una galassia. Gli ammassi globulari sono fortemente condizionati dalla loro forza di gravità, che conferisce loro un aspetto sferico e un'elevata densità stellare nel loro centro. Sebbene sia evidente che gli ammassi globulari contengono alcune delle stelle più antiche della Galassia, la loro origine e il loro ruolo nell'evoluzione galattica è ancora poco noto. Sembra chiaro che gli ammassi globulari siano nettamente differenti dalle galassie nane ellittiche e che si siano formati assieme alle stelle della galassia madre piuttosto che come oggetti separati. Tuttavia recenti teorie suggeriscono che gli ammassi globulari e le nane sferoidali potrebbero non essere due classi di oggetti nettamente distinte.

A differenza degli ammassi aperti, la maggior parte degli ammassi globulari restano uniti gravitazionalmente per periodi che si estendono alla vita media della maggior parte delle stelle di cui sono formati, a meno che non vi siano intense interazioni mareali con oggetti di grande massa che ne disperdono le stelle.

La formazione di un ammasso globulare resta un fenomeno piuttosto misterioso. Gli studiosi non sono sicuri se le stelle si sono formate in una singola generazione, o si estendono per diverse generazioni in periodi di diverse centinaia di milioni di anni. Questo periodo di formazione stellare è tuttavia relativamente breve se paragonato all'età di molti ammassi. Le osservazioni mostrano che la formazione delle stelle degli ammassi globulari avviene innanzitutto in regioni dove questo fenomeno è molto elevato e dove il mezzo interstellare ha una densità maggiore rispetto alle regioni normali di formazione stellare. La formazione dei globulari avviene principalmente nelle regioni dette *starburst* e nelle galassie interagenti. Dopo la loro formazione, le stelle di un ammasso globulare iniziano a interagire gravitazionalmente fra di loro.

La maggior parte dei globulari all'interno della Via Lattea diminuisce costantemente di luminosità man mano che la distanza decresce fino a una certa distanza dal nucleo, dove scende a zero. Tipicamente questa distanza varia da 1 a 2 parsec. Tuttavia, circa il 20% degli ammassi conosciuti hanno subito un processo chiamato "collasso del nucleo": in questi casi la luminosità continua a decrescere gradualmente anche lungo la regione del nucleo. Si pensa che questo processo accada quando le stelle più massicce incontrano altre stelle più piccole. La conseguenza di questi incontri è che le stelle più grandi tendono a perdere la loro energia cinetica e iniziano a dirigersi verso il

nucleo; dopo un lungo periodo di tempo si ha una massiccia concentrazione di stelle vicino al nucleo, fenomeno chiamato *segregazione di massa*.

Gli ammassi globulari hanno una densità stellare molto alta, quindi le stelle interagiscono in modo significativo e a volte possono accadere delle mancate collisioni. A causa di questi fenomeni, negli ammassi globulari sono comuni tipi di stelle come le cosiddette vagabonde blu, le pulsar millisecondo e le stelle binarie a raggi X di piccola massa; le stelle vagabonde blu sono formate dalla fusione di due stelle, forse a causa di un incontro in un sistema binario, e hanno temperature maggiori rispetto alle stelle dell'ammasso che possiedono la stessa luminosità, quindi differiscono dalle stelle della sequenza principale.

Gli ammassi globulari sono distribuiti lungo il piano galattico, concentrandosi, con pochissime eccezioni, solo in prossimità del centro galattico, in particolare in quell'area di cielo compresa tra le costellazioni di Ofiuco, Scorpione e Sagittario. Se ne conoscono 158 attorno alla Via Lattea, con forse altri 10-20 da scoprire. Pare che le galassie più grandi possano averne un numero nettamente superiore (la Galassia di Andromeda potrebbe averne fino a 500). Alcune galassie ellittiche giganti (come M87) ne contano fino a 13.000. Questi oggetti sono considerati parte dell'alone delle galassie, orbitando attorno ai centri di queste a distanze fino a 131.000 anni luce. Ogni galassia del Gruppo Locale con massa sufficientemente grande ha associato un suo gruppo di ammassi globulari, mentre ogni grande galassia possiede un sistema esteso di questi oggetti.

La Galassia Nana Ellittica del Sagittario è in via di collisione con la Via Lattea, donando così alla nostra Galassia i suoi ammassi globulari associati (come Palomar 12). Ciò dimostra come molti degli ammassi globulari associati alla nostra e alle altre galassie possano essere appartenuti ad altre galassie “fagocitate”.

## Nebulose diffuse

Una **nebulosa diffusa** è una nube interstellare di polveri, idrogeno, elio e altri gas ionizzati. Molte nebulose o stelle si formano dal collasso gravitazionale del gas del mezzo interstellare (ISM). Nel momento in cui la materia collassa sotto il suo stesso peso si possono originare delle stelle massicce, la cui radiazione ultravioletta ionizza il gas circostante rendendolo osservabile alle lunghezze d'onda della luce visibile.

Le nebulose diffuse sono classificate in tre gruppi maggiori: le **regioni H II** (*nebulose a emissione*), le **nebulose a riflessione** e i **resti di supernova**.

### Regioni H II



*La Nebulosa di Orione è uno degli esempi più famosi di regione H II, dove i processi di formazione stellare generano stelle di grande massa. Queste stelle producono radiazione ultravioletta che ionizza l'idrogeno circostante, che diventa luminoso e visibile.*

Una **regione H II** è una nebulosa a emissione composta da idrogeno ionizzato (H II) associata a stelle giovani, blu e calde, in cui pertanto ha di recente avuto luogo la formazione stellare. Il precursore di una regione H II è una *nube molecolare gigante* (GMC), una nube densa e molto fredda composta soprattutto da idrogeno molecolare; essa può esistere in uno stato stabile per un lungo periodo di tempo, finché delle onde d'urto causate dall'esplosione di una supernova, dalla collisione fra nubi e dalle interazioni magnetiche fanno scattare dei fenomeni di collasso in diversi punti della nube. Quando ciò avviene, a seguito di un processo di collasso e frammentazione della nube originaria si formano le stelle.

Le giovani stelle più massicce diventano calde a sufficienza da essere in grado di ionizzare il gas circostante, il quale inizia a emettere luce propria;

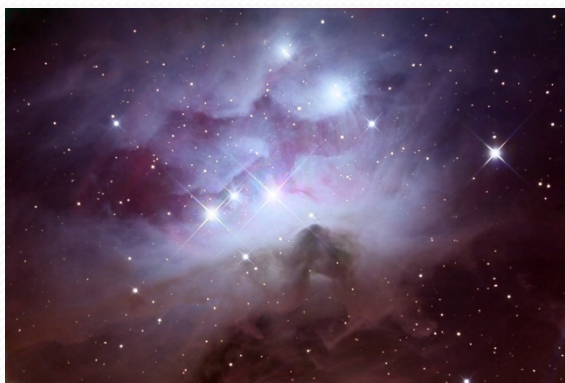
poco dopo la formazione di un campo di radiazione ionizzante, i fotoni creano un fronte di ionizzazione che fa disperdere il gas circostante a velocità supersoniche. A distanze via via maggiori dalla stella ionizzante il fronte di ionizzazione rallenta, mentre la pressione del nuovo gas ionizzato causa l'espansione del volume ionizzato. Il fronte di ionizzazione rallenta quindi fino a velocità subsoniche e viene superato dal fronte dell'onda d'urto causato dall'espansione della nube.

La vita media di una regione H II è di pochi milioni di anni. La pressione di radiazione proveniente dalle stelle calde e giovani possono far disperdere la gran parte del gas residuo; infatti, questo processo tende ad essere molto inefficiente, nel senso che meno del 10% del gas di una regione H II collassa per formare stelle prima che il restante venga spazzato via. Un altro fenomeno che può contribuire alla dispersione del gas sono le esplosioni delle stelle più massicce appena formate come supernovae, che avvengono dopo appena 1-2 milioni di anni dalla formazione dell'ammasso.

Le regioni H II si rinvencono nelle galassie spirali come la nostra o nelle galassie irregolari, mentre mai si osservano nelle galassie ellittiche. Nelle galassie irregolari si possono trovare in tutte le aree della galassia, mentre nelle spirali si trovano quasi esclusivamente nei bracci di spirale. Una grande galassia spirale come la nostra può contenere migliaia di regioni H II. La ragione per cui questi oggetti non si rinvencono nelle galassie ellittiche, è che si crede che queste si siano formate a causa di fusioni fra galassie. Come le galassie collidono, le nubi molecolari giganti e le stesse regioni H II vengono fortemente perturbate. Durante queste collisioni si sviluppano fenomeni di formazione stellare giganteschi, talmente rapidi che la gran parte del gas viene convertito in stelle, a fronte del normale 10% o meno.

Alcune delle regioni H II più luminose della Via Lattea sono visibili ad occhio nudo, come la famosa Nebulosa di Orione, la Nebulosa della Carena e la Nebulosa Laguna.

### Nebulose a riflessione



*NGC 1977 nella costellazione di Orione fa parte di un grande complesso nebuloso illuminato dalla stella 42 Orionis e altre stelle vicine. Nei densi globuli di questa nebulosa è attiva la formazione stellare.*

Una **nebulosa a riflessione** è una nube di polvere che riflette la luce di stelle vicine. Si forma quando le stelle (o la stella) vicine non sono calde abbastanza per causare la ionizzazione del gas, come nella nebulosa a emissione, ma sono abbastanza brillanti a dare sufficiente *scattering* e rendere visibile il gas. Perciò lo spettro mostrato dalle nebulose a riflessione è simile a quello delle stelle che le illuminano.

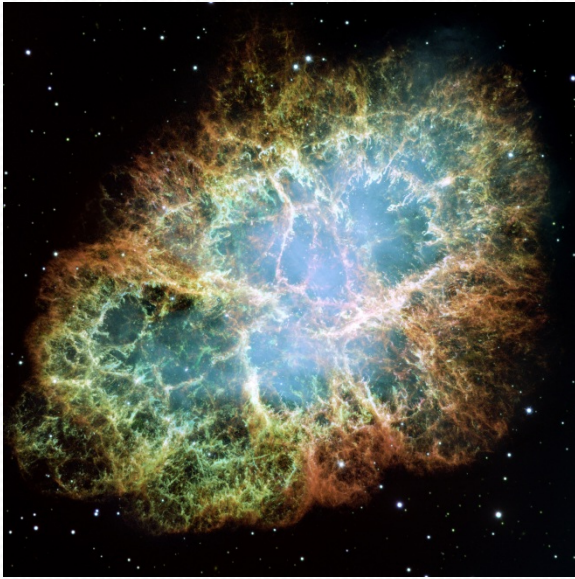
Le nebulose a riflessione sono solitamente blu perché lo *scattering* è più efficiente per la luce blu che per la rossa (è lo stesso processo di diffusione che ci dà cieli blu e tramonti rossi). Nebulose a riflessione e nebulose a emissione si trovano spesso insieme, qualche volta sono entrambe definite come nebulosa diffusa; un esempio di ciò è la Nebulosa di Orione, che comprende anche parti di nube a riflessione.

Esempi di nebulose a riflessione sono M78 in Orione e le piccole macchie nebulose che circondano le stelle delle Pleiadi.

### Resti di supernova

Un **resto di supernova** (SNR) è il materiale lasciato dalla gigantesca esplosione di una supernova. Il resto di supernova è circondato da un'onda d'urto in espansione e consiste del materiale espulso dalla esplosione e dal materiale interstellare accumulato lungo la sua espansione.

Una supernova può generarsi in due modi: una stella massiccia termina la sua riserva di combustibile cessando la sua attività di fusione nucleare e collassando sotto la sua stessa gravità per formare una stella di neutroni o un buco nero, oppure una nana bianca che accumula materiale da una stella compagna finché raggiunge una massa critica da provocare un'esplosione termonucleare.



*La Nebulosa Granchio (M1), visibile nella costellazione del Toro, è uno dei resti di supernova più famosi e brillanti; la stella massiccia che ha originato questa nebulosa divenne visibile come supernova nel 1054 d.C. e fu registrata dagli antichi astronomi cinesi.*

in cui può aver luogo la formazione stellare.

Esempi ben noti di resti di supernova sono M1 (la Nebulosa Granchio) nella costellazione del Toro, la Nebulosa Velo nel Cigno e la Nebulosa delle Vele, nell'omonima costellazione. Il giovane resto di supernova più studiato e più osservato è stato generato dalla SN 1987A, una supernova esplosa nella Grande Nube di Magellano che apparve nel 1987 (ed esplose circa 168.000 anni fa). Il resto di supernova più recente conosciuto nella Via Lattea è G1.9+0.3, scoperto nel centro galattico e divenuto visibile circa 140 anni fa.

In entrambi i casi, la risultante esplosione di supernova espelle gran parte o tutto il materiale stellare con velocità fino all'1% della velocità della luce, 3.000 km/s; quando questo materiale collide col gas circum-stellare o col mezzo interstellare circostante si forma un'onda d'urto che può riscaldare il gas fino a temperature di 10 milioni di K, formando plasma.

I resti di supernova in genere presentano una forma a involucro e molti filamenti di gas; l'onda d'urto originata dall'esplosione di una supernova può ripulire l'ambiente circostante, creando una **superbolla** in cui la densità del mezzo interstellare è molto bassa.

Un'esplosione di supernova può fornire l'onda d'urto necessaria per comprimere una nube molecolare gigante posta nelle vicinanze, creando un ambiente

## Nebulose oscure



*La Nebulosa Sacco di Carbone è ben evidente nei cieli del sud come una grande macchia scura che maschera la luce delle stelle retrostanti, disposte lungo il piano della Via Lattea australe.*

Una nebulosa non illuminata o che non emette luce è detta **nebulosa oscura**; la sua presenza viene rivelata dal fatto che maschera la luce delle stelle retrostanti, diventando quindi visibile come una "toppa" oscura nel campo stellare circostante.

Gran parte delle nebulose oscure sono composte da molecole di idrogeno o di altri elementi più pesanti, come i composti inorganici del carbonio (prevalentemente monossido di carbonio, CO). Si parla in questo caso di **nubi molecolari** o, qualora la loro massa sia notevole, di **nubi molecolari giganti**. Fra queste rientrano le cosiddette **regioni H I**, composte da idrogeno neutro monoatomico. Lo studio delle nubi molecolari e in particolare delle

regioni H I è fondamentale perché è proprio al loro interno che si avviano i processi di formazione stellare. Lo studio delle emissioni alla lunghezza d'onda del CO ha inoltre permesso di definire con buona approssimazione la struttura della Via Lattea.

Il gas rarefatto che pervade lo spazio interstellare è chiamato **mezzo interstellare**; esso è composto per la quasi totalità da gas neutro, con tracce di elementi più pesanti e composti quali la grafite e i silicati (componenti la cosiddetta **polvere interstellare**).

## Nebulose planetarie



*La Nebulosa Elica, nota anche come NGC 7293, si trova sul bordo meridionale della costellazione dell'Acquario. Situata alla distanza di 700 anni luce, è una delle nebulose planetarie più vicine e luminose conosciute. La stella centrale è il nucleo residuo della stella che ha originato la nebulosa ed è destinata a diventare una*

Una **nebulosa planetaria** è un oggetto astronomico che appare generalmente come nebuloso e simile a un disco, quando visto a risoluzioni non molto elevate. A causa di questo aspetto, simile a quello dei pianeti, l'astronomo William Herschel coniò questo nome nel 1785, in quanto avevano un aspetto simile a quello di Urano, da lui recentemente scoperto.

Le nebulose planetarie sono nebulose a emissione che costituiscono il prodotto delle ultime fasi della vita di una stella di massa medio-grande (si ipotizza da 0,8 a 4 volte quella del Sole). Quando nel nucleo cessa completamente la fusione del combustibile nucleare, la stella può seguire due diverse vie a seconda della massa. Se ha una massa compresa tra 0,08 e 0,5 masse solari, la stella morente dà luogo a una nana bianca di elio senza alcuna fase intermedia, espellendo gli strati esterni sotto forma di vento stellare. Se invece la sua massa è compresa tra 0,5 e

8 masse solari, si generano delle violente pulsazioni termiche all'interno dell'astro che causano l'espulsione dei suoi strati più esterni in una sorta di "supervento" che assorbe la radiazione ultravioletta emessa a seguito dell'alta temperatura degli strati interni dell'astro. Tale radiazione viene poi riemessa sotto forma di luce visibile dall'involucro dei gas, i quali vanno a costituire una nebulosità in espansione, la **nebulosa protoplanetaria** prima e **nebulosa planetaria** poi, al cui centro rimane il cosiddetto *nucleo della nebulosa planetaria* (PNN, dall'inglese *Planetary Nebula Nucleus*), che diverrà poi la **nana bianca**.

Il resto della stella che ha prodotto la nebulosa è anche responsabile della produzione di energia che la fa risplendere: la radiazione ultravioletta prodotta dalla caldissima nana bianca eccita gli atomi della nebulosa, che tornano poi al loro stato di minima energia emettendo radiazione luminosa. A seconda della composizione chimica e della potenza della radiazione originatesi dalla nana bianca, la nebulosa può assumere colori diversi come il rosso, il verde e addirittura il blu. La grande maggioranza però si limita ad essere rossa, colore emesso da grandi quantità di idrogeno (l'elemento più comune nell'Universo), eccitato da una radiazione non troppo energetica.

Una nana bianca appena formata ha una temperatura molto elevata, pari a circa 100-200 milioni di K, che diminuisce in funzione degli scambi termici con lo spazio circostante, finché l'oggetto non raggiunge lo stadio ultimo di nana nera. Si tratta però di un modello teorico, poiché sino ad ora non è stata ancora osservata alcuna nana nera; perciò gli astronomi ritengono che il tempo previsto perché una nana bianca si raffreddi del tutto sia di gran lunga superiore all'attuale età dell'Universo.

Anche il Sole, secondo le teorie correnti dell'evoluzione stellare, finirà la propria vita espellendo i propri strati esterni e formando una nebulosa planetaria. Cosa possa succedere ai pianeti ancora in orbita attorno alla stella non è ben chiaro, ma sicuramente non sarà un processo indolore. I pianeti



interni (compresa la Terra) saranno comunque già stati distrutti durante la precedente fase di gigante rossa.

Le dimensioni tipiche di una nebulosa planetaria sono dell'anno luce, con una massa da 0,1 a 1 masse solari. La loro vita è molto breve su scala cosmica, solo qualche decina di migliaia di anni, dopodiché si disperdono negli spazi interstellari, rendendole non più osservabili. Per questo ne sono state scoperte finora molto poche (circa 2.000), ma si stima che ne esistano circa 10.000 nella galassia, in quanto la gran parte sono nascoste dalle polveri interstellari.

Le nebulose planetarie hanno un ruolo importante nell'evoluzione stellare, in quanto la materia che le costituisce arricchisce il mezzo interstellare di elementi più pesanti dell'idrogeno e dell'elio, aumentandone la metallicità e rendendo possibile la formazione di stelle di popolazione I, ossia stelle con un contenuto medio di metalli, quelle che si generano attualmente nei bracci di spirale delle galassie.

Un esempio di nebulosa planetaria è la Nebulosa Elica visibile nella costellazione dell'Acquario; essa è anche la nebulosa planetaria più grande visibile nella volta celeste, a causa della sua vicinanza. Un altro esempio è la Nebulosa Anello (M57), visibile nella costellazione boreale della Lira.

# Galassie



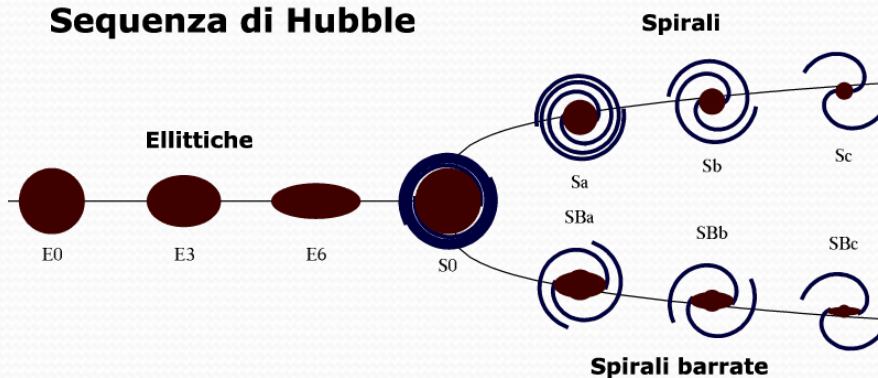
La galassia spirale barrata NGC 1672 presenta due grandi bracci di spirale intervallati da tanti piccoli bracci minori e un nucleo di dimensioni molto ridotte.

Una **galassia** è un grande insieme di stelle, sistemi, ammassi e associazioni stellari, gas e polveri (che formano il mezzo interstellare), legati assieme dalla reciproca forza di gravità. Il nome deriva dal greco  $\gamma\alpha\lambda\alpha\xi\iota\alpha\varsigma$  (galaxias), che significa "di latte, latteo"; è una chiara allusione alla Via Lattea, la Galassia per antonomasia, di cui fa parte il sistema solare.

Lo schema classificativo delle galassie noto come **Sequenza di Hubble** si basa sulla morfologia visuale delle galassie; esse si suddividono in tre tipi principali: *ellittiche*, *spirali* e *irregolari*. Dato che tale sequenza si basa esclusivamente su

osservazioni di tipo prettamente morfologico visivo, essa non tiene in considerazione alcune delle caratteristiche più importanti delle galassie, quali il tasso di formazione stellare delle galassie *starburst* e l'attività nel nucleo delle galassie attive.

## Sequenza di Hubble



Il sistema di classificazione di Hubble considera le **galassie ellittiche** in base alla loro ellitticità, ossia alla loro apparenza sferica più o meno allungata; la scala di misura parte dalla classe **E0**, indicante le galassie di aspetto quasi sferico, alla classe **E7**, fortemente allungate. Queste galassie

hanno un profilo ellissoidale, che conferisce loro un'apparenza più o meno ellittica a seconda dell'angolo di visuale. All'apparenza mostrano pochi dettagli e in genere possiedono al loro interno un quantità relativamente bassa di materia interstellare, che comporta un numero esiguo di ammassi aperti e un tasso ridotto di formazione stellare; sono formate anzi da stelle generalmente piuttosto vecchie ed evolute, orbitanti attorno a un centro comune di gravità secondo direzioni casuali. Tali caratteristiche le rendono in parte simili ai ben più piccoli ammassi globulari.

Le galassie più imponenti sono dette ellittiche giganti. Si pensa che molte galassie ellittiche si siano formate a causa di interazioni fra galassie, che terminano nella collisione e nella successiva fusione dell'una nell'altra; come conseguenza di ciò possono crescere di dimensioni fino a raggiungere il diametro delle galassie spirali, ma con un numero di stelle decisamente superiore. Queste galassie si trovano spesso al centro di grandi ammassi di galassie, di cui spesso costituiscono i componenti più massicci, dove le interazioni tra singole galassie possono avvenire più frequentemente.

Le **galassie spirali** consistono in un disco di stelle e materia interstellare rotante attorno a un centro composto da stelle generalmente di età avanzata. All'esterno del centro, chiamato *bulge*, si trovano i bracci di spirale, relativamente luminosi. Nello schema di classificazione di Hubble le galassie spirali sono indicate con la lettera **S**, seguita dalle lettere minuscole **a**, **b** o **c**, che indicano in grado di spessore dei bracci di spirale e la dimensione del bulge centrale. Una galassia di tipo **Sa** possiede dei bracci molto ben avvolti e poco definiti e un nucleo centrale relativamente grande; una galassia di tipo **Sc** ha dei bracci ben definiti e un rigonfiamento centrale ridotto.

Nelle galassie spirali i bracci di spirale hanno un andamento simile a quello di una spirale logaritmica. Come le stelle, i bracci di spirale ruota no attorno al centro, ma con una velocità angolare che varia da punto a punto : questo significa che le stelle transitano all'interno e all'esterno dei bracci di spirale, e la loro velocità di rivoluzione diminuisce nelle stelle che si trovano nelle regioni esterne ai bracci, mentre è più rapida per le stelle che vi si trovano all'interno. Si pensa che i bracci di spirale siano delle aree ad alta densità di materia, o meglio delle *onde di densità*. Come le stelle si muovono attraverso il braccio, la velocità spaziale di ciascuna di esse viene modificata dalle forze gravitazionali della densità più elevata; questa velocità ridiminuisce come le stelle riescono dal braccio di spirale.

Un buon numero di galassie spirali mostrano una struttura stellare lineare a forma di barra che attraversa il nucleo, da cui si dipartono i bracci di spirale. Nella classificazione di Hubble tali **galassie spirali barrate** sono indicate con la sigla **SB**, accompagnata dalle lettere minuscole **a**, **b** o **c**, che indicano la forma e l'avvolgimento dei bracci di spirale allo stesso modo in cui vengono classificate le galassie spirali normali. Gli astrofisici ritengono che le barre siano delle strutture temporanee che si formano come risultato di un'onda di densità che irradia in direzioni opposte dal nucleo, oppure siano il risultato di forze di marea con un'altra galassia.

Le cosiddette **galassie peculiari** sono galassie che sviluppano proprietà insolite, dovute all'interazione e alle forze di marea di altre galassie. Un esempio di questa classe di oggetti è la galassia ad anello, che possiede una struttura anulare di stelle e mezzo interstellare che circonda una barra centrale. Si pensa che una galassia ad anello si possa formare qualora una galassia più piccola passi attraverso il nucleo di una galassia spirale.

Una **galassia lenticolare** è invece una forma intermedia che ha sia le proprietà delle galassie ellittiche sia quelle delle galassie spirali. Sono classificate secondo la sequenza di Hubble con la sigla **S0** o **SB0** e possiedono dei bracci di spirale non definiti, con un alone ellittico di stelle.

In aggiunta a queste due classi esiste una grande varietà di galassie che non possono essere classificate né come ellittiche, né come spirali: di solito ci si riferisce a queste galassie con l'appellativo di **galassie irregolari**. Una galassia **Irr-I** possiede alcune strutture che non possono allinearsi con lo schema di Hubble; una galassia **Irr-II** invece non possiede neppure una struttura che ricordi la sequenza di Hubble. Un esempio di galassie irregolari vicine alla nostra Galassia sono le due Nubi di Magellano.

Nonostante l'apparente prevalenza delle grandi galassie ellittiche o a spirale, la gran parte delle galassie dell'Universo sono in realtà delle **galassie nane**; queste deboli galassie possiedono circa un centesimo del diametro della Via Lattea e contengono al massimo appena qualche miliardo di stelle.

## La Via Lattea



*La Via Lattea così come appare dalla Terra: una lunga scia di stelle orientate su un piano, spesso oscurate da banchi di nebulose oscure.*

La **Via Lattea** è la galassia in cui si trova il sistema solare. Tutte le stelle visibili a occhio nudo nel cielo stellato appartengono alla Via Lattea; tuttavia, a parte queste stelle vicine, la Via Lattea appare come una scia luminosa chiara che attraversa l'intera volta celeste. La luce si origina da stelle e altro materiale situato all'interno del piano galattico. Le regioni oscure lungo questa scia, come la Fenditura del Cigno e la Nebulosa Sacco di Carbone, corrispondono ad aree in cui la luce delle stelle più lontane è oscurata da nebulose oscure.

Il centro della Via Lattea ricade in direzione del Sagittario ed è qui che appare più luminosa. Dal Sagittario, la Via Lattea attraversa verso ovest le costellazioni di Scorpione, Altare, Squadra, Triangolo Australe, Compasso, Centauro, Mosca, Croce del Sud, Carena, Vele,

Poppa, Cane Maggiore, Unicorno, Orione e Gemelli, Toro, Auriga, Perseo, Andromeda, Cassiopea, Cefeo e Lucertola, Cigno, Volpetta, Freccia, Aquila, Ofiuco, Scudo e rientra in Sagittario. Il fatto che la Via Lattea divide la volta celeste in due metà simmetriche indica che il Sole si trova nei pressi del piano galattico.

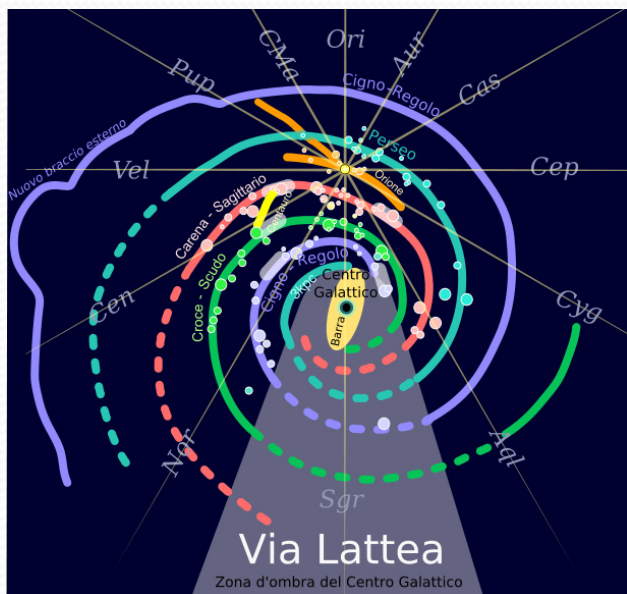
La Via Lattea possiede un nucleo attraversato da una barra circondata da un disco di gas, polveri e stelle che formano quattro strutture distinte, i bracci di spirale, che descrivono una spirale logaritmica. La distribuzione della massa all'interno della Via Lattea è paragonabile a quella di una galassia di classe **SBbc** della sequenza di Hubble, ossia una **galassia spirale barrata** con bracci relativamente poco avvolti.

Il disco galattico, che circonda il centro galattico, ha un diametro compreso fra 70.000 e 100.000 anni luce; la distanza fra il Sole e il centro galattico è pari a circa  $26.000 \pm 1.400$  anni luce.

Il **centro galattico** nasconde al suo interno un oggetto di massa molto elevata, che si ritiene essere la causa della forte emissione radio da parte della sorgente nota come **Sagittarius A**; molti indizi inducono a pensare che si tratti di un buco nero supermassiccio, denominato **Sgr A\***. Il centro galattico è attraversato da una barra, dalle dimensioni prossime ai 27.000 anni luce; si crede che essa attraversi il centro galattico con un angolo di visuale di  $44 \pm 10$  gradi rispetto alla linea ideale che collega il Sole allo stesso centro galattico.

La barra è composta principalmente da stelle rosse, probabilmente di età molto antica, e appare circondata da una struttura ad anello chiamata "anello dei 5 kpc", che contiene una gran parte dell'idrogeno molecolare presente nella Via Lattea e dove hanno luogo molti fenomeni di

formazione stellare. Vista dalla Galassia di Andromeda, questa struttura sarebbe la più luminosa osservabile della nostra Galassia.



Una mappa della Via Lattea vista dal Polo Nord Galattico (nella Chioma di Berenice). Il pallino giallo rappresenta la posizione del Sole, mentre le sigle disposte sui raggi indicano la direzione delle costellazioni. I bracci di spirale sono colorati in modo differente in modo da evidenziare le strutture appartenenti ad ogni singolo braccio.

Il Braccio di Perseo è indicato in ciano.

Il Braccio del Sagittario è indicato in verde.

Il Braccio del Cigno (Braccio Esterno) è indicato in viola.

Il Braccio Scudo-Croce è indicato in rosso.

Il Braccio di Orione (Sperone di Orione) è indicato in arancione; si tratta di una delle strutture minori della Via Lattea. Pare che in direzione della Poppa esso si biforchi; un ramo prosegue lungo la direzione tracciata dai bracci di spirale maggiori, mentre l'altro incrocia il Braccio di Perseo.

giganti appartenenti a un gruppo di 50 galassie, noto col nome di **Gruppo Locale**; il Gruppo Locale fa a sua volta parte del **Superammasso della Vergine**. Due galassie minori e un gruppo di galassie nane del Gruppo Locale orbitano attorno alla Via Lattea. La più grande tra queste è la **Grande Nube di Magellano**, con un diametro di 20.000 anni luce, ossia circa un quinto di quello della nostra Galassia; nei suoi pressi si trova una compagna, la **Piccola Nube di Magellano**. Le due galassie sono connesse tra di loro e con la Via Lattea tramite la *Corrente Magellanica*, un ponte di idrogeno neutro formato da materiale strappato via dalla Grande Nube a causa delle forze di marea durante l'ultimo transito ravvicinato con la nostra Galassia.

Alcune delle galassie nane orbitanti attorno alla Via Lattea sono la Galassia Nana Ellittica del Sagittario, la Galassia Nana dell'Orsa Minore, quella dello Scultore, del Sestante, della Fornace e la Galassia Leo I. Le galassie nane più piccole orbitanti attorno alla nostra possiedono un diametro di

La Via Lattea possiede due **bracci di spirale** maggiori: il **Braccio di Perseo** e **Braccio Scudo-Croce**, cui si aggiungono il **Braccio del Sagittario** e il **Braccio del Cigno**, talvolta chiamato *Braccio Esterno*. Fra il Braccio del Sagittario e il Braccio di Perseo si trova il **Braccio di Orione (o Sperone di Orione)**, un piccolo braccio in cui si trova il sistema solare. Tutte queste strutture giacciono sul disco galattico, che è il piano in cui si trovano la spirale, la barra e il disco delle *galassie a disco* (spirali e spirali barrate). Il disco ospita tutti i fenomeni di formazione stellare (concentrati specialmente nei bracci di spirale, che hanno una densità maggiore). Gli ammassi aperti e le regioni H II si concentrano sui bracci di spirale.

Il disco galattico è circondato da un alone sferoidale formato da stelle vecchie e ammassi globulari, il 90% dei quali si trovano entro un raggio di 100.000 anni luce, suggerendo l'esistenza di un alone di stelle di 200.000 anni luce di diametro. Tuttavia, alcuni ammassi globulari sono stati osservati a distanze anche maggiori, come Palomar 4 e AM1, che si trovano a oltre 200.000 anni luce dal centro galattico.

La *Via Lattea* e la *Galassia di Andromeda* costituiscono un sistema binario di galassie spirali

appena 500 anni luce; tra queste ci sono la Galassia Nana della Carena e del Drago, più la galassia Leo II. Probabilmente esistono altre galassie nane ancora sconosciute, sempre gravitazionalmente legate alla Via Lattea, situate oltre la zona d'ombra galattica.

Le misure attuali suggeriscono inoltre che la Galassia di Andromeda si stia avvicinando a noi a una velocità compresa fra 100 e 140 km/s. Si ipotizza che fra 3 o 4 miliardi di anni la Via Lattea e la Galassia di Andromeda potrebbero collidere; in un evento apparentemente catastrofico come quello di uno scontro fra galassie, le singole stelle non collideranno fra di loro, ma si mescoleranno, andando a formare un'unica grande galassia ellittica entro un miliardo di anni dallo scontro.

## CATALOGHI DI OGGETTI NON STELLARI

Gli oggetti non stellari vengono descritti in diversi tipi di cataloghi. Generalmente, la sigla di catalogo è composta da una parte letterale, che designa l'appartenenza a uno specifico catalogo, e un numero di classificazione, in genere crescente in base all'*ascensione retta* (vedi più avanti).

- Il principale catalogo in uso presso gli astronomi amatoriali è il **Catalogo di Messier**: questo catalogo storico conta 110 oggetti, dagli ammassi alle nebulose, alle galassie. Generalmente, considera solo gli oggetti più luminosi visibili principalmente dall'emisfero boreale, dato che il suo redattore, Charles Messier, osservava il cielo dalla Francia. Gli oggetti catalogati dal Messier riportano, nella loro sigla di catalogo, la lettera **M** maiuscola.
- Per riassumere e completare la catalogazione degli oggetti più luminosi, specialmente dell'emisfero australe, recentemente è stato compilato il **Catalogo Caldwell (C)**, che conta ulteriori 109 oggetti celesti di varia natura.
- Un catalogo molto esteso è il **New General Catalogue (NGC)**, compilato verso la fine dell'Ottocento; conta oltre 7800 oggetti di varia natura, ai quali si aggiunsero, successivamente, i due **Index Catalogue (IC)**, per un totale di altri 5000 oggetti. Spesso gli oggetti del catalogo NGC vengono riportati sulle carte col semplice numero di designazione, senza essere preceduto dalla sigla di catalogo.
- Esistono anche dei cataloghi specifici, creati per catalogare determinate classi di oggetti.
  - Uno dei cataloghi più completi per gli ammassi aperti è il **Catalogo Collinder (Cr)**, che conta oltre 470 oggetti.
  - Il **Catalogo Melotte (Mel)** è antecedente al Catalogo Collinder, ma alcuni ammassi molto estesi sono noti ancora con la sigla di questo catalogo.
  - Il **Catalogo Sharpless (Sh2-)** classifica le regioni H II visibili dall'emisfero boreale e fino alla declinazione di 27°S.
  - Per le regioni H II dell'emisfero australe esiste il **Catalogo Rodgers-Campbell-Whiteoak (RCW)** e l'antecedente **Catalogo di Gum (Gum)**.
  - Le nebulose a riflessione sono catalogate dal **Catalogo van den Bergh (vdB)** e, per l'emisfero australe, dal **Catalogo van den Bergh - Herbst (vdBH)**.
  - Un catalogo generale che comprende diverse nebulose a emissione e a riflessione è il **Catalogo Cederblad (Ced)**.
  - Per le nebulose planetarie esiste il **Catalogo Perek-Kohoutek (PK)**.
  - L'**Uppsala General Catalogue (UGC)** conta quasi 13000 galassie, visibili dall'emisfero boreale, a cui si aggiungono altre galassie catalogate dall'**European Southern Observatory (ESO)**.
- Altri cataloghi specifici si occupano di altri oggetti, tra cui i quasar, le nebulose oscure e gli oggetti di Herbig-Haro.





# **PARTE TERZA**

Gli strumenti di osservazione



## Osservare con il binocolo

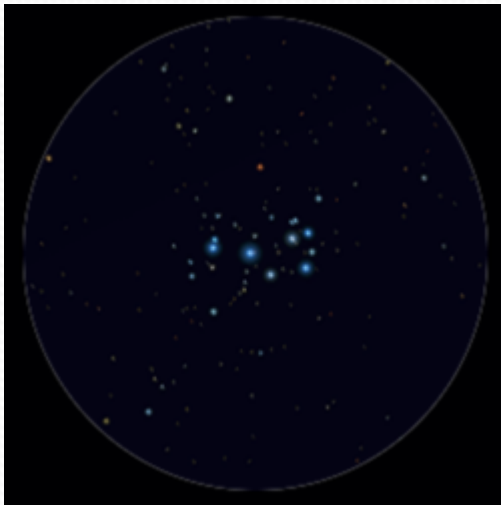


Figura 4: Le Pleiadi al binocolo.

Il **Binocolo** è il più semplice fra gli strumenti di osservazione, nonché il più comune. Grazie alla sua versatilità, viene impiegato per un gran numero di osservazioni, incluse quelle astronomiche. La caratteristica principale del binocolo è la presenza di due oculari, il che rende comoda l'osservazione degli oggetti e quindi anche delle stelle. Inoltre, a differenza del telescopio, restituisce l'immagine "dritta" e non capovolta, facilitando così l'orientamento.

La dimensione dei binocoli varia dai piccoli modelli 3x10 fino ai grossi modelli 20x80 o persino 20x140, passando per modelli comuni 7x50 o 10x50, per uso amatoriale in ambiente aperto. Nella navigazione sono comunemente usati modelli 4x30, 6x30, 7x35, 7x50, 8x40, 10x50.

I più grandi binocoli sono in realtà come dei potenti telescopi, tanto che la loro forte potenza di ingrandimento rende necessario un montaggio fisso, come un treppiede, altrimenti i piccoli movimenti naturali della mano verrebbero amplificati troppo. Un limite indicativo sui binocoli che non necessitano di supporto fisso può essere 9x o 10x. Un'eccezione a questo è costituita dai binocoli con stabilizzatore di immagine, costruiti da diversi produttori. Con l'uso della stabilizzazione dell'immagine non è necessario un supporto fisso per binocoli fino a 20x. Inoltre, le immagini di binocoli comuni (8x-10x) sono notevolmente migliorate.

Di particolare interesse per l'uso in astronomia è il *rapporto tra potenza di ingrandimento e diametro della lente obbiettivo*. A causa del modo in cui un binocolo è costruito, questo rapporto costituisce il diametro della piccola lente di uscita sull'oculare. Ad esempio, un binocolo 10x50 avrà una lente di uscita di 5 mm (dimensione dell'obbiettivo diviso potenza di ingrandimento). Per ottenere la massima efficienza, il diametro di questa lente dovrebbe essere grande quanto quello della pupilla dell'occhio, che è pari a circa 7 mm in ambienti bui (in pieno giorno il diametro della pupilla scende a 2 mm). Questa dimensione è anche un modo per misurare la luminosità dell'immagine: tanto più larga la lente di uscita, tanta più luce raggiunge l'occhio. Quindi, due binocoli 10x50 e 8x40 hanno la stessa luminosità, nonostante l'ultimo abbia un ingrandimento minore. Tuttavia, una lente di uscita più larga della pupilla non comporta nessun ulteriore beneficio.

## Osservare le stelle col binocolo

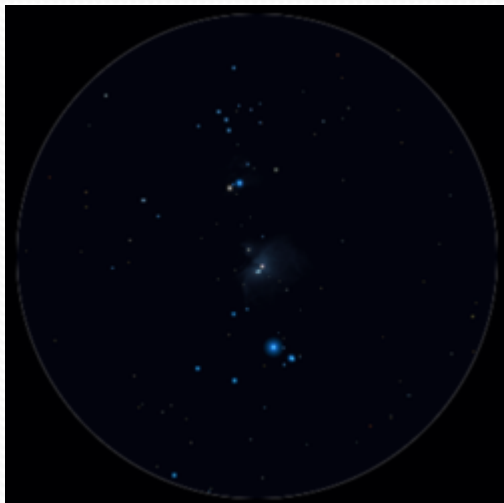


Figura 5: La Nebulosa di Orione al binocolo.

I binocoli più comunemente posseduti sono i 10x50 o gli 8x40; se lo strumento è in ottimo stato, ossia non ha preso colpi e dunque le lenti sono perfettamente allineate, si può arrivare ad osservare stelle fino alla magnitudine 9,5, in un cielo con condizioni atmosferiche ottimali. Il che consente l'osservazione di un grande numero di oggetti: *in primis* i principali **ammassi aperti**, i quali nella gran parte dei casi vengono risolti in stelle; inoltre è possibile individuare alcune **nebulose** e anche **ammassi globulari**, sebbene questi appaiano come delle macchie chiare più luminose al centro, senza stelle.

Notevole soddisfazione dà l'osservazione della **Luna**: col binocolo si evidenziano infatti un gran numero di crateri; se si osserva la Luna al primo o al terzo quarto, è pure possibile scorgere lungo il tratto di penombra le irregolarità dei rilievi attorno ai crateri, poiché qui il bordo illuminato diventa irregolare a causa delle diverse elevazioni.

L'osservazione dei **pianeti** è quella che fra tutte rischia di dare meno soddisfazione: spesso questi appaiono come dei semplici puntini luminosi. Se si possiede una mano molto ferma, o se si ha la possibilità di fermare il binocolo, si può evidenziare, fissando Venere, una piccola falce simile ad una mezzaluna molto ridotta; questo effetto è dovuto al fatto che Venere è un pianeta interno rispetto alla Terra, dunque non mostra mai una faccia completamente illuminata dal Sole. Un altro pianeta interessante da osservare con questo strumento è Giove, perché, nonostante esso sembri privo di particolari, si evidenziano con facilità alcuni dei suoi satelliti, che appaiono simili a minuscole stelline disposte lungo il prolungamento del piano equatoriale del pianeta.

# Osservare al telescopio



Se si desidera andare oltre l'osservazione del cielo tramite binocoli, occorre utilizzare un telescopio. I telescopi per uso amatoriale si dividono in due tipi principali: **telescopi rifrattori** e **telescopi riflettori**.

## I telescopi rifrattori

I rifrattori sono i primi telescopi ad essere stati inventati; hanno l'aspetto tipico dei **cannocchiali**, ossia un lungo tubo che si allarga progressivamente partendo dall'oculare fino all'apertura.



Sull'estremità frontale è disposto un doppietto, formato da due vetri ottici (lenti) opportunamente lavorati, chiamato *obiettivo*, che ha la funzione di raccogliere e di focalizzare la luce. L'obiettivo svolge sostanzialmente la funzione di prisma: scompone e ricomponde la radiazione luminosa in un determinato punto dato dalla lunghezza focale strumentale.

Il tubo ottico, oltre ad assolvere alla funzione di sostegno dell'obiettivo e dell'oculare (o del dispositivo che esamina la radiazione luminosa) evita, dal momento che è chiuso ai due lati, che si verifichi il degrado dell'immagine dovuto ai moti interni dell'aria. L'oculare è invece un altro insieme di lenti che serve a rendere accessibile all'occhio tutti i particolari contenuti nell'immagine formata dall'obiettivo. Il notevole *rapporto focale* (ossia il rapporto fra il diametro dell'obiettivo e la lunghezza focale, cioè la lunghezza alla quale l'immagine viene messa a fuoco) pari in genere a  $f/8$ - $f/10$ , consente di ottenere dei buoni ingrandimenti.

Telescopi con obiettivi a due elementi sono detti **acromatici** e consentono di correggere in parte le aberrazioni dovute alle diverse lunghezze d'onda. Se l'obiettivo è composto da tre elementi allora si parla di rifrattori **apocromatici**; questo sistema permette una correzione ancora maggiore.

I telescopi rifrattori, specialmente quelli apocromatici, forniscono immagini di alta qualità, ma risultano essere molto costosi e pure abbastanza ingombranti, motivo per cui i modelli più diffusi sono di dimensioni relativamente ridotte; in genere se si desidera avere un'elevata capacità di risoluzione, ossia un maggiore ingrandimento, ci si orienta maggiormente sui telescopi riflettori.

## Osservare col rifrattore

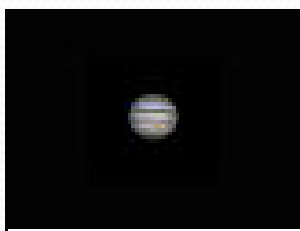


Figura 6: Giove come appare attraverso un piccolo rifrattore. Sono evidenti le bande atmosferiche.

I telescopi rifrattori sono l'ideale per l'osservazione dei pianeti: la grande nitidezza caratteristica delle osservazioni condotte col rifrattore permette di osservare molti dettagli dell'atmosfera dei giganti gassosi come Giove e Saturno, nonché varie sfumature visibili sulla Luna e sulla superficie del pianeta Marte. Mediante un telescopio rifrattore con un'apertura di 90-100mm di diametro (i modelli più diffusi) consentono di individuare stelle fino alla magnitudine apparente 11, consentendo così di risolvere in singole stelle una buona parte degli ammassi aperti e di riconoscere alcuni particolari delle nebulose più brillanti. Gli ammassi globulari invece continuano ad apparire nebulosi e apparentemente privi di stelle.

## I telescopi riflettori

Il riflettore, come dice il nome, è un tipo di telescopio che raccoglie la luce per mezzo di uno specchio, che può essere parabolico o sferico o, in alcuni casi, iperbolico, fissato all'estremità opposta all'apertura, concentrandola sul *fuoco*, dove viene riflessa da un secondo specchio e indirizzata verso l'oculare. Questo tipo di telescopi è molto meno costoso del precedente e può essere costruito con molta più facilità, al punto che molti astrofili esperti si costruiscono da soli il loro telescopio su misura. A causa della grande potenza risolutiva che questi strumenti possono raggiungere, che ha come conseguenza il fatto che si può osservare un piccolo campo ingrandito, sopra il tubo sono spesso montati dei "cercatori", consistenti in una sorta di monocolo a basso ingrandimento, che consente, con l'aiuto di carte celesti dettagliate, di rintracciare una stella o un oggetto tramite allineamenti di stelle più luminose o prendendo come riferimento un altro oggetto facile da trovare. Molti telescopi ormai consentono di evitare la ricerca manuale tramite dei cercatori automatici, spesso computerizzati e dotati di motore, montati alla sommità del treppiede subito sotto il tubo del telescopio.

### Il telescopio Newtoniano



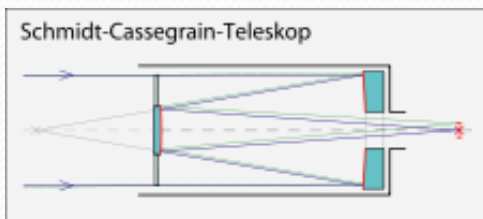
Una delle configurazioni più diffuse è quella detta **newtoniana** (immagine sopra); consiste in uno specchio primario parabolico che concentra il fascio ottico in avanti. In corrispondenza del fuoco è posto un secondo specchio ellittico (piano), inclinato di 45 gradi, che devia il fascio ottico a lato del tubo di supporto, dove è posizionato il *focheggiatore*, che serve per regolare l'oculare, che vi si inserisce all'interno. Lo specchio secondario è mantenuto al centro del fascio ottico da una struttura a raggi denominata in gergo *crociera* o *spider* (ragno), il quale deve essere il meno invasivo possibile per non causare luci diffuse e per non otturare eccessivamente il tubo ottico. Esistono telescopi a configurazione newtoniana di svariate dimensioni, dai più piccoli 90mm (un classico modello fra i più diffusi è il 114mm) fino ai 400mm ed oltre.

Generalmente un tubo Newton possiede un rapporto focale relativamente basso ( $f/4$ - $f/5$ ), ma non mancano strumenti con rapporti focali fino a  $f/6$ - $f/7$ , anche se ciò comporta un notevole ingombro dello strumento, specie con grandi aperture.

Il telescopio Newton ha un'ottima resa specialmente sugli oggetti del profondo cielo, mentre la gradevolezza di operare in esso le operazioni di manutenzione lo rendono adatto agli spostamenti alla ricerca di un cielo limpido fuori dai centri abitati. Il fatto che il tubo sia aperto comporta il rischio che della polvere si insinui sulla superficie dello specchio primario, che dunque va smontato e pulito con molta cautela.

Fra le varianti esistenti di questa configurazione vi è lo **Schmidt-Newton**, caratterizzato dalla presenza di uno specchio primario sferico e di una lastra correttiva di Schmidt posta davanti all'apertura per correggere l'aberrazione sferica.

## Il telescopio Schmidt-Cassegrain



Una diversa configurazione molto utilizzata è quella dello **Schmidt-Cassegrain** (immagine sopra), che a differenza del precedente contiene uno specchio primario forato; la luce viene sempre concentrata su un secondo specchio, di forma sferica, posto al centro del tubo, che però non è disposto a 45° ma è perpendicolare alla lunghezza del tubo stesso, riflettendo così la luce verso il foro dello specchio primario, dove si trova il focheggiatore e l'oculare. Davanti all'apertura dello strumento è sistemata una lastra correttiva che ha la funzione di correggere l'aberrazione sferica introdotta dallo specchio primario.

Questa configurazione consente di ridurre ulteriormente la lunghezza del tubo, cosicché anche strumenti molto grandi posseggano dimensioni relativamente contenute. I diametri più diffusi per questo genere di strumenti sono da 200 a 300mm, ma non mancano strumenti da 400mm e persino oltre, sebbene il loro costo e il loro peso aumenti notevolmente.

Generalmente gli Schmidt-Cassegrain hanno un elevato rapporto focale, che arriva a  $f/10$  nonostante la ridotta lunghezza del tubo ottico; questo elevato rapporto è dato dal prodotto dei rapporti focali dei due specchi: il primario di solito ha rapporto focale  $f/2$ , mentre il secondario ha di solito  $f/5$ .

Lo Schmidt-Cassegrain ha un'ottima resa soprattutto nell'osservazione della Luna e dei pianeti, grazie al suo elevato rapporto focale. Attraverso l'uso di appositi riduttori di focale da applicare davanti all'oculare, è possibile effettuare anche buone osservazioni degli oggetti estesi.

### *Osservazione col riflettore*



**Figura 7: Saturno come appare attraverso un riflettore con oculare che consenta di ottenere 200 ingrandimenti.**

La possibilità di osservazione varia molto a seconda del modello utilizzato. Con i modelli più classici per gli astrofili alle prime armi, come gli 80mm o i 114mm, si possono osservare senza alcuna difficoltà gli anelli di Saturno o, con un oculare a corta focale (vedi più avanti), la famosa Macchia Rossa sulla superficie di Giove; la magnitudine limite per questo tipo di strumenti generalmente è la 12 o la 13, che consente di risolvere in stelle la gran parte degli ammassi aperti conosciuti e di intravedere qualche componente stellare degli ammassi globulari più luminosi. Tramite la visione distolta si possono inoltre osservare un discreto numero di nebulose, che comunque appaiono molto più il risalto nelle fotografie a lunga posa.

Strumenti maggiori (200-250mm) permettono di rilevare stelle fino alla magnitudine 14; strumenti così potenti (ed anche di più) sono però sconsigliabili per chi inizia appena a riconoscere stelle e costellazioni, dato che sono pensati e utilizzati da astrofili con una certa esperienza.



# APPENDICI

## 1. Carte celesti

Questa sezione comprende le carte celesti dell'emisfero boreale e australe, più un set di carte celesti regolate alla latitudine di 40°N, ma consultabili senza apprezzabili differenze dalla fascia compresa fra 45°N e 35°N. Il set è composto da 24 carte, in modo da comprendere le modifiche di visuale dovute alla rotazione e alla rivoluzione terrestre, durante tutto l'anno; a fianco a ciascuna carta è indicato l'orario di osservazione in un determinato periodo dell'anno. L'ora legale è compresa nelle variazioni.

L'orario principale, ossia quello indicato in grassetto e che dà il nome alla pagina, è quello delle 22:00, orario considerabile ideale per iniziare le osservazioni; durante la primavera-estate, quando è in vigore l'ora legale, l'orario si sposta alle 23:00 dato che alle 22, nei mesi di giugno-luglio e specie nelle regioni settentrionali, persiste ancora un debole chiarore che fa sì che la notte non sia completamente oscura.

Nelle carte sono presenti anche i simboli degli oggetti principali, contraddistinti da diversi colori:

- giallo per gli ammassi (cerchio giallo per gli ammassi aperti, con una croce per gli ammassi globulari);
- verde per le nebulose (cerchio verde per le nebulose planetarie, quadrato o irregolare per le nebulose diffuse);
- rosso per le galassie.

L'eclittica è indicata come una sottilissima linea azzurra che collega le costellazioni zodiacali.

### Latitudini italiane

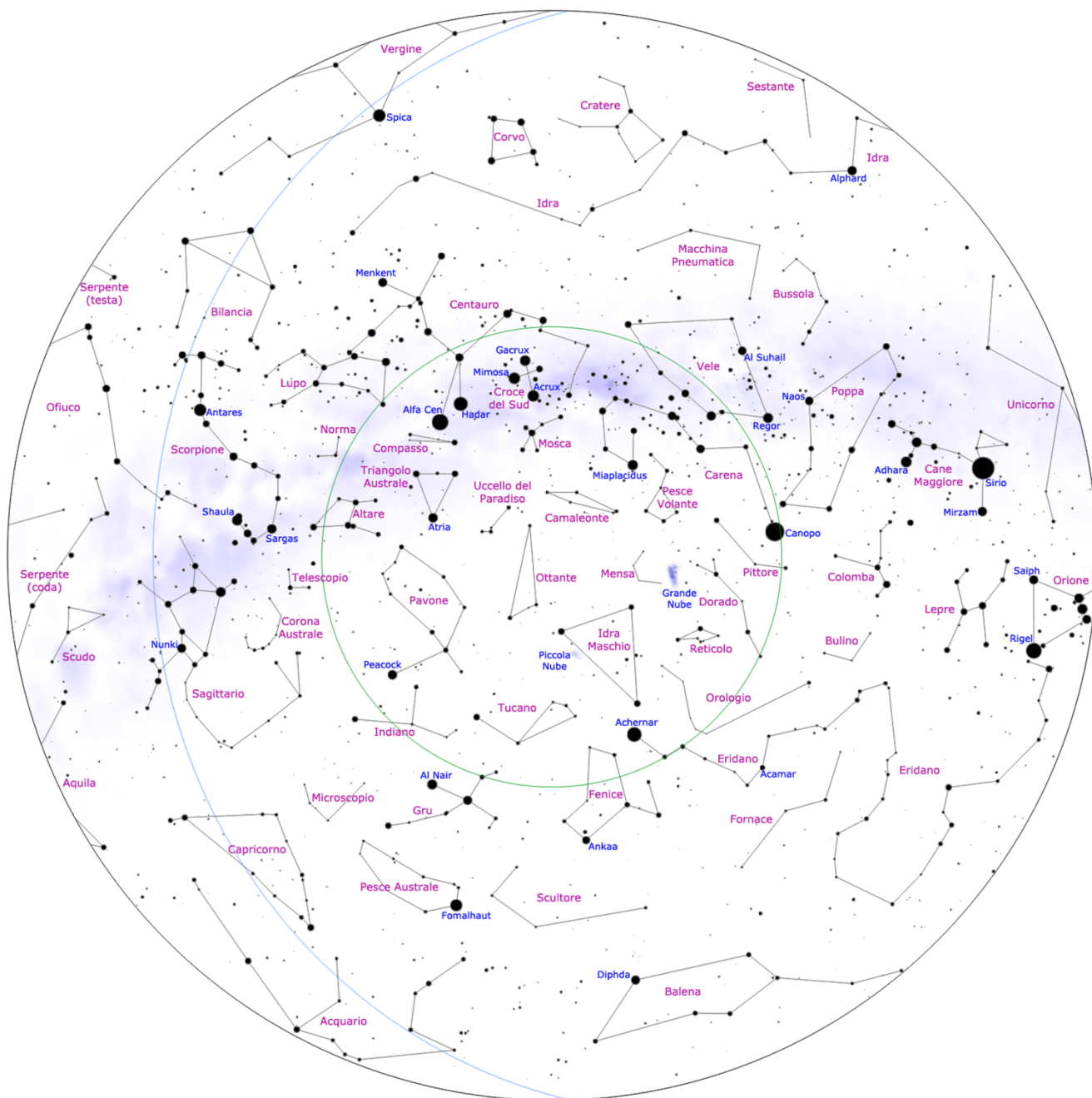
Nota: con l'entrata in vigore dell'ora legale anche gli orari di osservazione più adatti si spostano; questo perché fra giugno e inizio agosto alle ore 22:00 in gran parte d'Italia il cielo non è ancora completamente buio.

1. 1 gennaio ore 22:00
2. 1 febbraio ore 22:00
3. 1 marzo ore 22:00
4. 1 aprile ore 23:00
5. 1 maggio ore 23:00
6. 1 giugno ore 23:00
7. 1 luglio ore 23:00
8. 1 agosto ore 23:00
9. 1 settembre ore 23:00
10. 1 ottobre ore 23:00
11. 1 novembre ore 22:00
12. 1 dicembre ore 22:00



# EMISFERO AUSTRALE

EPOCA J2000.0



MAGNITUDINE



MAGNITUDINE LIMITE  
DELLA CARTA: +5.5

Cassiopea  
Mirfak

nome di costellazione  
nome di stella o oggetto

Via Lattea

Eclittica

Limite dell'area di cielo  
invisibile da 39°N



### Osservazione:

- **1 gennaio, ore 22**
- 15 gennaio, ore 21
- 1 febbraio, ore 20
- 15 febbraio, ore 19
  
- 1 ottobre, ore 05 (Ora legale)
- 15 ottobre, ore 04 (Ora legale)
- 1 novembre, ore 02
- 15 novembre, ore 01
- 1 dicembre, ore 00
- 15 dicembre, ore 23

---

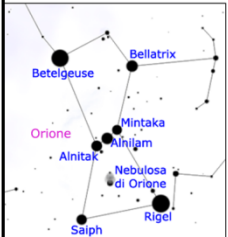
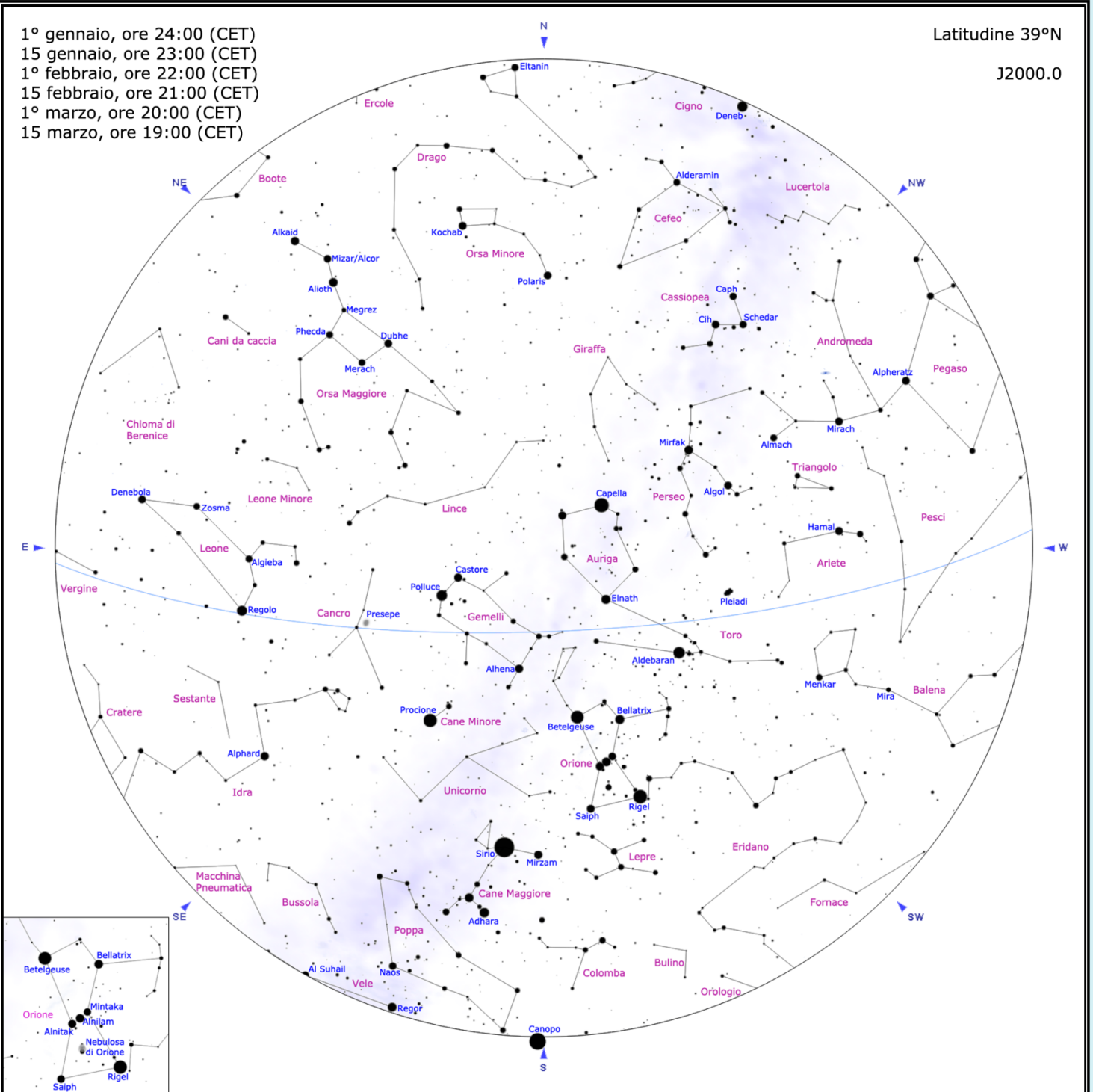
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Sirio	-1,46
Capella	0,08
Rigel	0,18
Procione	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Aldebaran	0,87 (var.)
Polluce	1,16
Deneb	1,25
Regolo	1,36
Adhara	1,50

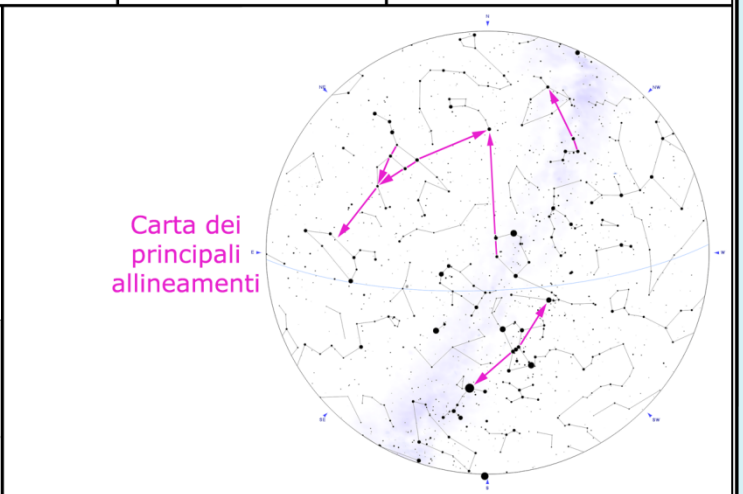
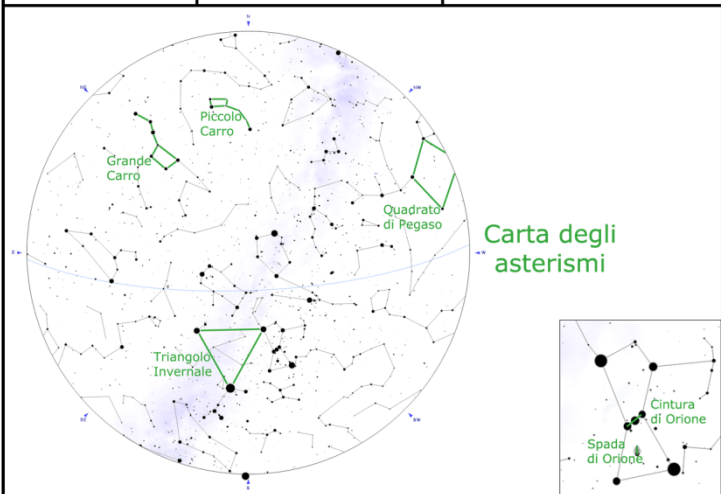
1° gennaio, ore 24:00 (CET)  
 15 gennaio, ore 23:00 (CET)  
 1° febbraio, ore 22:00 (CET)  
 15 febbraio, ore 21:00 (CET)  
 1° marzo, ore 20:00 (CET)  
 15 marzo, ore 19:00 (CET)

Latitudine 39°N

J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



### Osservazione:

- **1 febbraio, ore 22**
- 15 febbraio, ore 21
- 1 marzo, ore 20
- 15 marzo, ore 19
  
- 15 ottobre, ore 06 (Ora legale)
- 1 novembre, ore 04
- 15 novembre, ore 03
- 1 dicembre, ore 02
- 15 dicembre, ore 01
- 1 gennaio, ore 00
- 15 gennaio, ore 23

---

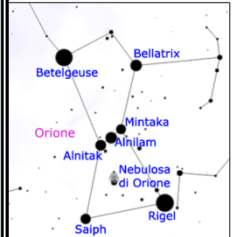
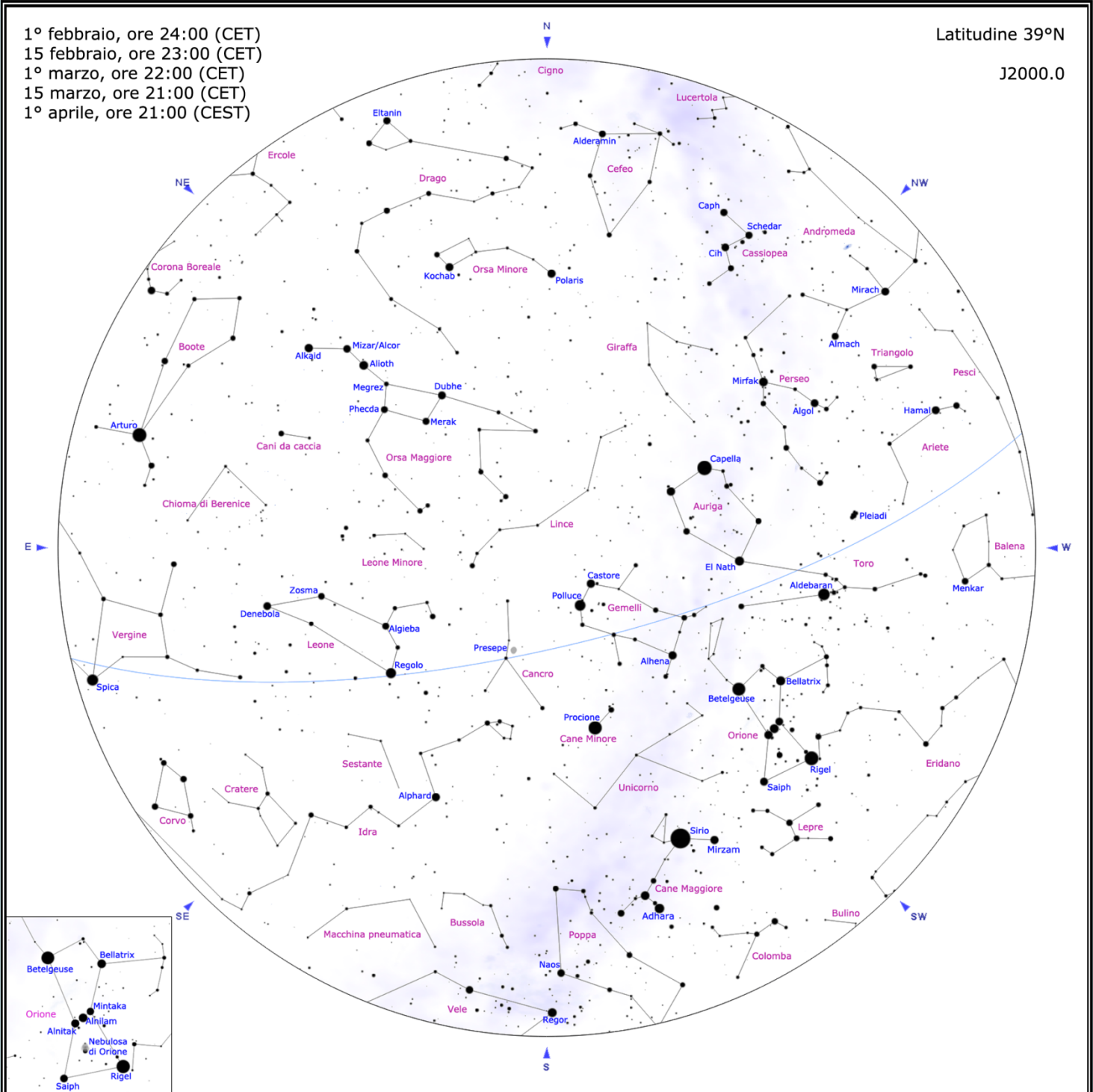
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Sirio	-1,46
Capella	0,08
Rigel	0,18
Procyone	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Aldebaran	0,87 (var.)
Polluce	1,16
Deneb	1,25
Regolo	1,36
Adhara	1,50

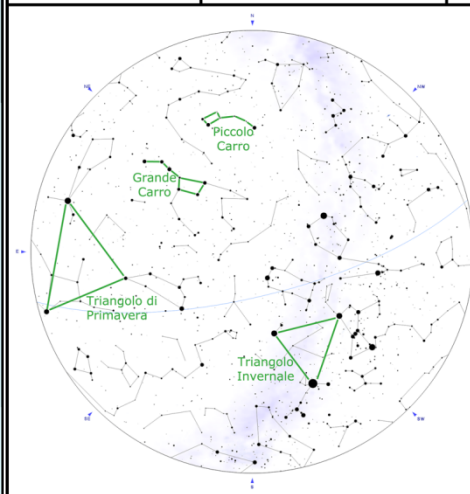
1° febbraio, ore 24:00 (CET)  
 15 febbraio, ore 23:00 (CET)  
 1° marzo, ore 22:00 (CET)  
 15 marzo, ore 21:00 (CET)  
 1° aprile, ore 21:00 (CEST)

Latitudine 39°N

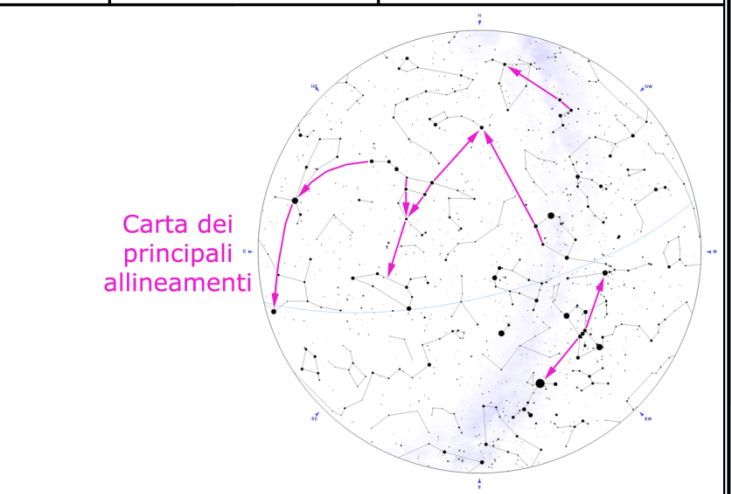
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti



### Osservazione:

- **1 marzo, ore 22**
- 15 marzo, ore 21
- 1 aprile, ore 21 (Ora legale)
  
- 15 novembre, ore 05
- 1 dicembre, ore 04
- 15 dicembre, ore 03
- 1 gennaio, ore 02
- 15 gennaio, ore 01
- 1 febbraio, ore 00
- 15 febbraio, ore 23

---

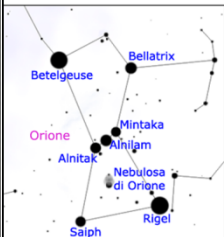
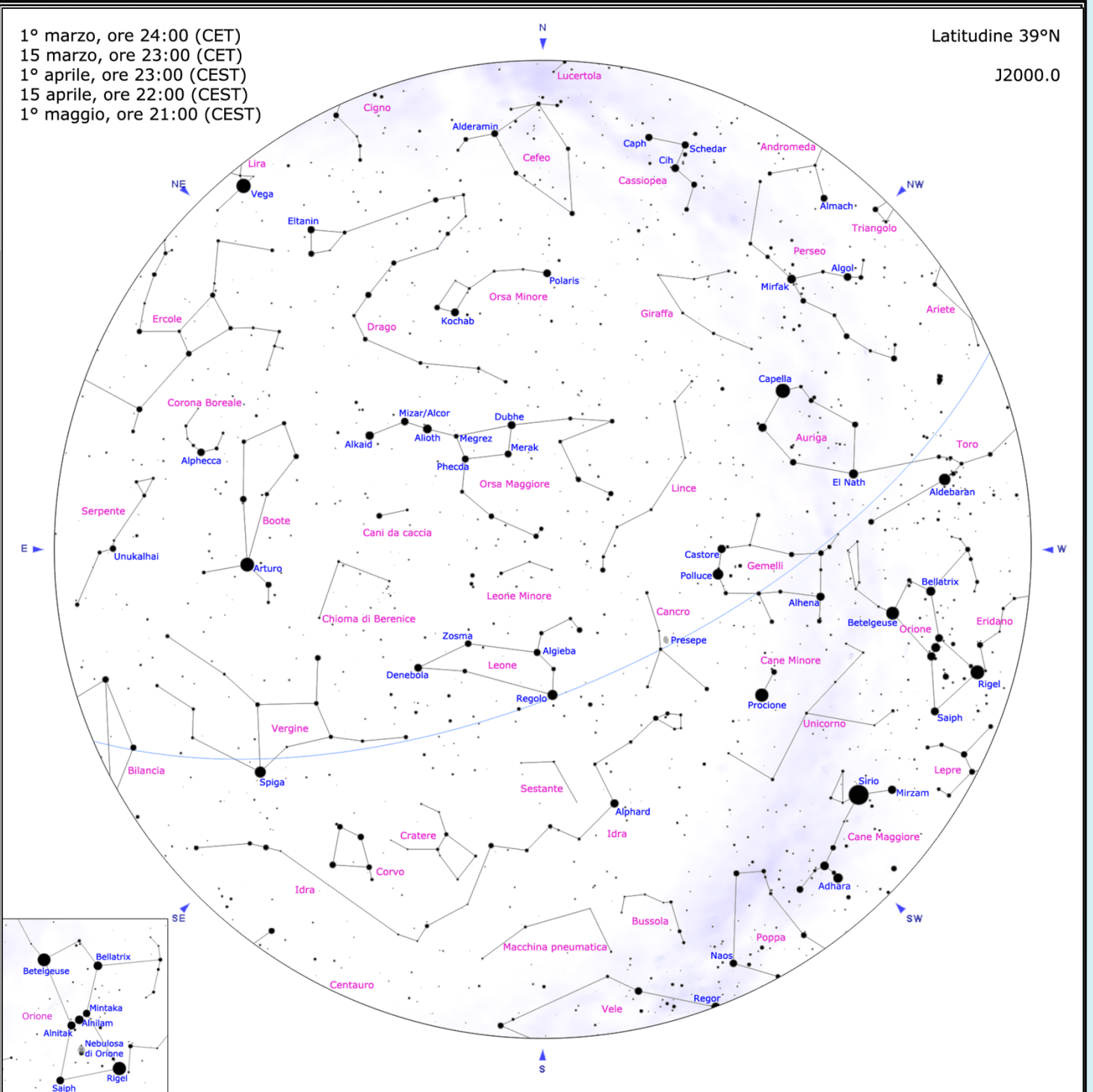
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

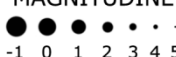

Stella	Magnitudine
Sirio	-1,46
Arturo	-0,04
Capella	0,08
Rigel	0,18
Procione	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Aldebaran	0,87 (var.)
Spica	0,98
Polluce	1,16
Regolo	1,36

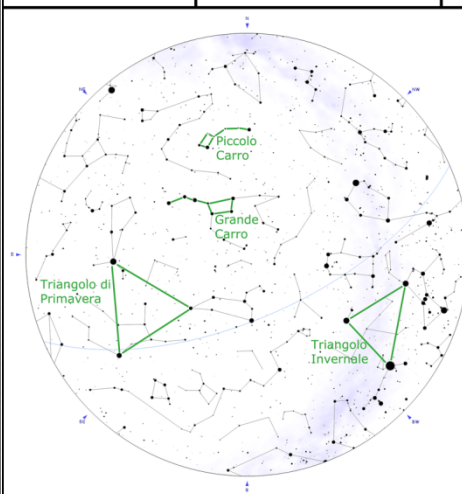
1° marzo, ore 24:00 (CET)  
 15 marzo, ore 23:00 (CET)  
 1° aprile, ore 23:00 (CEST)  
 15 aprile, ore 22:00 (CEST)  
 1° maggio, ore 21:00 (CEST)

Latitudine 39°N

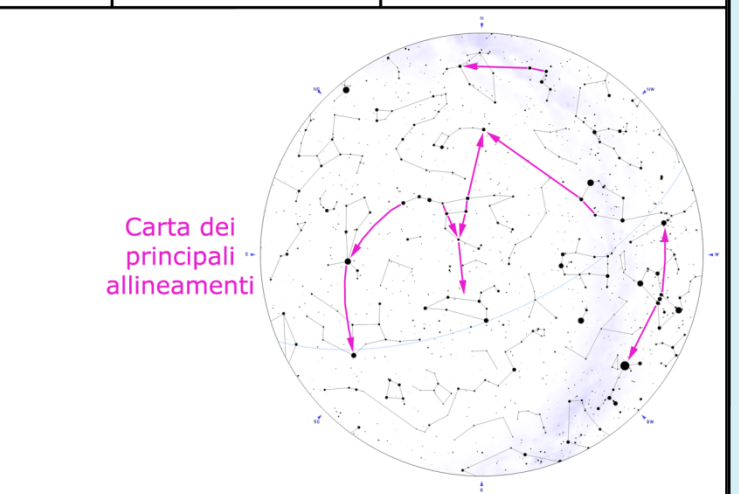
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b>  -1 0 1 2 3 4 5	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	Cassiopea Mirfak nome di costellazione nome di stella o oggetto	 Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
--	---	--	---	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

**Osservazione:**

- **1 aprile, ore 23** (Ora legale)
- 15 aprile, ore 22 (Ora legale)
  
- 1 dicembre, ore 06
- 15 dicembre, ore 05
- 1 gennaio, ore 04
- 15 gennaio, ore 03
- 1 febbraio, ore 02
- 15 febbraio, ore 01
- 1 marzo, ore 00
- 15 marzo, ore 23

---

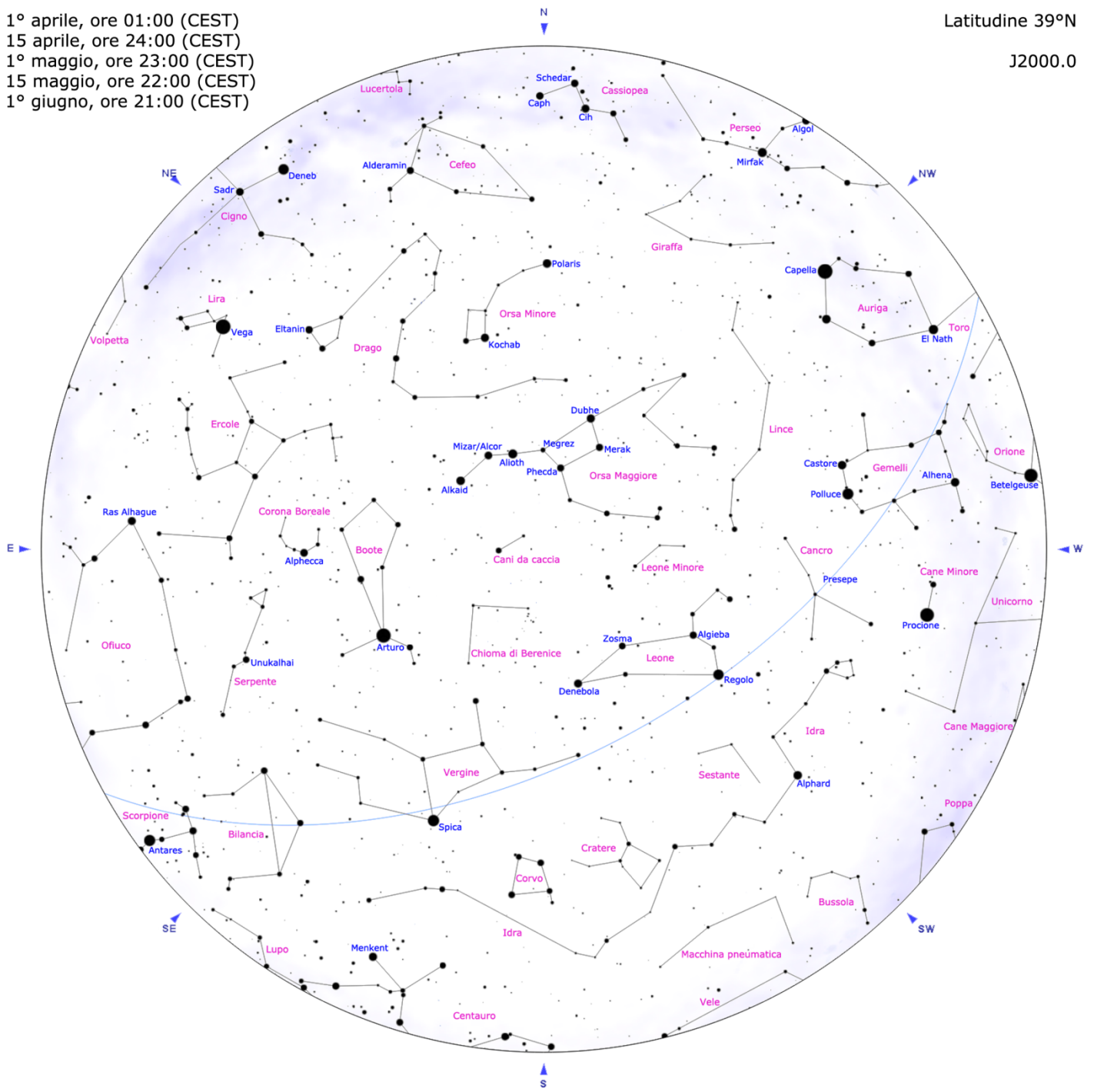
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.


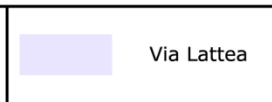
Stella	Magnitudine
Sirio	-1,46
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Capella	0,08
Rigel	0,18
Procione	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Aldebaran	0,87 (var.)
Spica	0,98
Polluce	1,16

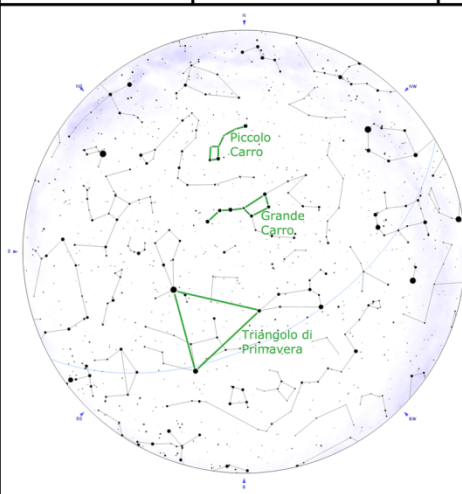
1° aprile, ore 01:00 (CEST)  
 15 aprile, ore 24:00 (CEST)  
 1° maggio, ore 23:00 (CEST)  
 15 maggio, ore 22:00 (CEST)  
 1° giugno, ore 21:00 (CEST)

Latitudine 39°N

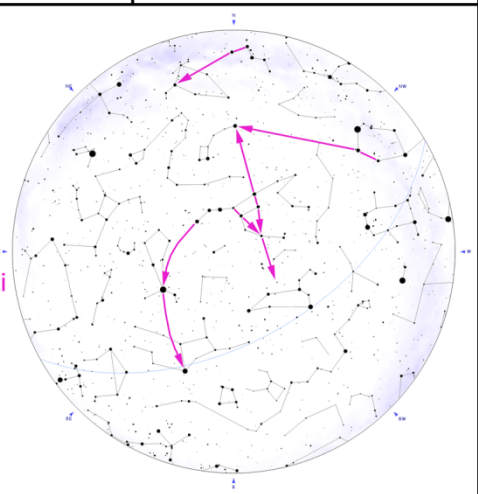
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	 Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
--	---	--	---	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

### Osservazione:

- **1 maggio, ore 23** (Ora legale)
- 15 maggio, ore 22 (Ora legale)
  
- 1 gennaio, ore 06
- 15 gennaio, ore 05
- 1 febbraio, ore 04
- 15 febbraio, ore 03
- 1 marzo, ore 02
- 15 marzo, ore 01
- 1 aprile, ore 01 (ora legale)
- 15 aprile, ore 00 (Ora legale)

---

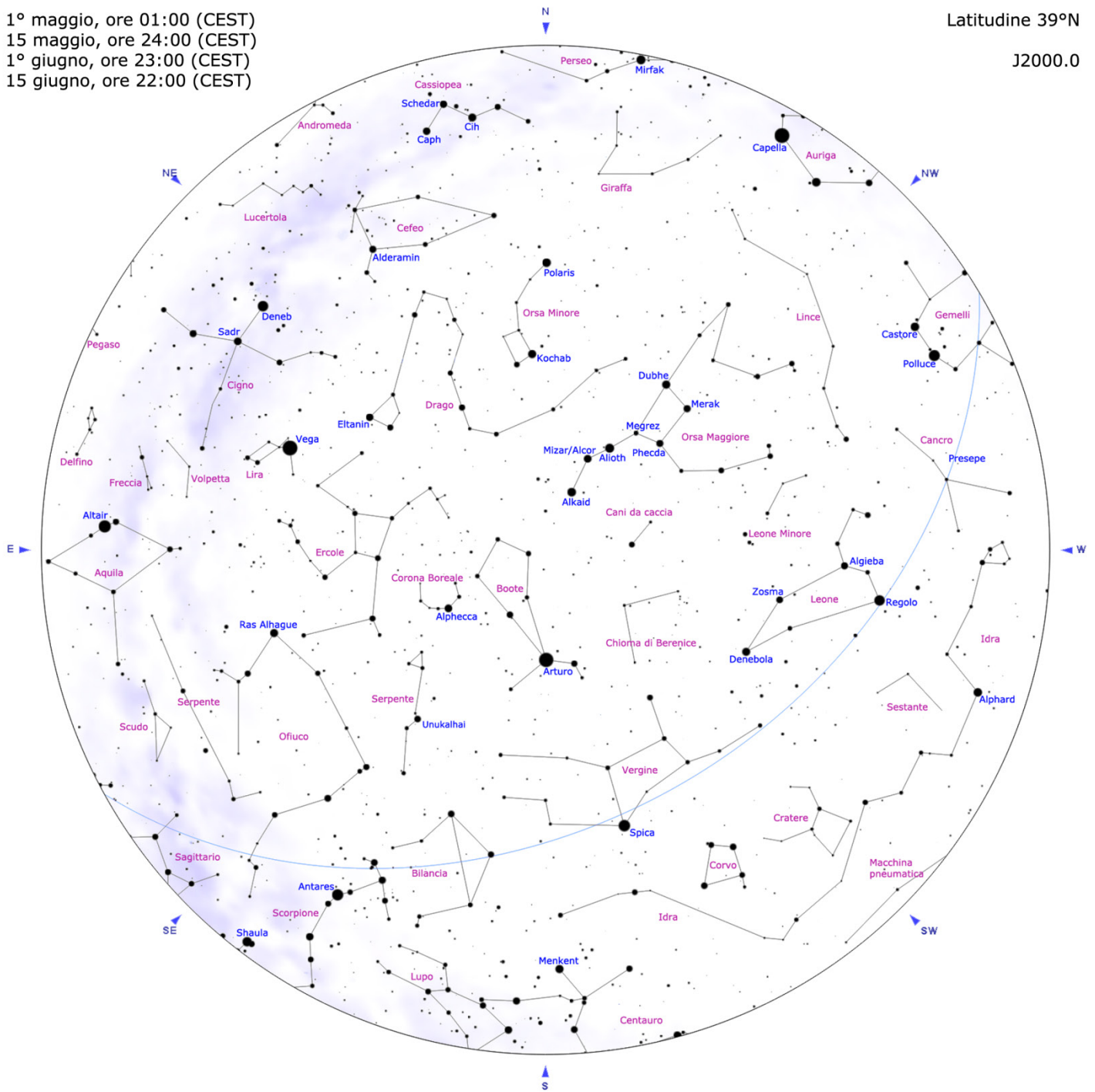
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Capella	0,08
Procione	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Aldebaran	0,87 (var.)
Spica	0,98
Antares	1,06 (var.)
Polluce	1,16
Deneb	1,25

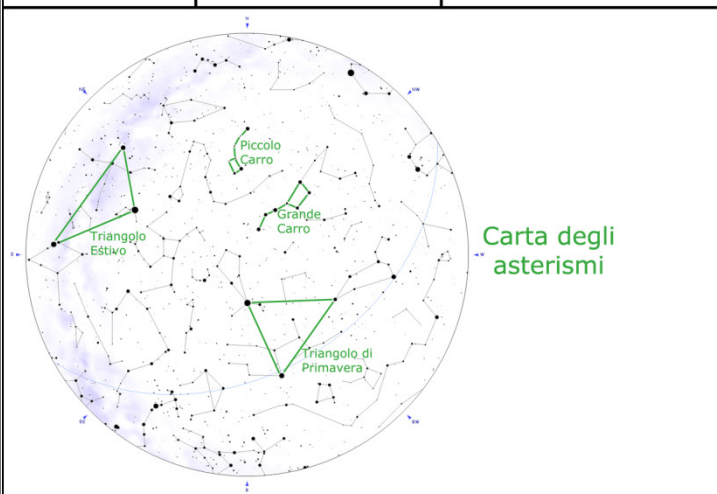
1° maggio, ore 01:00 (CEST)  
 15 maggio, ore 24:00 (CEST)  
 1° giugno, ore 23:00 (CEST)  
 15 giugno, ore 22:00 (CEST)

Latitudine 39°N

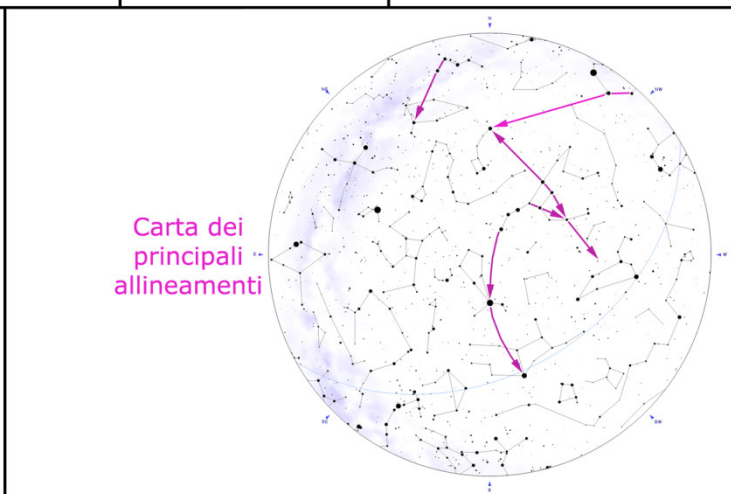
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	Cassiopea Mirfak nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

**Osservazione:**

- **1 giugno, ore 23** (Ora legale)
- 15 giugno, ore 22 (Ora legale)
  
- 1 febbraio, ore 06
- 15 febbraio, ore 05
- 1 marzo, ore 04
- 15 marzo, ore 03
- 1 aprile, ore 03 (ora legale)
- 15 aprile, ore 02 (Ora legale)
- 1 maggio, ore 01 (Ora legale)
- 15 maggio, ore 00 (Ora legale)

---

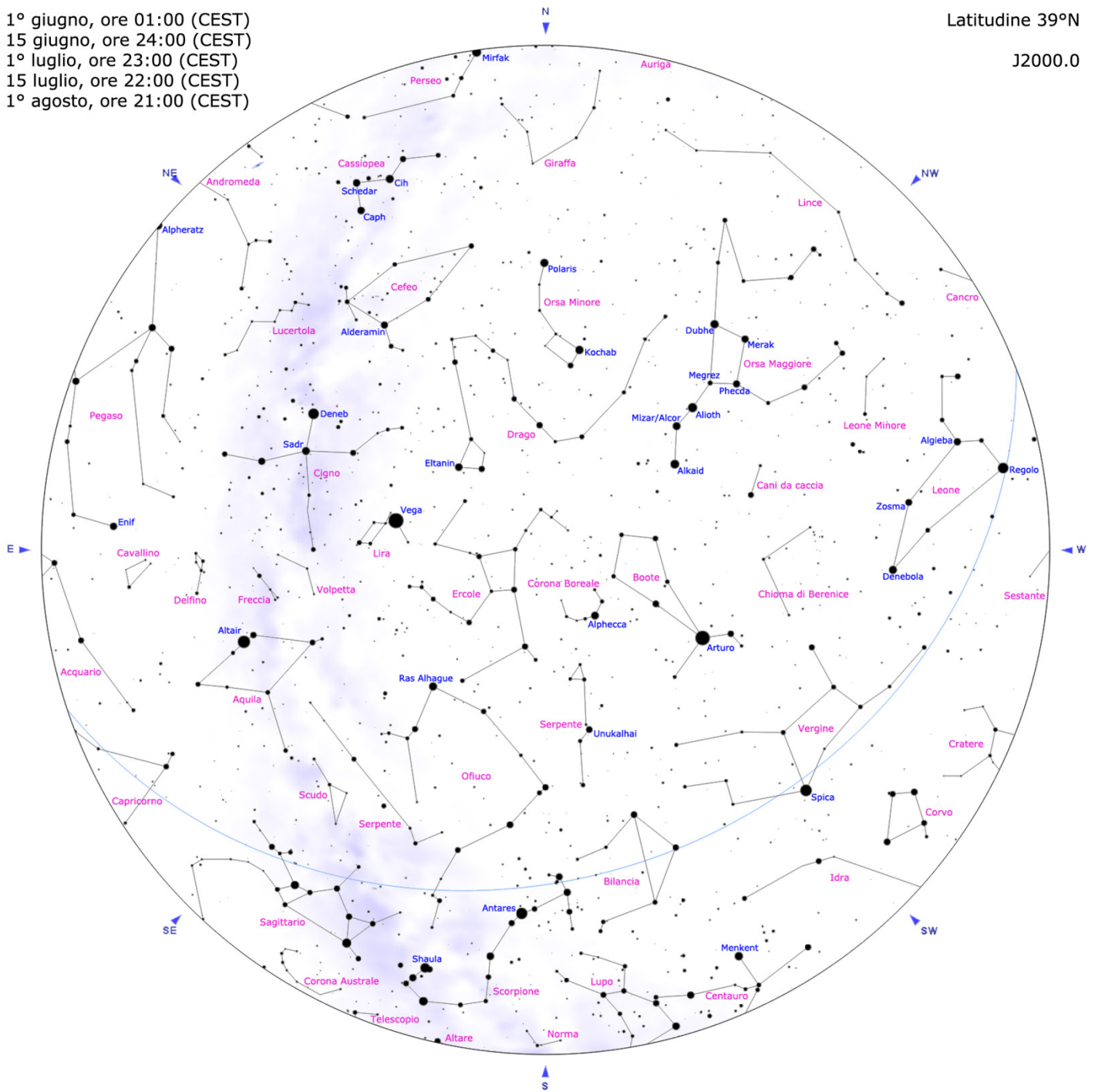
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Capella	0,08
Altair	0,77
Spica	0,98
Antares	1,06 (var.)
Polluce	1,16
Deneb	1,25
Regolo	1,36
Castore	1,58

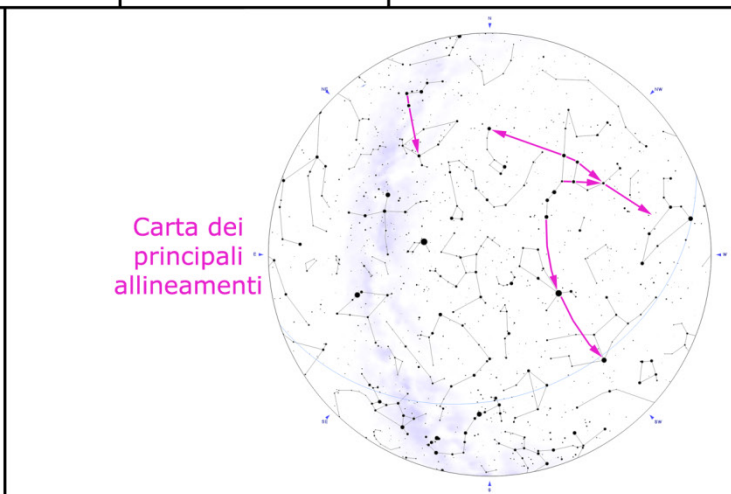
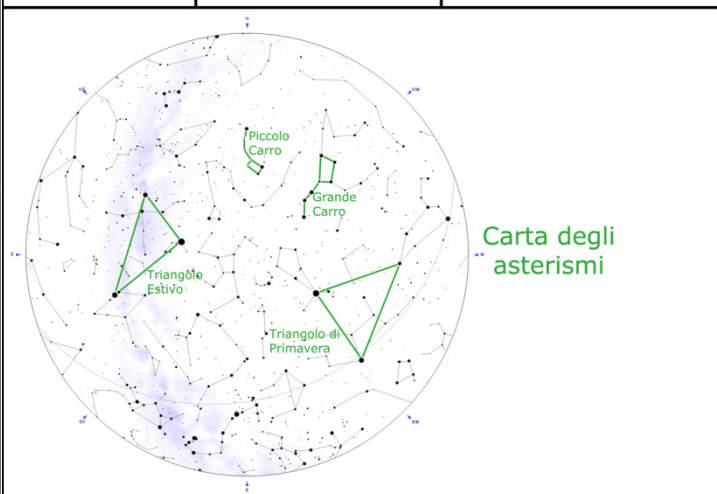
1° giugno, ore 01:00 (CEST)  
 15 giugno, ore 24:00 (CEST)  
 1° luglio, ore 23:00 (CEST)  
 15 luglio, ore 22:00 (CEST)  
 1° agosto, ore 21:00 (CEST)

Latitudine 39°N

J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--





**Osservazione:**

- **1 luglio, ore 23** (Ora legale)
- 15 luglio, ore 22 (Ora legale)
  
- 1 marzo, ore 06
- 15 marzo, ore 05
- 1 aprile, ore 05 (ora legale)
- 15 aprile, ore 04 (Ora legale)
- 1 maggio, ore 03 (Ora legale)
- 15 maggio, ore 02 (Ora legale)
- 1 giugno, ore 01 (Ora legale)
- 15 giugno, ore 00 (Ora legale)

---

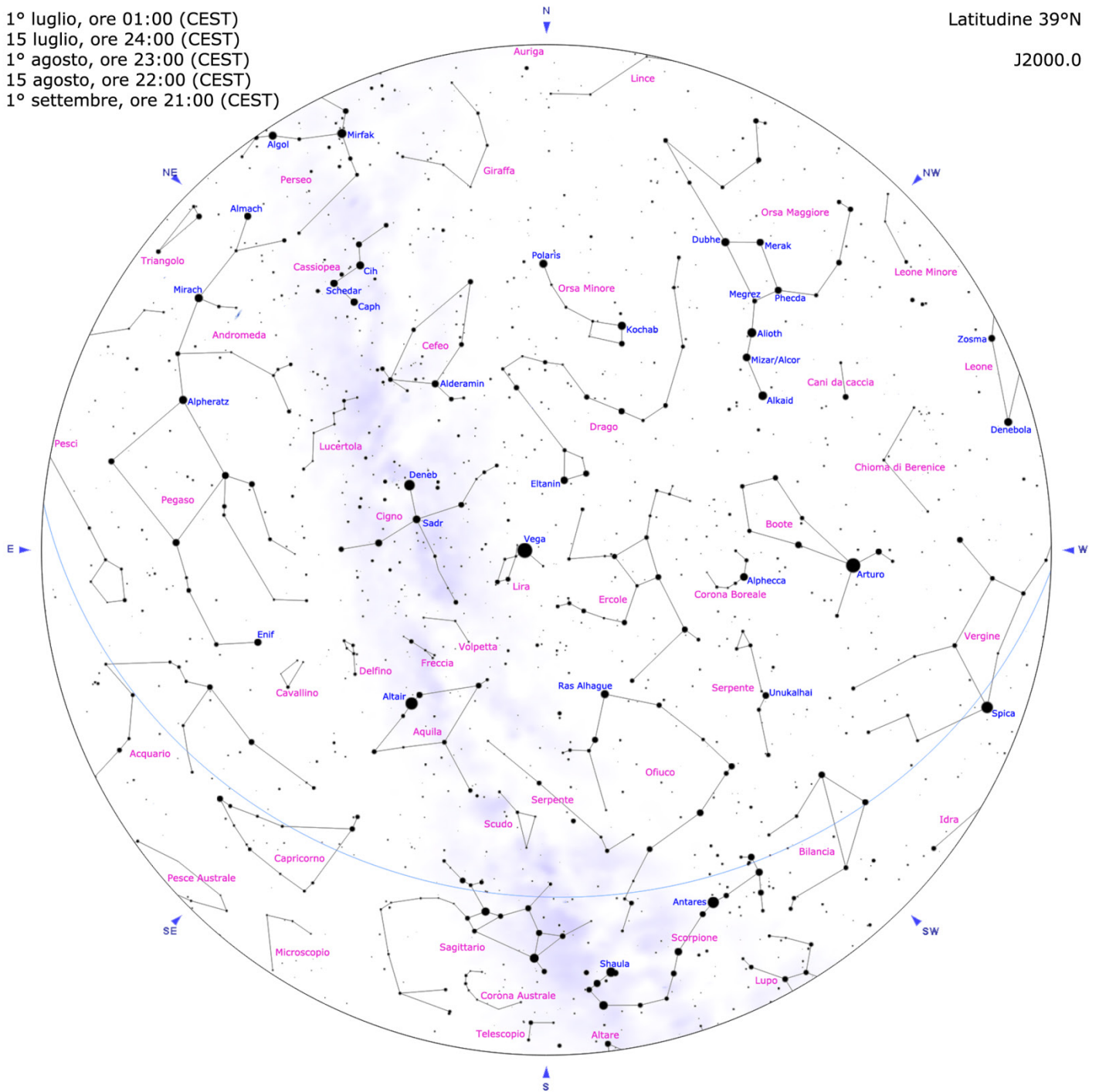
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

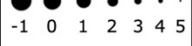
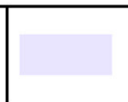
Stella	Magnitudine
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Altair	0,77
Spica	0,98
Antares	1,06 (var.)
Deneb	1,25
Regolo	1,36
Shaula	1,62 (var.)
Alioth	1,75
Mirfak	1,79

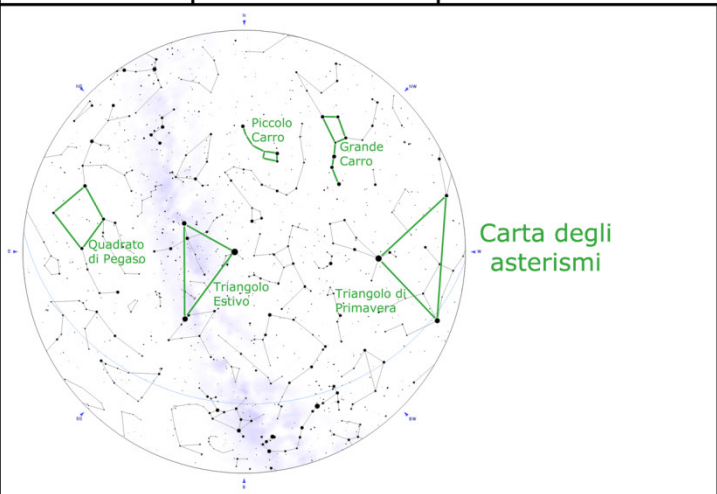
1° luglio, ore 01:00 (CEST)  
 15 luglio, ore 24:00 (CEST)  
 1° agosto, ore 23:00 (CEST)  
 15 agosto, ore 22:00 (CEST)  
 1° settembre, ore 21:00 (CEST)

Latitudine 39°N

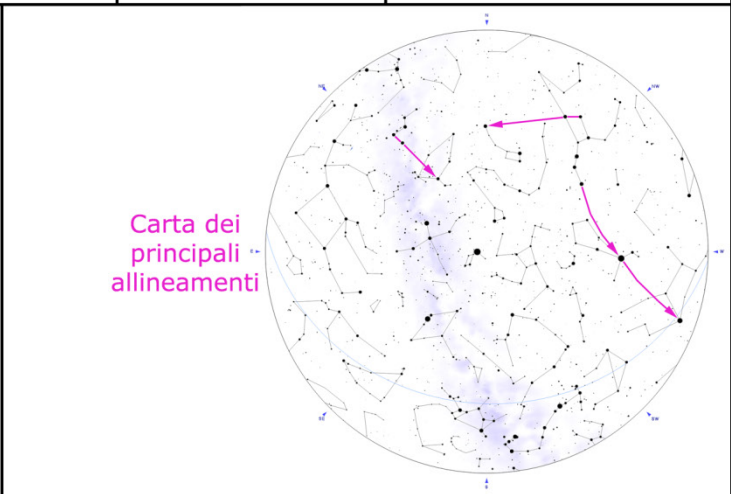
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	 Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
--	---	--	---	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

**Osservazione:**

- **1 agosto, ore 23** (Ora legale)
- 15 agosto, ore 22 (Ora legale)
- 1 settembre, ore 21 (Ora legale)
  
- 15 aprile, ore 06 (Ora legale)
- 1 maggio, ore 05 (Ora legale)
- 15 maggio, ore 04 (Ora legale)
- 1 giugno, ore 03 (Ora legale)
- 15 giugno, ore 02 (Ora legale)
- 1 luglio, ore 01 (Ora legale)
- 15 luglio, ore 00 (Ora legale)

---

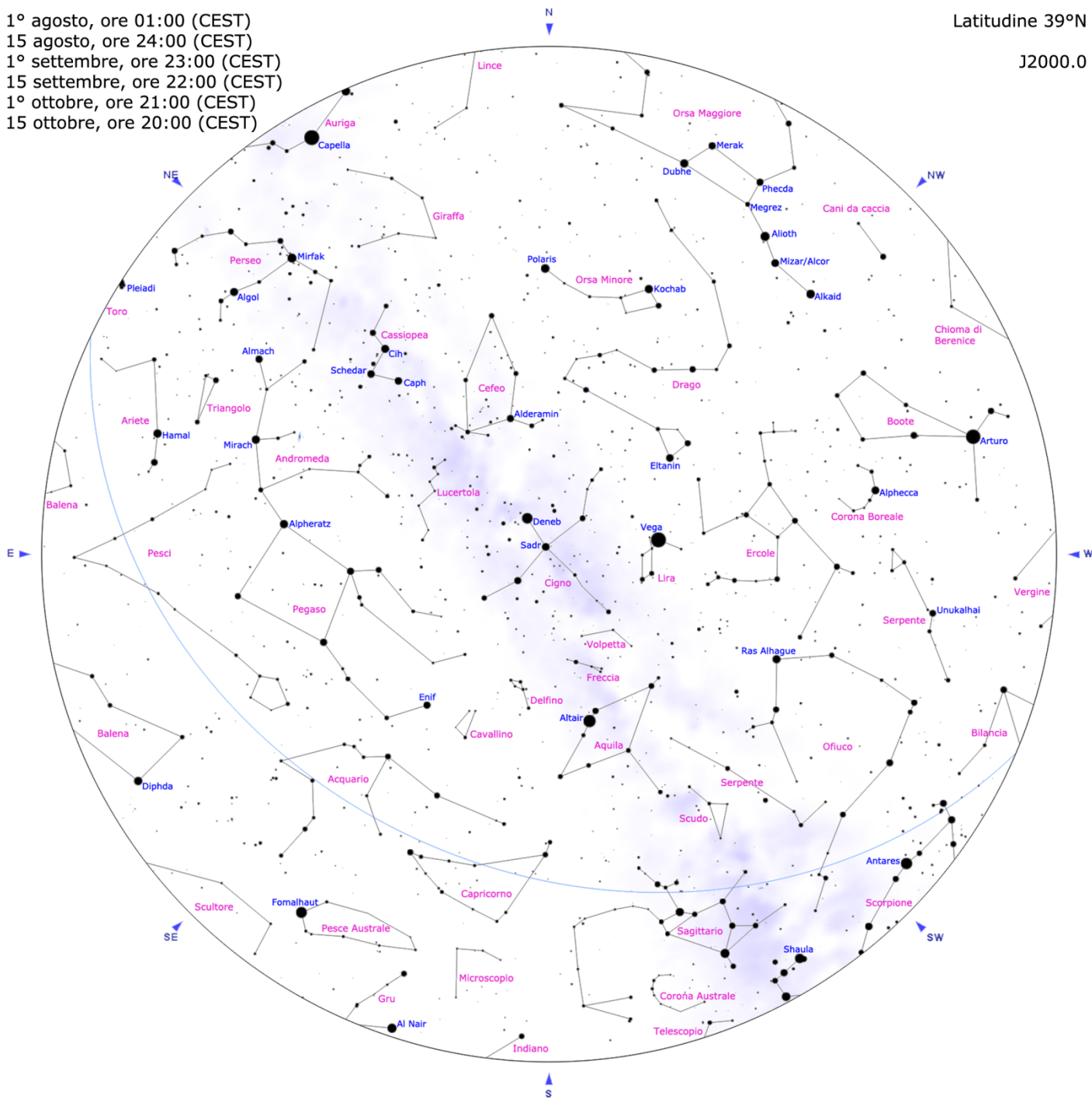
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Altair	0,77
Spica	0,98
Antares	1,06 (var.)
Deneb	1,25
Shaula	1,62 (var.)
Alioth	1,75
Mirfak	1,79
Kaus Australis	1,79

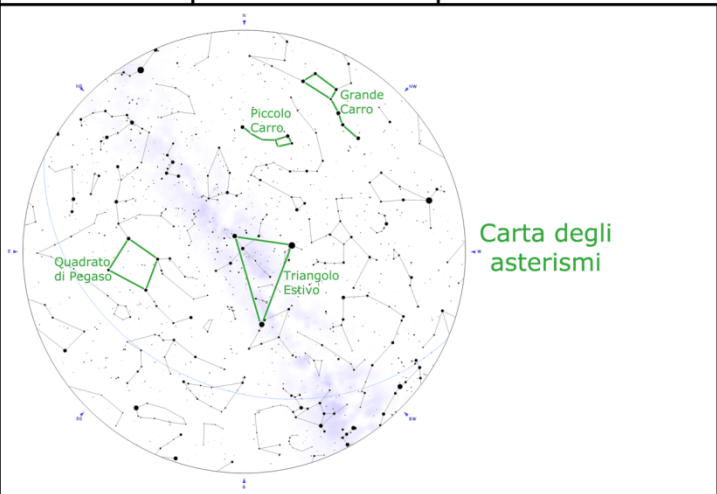
1° agosto, ore 01:00 (CEST)  
 15 agosto, ore 24:00 (CEST)  
 1° settembre, ore 23:00 (CEST)  
 15 settembre, ore 22:00 (CEST)  
 1° ottobre, ore 21:00 (CEST)  
 15 ottobre, ore 20:00 (CEST)

Latitudine 39°N

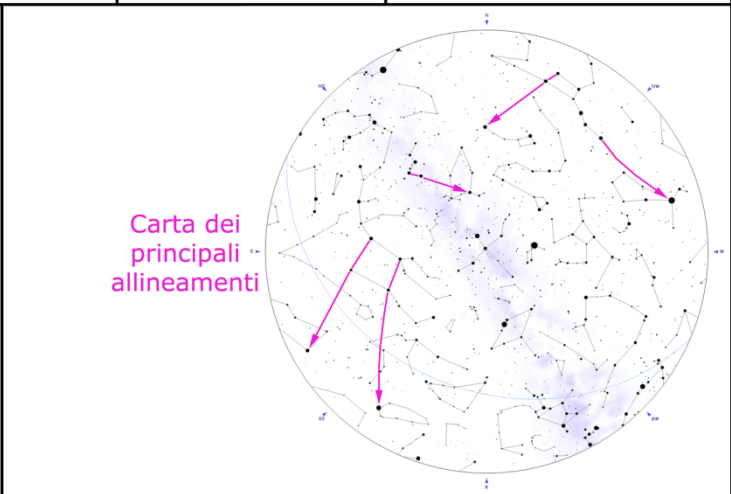
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

### Osservazione:

- **1 settembre, ore 23** (Ora legale)
- 15 settembre, ore 22 (Ora legale)
- 1 ottobre, ore 21 (Ora legale)
- 15 ottobre, ore 20 (Ora legale)
  
- 1 giugno, ore 05 (Ora legale)
- 15 giugno, ore 04 (Ora legale)
- 1 luglio, ore 03 (Ora legale)
- 15 luglio, ore 02 (Ora legale)
- 1 agosto, ore 01 (Ora legale)
- 15 agosto, ore 00 (Ora legale)

---

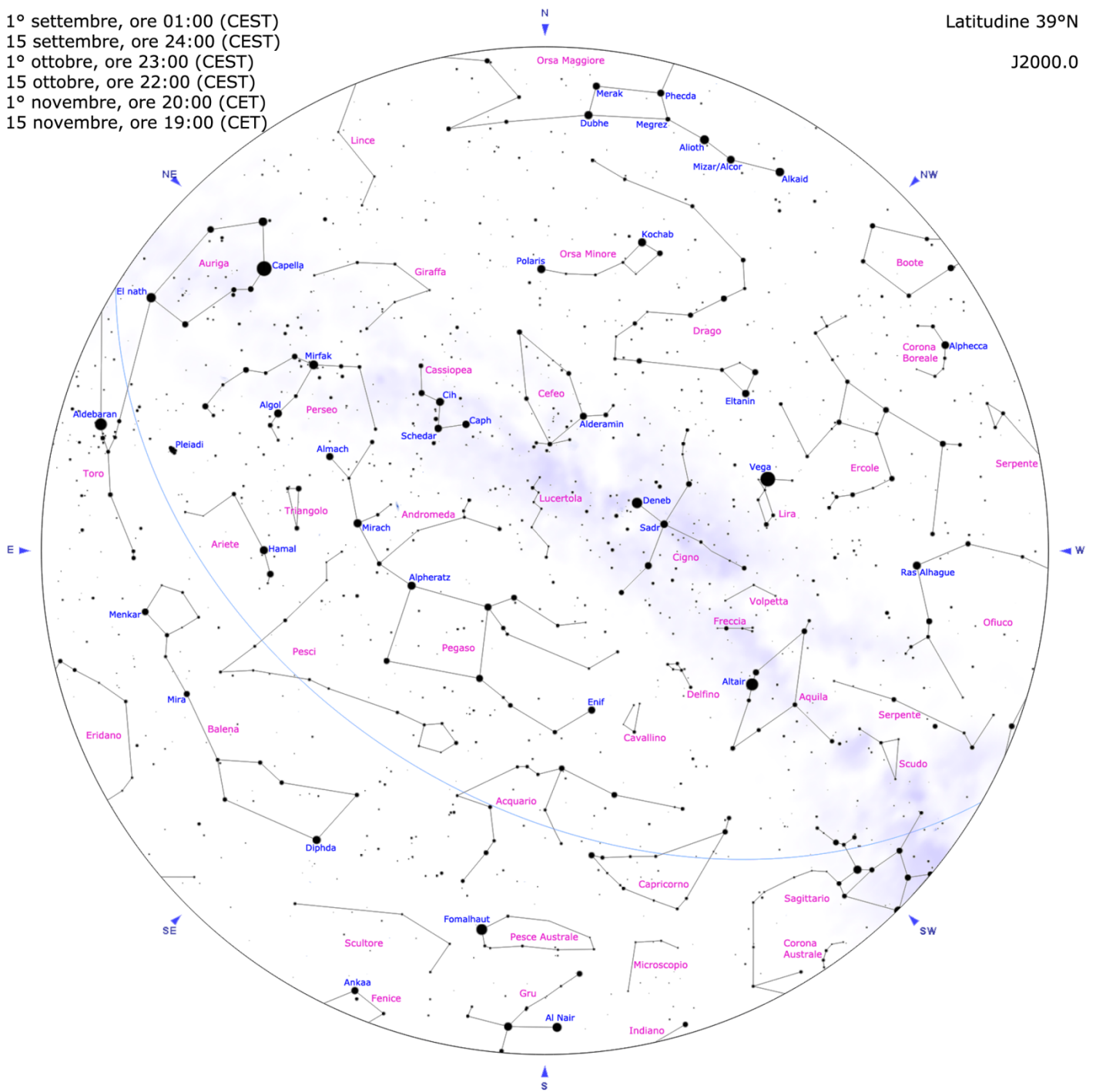
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.



Stella	Magnitudine
Arturo	-0,04
Vega	0,03
Capella	0,08
Altair	0,77
Antares	1,06 (var.)
Fomalhaut	1,17
Deneb	1,25
Shaula	1,62 (var.)
Al Nair	1,73
Alioth	1,75

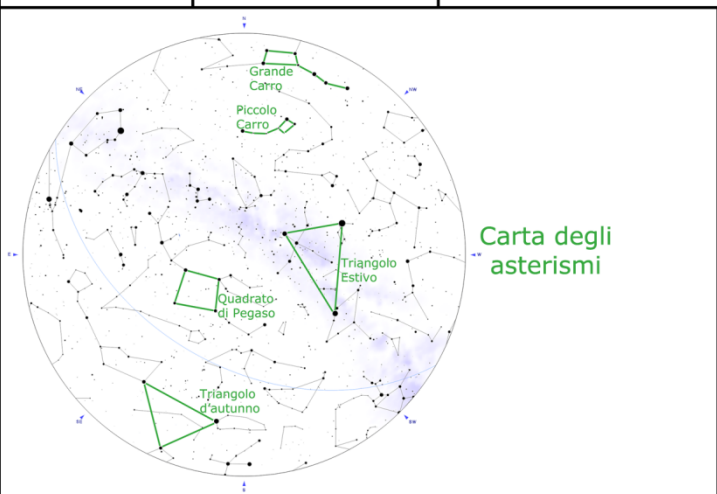
1° settembre, ore 01:00 (CEST)  
 15 settembre, ore 24:00 (CEST)  
 1° ottobre, ore 23:00 (CEST)  
 15 ottobre, ore 22:00 (CEST)  
 1° novembre, ore 20:00 (CET)  
 15 novembre, ore 19:00 (CET)

Latitudine 39°N

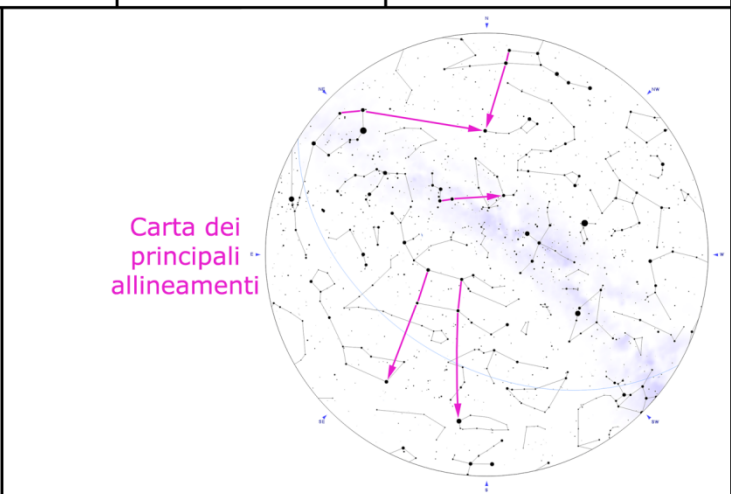
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	 Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
--	---	--	---	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

**Osservazione:**

- **1 ottobre, ore 23** (Ora legale)
- 15 ottobre, ore 22 (Ora legale)
- 1 novembre, ore 20
- 15 novembre, ore 19
- 1 dicembre, ore 18
  
- 1 luglio, ore 05 (Ora legale)
- 15 luglio, ore 04 (Ora legale)
- 1 agosto, ore 03 (Ora legale)
- 15 agosto, ore 02 (Ora legale)
- 1 settembre, ore 01 (Ora legale)
- 15 settembre, ore 00 (Ora legale)

---

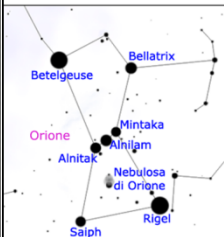
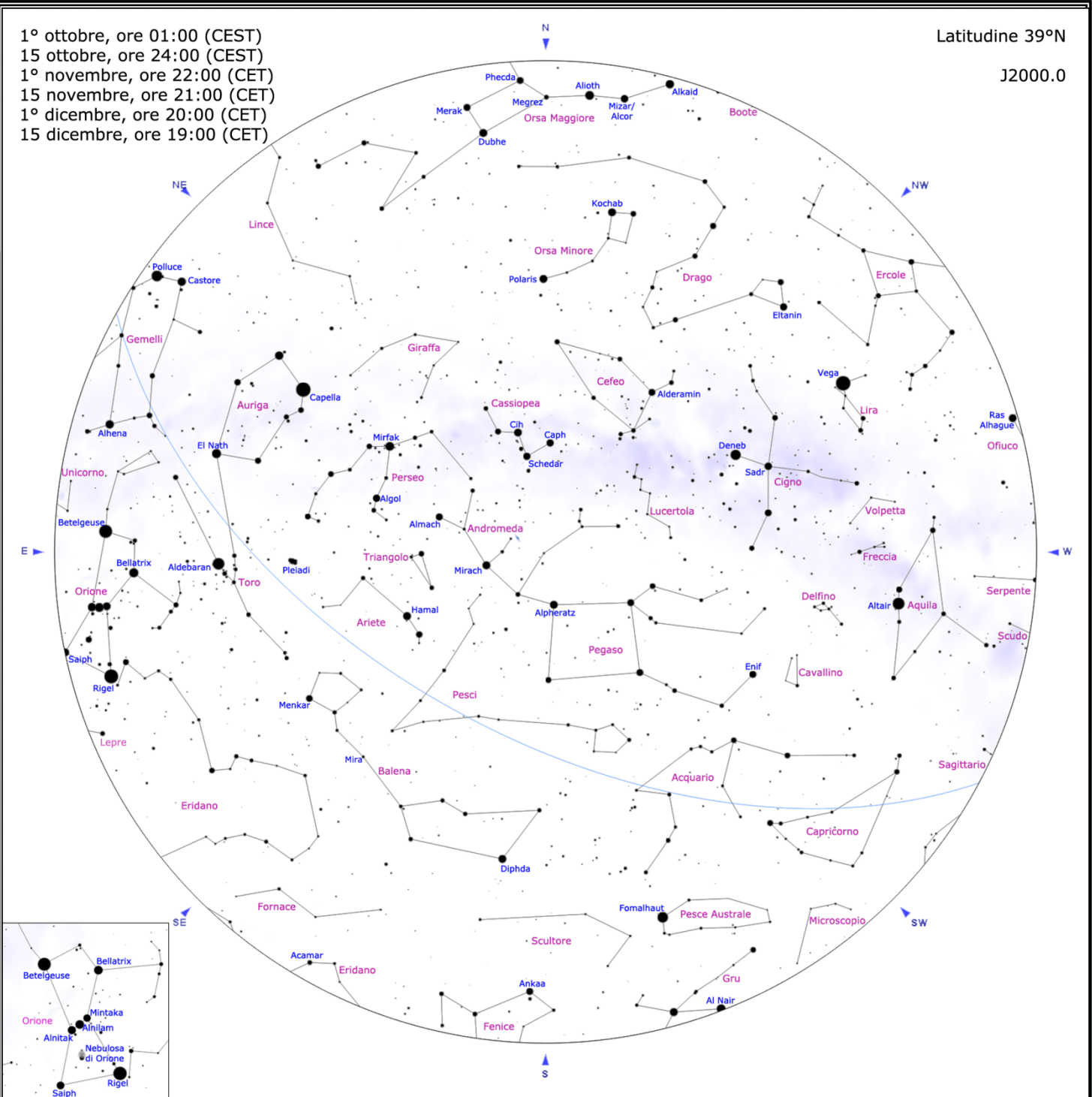
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Vega	0,03
Capella	0,08
Altair	0,77
Aldebaran	0,87 (var.)
Fomalhaut	1,17
Deneb	1,25
Al Nair	1,73
Alioth	1,75
Mirfak	1,79
Dubhe	1,81

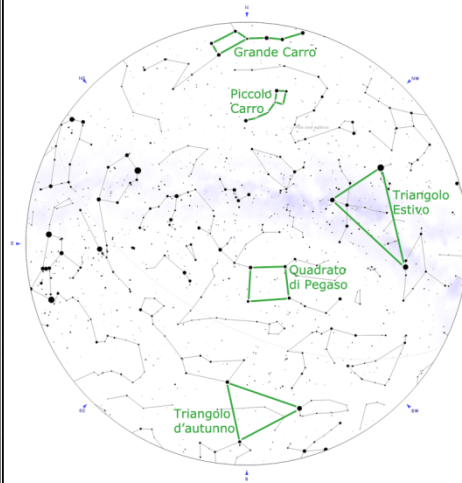
1° ottobre, ore 01:00 (CEST)  
 15 ottobre, ore 24:00 (CEST)  
 1° novembre, ore 22:00 (CET)  
 15 novembre, ore 21:00 (CET)  
 1° dicembre, ore 20:00 (CET)  
 15 dicembre, ore 19:00 (CET)

Latitudine 39°N

J2000.0



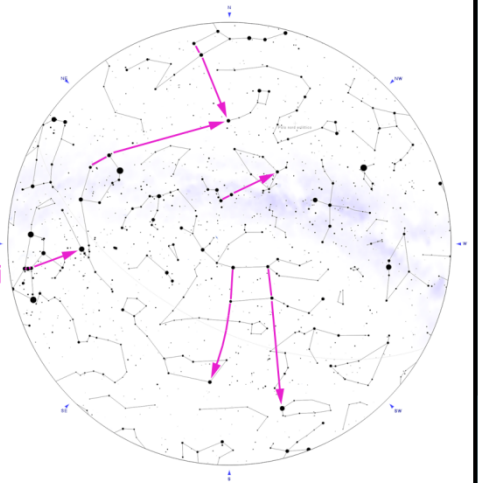
<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti





### Osservazione:

- **1 novembre, ore 22**
- 15 novembre, ore 21
- 1 dicembre, ore 20
- 15 dicembre, ore 19
- 1 gennaio, ore 18
  
- 1 agosto, ore 05 (Ora legale)
- 15 agosto, ore 04 (Ora legale)
- 1 settembre, ore 03 (Ora legale)
- 15 settembre, ore 02 (Ora legale)
- 1 ottobre, ore 01 (Ora legale)
- 15 ottobre, ore 00 (Ora legale)

---

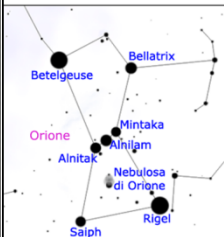
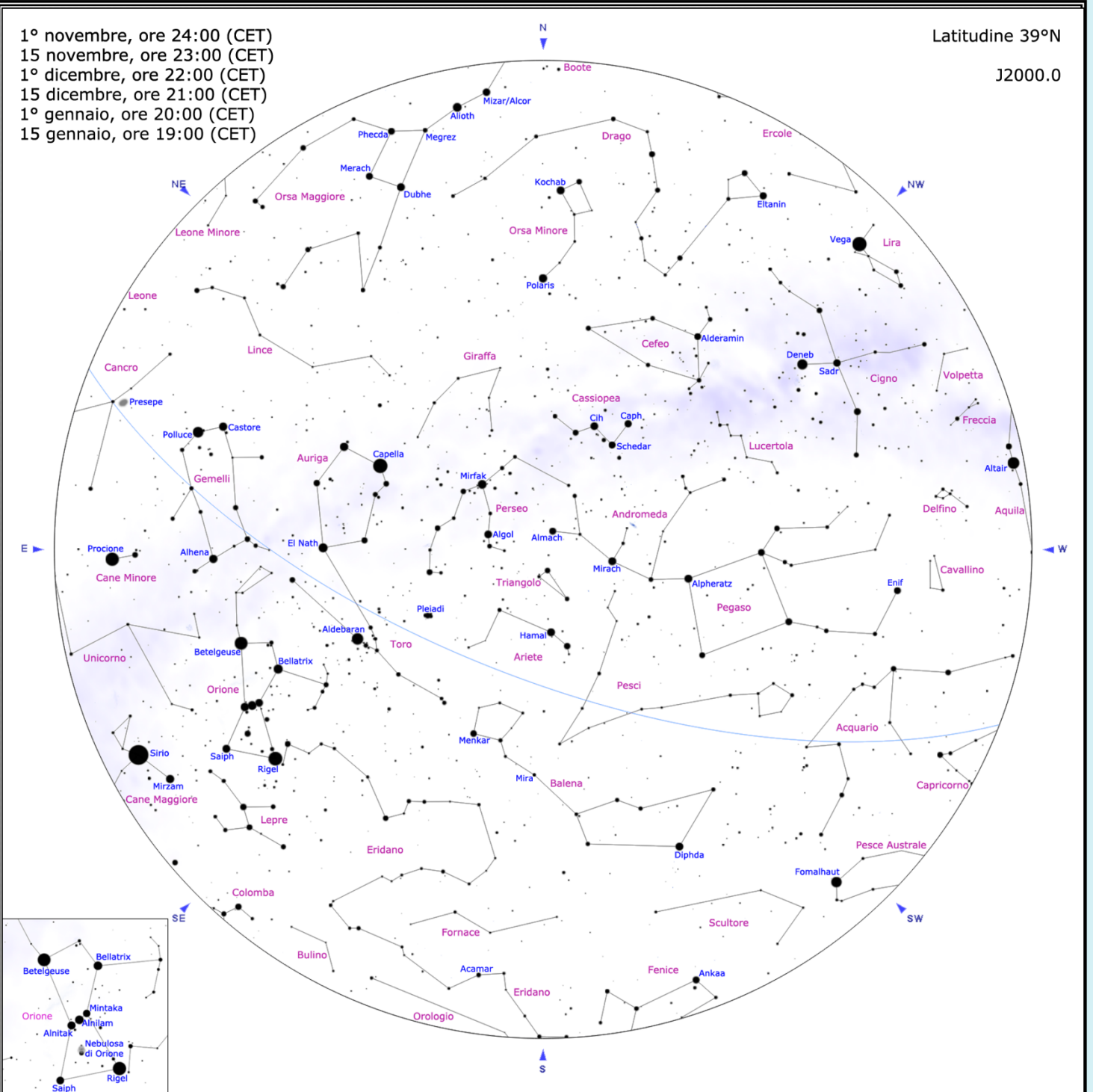
Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Vega	0,03
Capella	0,08
Rigel	0,18
Betelgeuse	0,58 (var.)
Altair	0,77
Aldebaran	0,87 (var.)
Polluce	1,16
Fomalhaut	1,17
Deneb	1,25
Castore	1,58

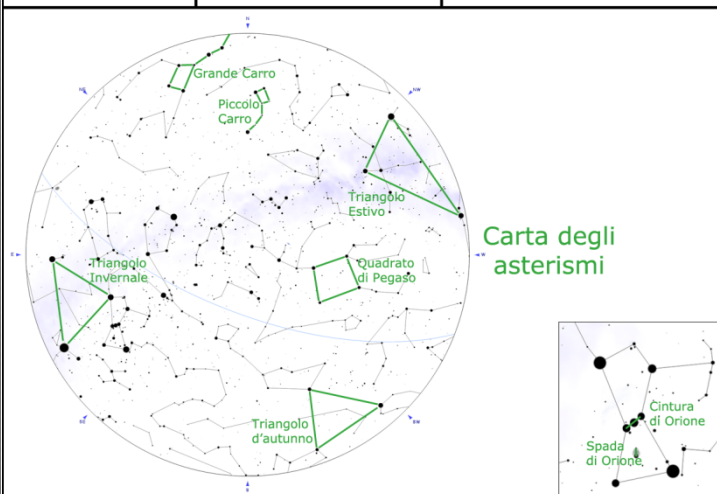
1° novembre, ore 24:00 (CET)  
 15 novembre, ore 23:00 (CET)  
 1° dicembre, ore 22:00 (CET)  
 15 dicembre, ore 21:00 (CET)  
 1° gennaio, ore 20:00 (CET)  
 15 gennaio, ore 19:00 (CET)

Latitudine 39°N

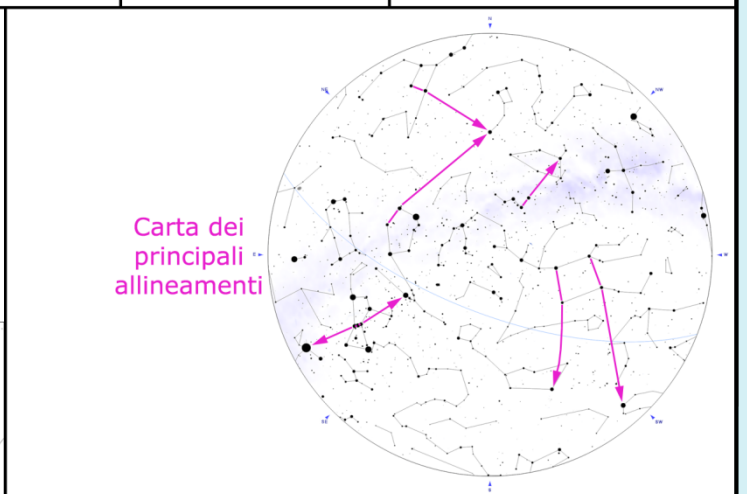
J2000.0



<b>MAGNITUDINE</b> 	<b>MAGNITUDINE LIMITE DELLA CARTA: +5.5</b>	<b>Cassiopea</b> <b>Mirfak</b> nome di costellazione nome di stella o oggetto	Via Lattea	La linea arcuata che attraversa la carta è il piano dell'eclittica
------------------------	---	--	------------	--



Carta degli asterismi



Carta dei principali allineamenti

### Osservazione:

- **1 dicembre, ore 22**
- 15 dicembre, ore 21
- 1 gennaio, ore 20
- 15 gennaio, ore 19
  
- 1 settembre, ore 05 (Ora legale)
- 15 settembre, ore 04 (Ora legale)
- 1 ottobre, ore 03 (Ora legale)
- 15 ottobre, ore 02 (Ora legale)
- 1 novembre, ore 00
- 15 novembre, ore 23

---

Le 10 stelle più luminose osservabili sotto queste condizioni.

Stella	Magnitudine
Sirio	-1,46
Capella	0,08
Rigel	0,18
Procione	0,34
Betelgeuse	0,58 (var.)
Altair	0,76
Aldebaran	0,87 (var.)
Polluce	1,16
Fomalhaut	1,17
Deneb	1,25



## **2. Atlante celeste**

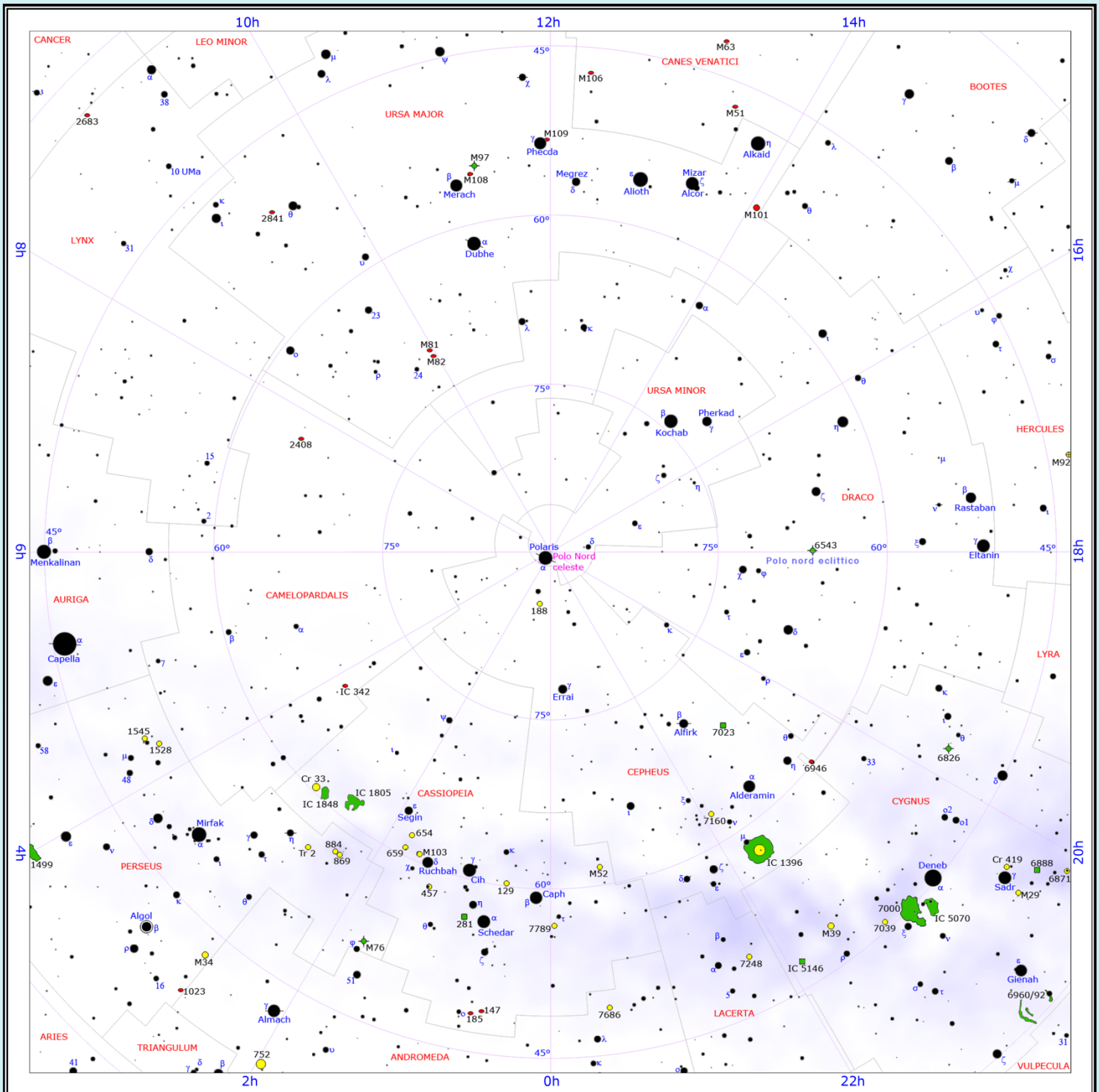
Questa sezione contiene un piccolo atlante celeste costituito da un set di otto carte che ricoprono l'intera volta celeste. In ciascuna carta sono riportate le stelle fino alla magnitudine 6.0, oltre a diverse decine di oggetti non stellari.

La prima tavola presenta una visione polare nord, le tavole 2, 3, 4, 5 e 6 riportano una prospettiva equatoriale e la tavola 8 presenta una visione polare sud.

Nelle carte sono presenti anche i simboli degli oggetti principali, contraddistinti da diversi colori:

- giallo per gli ammassi (cerchio giallo per gli ammassi aperti, con una croce per gli ammassi globulari);
- verde per le nebulose (cerchio verde per le nebulose planetarie, quadrato o irregolare per le nebulose diffuse);
- rosso per le galassie.

L'eclittica è indicata come una sottilissima linea celeste che collega le costellazioni zodiacali.

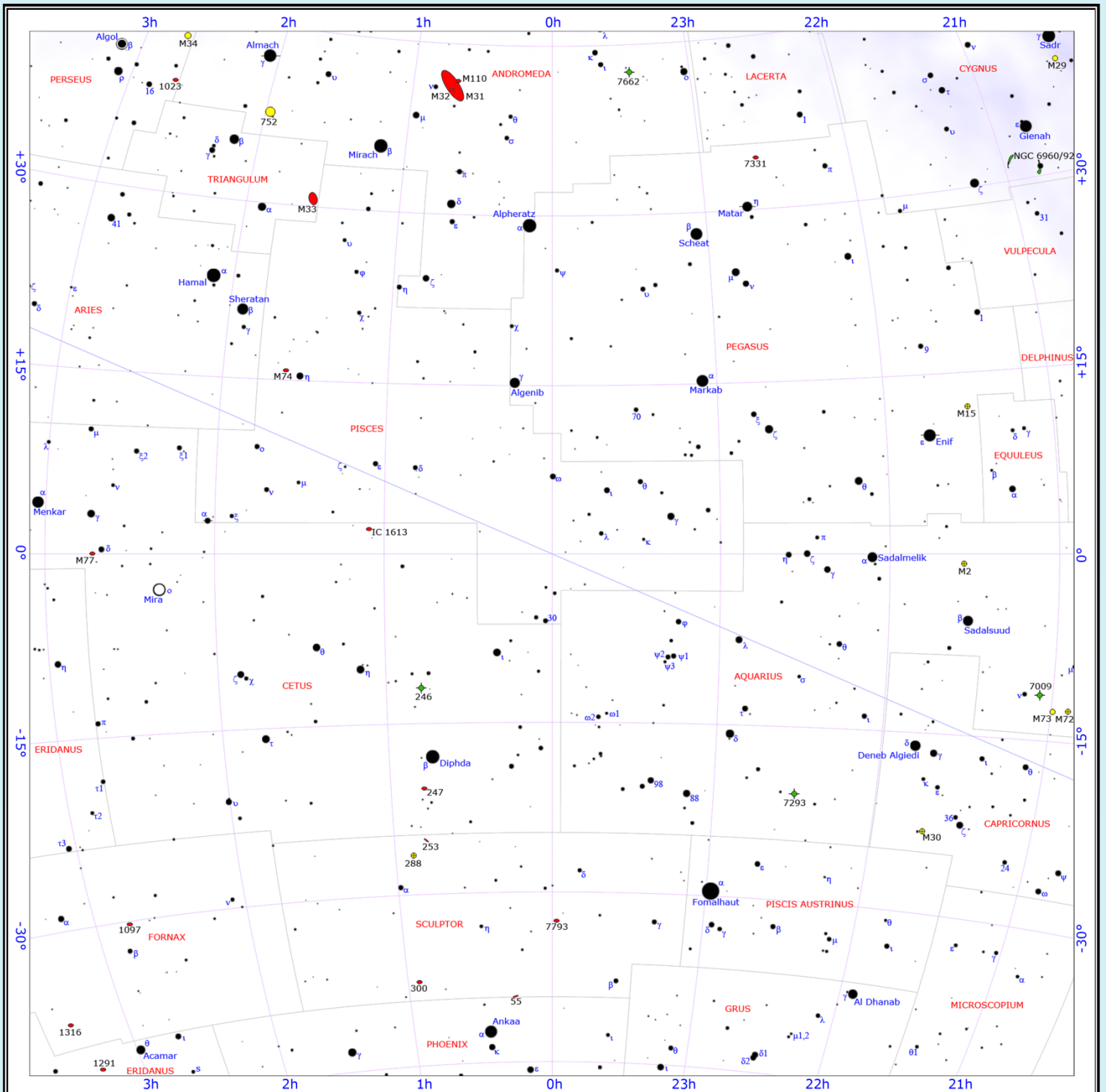


### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b>  In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b>  In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b>  In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b>  In scala <10'	<b>GALASSIE</b>  In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>1</b> EPOCA J2000.0
---------------------------------	--	---	---	--	--------------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

NGC 457	Ammasso Civetta
M76	Piccola Dumbell
NGC 864/889	Ammasso Doppio
IC 1805	Nebulosa Cuore
IC 1848	Nebulosa Anima
NGC 1499	Nebulosa California
M81	Galassia di Bode
M82	Galassia Sigaro
M97	Nebulosa Civetta
M63	Galassia Girasole
M51	Galassia Vortice
M101	Galassia Girandola
NGC 6543	Nebulosa Occhio di Gatto
NGC 6888	Nebulosa Crescente
NGC 6960/92/95	Nebulosa Velo
IC 5070	Nebulosa Pellicano
NGC 7000	Nebulosa Nord America
NGC 7023	Nebulosa Iride
IC 5146	Nebulosa Bozzolo (Cocoon)



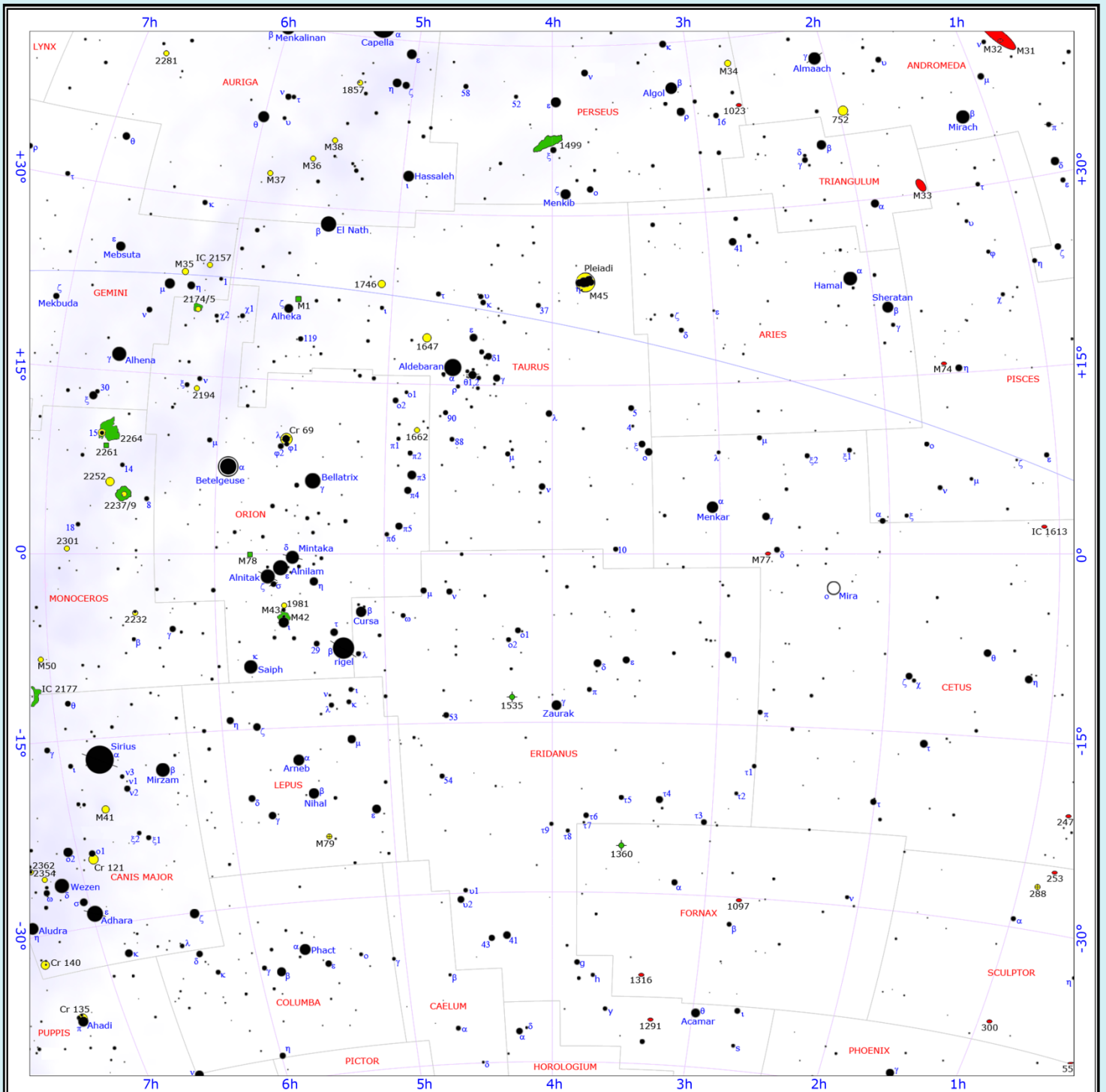
### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b>  In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b>  In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b>  In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b>  In scala <10'	<b>GALASSIE</b>  In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>2</b> EPOCA J2000.0
---------------------------------	--	---	---	--	--------------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

M31	Galassia di Andromeda
NGC 246	Nebulosa Teschio
M33	Galassia del Triangolo
NGC 6960/92/95	Nebulosa Velo
NGC 7009	Nebulosa Saturno
NGC 7293	Nebulosa Elica



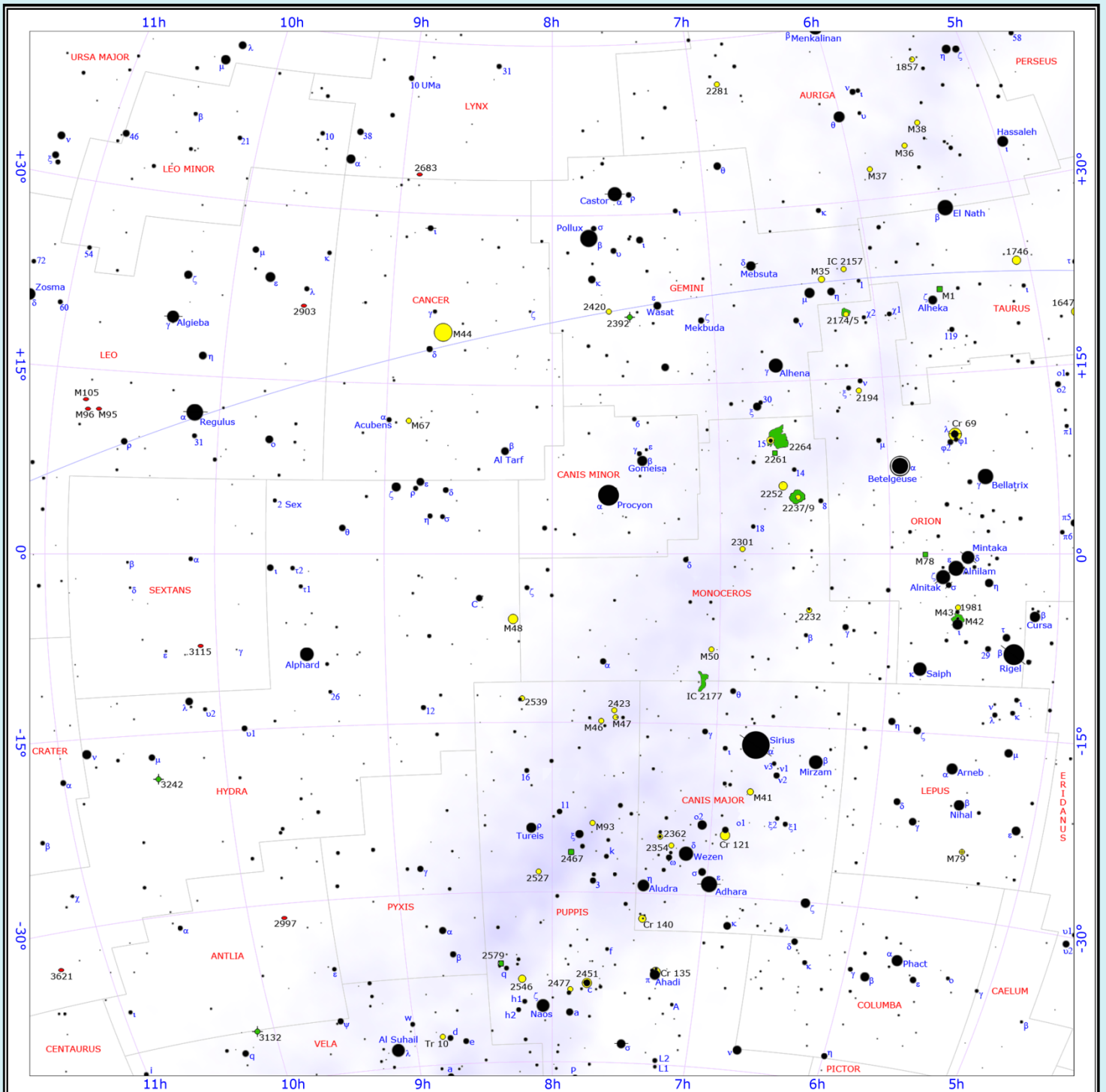


### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b>  In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b>  In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b>  In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b>  In scala <10'	<b>GALASSIE</b>  In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>3</b> EPOCA J2000.0
---------------------------------	--	---	---	--	--------------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

M31	Galassia di Andromeda
M33	Galassia del Triangolo
M45	Pleiadi
NGC 1499	Nebulosa California
M1	Nebulosa Granchio
M42	Nebulosa di Orione
M43	Nebulosa De Mairan
NGC 2174/5	Nebulosa Testa di Scimmia
NGC 2237/9	Nebulosa Rosetta
NGC2261	Nebulosa Variabile di Hubble
NGC 2264	Nebulosa Cono/Ammasso Albero di Natale
M41	Piccolo Presepe
IC 2177	Nebulosa Gabbiano

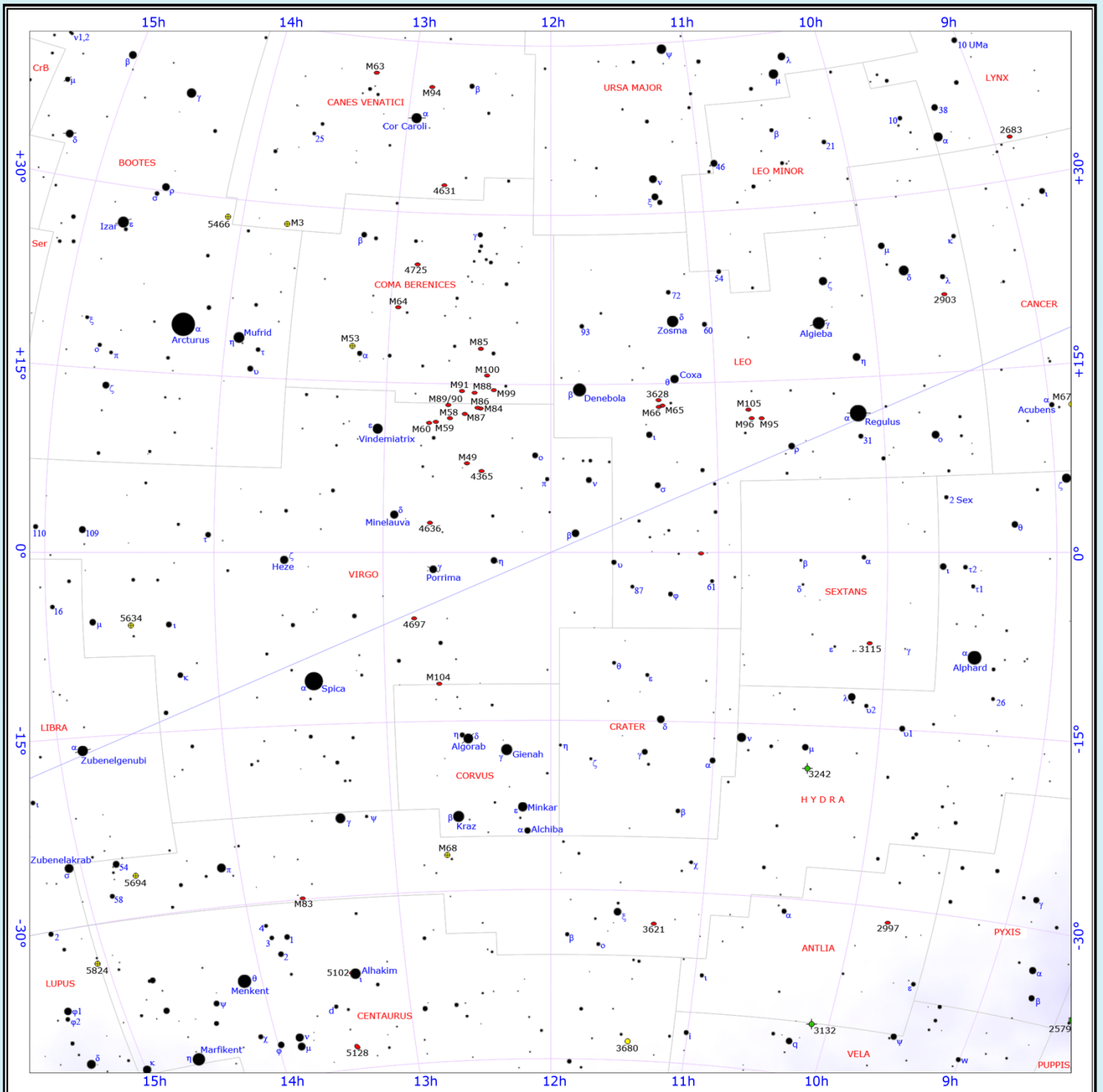


### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b> In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b> In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b> In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b> In scala <10'	<b>GALASSIE</b> In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>4</b> EPOCA J2000.0
---------------------------------	--	---	---	--	----------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

- M1 Nebulosa Granchio
- M42 Nebulosa di Orione
- M43 Nebulosa De Mairan
- NGC 2174/5 Nebulosa Testa di Scimmia
- NGC 2237/9 Nebulosa Rosetta
- NGC2261 Nebulosa Variabile di Hubble
- NGC 2264 Nebulosa Cono/Ammasso Albero di Natale
- M41 Piccolo Presepe
- IC 2177 Nebulosa Gabbiano
- NGC 2392 Nebulosa Eschimese
- M44 Presepe
- NGC 3132 Nebulosa Anello del Sud
- NGC 3242 Nebulosa Fantasma di Giove

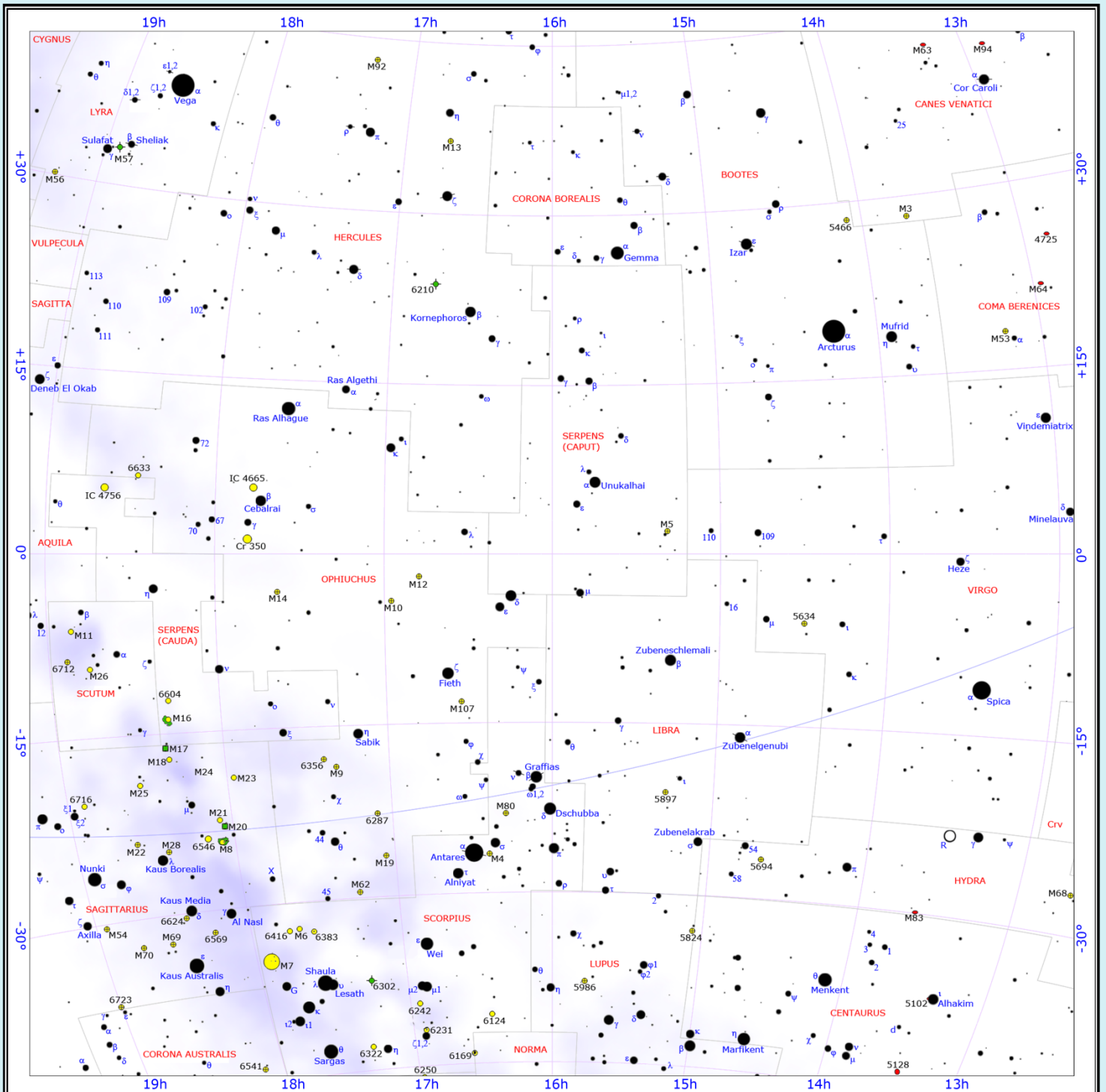


**LEGENDA**

<p>MAGNITUDINI STELLARI</p> <p>-1 0 1 2 3 4 5 6</p>	<p>AMMASSI APERTI</p> <p>In scala &lt;30'</p>	<p>AMMASSI GLOBULARI</p> <p>In scala &lt;30'</p>	<p>NEBULOSE PLANETARIE</p> <p>In scala &lt;10'</p>	<p>NEBULOSE DIFFUSE</p> <p>In scala &lt;10'</p>	<p>GALASSIE</p> <p>In scala &lt;10'</p>	<p>VIA LATTEA</p>	<p><b>TAVOLA</b> <b>5</b> EPOCA J2000.0</p>
---	---	--	--	---	---	-------------------	---

**NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI**

NGC 3132	Nebulosa Anello del Sud
NGC 3242	Nebulosa Fantasma di Giove
M87	Virgo A
M104	Galassia Sombro
M64	Galassia Occhio Nero
M63	Galassia Girasole
NGC 5128	Centaurus A
M83	Galassia Girandola del Sud

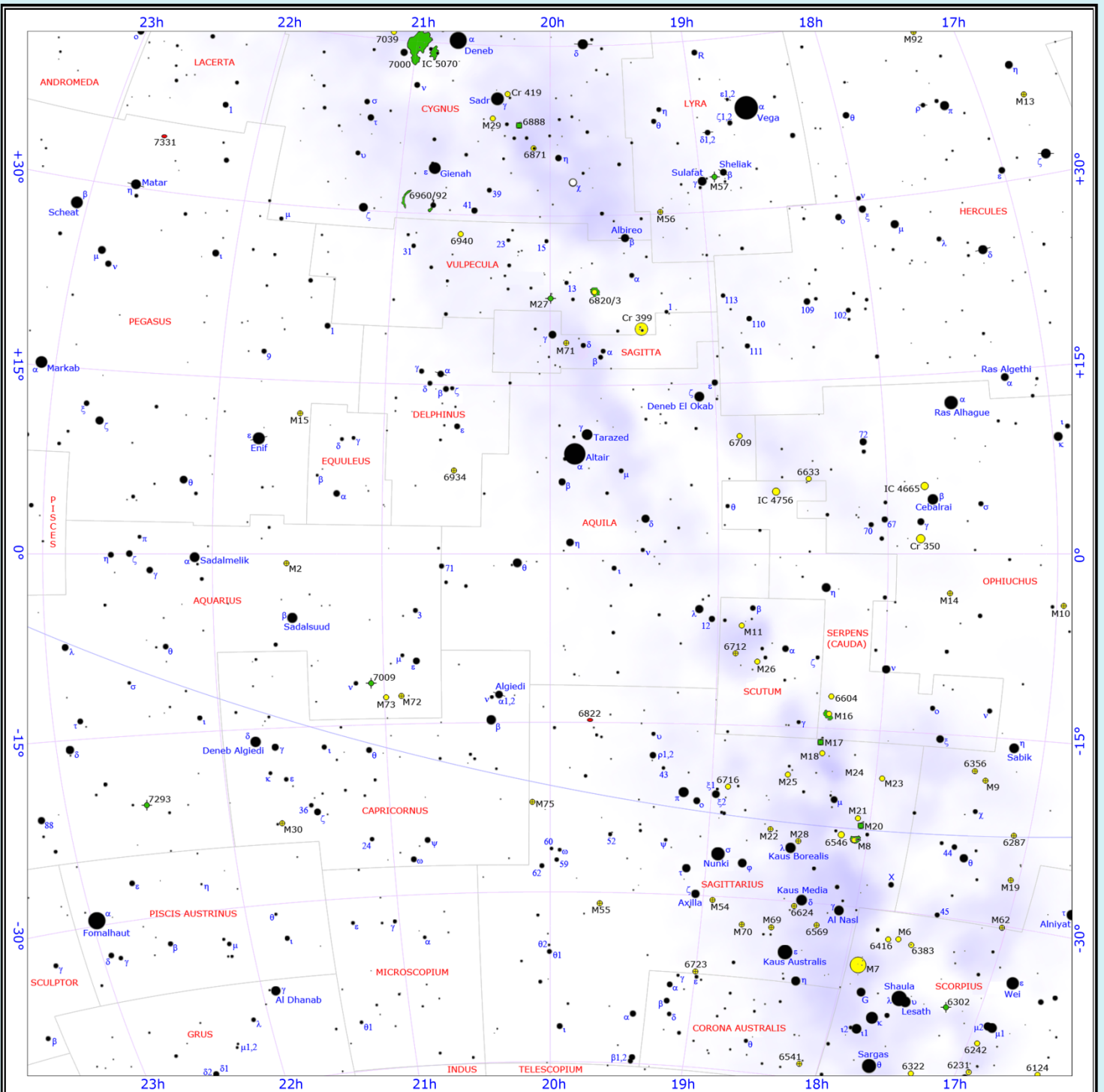


### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b> 	<b>AMMASSI GLOBULARI</b> 	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b> 	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b> 	<b>GALASSIE</b> 	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>6</b> <small>EPOCA J2000.0</small>
---------------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------	-----------------------	---

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

M64	Galassia Occhio Nero
M63	Galassia Girasole
NGC 5128	Centaurus A
M83	Galassia Girandola del Sud
M13	Ammasso globulare di Ercole
NGC 6302	Nebulosa Insetto
M6	Ammasso Farfalla
M7	Ammasso di Tolomeo
M20	Nebulosa Trifida
M8	Nebulosa Laguna
M24	Nube stellare del Sagittario
M16	Nebulosa Aquila
M17	Nebulosa Omega
M11	Ammasso dell'Anatra Selvatica
M57	Nebulosa Anello

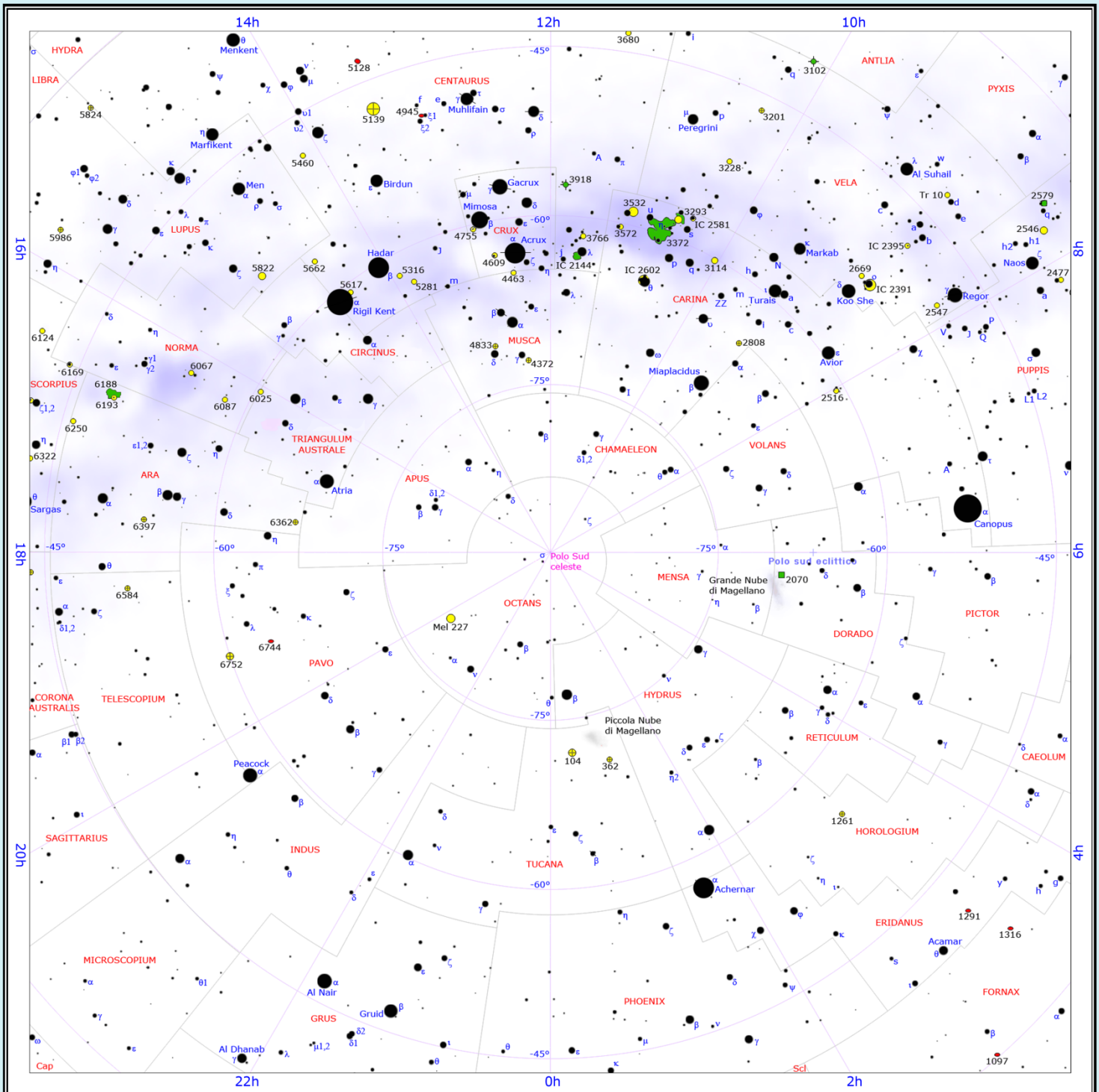


### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b> 	<b>AMMASSI APERTI</b>  In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b>  In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b>  In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b>  In scala <10'	<b>GALASSIE</b>  In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>7</b> EPOCA J2000.0
---------------------------------	--	---	---	--	--------------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

M13	Ammasso globulare di Ercole
NGC 6302	Nebulosa Insetto
M6	Ammasso Farfalla
M7	Ammasso di Tolomeo
M20	Nebulosa Trifida
M8	Nebulosa Laguna
M24	Nube stellare del Sagittario
M16	Nebulosa Aquila
M17	Nebulosa Omega
M11	Ammasso dell'Anatra Selvatica
M57	Nebulosa Anello
Cr 399	Attaccapanni
M27	Nebulosa Manubrio
NGC 6888	Nebulosa Crescente
NGC 6960/92/95	Nebulosa Velo
IC 5070	Nebulosa Pellicano
NGC 7000	Nebulosa Nord America
NGC 7009	Nebulosa Saturno
NGC 7293	Nebulosa Elica



### LEGENDA

<b>MAGNITUDINI STELLARI</b>  -1 0 1 2 3 4 5 6	<b>AMMASSI APERTI</b>  In scala <30'	<b>AMMASSI GLOBULARI</b>  In scala <30'	<b>NEBULOSE PLANETARIE</b>  In scala <10'	<b>NEBULOSE DIFFUSE</b>  In scala <10'	<b>GALASSIE</b>  In scala <10'	<b>VIA LATTEA</b> 	<b>TAVOLA</b> <b>8</b> EPOCA J2000.0
---	--	---	---	--	--------------------------------------	-----------------------	--

### NOMI PROPRI DEGLI OGGETTI

- |          |                             |
|----------|-----------------------------|
| NGC 104  | 47 Tucanae                  |
| NGC 2070 | Nebulosa Tarantola          |
| NGC 3132 | Nebulosa Anello del Sud     |
| IC 2602  | Pleiadi del Sud             |
| NGC 3372 | Nebulosa della Carena       |
| NGC 3532 | Pozzo dei Desideri          |
| IC 2144  | Nebulosa di Lambda Centauri |
| NGC 3918 | Planetaria Blu              |
| NGC 4755 | Scugno di Gioie             |
| NGC 5128 | Centaurus A                 |
| NGC 5139 | Omega Centauri              |







### 3. Passeggiate sotto le stelle

Questa sezione è dedicata a coloro che, avendo imparato ad orientarsi in cielo, riconoscendo le principali stelle e costellazioni, intendono approfondire il loro campo di osservazione e conoscenza alla scoperta degli oggetti più importanti del cielo.

Di seguito sono proposti una serie di piccoli "percorsi", in cui viene trattata una selezione di oggetti celesti con carte dettagliate per il loro reperimento; questi percorsi sono stati sviluppati per guidare osservatori dotati di un semplice binocolo o di un piccolo telescopio amatoriale, come un rifrattore da 80-100mm di apertura. I percorsi, divisi per stagione, **non** sono da intendersi come dei cataloghi di oggetti celesti o un atlante per professionisti, ma come una semplice guida, rivolta ad un pubblico di principianti. Alcune di queste passeggiate sono dedicate ad eventuali osservanti che, residenti o semplicemente in vacanza, hanno la possibilità di osservare i cieli dall'equatore o dall'emisfero australe, avendo dunque la possibilità di poter esplorare i ricchi cieli del sud.

Affinché questi percorsi siano seguibili, è fondamentale osservare in una notte limpida e non illuminata, possibilmente quando la Luna è in fase calante, dunque invisibile nei cieli serali. Alcuni oggetti sono trattati in più percorsi.

Percorsi	Difficoltà	Stagione	Strumento	Seguibile dall'Italia
1. I cieli dell'estate	semplice	estate	binocolo	sì
2. Verso il centro della Via Lattea	medio	estate	binocolo/telescopio <sup>[1]</sup>	sì (orizzonte sud libero)
3. I cieli dell'autunno	semplice	autunno	binocolo	sì
4. Ammassi aperti del cielo boreale	semplice	autunno	binocolo	sì
5. Alcune galassie e stelle doppie	medio	autunno	telescopio <sup>[2]</sup>	sì
6. Oggetti dell'inverno	semplice	fine autunno/inverno	binocolo	sì
7. Ammassi e nebulose invernali	medio	inverno	binocolo/telescopio <sup>[1]</sup>	sì
8. Il cielo di primavera	semplice	primavera	binocolo	sì
9. Galassie di primavera	difficile <sup>[3]</sup>	primavera	telescopio	sì
10. Lungo la Via Lattea del sud	semplice	-	binocolo	no <sup>[4]</sup>
11. Gioielli del cielo australe	medio	-	telescopio <sup>[4]</sup>	no <sup>[4]</sup>

#### Note

1. Alcuni degli oggetti di questo percorso sono osservabili anche con un binocolo; se un oggetto è visibile solo al telescopio è opportunamente segnalato.
2. Questo percorso ha come unico requisito un telescopio amatoriale; non è fondamentale essere pratici, poiché gli oggetti indicati qui sono in genere semplici da reperire.
3. Per seguire questo percorso occorre avere un po' di dimestichezza con le carte celesti e con gli allineamenti di stelle deboli, nonché essere abbastanza pratici nell'uso di un telescopio amatoriale.

4. Questo percorso non è seguibile dalle latitudini italiane, ed è pienamente praticabile durante tutto l'anno a partire dai 30°S; a latitudini più tropicali i mesi migliori vanno da gennaio a luglio.

## Percorso 1: i cieli dell'estate

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici, più brillanti e conosciuti visibili nel cielo notturno dell'estate, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra inizio giugno e fine agosto nelle ore serali, fra le ore 22:00 e le 00:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
<b>Ammasso Globulare di Ercole</b>	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> :	+36° 28' :	Ammasso globulare	5,8	23'	25100	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>ε<sup>1</sup> e ε<sup>2</sup> Lyrae</b>	18 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> :	+39° 38' :	Stella doppia	4,59; 4,67	Separaz. 3,7'	160; 162	risolvibile	binocolo	alto nel cielo
<b>M 39</b>	21 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> :	+48° 26' :	Ammasso aperto	4,6	32'	825	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>M 29</b>	20 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	+38° 32' :	Ammasso aperto	7,1	7'	4000	no	binocolo	alto nel cielo
<b>NGC 6871 (e dintorni)</b>	20 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> :	+35° 47' :	Ammasso aperto	5:	30'	4000	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>Nebulosa Manubrio</b>	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> :	+22° 43' :	Nebulosa planetaria	7,5	8'	1360	no	binocolo	alto nel cielo
<b>Attaccapanni</b>	19 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> :	+20° 11' :	asterismo	3,6	60'	400:	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>α Delphini</b>	20 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> :	+15° 54' :	Stella doppia	3,64; 5,99	separaz. 8'	97; 1299	non risolvibile	binocolo	alto nel cielo
<b>IC 4665</b>	17 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> :	-05° 43' :	Ammasso aperto	4,2	70'	1400	discretamente	binocolo	moderatamente alto
<b>Nube stellare del Sagittario</b>	18 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> :	-18° 23' :	Nube stellare	3:	90'	10000	discretamente	binocolo	moderatamente alto
<b>Nebulosa Laguna</b>	18 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> :	-24° 23' :	Nebulosa Diffusa	6,0	90'	4100	no	binocolo	orizzonte sud libero
<b>M 7</b>	17 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	-32° 13' :	Ammasso aperto	4,2	25'	2000	discretamente	binocolo	orizzonte sud libero
<b>Ammasso della Farfalla</b>	17 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> :	-34° 49' :	Ammasso aperto	3,3	80'	800	discretamente	binocolo	orizzonte sud libero
<b>ω<sup>1</sup> e ω<sup>2</sup> Scorpii</b>	16 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> :	-20° 45' :	Stella doppia	3,93; 4,31	separaz. 14'	423; 265	discretamente	binocolo	orizzonte sud libero
<b>μ<sup>1</sup> e μ<sup>2</sup> Scorpii</b>	16 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> :	-38° 02' :	Stella doppia	3,00; 3,56	separaz. 5,5'	821; 517	discretamente	binocolo	orizzonte sud molto libero
<b>NGC 6231</b>	16 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> :	-41° 49' :	Ammasso aperto	2,6	15'	6520	perfettamente	binocolo	orizzonte sud molto libero

Totale oggetti: 16.

## 1. L'Ammasso Globulare di Ercole

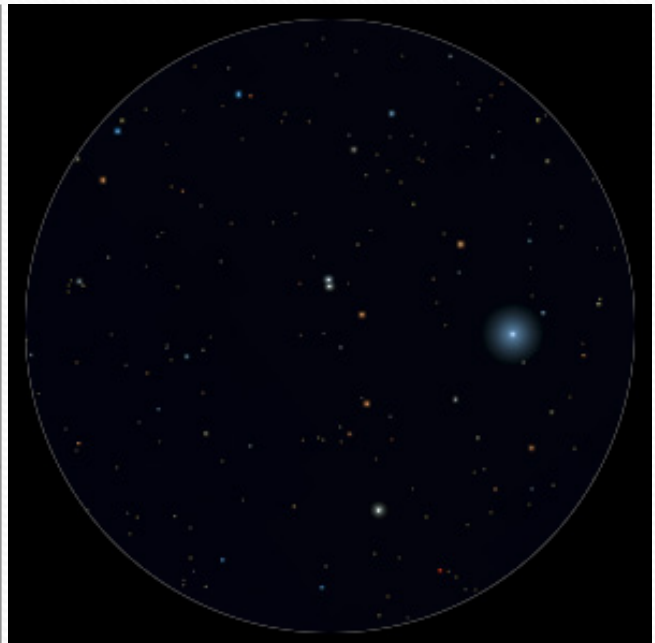
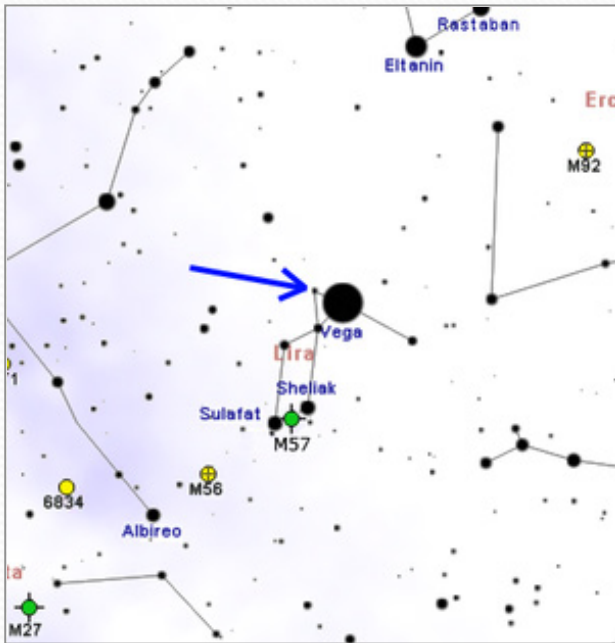


L'**Ammasso Globulare di Ercole** è uno degli oggetti più importanti del cielo: si tratta infatti del terzo ammasso globulare del cielo per luminosità e addirittura il primo fra quelli presenti nel cielo boreale. Fu osservato anche dal Messier, il quale lo riportò nel suo celebre catalogo con la sigla **M 13**, sigla con cui spesso viene ancora identificato quest'oggetto. Si identifica facilmente lungo la linea che congiunge le stelle  $\zeta$  e  $\eta$  Herculis.

M 13 è visibile anche ad occhio nudo, se il cielo è nitido; il suo aspetto lo rende simile ad una sorta di minuscola stellina sfuocata. Al binocolo il suo aspetto resta simile, ma con un alone molto più esteso; al centro l'oggetto appare molto più luminoso, sebbene mantenga sempre un aspetto nebulare. Le stesse caratteristiche permangono all'osservazione al telescopio.

Quest'ammasso è in realtà formato da centinaia di migliaia di stelle, tutte raggruppate entro un diametro di soli 165 anni luce, una caratteristica tipica degli ammassi globulari; la sua età è stimata sui 12-14 miliardi di anni. La sua distanza dalla Terra è di 25000 anni luce; apparendo così brillante ad una così grande distanza, la sua luminosità reale è elevatissima, oltre 300.000 volte quella del Sole.

## 2. $\epsilon^1$ e $\epsilon^2$ Lyrae

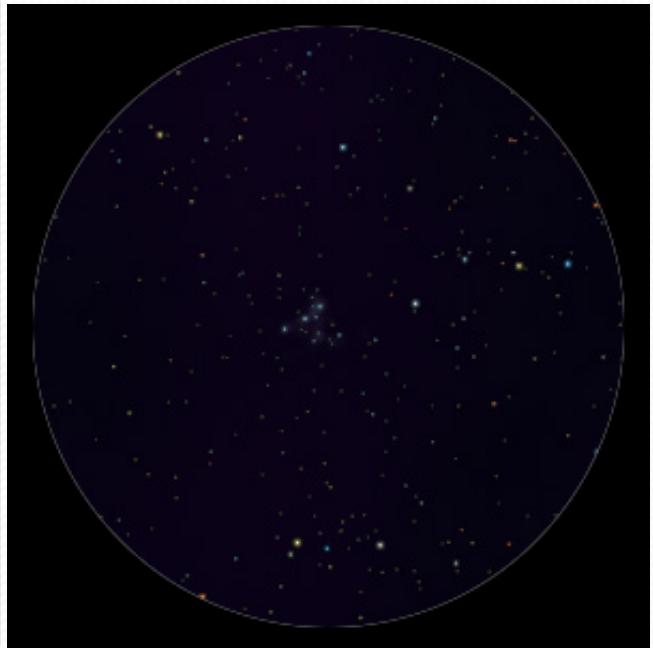
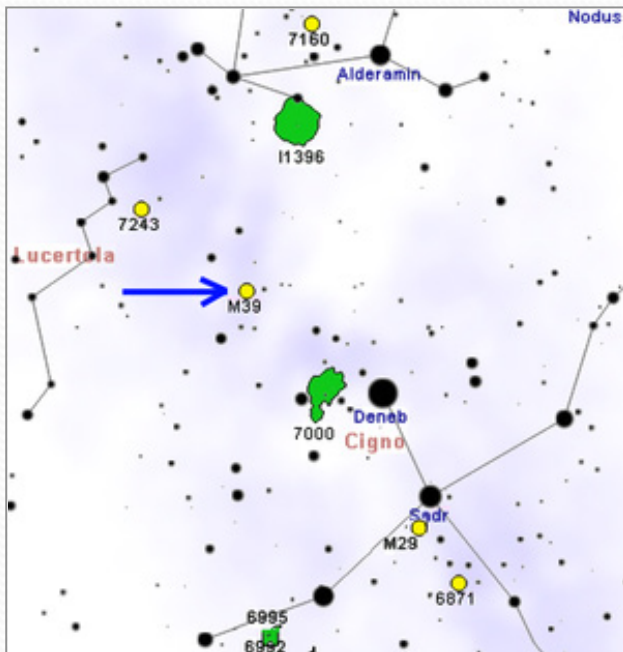


$\epsilon$  Lyrae è una delle stelle doppie più celebri della volta celeste: la quasi perfetta uguaglianza delle due componenti, sia in magnitudine che in colore, e la sua facilissima risoluzione ne ha fatto uno degli oggetti più osservati del cielo. Le due stelle sono visibili ad occhio nudo come un'unica stella, dato che la risoluzione senza l'ausilio di strumenti è piuttosto difficoltosa.

Un piccolo binocolo è più che sufficiente per scindere le sue componenti principali, che appaiono entrambe di colore azzurro; nello stesso campo visivo appare pure la stella **Vega**, la quinta stella più luminosa del cielo, che domina le notti estive dell'emisfero boreale e che facilita notevolmente l'individuazione della coppia.

Un telescopio di media potenza consente di rivelare che entrambe le componenti sono in realtà a loro volta delle doppie, anche qui simili fra loro sia in brillantezza che in colore: questa particolare caratteristica ha valso alla coppia il celebre soprannome di **Doppia doppia**. La distanza delle due componenti più luminose è di circa 160 anni luce da noi.

### 3. M 39

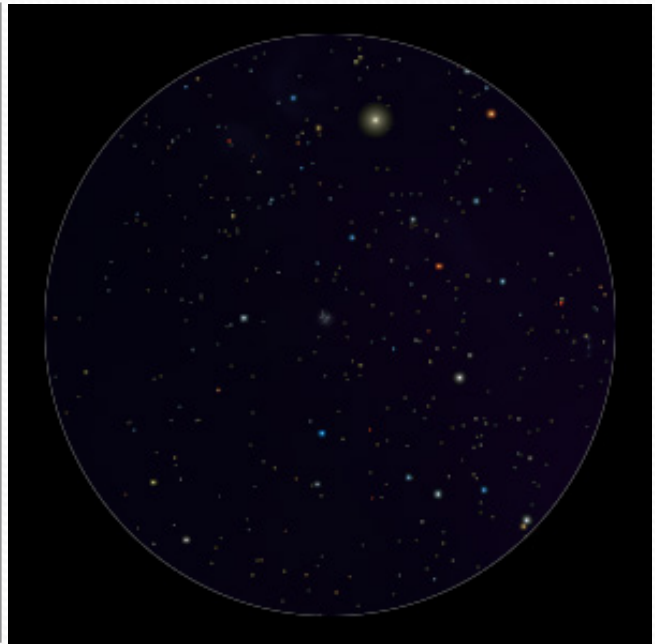
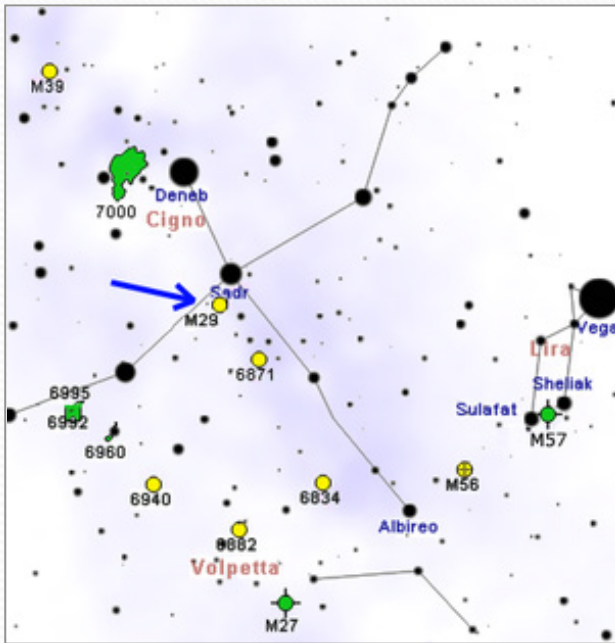


**M 39** è un ammasso aperto piuttosto appariscente situato nella parte nord-orientale della costellazione del Cigno; la sua individuazione, per altro possibile anche ad occhio nudo in buone condizioni meteorologiche, è facilitata in parte dalla presenza della brillante stella **Deneb**.

Un binocolo è sufficiente per risolverlo in stelle con facilità: l'ammasso appare dominato da alcune stelle di colore azzurro di settima e ottava magnitudine; altre stelle sono osservabili più a sud-ovest, ma appaiono meno brillanti. Un telescopio permette di identificare diverse decine di stelle.

M 39 si trova ad una distanza di circa 825 anni luce dalla Terra con una età stimata fra i 230 e i 300 milioni di anni; il suo diametro è di circa 7 anni luce. Dallo studio di M 39 si deduce che tutte le stelle membri si trovano nella fase stabile della loro vita, ma che alcune delle stelle più brillanti appaiono trovarsi proprio sul punto di iniziare la loro evoluzione verso lo stadio di giganti.

## 4. M 29

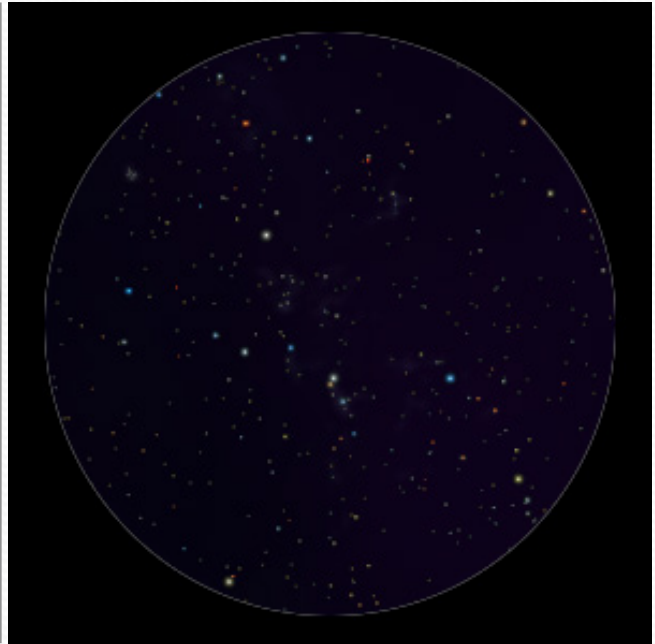
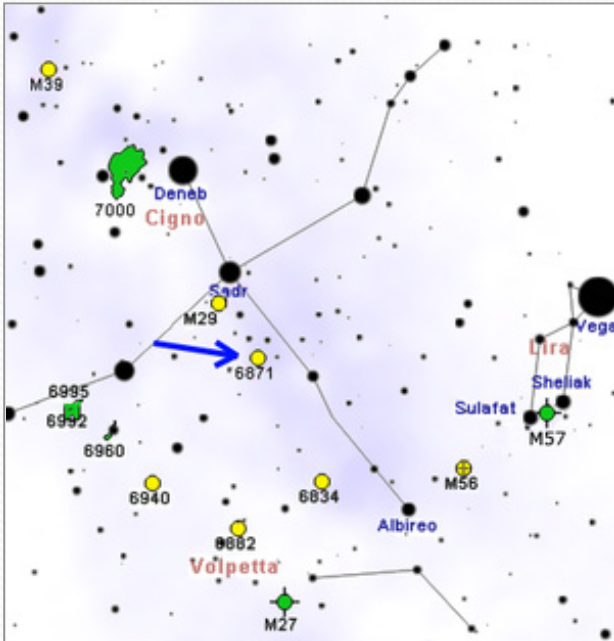


**M 29** è un piccolo ammasso aperto situato nel cuore della costellazione del Cigno; nonostante le sue piccole dimensioni e la sua relativamente debole luminosità, è conosciuto presso gli astrofili per la disposizione delle sue componenti più luminose, che lo rendono simile ad una miniatura della costellazione di Pegaso. Si individua con molta facilità poiché rientra, in un binocolo, quasi nello stesso campo visivo in cui si trova la stella **Sadr**, il cuore del Cigno.

L'osservazione al binocolo può dimostrarsi difficoltosa, non tanto per la sua individuazione, dato che l'ammasso è molto ben evidente, quanto per la sua risoluzione: le sue stelle infatti, di nona magnitudine, appaiono molto vicine fra di loro e l'oggetto ha un aspetto prettamente nebuloso. Un telescopio di piccole dimensioni è invece sufficiente per scindere chiaramente le sue sei componenti principali, più al massimo un'altra decina più deboli, oltre le quali non vi è traccia di ulteriori addensamenti stellari.

La distanza di questo ammasso è incerta. Viene calcolata tra i 4000 anni luce e i 7200 anni luce; l'incertezza è determinata dall'enorme quantità di polvere interstellare fraposta sulla linea di vista, che rende difficile il calcolo. M 29 comprende una cinquantina di stelle, ma si presenta in parte occultato dalla polvere interstellare; la sua posizione in una regione molto affollata di cielo contribuisce inoltre a renderlo ancora meno appariscente.

## 5. NGC 6871 e dintorni



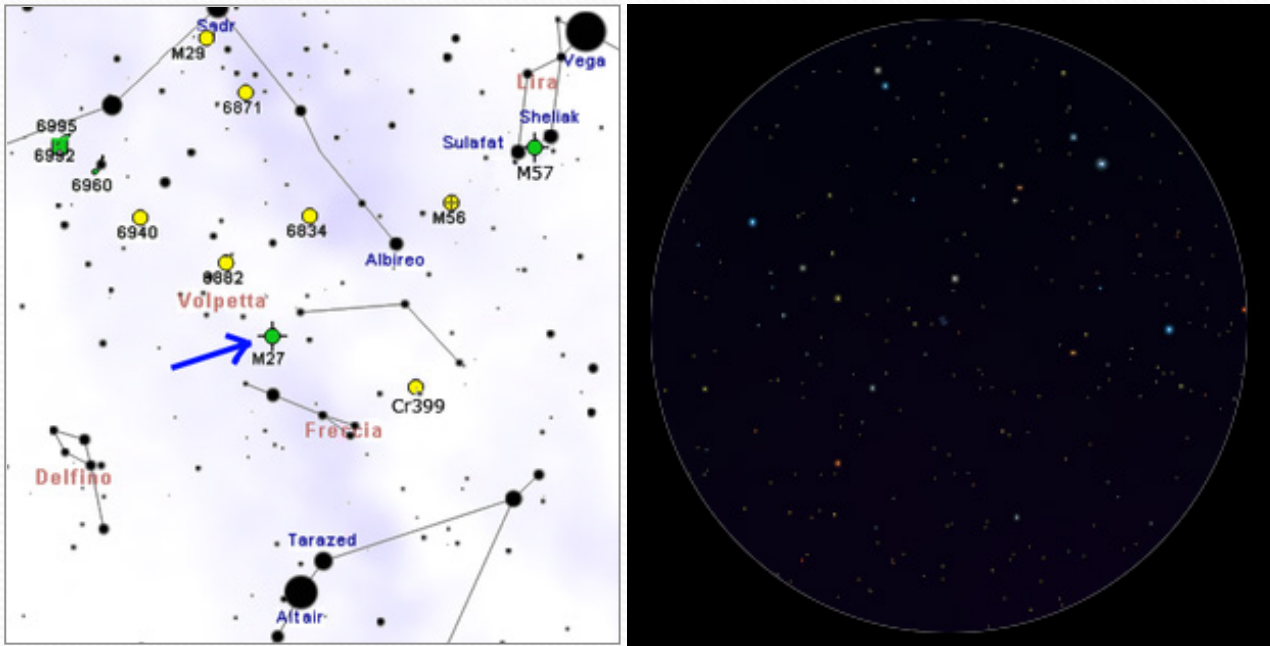
la parte di cielo a sud-ovest della stella **Sadr** ospita uno dei tratti della Via Lattea più ricchi e intensi di tutta la volta celeste; vale la pena di provare ad osservare questo tratto di cielo anche con un semplice binocolo, per immergersi completamente in grandiosi campi stellari molto fitti, con stelle di colori a volte contrastanti e dalle diverse luminosità. Talvolta alcuni astri si trovano addensati in piccole concentrazioni, altre volte sono presenti delle macchie di aspetto nebuloso o scintillante; sullo sfondo permane il chiarore diffuso formato da miliardi di stelle invisibili la cui somma forma la scia brillante che si osserva anche ad occhio nudo.

Uno degli addensamenti più cospicui in quest'area di cielo è l'ammasso aperto **NGC 6871**: formato da alcune stelle di settima magnitudine e alcune altre minori, è uno degli oggetti più brillanti, sebbene i suoi confini non siano identificabili, data la dispersione delle sue componenti.

Altri ammassi compresi in quest'area di cielo riportano diverse sigle di catalogo e non sono distinguibili gli uni dagli altri se non si possiede una carta celeste molto dettagliata dell'area. Immagini ottenute all'infrarosso o con lunghe pose rivelano che tutta quest'area di cielo è completamente avvolta da un vasto complesso nebuloso, che si estende particolarmente a sud e ad ovest della stella Sadr.



## 6. La Nebulosa Manubrio

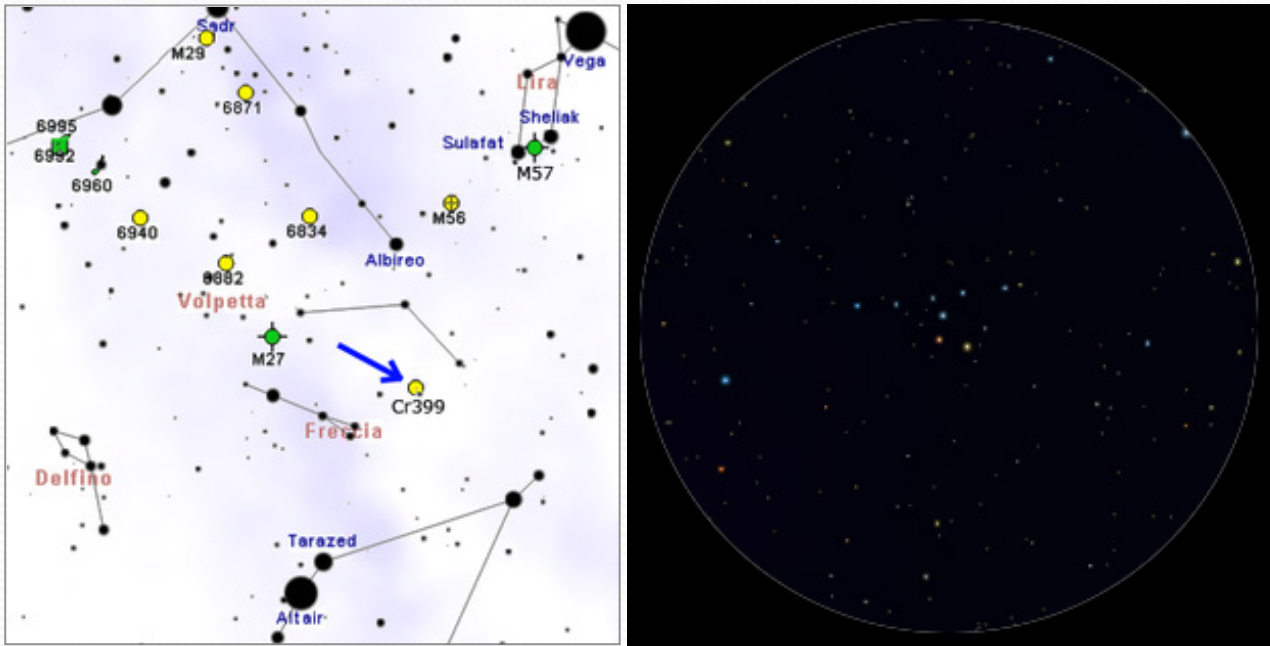


La **Nebulosa Manubrio** è di fatto la nebulosa planetaria più brillante del cielo: l'unica osservabile con facilità anche con un binocolo, si trova nella costellazione della Volpetta, a sud della "Croce del Nord" tracciata dalla figura del Cigno. È nota anche con la sua sigla di catalogo, **M 27**.

Al binocolo si presenta come una macchia chiara dalla forma vagamente somigliante ad un numero "8" molto compresso nei lati superiori; il campo stellare in cui si trova non è eccessivamente ricca da disturbare la sua osservazione. La sua stellina centrale è di magnitudine 13,6 e può essere utilizzata come un test della luminosità per un telescopio da 200mm di apertura sotto un cielo molto nitido e buio.

M 27 è un esempio del tipo di nebulosa che il nostro Sole produrrà quando il suo ciclo vitale volgerà al termine, fra oltre 5 miliardi di anni: gli strati più esterni vengono rilasciati nello spazio a formare la nebulosa, mentre il nucleo collassa andando a formare una stella *nana bianca*. La distanza di M 27 è stimata sui 1000 anni luce.

## 7. L'Attaccapanni

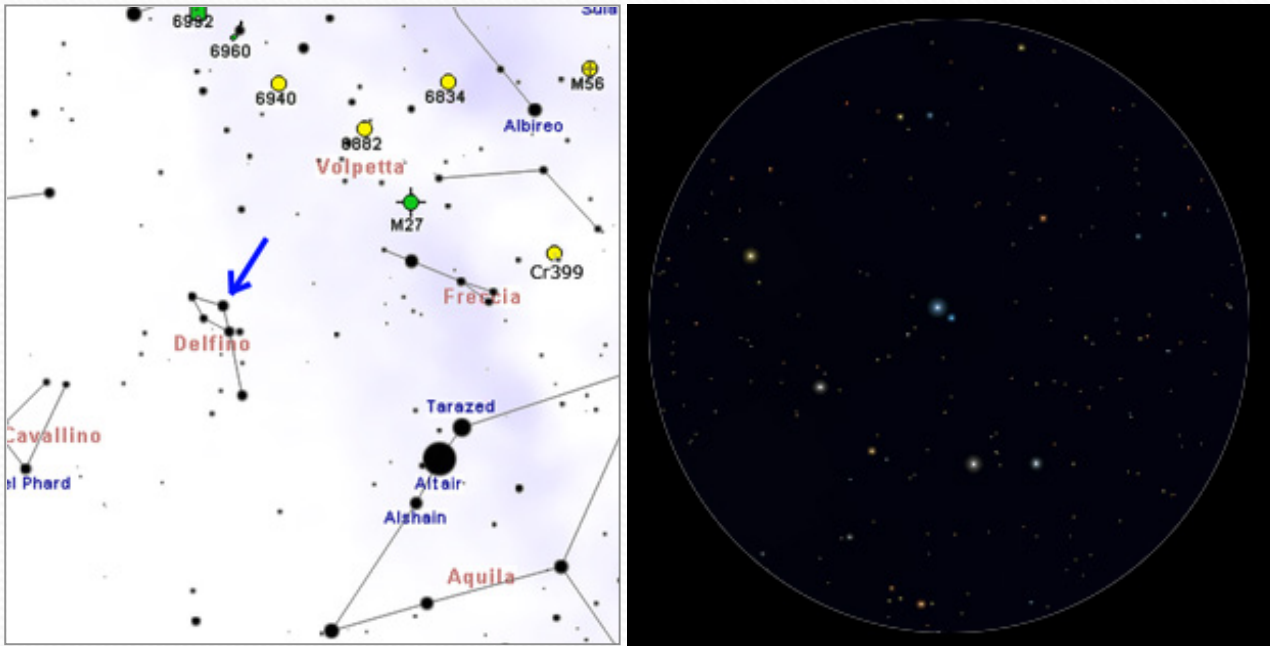


L'**Attaccapanni** è un brillante e celebre oggetto celeste posto nella costellazione della Volpetta; classificato originariamente come un ammasso aperto, con la sigla di catalogo **Cr 399**, si è in seguito scoperto che soltanto alcune delle sue componenti sono in realtà vicine fra loro, mentre la gran parte di esse sono situate a varie distanze e non costituiscono un gruppo di stelle gravitazionalmente legato. Per queste ragioni, oggi si tende a considerarlo come un *asterismo*.

Questo gruppo di stelle deve il suo nome alla disposizione delle sue stelle, le quali sono ben evidenti anche in un piccolo binocolo: gran parte di esse sono infatti allineate in direzione est-ovest, mentre le più luminose formano una struttura a "gancio" a sud del tratto centrale; il tutto ricorda facilmente un attaccapanni. Ad occhio nudo è invece visibile come una macchia chiara leggermente allungata. Ingrandimenti troppo forti non consentono di apprezzare la struttura dell'asterismo, a causa delle sue grandi dimensioni.

L'Attaccapanni si individua sulla linea che congiunge le stelle Vega e Altair, più spostato in direzione di quest'ultima. Le sue componenti si trovano, come detto, a distanze variabili; in linea di massima, una media delle distanze di queste stelle si può stabilire in 400-450 anni luce.

## 8. $\alpha$ Delphini



$\alpha$  **Delphini** è una coppia di stelle non legata fisicamente; è composta da due stelle azzurre di magnitudine 3,6 e 6,0. Ad occhio nudo è visibile solo la componente primaria, che costituisce la stella più luminosa della piccola ma appariscente costellazione del Delfino.

La coppia si rivela al binocolo: entrambe le stelle mostrano lo stesso colore e appaiono separate da alcuni primi d'arco. In realtà la componente primaria dista 97 anni luce, mentre la secondaria è una gigante blu posta a circa 1300 anni luce di distanza.

Una coppia reale osservabile però solo con un telescopio di media potenza è formata dalle componenti della stella  $\gamma$  **Delphini**: si tratta di due stelle una arancione e l'altra giallastra in orbita attorno ad un centro di massa comune; la distanza di questa coppia è stimata sui 101 anni luce da noi.

## 9. IC 4665

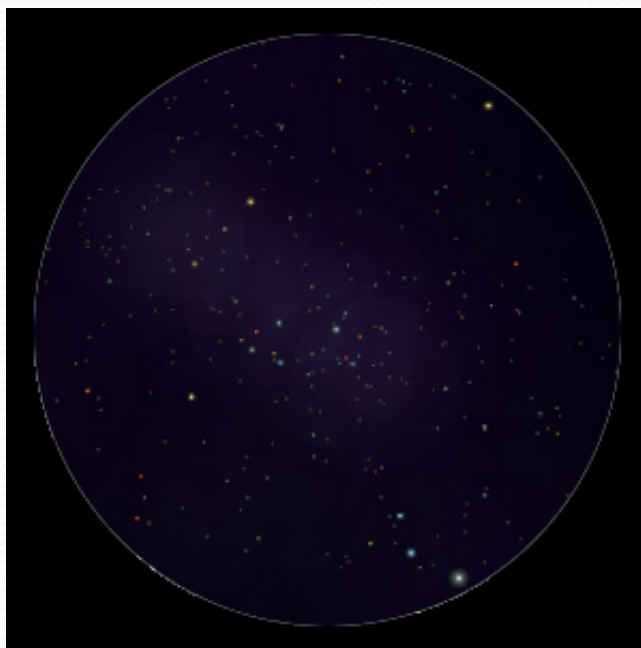
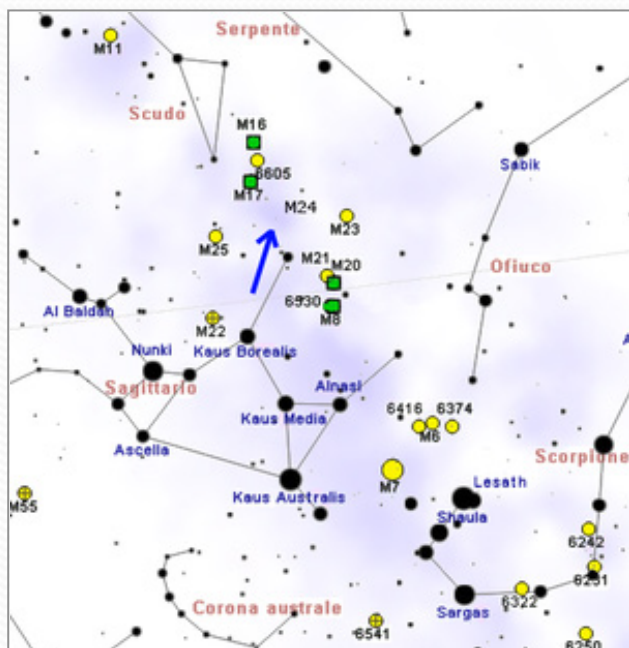


**IC 4665** è un brillante ammasso aperto situato nella parte settentrionale della costellazione dell'Ophiuco; si può individuare, seppur con qualche difficoltà legate alle condizioni meteorologiche, anche ad occhio nudo. La sua posizione è invece reperibile con facilità, grazie alla presenza della stella  $\beta$  Ophiuchi.

Al binocolo appare completamente risolto in stelle: le sue componenti, in massima parte di colore azzurro, sono di settima e ottava grandezza, tutte separate da diversi primi d'arco, il che ne facilita la risoluzione; in aggiunta a ciò, IC 4665 non è un ammasso molto concentrato e le sue componenti sono solo poche decine. Strumenti più potenti consentono di risolvere alcune doppie apparenti presenti nell'ammasso, ma a discapito della visione di insieme, che si perde.

IC 4665 è un ammasso composto da stelle che attraversano la fase stabile della loro vita, detta *sequenza principale*; la sua distanza è stimata sui 1400 anni luce da noi. I dintorni sono poveri di campi stellari a causa della presenza di grandi banchi di polveri oscuranti.

## 10. La Nube Stellare del Sagittario

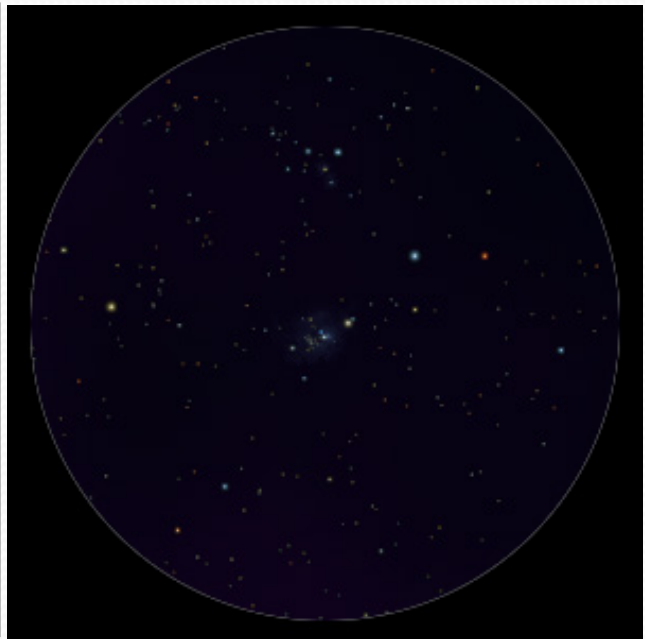
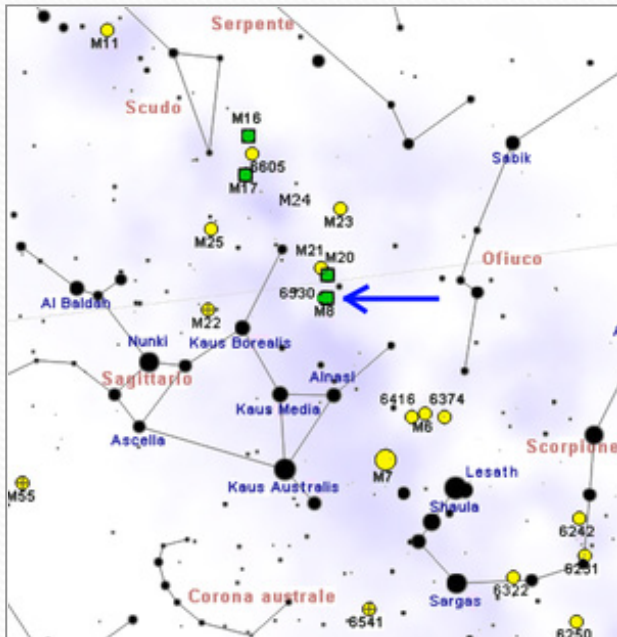


La **Nube Stellare del Sagittario** (nota anche come **M 24**) è una grande concentrazione di stelle molto vicine fra loro; si individua con grande facilità ad occhio nudo sia grazie alla sua luminosità che alle sue dimensioni, che coprono quasi due gradi quadrati di volta celeste. Il suo aspetto ad occhio nudo è simile ad una nube un po' allungata, da cui il suo nome proprio, che emerge dal chiarore diffuso della Via Lattea.

Un binocolo è un ottimo strumento per la sua osservazione: si possono individuare fino a diverse centinaia di stelle molto vicine e deboli tutte racchiuse in uno spazio più piccolo dell'area di cielo racchiusa nell'oculare; M 24 è di fatto la concentrazione più densa di stelle osservabili con questo strumento.

M 24 dista da noi 10000 anni luce, e si trova pertanto in un braccio molto più interno rispetto al nostro; è una delle regioni più dense di stelle della nostra Galassia e il suo diametro reale si aggira sui 600 anni luce. In questo spazio sono contenute milioni di stelle di vari colori dalle calde stelle blu alle vecchie giganti rosse.

## 11. La Nebulosa Laguna

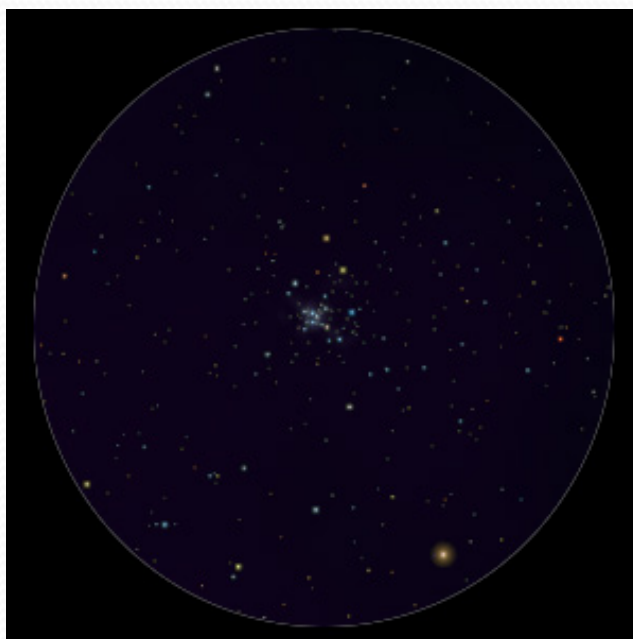


La **Nebulosa Laguna** (nota anche come **M 8**) è una grande regione H II situata nella costellazione del Sagittario, nel pieno della scia della Via Lattea, particolarmente brillante in questo tratto a causa della vicina presenza del centro galattico. Si tratta di una delle nebulosa più luminose del cielo ed è ben visibile anche con un piccolo binocolo come una macchia chiara leggermente allungata in senso est-ovest.

Sempre con un binocolo si possono osservare le concentrazioni di stelle azzurre presenti vicino al suo centro, disposte a formare dei piccoli ammassi e concentrazioni. Un telescopio rivela una sottile linea scura e leggermente arcuata, che divide la nebulosa in due parti: questa caratteristica è alla base del suo nome proprio, poiché questa linea ricurva viene paragonata ad un litorale che divide una laguna dal mare aperto. Poco a nord è visibile anche con un semplice binocolo la **Nebulosa Trifida (M 20)**, un'altra nebulosa un po' più piccola e più lontana.

All'interno della nebulosa è attiva la formazione stellare: ne è una prova la presenza di piccole macchie scure note come **globuli di bok**, ossia delle nubi molto intense al cui interno si forma una stella o un sistema stellare; la sua distanza è stimata sui 4100 anni luce, distanza alla quale le sue dimensioni apparenti corrispondono a delle dimensioni reali di 110x50 anni luce.

## 12. M 7

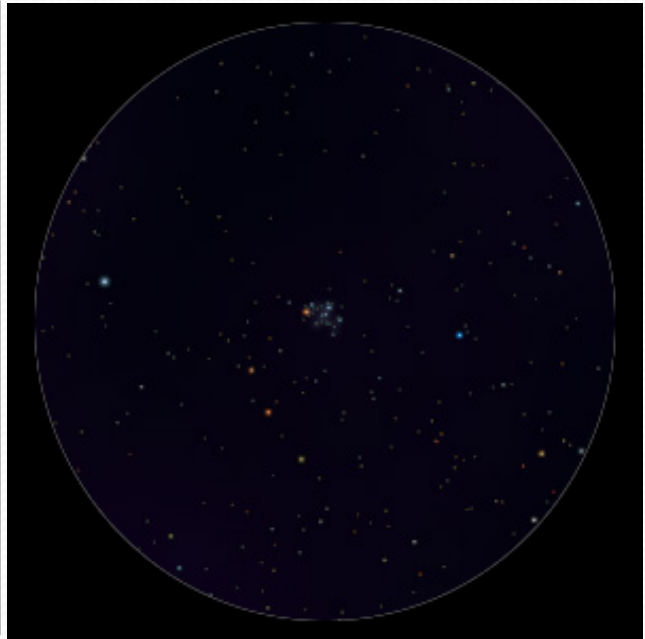
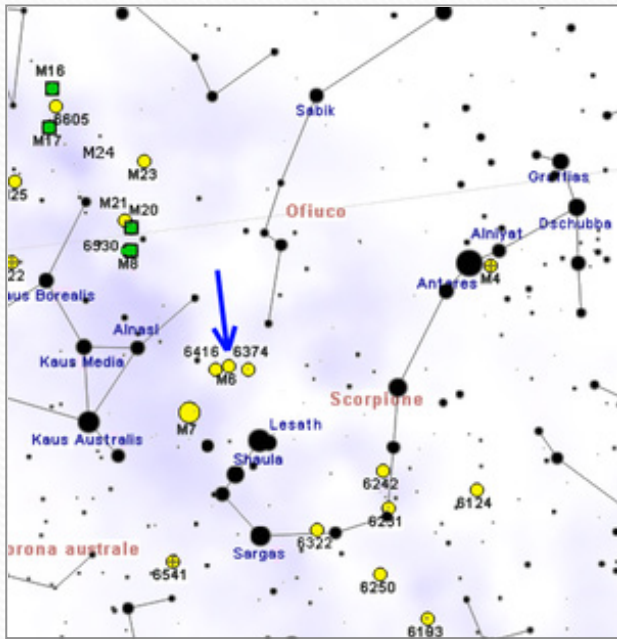


**M 7** è uno degli ammassi aperti più appariscenti del cielo; è talvolta noto anche con l'appellativo di **Ammasso di Tolomeo**, poiché fu citato dallo studioso Claudio Tolomeo in epoca antica nel suo *Almagesto*. Si può osservare senza alcuna difficoltà anche ad occhio nudo, sebbene occorra avere l'orizzonte meridionale libero da ostacoli; appare di natura nebulosa o granulare e la sua individuazione è facilitata dalle vicine stelle che formano la "coda" dello Scorpione.

Un binocolo di piccole dimensioni è sufficiente per risolverlo quasi completamente in una miriade di stelle; le regioni centrali mostrano la più elevata concentrazione e la risoluzione appare difficoltosa. Le aree periferiche sono dominate da stelle azzurre e biancastre. Un telescopio anche di piccole dimensioni offre una veduta splendida dell'ammasso, con le zone centrali completamente risolte in decine di componenti; ingrandimenti eccessivi fanno perdere la veduta d'insieme.

M 7 è un ammasso aperto la cui età si aggira sui 200 milioni di anni; molte delle sue stelle non si sono evolute e permangono nella situazione di stabilità tipica della *sequenza principale*. La distanza è stimata sugli 800 anni luce, ed è pertanto molto più vicino rispetto agli oggetti osservabili in questa parte di cielo.

### 13. L'Ammasso Farfalla



L'Ammasso Farfalla (noto anche come **M 6**) è un ammasso aperto visibile nella costellazione della Scorpione, a breve distanza dal precedente; si trova proprio a sud delle stelle più occidentali del Sagittario e a nord-ovest della "coda" dello Scorpione. Deve il suo nome alla disposizione delle sue stelle, che sembrano formare due "ali" di farfalla attorno ad un asse centrale di stelle più luminose.

L'ammasso non è visibile ad occhio nudo, ma si individua con facilità in un piccolo binocolo; le sue componenti sono in parte risolte, ma permane una zona di aspetto nebuloso al suo centro. In un telescopio di piccole dimensioni M 6 si risolve completamente, senza lasciare traccia di nebulosità.

I dintorni dell'Ammasso Farfalla sono ricchi di addensamenti stellari, alcuni dei quali sono in realtà veri e propri ammassi aperti; lo sfondo è ricco di stelle deboli, ma alcune aree sono meno popolate a causa della presenza di dense nubi oscure di polveri che nascondono la luce delle stelle retrostanti. La distanza di M 6 è stimata sui 2000 anni luce.



## 14. $\omega^1$ e $\omega^2$ Scorpii

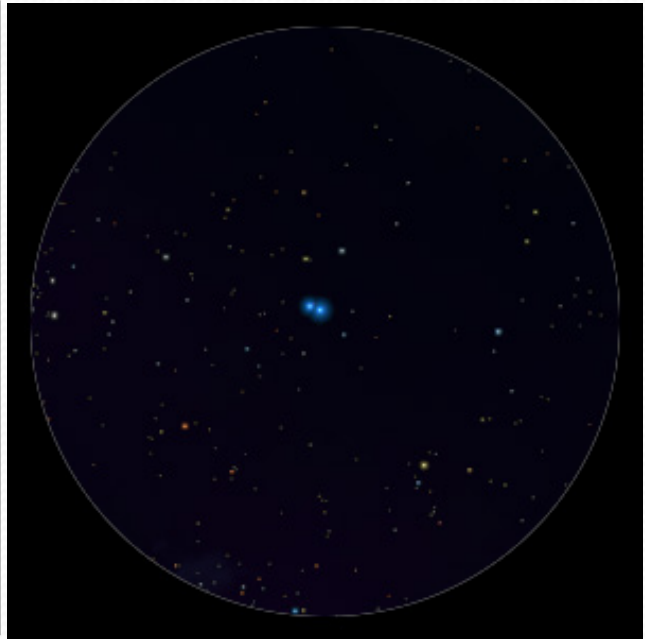
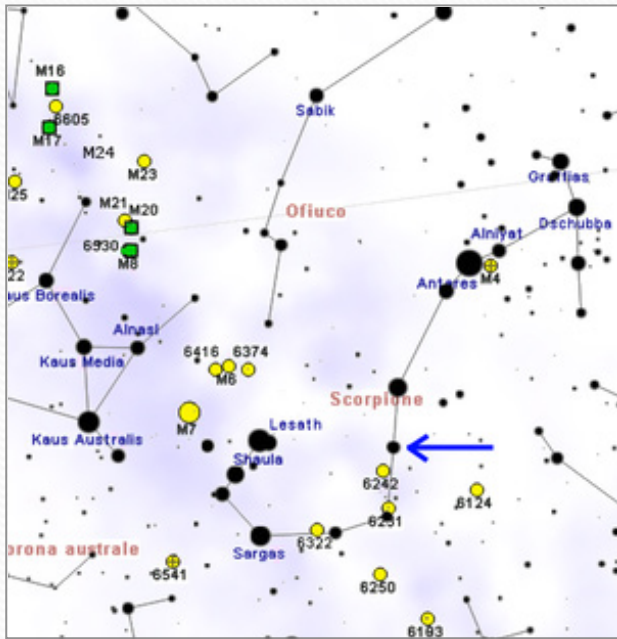


$\omega$  Scorpii è una bella coppia di stelle dai colori contrastanti visibile nella parte più settentrionale della costellazione dello Scorpione; la separazione delle due stelle è tale che è possibile risolverle anche ad occhio nudo sotto discrete condizioni atmosferiche. Le due componenti sono entrambe di quarta magnitudine.

Un binocolo le rivela come molto distanziate fra loro e dai colori diversi: quella più settentrionale è infatti di colore azzurro, mentre quella più a sud ha un colore marcatamente arancione. La separazione è di ben 14 minuti d'arco.

$\omega$  Scorpii non è una coppia di stelle fisicamente legate: la stella più lontana delle due, quella settentrionale, dista circa 423 anni luce, mentre quella meridionale 265 anni luce.

## 15. $\mu^1$ e $\mu^2$ Scorpii

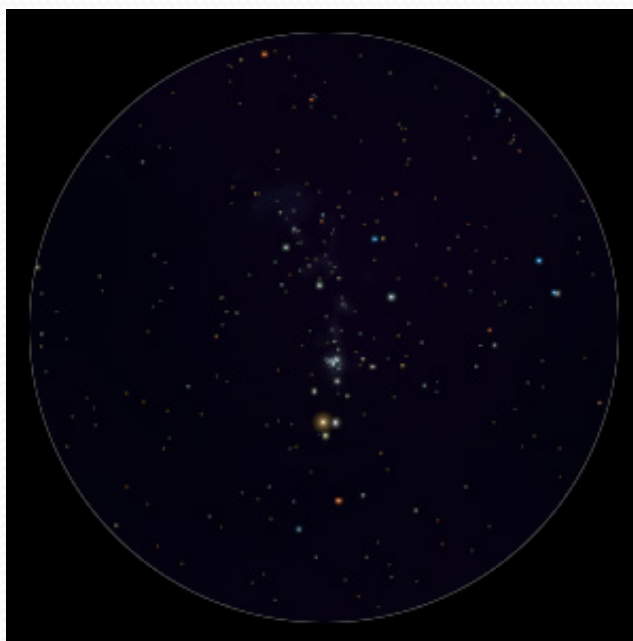


$\mu$  Scorpii è una coppia di stelle azzurre molto brillanti facenti parte della costellazione dello Scorpione; è composta da due stelle azzurre di magnitudine simile distinguibili anche ad occhio nudo senza eccessive difficoltà. Può anche costituire una sorta di test della vista: a seconda delle condizioni meteorologiche può apparire o come una stella singola, o come un oggetto di forma allungata, o una coppia di stelle.

Un binocolo consente di risolvere nettamente le due stelle; il loro colore è identico, mentre la magnitudine è leggermente diversa, essendo una di magnitudine 3,00 e l'altra di 3,56. Per poter osservare questa coppia occorre disporre di un orizzonte meridionale sgombro da ostacoli.

Le due stelle non sono una coppia reale, ma appaiono vicine solo per un effetto prospettico: infatti una dista 821 anni luce, mentre l'altra sui 517 anni luce.

## 16. NGC 6231



**NGC 6231** fa parte di un vasto complesso di ammassi aperti osservabile nella parte meridionale dello Scorpione; è visibile anche ad occhio nudo come una macchia chiara di forma allungata, con a sud una coppia di stelle di quinta magnitudine. Si individua poco a sud della coppia di stelle di  $\mu$  Scorpii e per poter essere osservato dall'Italia occorre un cielo con l'orizzonte meridionale completamente libero.

Un binocolo rivela per intero la sua struttura: è composto da un fitto addensamento di stelle, risolubile con difficoltà, a cui si aggiunge un altro gruppo di stelle sparse rivolto in direzione nord-est; poco a sud si trova invece la coppia di stelle arancioni di  $\zeta$  Scorpii. Un telescopio risolve completamente l'ammasso, che si mostra composto da decine di stelline molto ravvicinate.

La struttura circostante è notevolmente complessa: a nord di quest'ammasso si osservano diversi addensamenti stellari, collegati da varie catene di stelle, a formare una struttura luminosa leggermente arcuata verso oriente; questo gruppo di stelle e ammassi, fra i quali spicca **NGC 6242**, è ben osservabile anche con un binocolo e fa parte di una struttura a spirale fra le più interne della nostra Galassia. La distanza di questo complesso è stimata sugli oltre 6500 anni luce.



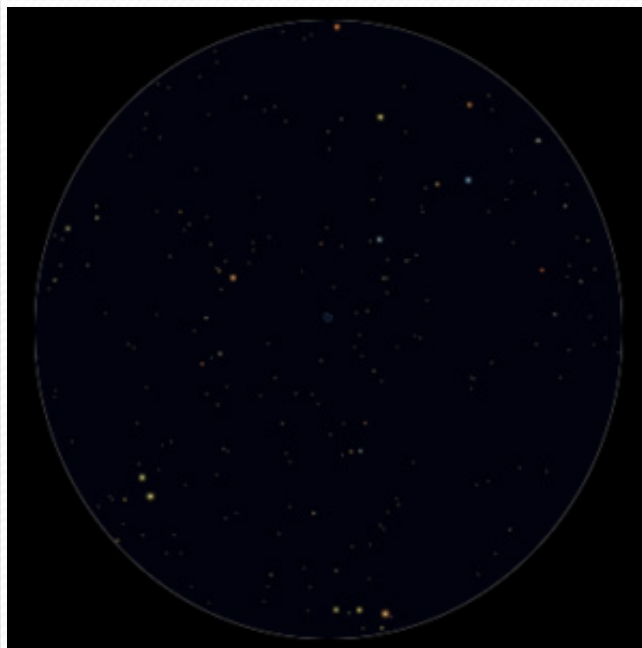
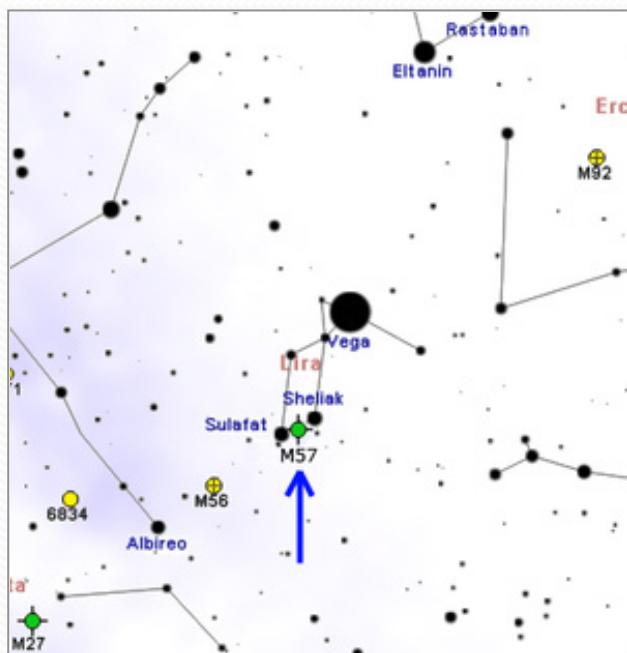
## Percorso 2: verso il centro della Via Lattea

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici, più brillanti e conosciuti visibili nel cielo notturno dell'estate, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie e se possibile un piccolo telescopio, come un rifrattore da 80mm o un classico riflettore da 114mm. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra inizio giugno e fine agosto nelle ore serali, fra le ore 22:00 e le 00:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
Nebulosa Anello	18 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	+33° 01' 45"	Nebulosa planetaria	9,7	230"	2300	no	telescopio	alto nel cielo
M 29	20 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	+38° 32' :	Ammasso aperto	7,1	7'	4000	no	binocolo	alto nel cielo
Albireo	19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	+27° 57' :	Stella doppia	3,1; 5,1	34"	434; 400	non risolvibile	telescopio	alto nel cielo
Nebulosa Manubrio	20 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> :	+22° 43' :	Nebulosa planetaria	7,5	8'	1360	no	binocolo	moderatamente alto
M 22	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> :	-23° 53' :	Ammasso globulare	5,1	32'	10400	no	binocolo	orizzonte sud libero
Nebulosa Aquila	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> :	-13° 49' :	Nebulosa diffusa	6,0	7'	7000	no	binocolo	moderatamente alto
Nebulosa Omega	18 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	-16° 10' :	Nebulosa diffusa	6,0	11'	5000:	no	binocolo	moderatamente alto
Nebulosa Laguna	18 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> :	-24° 23' :	Nebulosa diffusa	6,0	90'	4100	no	binocolo	orizzonte sud libero
Nebulosa Trifida	18 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> :	-23° 01' :	Nebulosa diffusa	6,3	20'	5000:	no	binocolo	orizzonte sud libero
M 4	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	-26° 32' :	Ammasso globulare	5,6	36'	7200	no	binocolo	orizzonte sud libero
Graffias	16 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	-19° 48' 20"	Stella doppia	2,56; 4,90	separaz. 14"	530	non risolvibile	telescopio	moderatamente alto
NGC 6231	16 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> :	-41° 49' :	Ammasso aperto	2,6	15'	6520	perfettamente	binocolo	orizzonte sud molto libero

Totale oggetti: 12.

## 1. La Nebulosa Anello

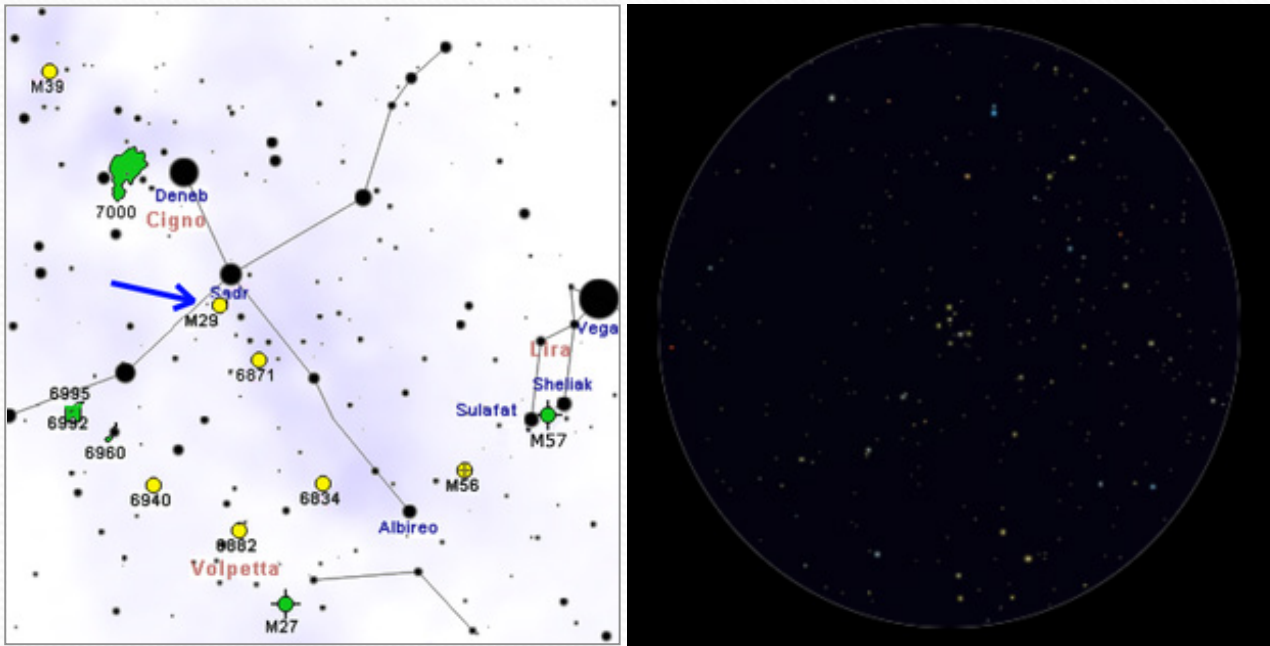


La **Nebulosa Anello** (nota anche con la sigla **M 57**) è una delle nebulose planetarie più note e fotografate del cielo; la sua posizione si individua con facilità fra le due stelle *Sheliak* e *Sulafat*, due delle stelle più appariscenti della costellazione della Lira. Sebbene le sue dimensioni siano molto ridotte, è possibile scorgersela anche con piccoli strumenti, come un potente binocolo.

Un telescopio da 114mm è sufficiente per poterla individuare con chiarezza: si presenta come un piccolissimo dischetto chiaro, ben visibile soprattutto con la visione distolta, mentre per poter notare la forma ad anello occorre un buon oculare o un telescopio leggermente più potente; in ogni caso il poter disporre di un cielo buio e limpido è una condizione fondamentale.

La forma ad anello di questa nebulosa è dovuta ad un effetto prospettico: infatti la nostra linea di vista è orientata quasi esattamente in direzione di uno dei poli; se la si potesse vedere da una prospettiva laterale, questa apparirebbe come una struttura doppio-conica molto simile alla *Nebulosa Manubrio*. La distanza è stimata sui 2300 anni luce da noi; la stellina centrale, responsabile della creazione della nebulosa, ha una magnitudine di 15,75 e può essere scorta solo con un telescopio molto potente.

## 2. M 29

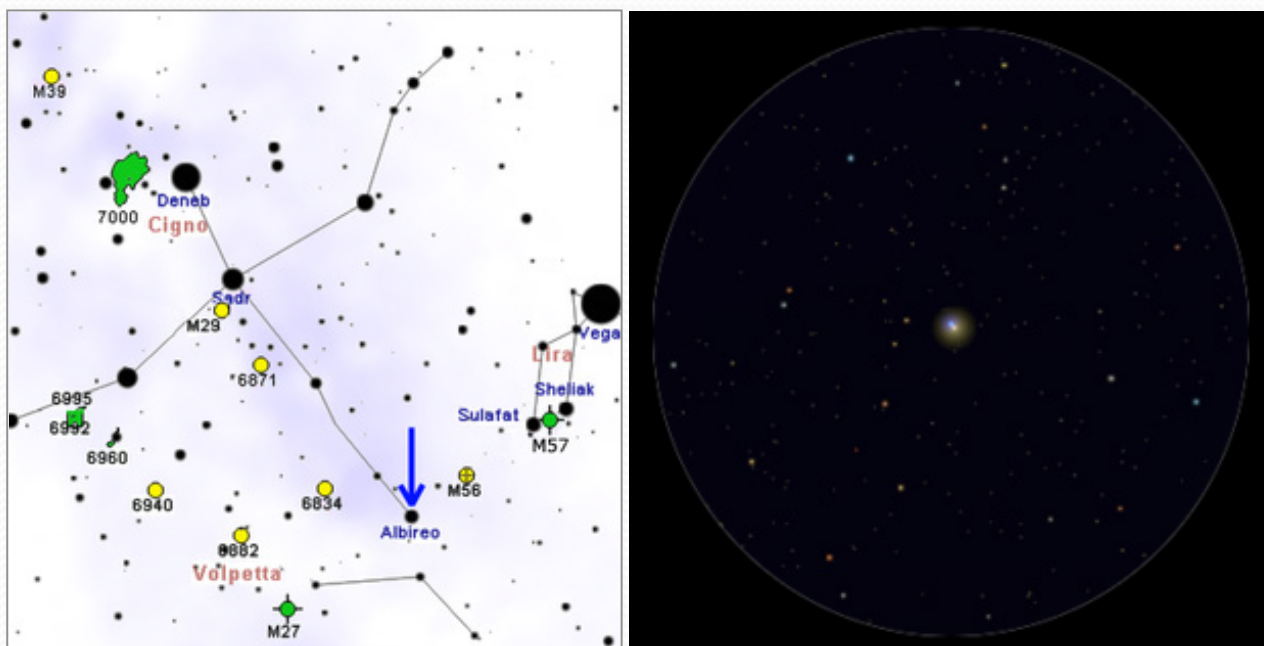


**M 29** è un piccolo ammasso aperto situato nel cuore della costellazione del Cigno; nonostante le sue piccole dimensioni e la sua relativamente debole luminosità, è conosciuto presso gli astrofili per la disposizione delle sue componenti più luminose, che lo rendono simile ad una miniatura della costellazione di Pegaso. Si individua con molta facilità poiché rientra, in un binocolo, quasi nello stesso campo visivo in cui si trova la stella **Sadr**, il cuore del Cigno.

L'osservazione al binocolo può dimostrarsi difficoltosa, non tanto per la sua individuazione, dato che l'ammasso è molto ben evidente, quanto per la sua risoluzione: le sue stelle infatti, di nona magnitudine, appaiono molto vicine fra di loro e l'oggetto ha un aspetto prettamente nebuloso. Un telescopio di piccole dimensioni è invece sufficiente per scindere chiaramente le sue sei componenti principali, più al massimo un'altra decina più deboli, oltre le quali non vi è traccia di ulteriori addensamenti stellari.

La distanza di questo ammasso è incerta. Viene calcolata tra i 4000 anni luce e i 7200 anni luce; l'incertezza è determinata dall'enorme quantità di polvere interstellare fraposta sulla linea di vista, che rende difficile il calcolo. M 29 comprende una cinquantina di stelle, ma si presenta in parte occultato dalla polvere interstellare; la sua posizione in una regione molto affollata di cielo contribuisce inoltre a renderlo ancora meno appariscente.

### 3. Albireo



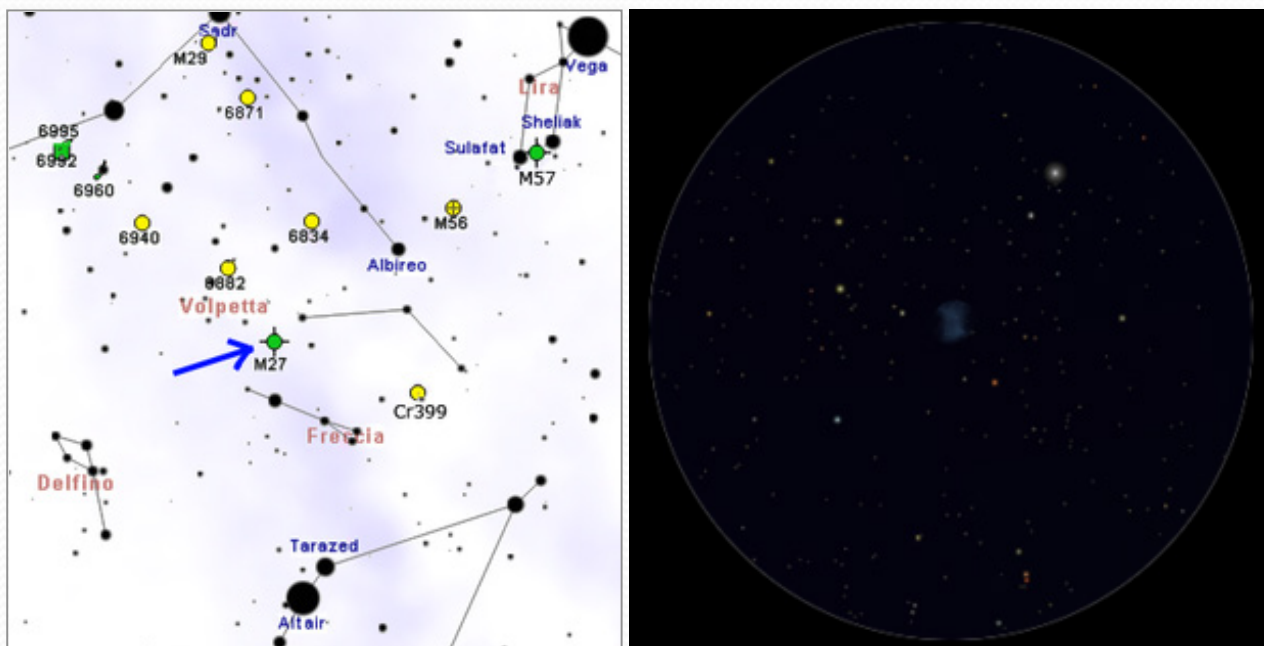
**Albireo**, o  $\beta$  **Cygni**, è una stella di terza magnitudine facente parte della costellazione del Cigno; è la più meridionale del grande asterismo noto come *Croce del Nord* ed è evidente anche nel cielo di una città di medie dimensioni. Un binocolo la mostra come una stella singola dal colore marcatamente arancione, sul bordo di un tratto molto luminoso di Via Lattea.

Anche un piccolo telescopio è perfettamente in grado di risolvere Albireo in una coppia di stelle: la primaria, di colore arancione, possiede una magnitudine pari a 3,1; poco a nord è ben evidente una stellina di quinta magnitudine dall'intenso colore blu; il contrasto di colore fra le due componenti è fortissimo e straordinario.

Grazie a ciò, Albireo è una delle coppie più famose e più osservate del cielo; le misurazioni fornite dal satellite *Hipparcos* indicano che le due stelle si trovano rispettivamente a 400 e 434 anni luce da noi, pertanto si tenderebbe a escludere un legame fisico reale. Tuttavia c'è ancora chi sostiene che potrebbe trattarsi di un sistema legato fisicamente e dal periodo orbitale molto lungo.



## 4. La Nebulosa Manubrio

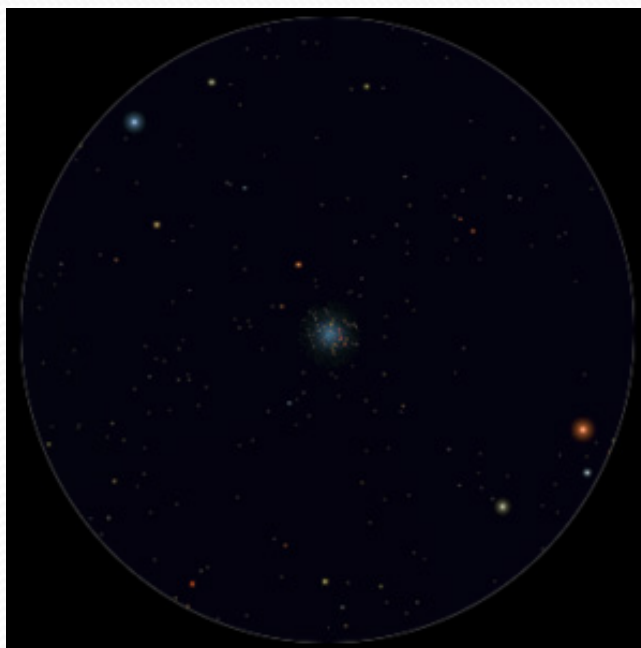
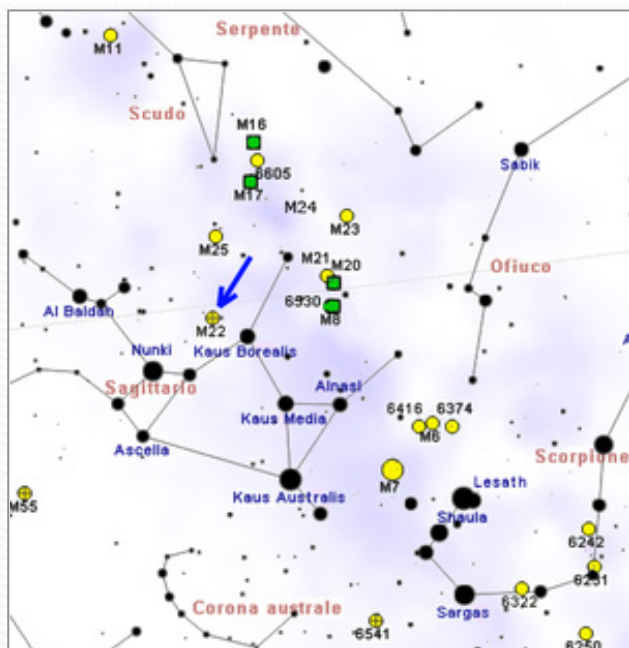


La **Nebulosa Manubrio** è di fatto la nebulosa planetaria più brillante del cielo: l'unica osservabile con facilità anche con un binocolo, si trova nella costellazione della Volpetta, a sud della "Croce del Nord" tracciata dalla figura del Cigno. È nota anche con la sua sigla di catalogo, **M 27**.

Al binocolo si presenta come una macchia chiara dalla forma vagamente somigliante ad un numero "8" molto compresso nei lati superiori; il campo stellare in cui si trova non è eccessivamente ricca da disturbare la sua osservazione. La sua stellina centrale è di magnitudine 13,6 e può essere utilizzata come un test della luminosità per un telescopio da 200mm di apertura sotto un cielo molto nitido e buio.

M 27 è un esempio del tipo di nebulosa che il nostro Sole produrrà quando il suo ciclo vitale volgerà al termine, fra oltre 5 miliardi di anni: gli strati più esterni vengono rilasciati nello spazio a formare la nebulosa, mentre il nucleo collassa andando a formare una stella *nana bianca*. La distanza di M 27 è stimata sui 1000 anni luce.

## 5. M 22

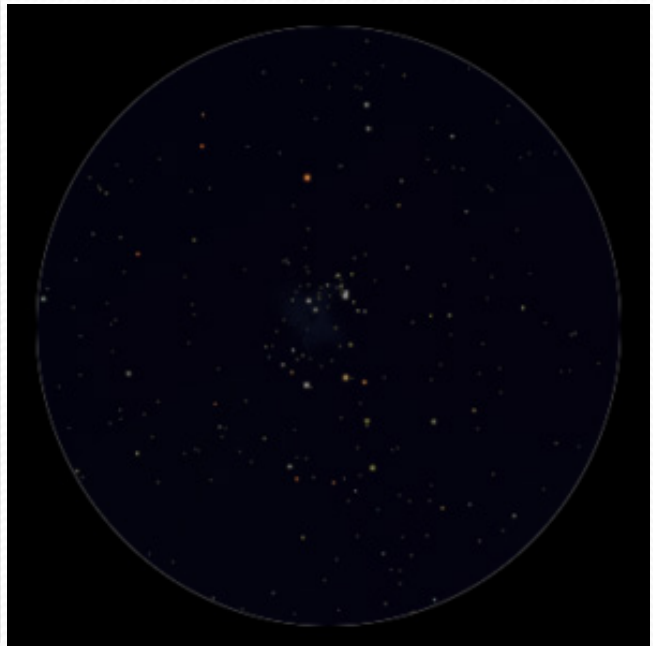
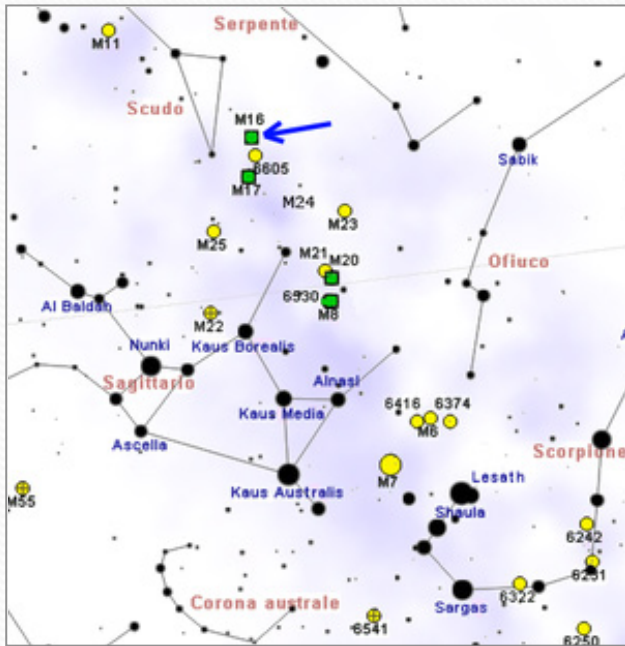


**M 22** è un ammasso globulare visibile nella costellazione del Sagittario; si tratta del quinto più luminoso del cielo e se la notte è particolarmente propizia si può tentare di individuarlo anche ad occhio nudo, magari facendo ricorso alla visione distolta. Si individua poco a nord-est della stella *Kaus Borealis*.

Un binocolo è più che sufficiente per individuarlo: si presenta di aspetto nebuloso con un bordo molto largo e degradante nell'oscurità, mentre il centro appare di un colore lattiginoso; un telescopio da 114mm è già in grado di scorgere alcune delle sue componenti più luminose, che appaiono alcune di colore bianco ed altre marcatamente rossastre.

M 22 è poco concentrato: molte delle sue stelle appaiono già completamente risolte con un telescopio da 200mm di apertura; contiene circa 100.000 stelle racchiuse in un diametro di 97 anni luce. La distanza è stimata sui 10400 anni luce da noi, ed è infatti uno degli ammassi globulari più vicini; è anche uno dei pochi conosciuti ad ospitare al suo interno una nebulosa planetaria, sebbene molto debole non osservabile con telescopi più piccoli di un 300mm.

## 6. La Nebulosa Aquila

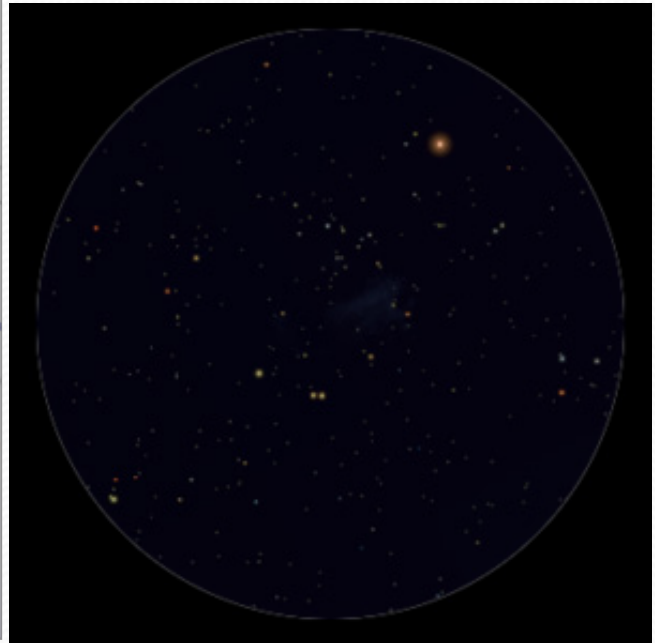
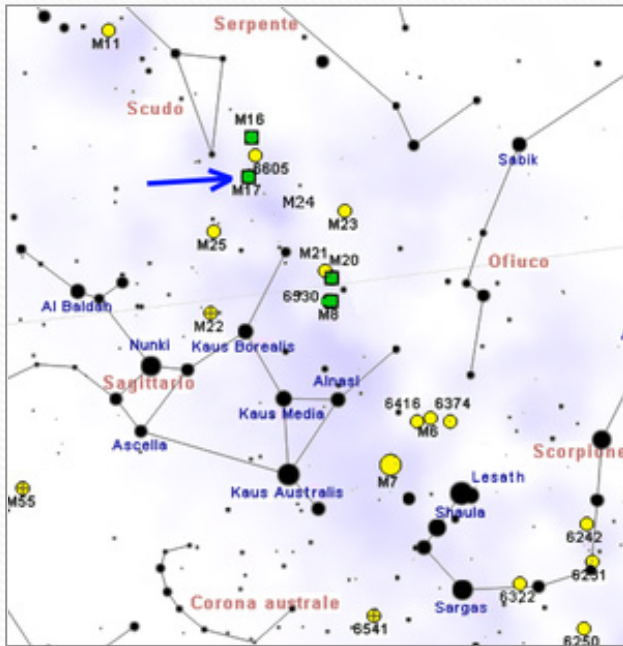


La **Nebulosa Aquila** (nota anche con la sigla **M 16**) è un brillante ammasso aperto associato ad una regione H II; si individua sul bordo della scia luminosa della Via Lattea, al confine fra le costellazioni dello Scudo, del Sagittario e della Code del Serpente, alla quale appartiene. L'oggetto non può essere osservato ad occhio nudo, ma è alla portata di piccoli strumenti.

Un binocolo consente di rivelare solo l'ammasso aperto: è composto da alcune decine di stelle blu, evidentemente molto giovani; il centro è più concentrato e appare di aspetto indistinto. Non vi è traccia di nebulose associate. Un telescopio da 114mm rivela sia l'ammasso, che appare del tutto risolto, sia la nebulosa, visibile verso sudest e dall'aspetto un po' allungato.

Il nome proprio della nebulosa deriva dalla struttura oscura simile ad un becco d'aquila che attraversa la nebulosa da sudovest a nordest e che si evidenzia in un telescopio da 200mm di apertura; l'ammasso associato si è formato dai gas della nebulosa e la sua età è stata quantificata in soli 5 milioni di anni. In tutta l'area, distante circa 7000 anni luce, è attiva la formazione stellare.

## 7. La Nebulosa Omega

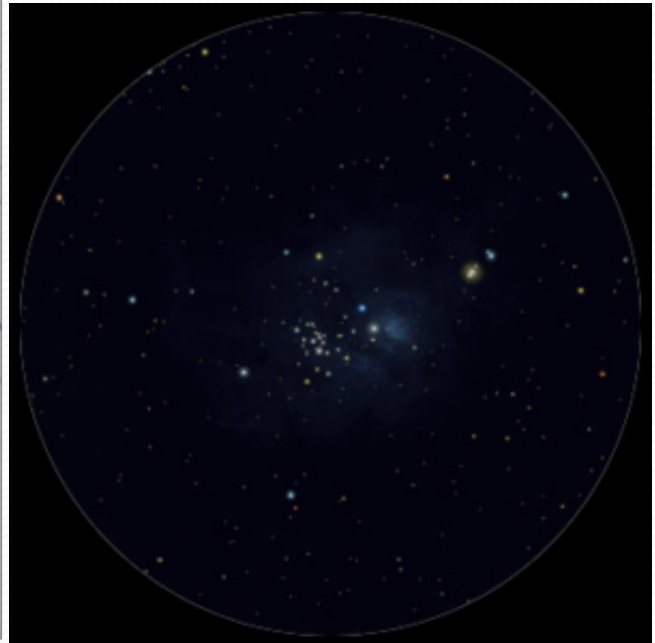
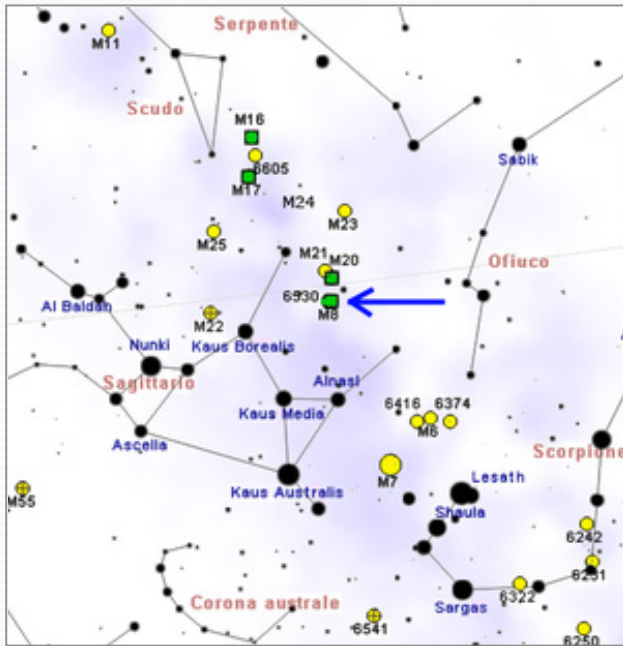


La **Nebulosa Omega** (nota anche con la sigla **M 17**) è una nebulosa visibile poco a sud della precedente, nella parte settentrionale della costellazione del Sagittario; non è visibile ad occhio nudo, mentre può essere osservata con un binocolo solo se si dispone di un cielo in condizioni ottimali, meglio nelle regioni più meridionali.

In un telescopio da 114mm si rivela con facilità, mostrandosi come una macchia di forma allungata in senso est-ovest circondata da alcune stelle azzurre, evidenti soprattutto nella parte settentrionale. Con telescopi più potenti e opportuni filtri si può individuare una struttura scura a ferro di cavallo che ha conferito alla nebulosa il suo nome proprio.

La nebulosa è in realtà una regione H II in cui è attiva la formazione di nuove stelle: al suo interno è presente un giovanissimo ammasso aperto formato da una trentina di stelle calde e blu, la cui luminosità è oscurata dalle dense nubi di gas, che però ne riflettono la luce rendendo visibile la nebulosa. La distanza è stimata sui circa 5000 anni luce e il suo diametro è di una quindicina di anni luce.

## 8. La Nebulosa Laguna

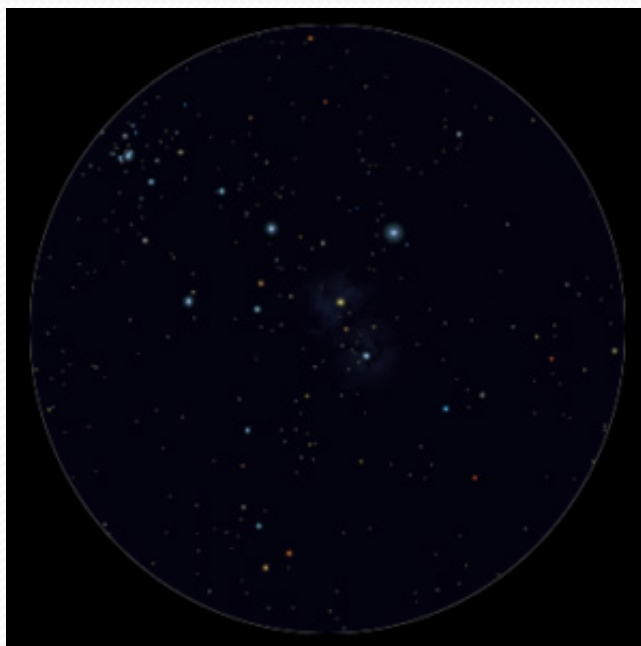
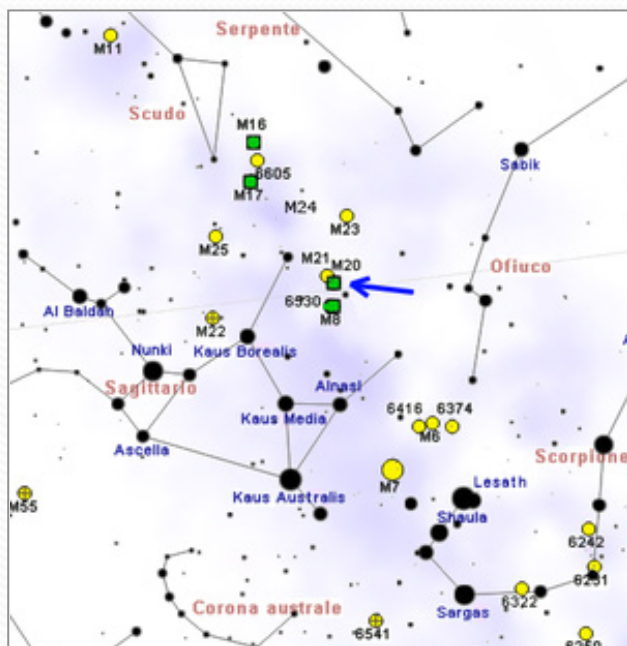


La **Nebulosa Laguna** (nota anche come **M 8**) è una grande regione H II situata nella costellazione del Sagittario, nel pieno della scia della Via Lattea, particolarmente brillante in questo tratto a causa della vicina presenza del centro galattico. Si tratta di una delle nebulosa più luminose del cielo ed è ben visibile anche con un piccolo binocolo come una macchia chiara leggermente allungata in senso est-ovest.

Sempre con un binocolo si possono osservare le concentrazioni di stelle azzurre presenti vicino al suo centro, disposte a formare dei piccoli ammassi e concentrazioni. Un telescopio rivela una sottile linea scura e leggermente arcuata, che divide la nebulosa in due parti: questa caratteristica è alla base del suo nome proprio, poiché questa linea ricurva viene paragonata ad un litorale che divide una laguna dal mare aperto. Poco a nord è visibile anche con un semplice binocolo la *Nebulosa Trifida* (M 20), un'altra nebulosa un po' più piccola e più lontana.

All'interno della nebulosa è attiva la formazione stellare: ne è una prova la presenza di piccole macchie scure note come **globuli di bok**, ossia delle nubi molto intense al cui interno si forma una stella o un sistema stellare; la sua distanza è stimata sui 4100 anni luce, distanza alla quale le sue dimensioni apparenti corrispondono a delle dimensioni reali di 110x50 anni luce.

## 9. La Nebulosa Trifida

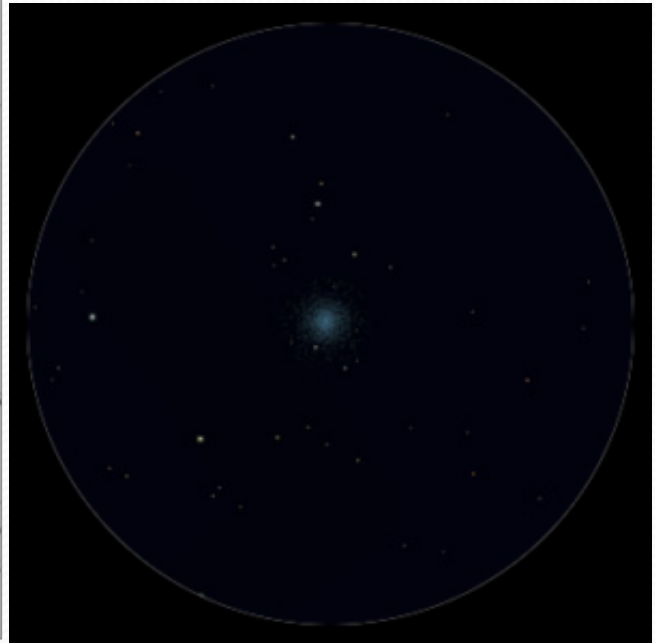
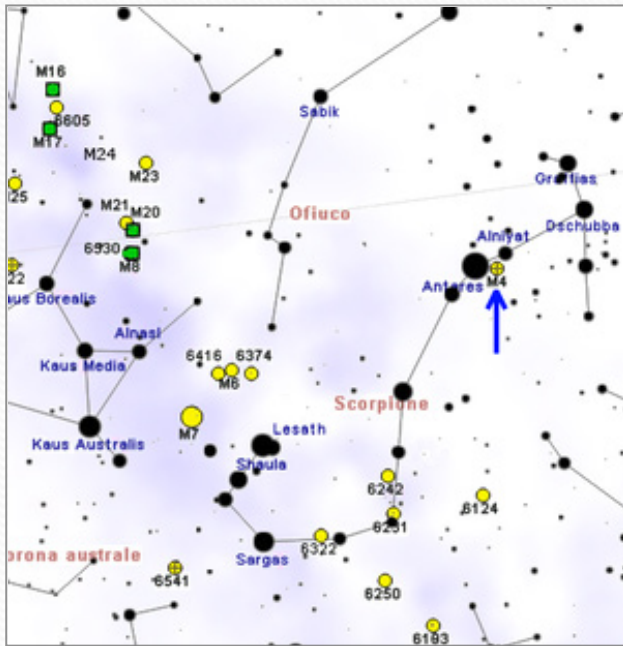


La **Nebulosa Trifida** è un oggetto visibile nella costellazione del Sagittario, poco a nord della più brillante ed estesa *Nebulosa Laguna*; è nota anche con la sigla **M 20**. Il suo nome è dovuto alla presenza di tre linee scure di polveri e gas non illuminati che la dividono apparentemente in tre parti.

La nebulosa è visibile nello stesso campo visivo della Nebulosa Laguna anche con un binocolo: ha l'aspetto di una piccola macchia chiara, di dimensioni notevolmente ridotte rispetto all'altra nebulosa, dominata al centro da una stella azzurra di ottava magnitudine; in un piccolo telescopio la sua struttura diviene più evidente, sebbene ancora non sia possibile individuare bene le linee scure.

Con un'età stimata in soli 300.000 anni, la Nebulosa Trifida è la regione H II più giovane conosciuta; la sua luminosità è dovuta in massima parte alla presenza della stella di ottava magnitudine, mentre nelle regioni centrali la formazione stellare è attiva, ma ancora non ha prodotto ammassi di stelle. La sua distanza è stimata sui 5000 anni luce.

## 10. M 4

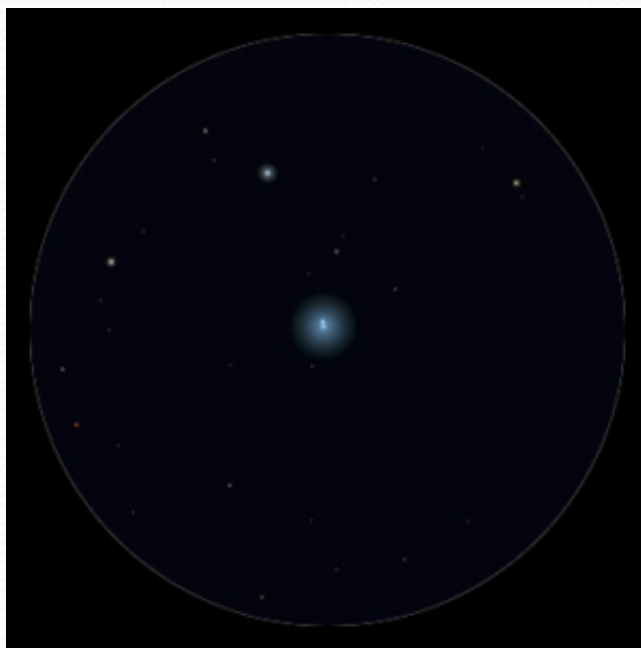
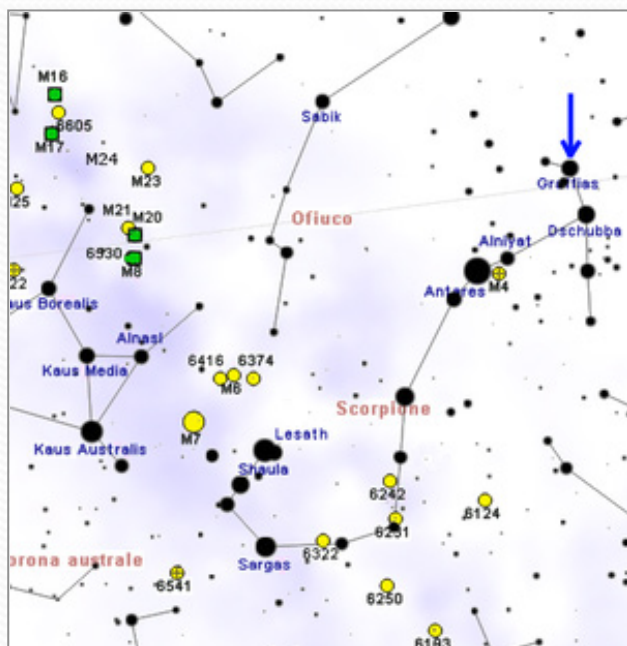


**M 4** è un ammasso globulare visibile nella parte settentrionale della costellazione dello Scorpione; nonostante non sia visibile ad occhio nudo, è uno degli oggetti più facili da localizzare: si trova infatti poco più di un grado ad ovest della brillantissima stella **Antares**, il cuore rosso dello Scorpione.

Un binocolo è sufficiente per poterlo scorgere: si presenta come una macchia nebulosa e sfuggente, apparentemente priva di stelle; un piccolo telescopio mostra un centro di aspetto nebuloso o granulare circondato da un alone diffuso e debole. Non si osservano stelle al suo interno.

M 4 è uno degli ammassi globulari più vicini ed estesi: disterebbe infatti 7200 anni luce da noi e il suo diametro reale sarebbe di circa 95 anni luce; nonostante ciò, appare poco luminoso rispetto ad altri ammassi dello stesso tipo più lontani a causa della sua bassa densità stellare: contiene infatti solo 100.000 stelle, la gran parte delle quali è concentrata in un'area centrale del diametro di appena 8 anni luce. Sono note al suo interno anche diverse nane bianche.

## 11. Graffias



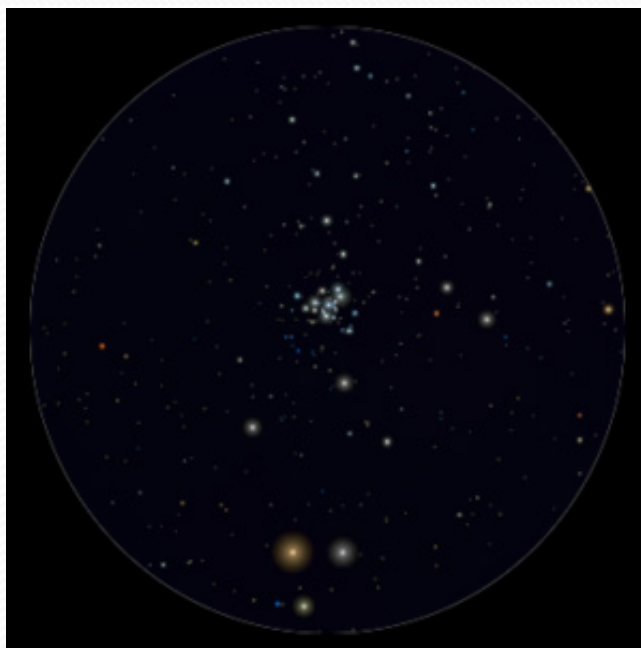
**Graffias**, o  $\beta$  **Scorpii**, è una delle stelle più luminose della costellazione dello Scorpione; è la più settentrionale della sequenza di stelle luminose e blu disposta in senso nord-sud visibile ad ovest della rossa Antares. Ad occhio nudo appare come una stella azzurra singola, mentre a breve distanza in direzione sud-est si trova la bella coppia di stelle  $\omega^1$  e  $\omega^2$  Scorpii, dai colori contrastanti e risolvibile anche ad occhio nudo.

Un binocolo e un piccolo telescopio a basso ingrandimento la mostra ancora come una stella singola; un ingrandimento maggiore o un telescopio da 140mm è invece sufficiente per poter notare due componenti, entrambe azzurre, di magnitudine 2,56 e 4,90, separate da appena 14".

Graffias fa parte di un gruppo di stelle noto come **Associazione di Antares**, un'associazione stellare comprendente tutte le stelle azzurre osservabili ad occhio nudo in questa parte di cielo; quest'associazione è a sua volta parte di un gruppo ancora più esteso, noto come **Associazione Scorpium-Centaurus**, alla quale appartengono tutte le stelle azzurre visibili fra le costellazioni dello Scorpione, del Centauro, della Croce del Sud e in parte della Carena.



## 12. NGC 6231



**NGC 6231** fa parte di un vasto complesso di ammassi aperti osservabile nella parte meridionale dello Scorpione; è visibile anche ad occhio nudo come una macchia chiara di forma allungata, con a sud una coppia di stelle di quinta magnitudine. Si individua poco a sud della coppia di stelle di  $\mu$  Scorpii e per poter essere osservato dall'Italia occorre un cielo con l'orizzonte meridionale completamente libero.

Un binocolo rivela per intero la sua struttura: è composto da un fitto addensamento di stelle, risolvibile con difficoltà, a cui si aggiunge un altro gruppo di stelle sparse rivolto in direzione nord-est; poco a sud si trova invece la coppia di stelle arancioni di  $\zeta$  Scorpii. Un telescopio risolve completamente l'ammasso, che si mostra composto da decine di stelline molto ravvicinate.

La struttura circostante è notevolmente complessa: a nord di quest'ammasso si osservano diversi addensamenti stellari, collegati da varie catene di stelle, a formare una struttura luminosa leggermente arcuata verso oriente; questo gruppo di stelle e ammassi, fra i quali spicca **NGC 6242**, è ben osservabile anche con un binocolo e fa parte di una struttura a spirale fra le più interne della nostra Galassia. La distanza di questo complesso è stimata sugli oltre 6500 anni luce.



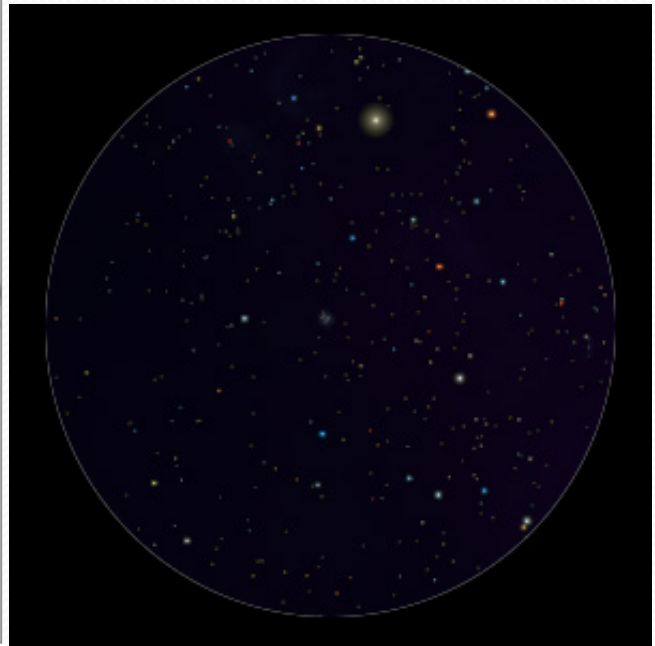
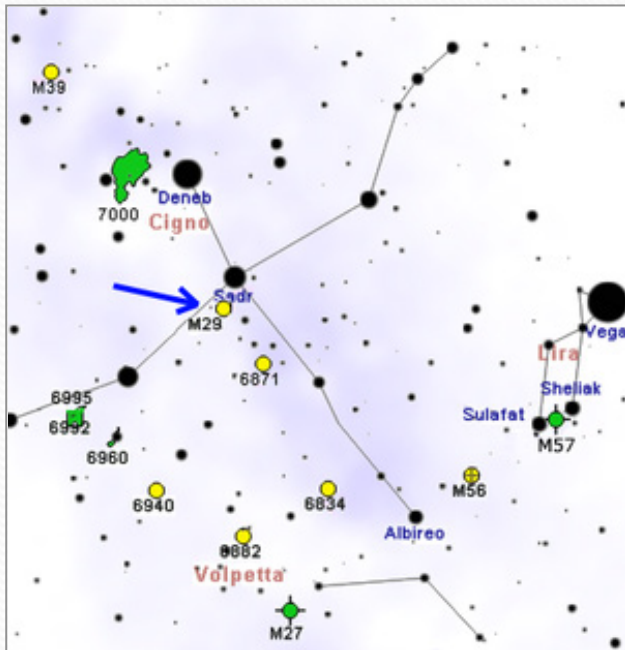
## Percorso 3: i cieli dell'autunno

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici, più brillanti e conosciuti visibili nel cielo notturno dell'autunno, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra inizio ottobre e inizio gennaio nelle ore serali, fra le ore 22:00 e le 00:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
M 29	20 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	+38° 32' :	Ammasso aperto	7,1	7'	4000	no	binocolo	alto nel cielo
NGC 6871 (e dintorni)	20 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> :	+35° 47' :	Ammasso aperto	5:	30'	4000	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
M 39	21 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> :	+48° 26' :	Ammasso aperto	4,6	32'	825	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
M 52	23 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> :	+61° 35' :	Ammasso aperto	7,3	13'	15000:	no	binocolo	alto nel cielo
$\alpha$ Capricorni	18 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> :	+39° 38' :	Stella doppia	3,58; 4,30	separaz. 6,5'	109; 686	risolvibile	binocolo	moderatamente alto
Galassia di Andromeda	00 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> :	+41° 16' :	Galassia	3,5	180'	2,36 milioni	discretamente	binocolo	alto nel cielo
Galassia del Triangolo	01 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> :	+30° 39' :	Galassia	5,7	73'	2,59 milioni	no	binocolo	alto nel cielo
Ammasso Doppio di Perseo	02 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	+57° 10' :	Ammasso aperto	4,3; 4,4	30'; 30'	7200; 7500	discretamente	binocolo	alto nel cielo
Associazione di Alfa Persei	03 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> :	+49° :	Ammasso aperto	1,2	185	600	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
Pleiadi	03 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> :	+24° 07' :	Ammasso aperto	1,6	110'	440	perfettamente	binocolo	alto nel cielo

Totale oggetti: 10.

## 1. M 29

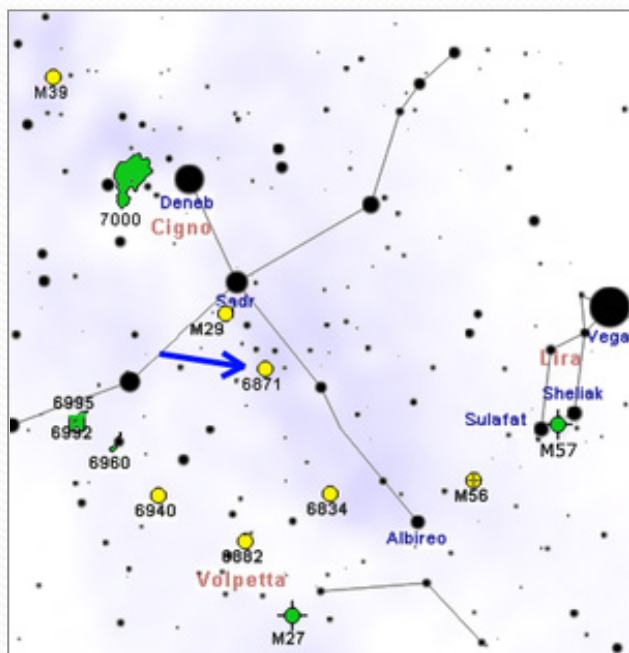


**M 29** è un piccolo ammasso aperto situato nel cuore della costellazione del Cigno; nonostante le sue piccole dimensioni e la sua relativamente debole luminosità, è conosciuto presso gli astrofili per la disposizione delle sue componenti più luminose, che lo rendono simile ad una miniatura della costellazione di Pegaso. Si individua con molta facilità poiché rientra, in un binocolo, quasi nello stesso campo visivo in cui si trova la stella **Sadr**, il cuore del Cigno.

L'osservazione al binocolo può dimostrarsi difficoltosa, non tanto per la sua individuazione, dato che l'ammasso è molto ben evidente, quanto per la sua risoluzione: le sue stelle infatti, di nona magnitudine, appaiono molto vicine fra di loro e l'oggetto ha un aspetto prettamente nebuloso. Un telescopio di piccole dimensioni è invece sufficiente per scindere chiaramente le sue sei componenti principali, più al massimo un'altra decina più deboli, oltre le quali non vi è traccia di ulteriori addensamenti stellari.

La distanza di questo ammasso è incerta. Viene calcolata tra i 4000 anni luce e i 7200 anni luce; l'incertezza è determinata dall'enorme quantità di polvere interstellare frapposta sulla linea di vista, che rende difficile il calcolo. M 29 comprende una cinquantina di stelle, ma si presenta in parte occultato dalla polvere interstellare; la sua posizione in una regione molto affollata di cielo contribuisce inoltre a renderlo ancora meno appariscente.

## 2. NGC 6871 e dintorni

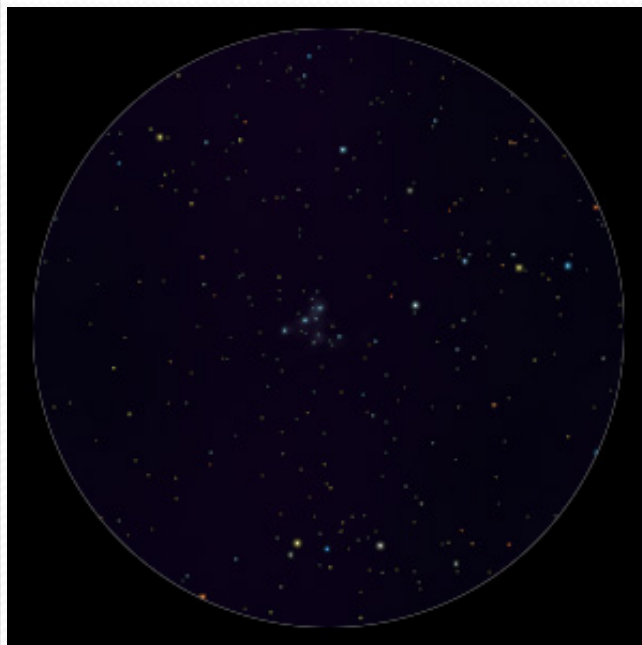
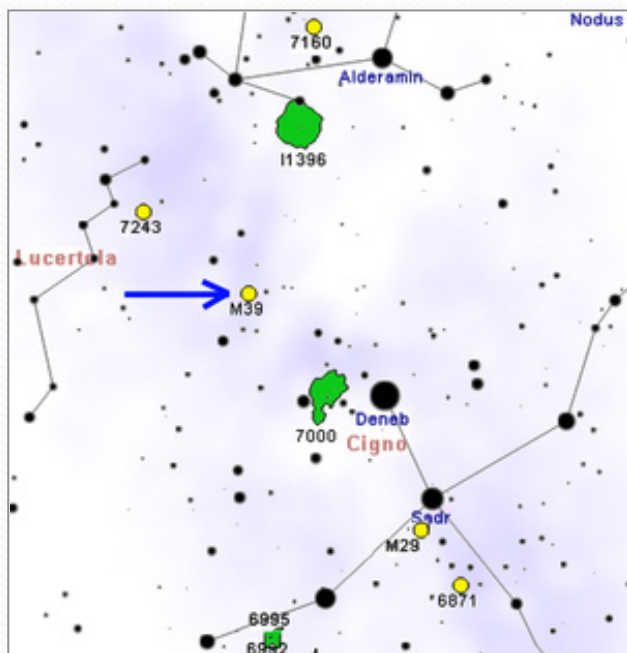


la parte di cielo a sud-ovest della stella **Sadr** ospita uno dei tratti della Via Lattea più ricchi e intensi di tutta la volta celeste; vale la pena di provare ad osservare questo tratto di cielo anche con un semplice binocolo, per immergersi completamente in grandiosi campi stellari molto fitti, con stelle di colori a volte contrastanti e dalle diverse luminosità. Talvolta alcuni astri si trovano addensati in piccole concentrazioni, altre volte sono presenti delle macchie di aspetto nebuloso o scintillante; sullo sfondo permane il chiarore diffuso formato da miliardi di stelle invisibili la cui somma forma la scia brillante che si osserva anche ad occhio nudo.

Uno degli addensamenti più cospicui in quest'area di cielo è l'ammasso aperto **NGC 6871**: formato da alcune stelle di settima magnitudine e alcune altre minori, è uno degli oggetti più brillanti, sebbene i suoi confini non siano identificabili, data la dispersione delle sue componenti.

Altri ammassi compresi in quest'area di cielo riportano diverse sigle di catalogo e non sono distinguibili gli uni dagli altri se non si possiede una carta celeste molto dettagliata dell'area. Immagini ottenute all'infrarosso o con lunghe pose rivelano che tutta quest'area di cielo è completamente avvolta da un vasto complesso nebuloso, che si estende particolarmente a sud e ad ovest della stella Sadr.

### 3. M 39

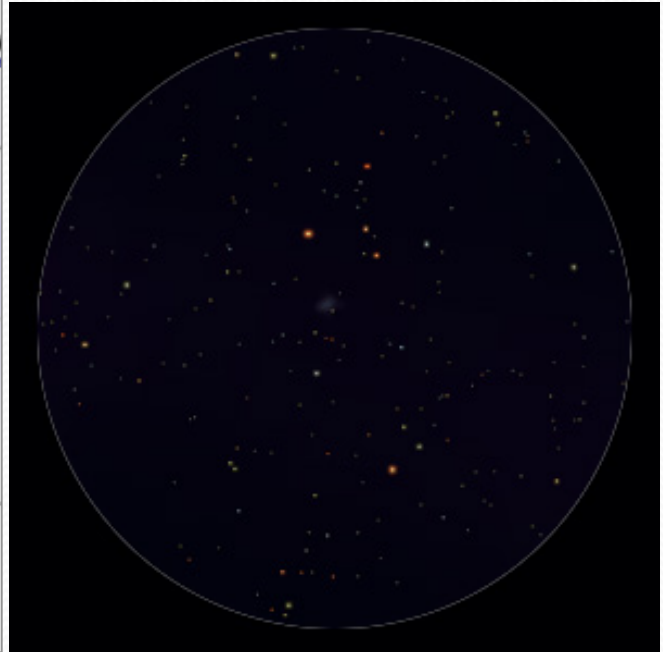
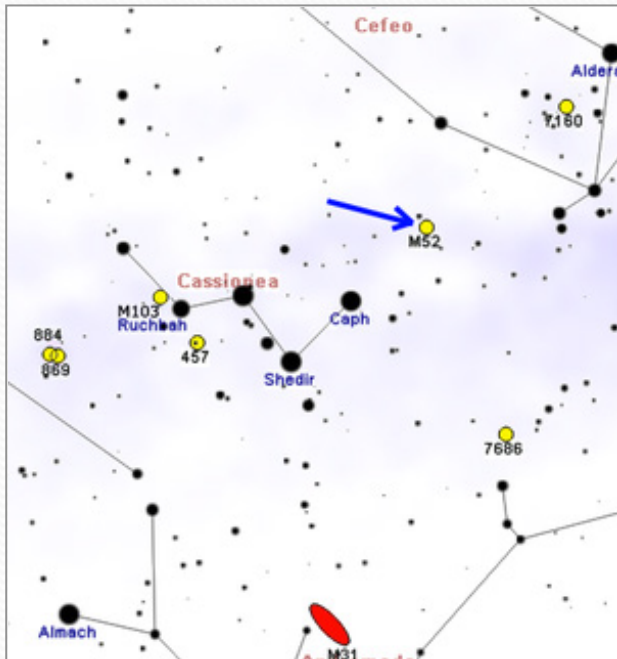


**M 39** è un ammasso aperto piuttosto appariscente situato nella parte nord-orientale della costellazione del Cigno; la sua individuazione, per altro possibile anche ad occhio nudo in buone condizioni meteorologiche, è facilitata in parte dalla presenza della brillante stella **Deneb**.

Un binocolo è sufficiente per risolverlo in stelle con facilità: l'ammasso appare dominato da alcune stelle di colore azzurro di settima e ottava magnitudine; altre stelle sono osservabili più a sud-ovest, ma appaiono meno brillanti. Un telescopio permette di identificare diverse decine di stelle.

M 39 si trova ad una distanza di circa 825 anni luce dalla Terra con una età stimata fra i 230 e i 300 milioni di anni; il suo diametro è di circa 7 anni luce. Dallo studio di M 39 si deduce che tutte le stelle membri si trovano nella fase stabile della loro vita, ma che alcune delle stelle più brillanti appaiono trovarsi proprio sul punto di iniziare la loro evoluzione verso lo stadio di giganti.

## 4. M 52



**M 52** è un ammasso aperto di piccole dimensioni situato nella parte occidentale della costellazione di Cassiopea, al confine con Cefeo; si individua la sua posizione con facilità, lungo la linea che congiunge la prima stella della "W" di Cassiopea con Alderamin. Non è visibile ad occhio nudo.

Al binocolo si presenta come un oggetto prettamente nebuloso, dato che le sue stelle sono troppo deboli per poter essere osservate; un piccolo telescopio consente di poterlo in parte risolvere: sono osservabili alcune decine di astri molto poco luminosi e piuttosto vicini fra di loro.

La sua distanza non è nota con esattezza, a causa del forte assorbimento di luce causato da grandi masse di nubi oscure di gas e polveri interstellari; questo assorbimento è anche responsabile della bassa luminosità dell'ammasso stesso. La sua età è stimata sui 35 milioni di anni ed è pertanto un oggetto giovane; le sue stelle più brillanti, di undicesima magnitudine sono tutte di colore azzurro.

## 5. $\alpha$ Capricorni



$\alpha$  **Capricorni** è una delle stelle doppie più facili da risolvere ad occhio nudo: le sue componenti sono infatti separate da oltre 6'; la coppia costituisce il vertice nord-occidentale della sequenza rozzamente triangolare di stelle che compone la costellazione del Capricorno.

Al binocolo le due componenti sono nettamente visibili: entrambe appaiono di un colore giallognolo o arancione e sono una di terza e l'altra di quarta magnitudine. La risoluzione ad occhio nudo può invece costituire uno dei vari "test della vista" del cielo. Da entrambi i lati della coppia si trovano, allineate, altre due stelle di colore azzurrino. Poco a sud si può osservare, sempre con un binocolo, un'altra coppia di stelle,  $\beta$  **Capricorni** le cui componenti, una gialla e l'altra azzurra, hanno colori contrastanti.

Le due componenti in realtà appaiono vicine solo per un effetto di prospettiva: infatti la dominante dista circa 106 anni luce, mentre la secondaria ben 686 anni luce. Un telescopio potente è in grado di mostrare che entrambe le stelle sono però a loro volta delle doppie, con componenti fisicamente in orbita l'una attorno all'altra.



## 6. La Galassia di Andromeda

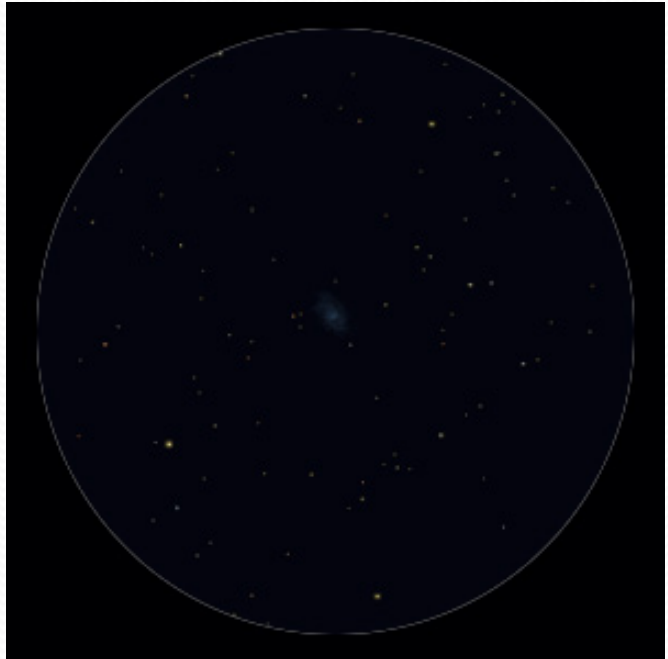


La **Galassia di Andromeda**, nota anche con la sigla **M 31**, è la galassia gigante più vicina a noi, nonché la più luminosa galassia non satellite della nostra; nel cielo boreale è anche la galassia più brillante in assoluto. Fa parte del Gruppo Locale di galassie in cui si trova anche la nostra Via Lattea e anche la sua morfologia è simile, trattandosi di una galassia a spirale, sebbene sia grande il doppio della nostra. Si tratta di uno degli oggetti più osservati e fotografati del cielo.

La si può individuare anche ad occhio nudo, se il cielo è discreto, come una macchia chiara allungata visibile nella parte settentrionale della costellazione di Andromeda; un semplice binocolo permette di individuare il nucleo, che appare più luminoso, mentre il disco è più tenue ed esteso e si estende in particolare in direzione nord-est-sud-ovest. In un piccolo telescopio si rende ben evidente anche **M 32**, la più brillante delle sue galassie satelliti.

La Galassia di Andromeda è di fatto l'oggetto più distante visibile da occhio umano senza l'ausilio di strumenti: la sua distanza è pari a 2,36 milioni di anni luce; sembra che questa galassia sia in rotta di collisione con la nostra Via Lattea: nel raggio di qualche miliardo di anni le nostre due galassie si fonderanno e le loro stelle si mescoleranno, formando una grandissima galassia ellittica. Non è prevista alcuna conseguenza per le singole stelle da questa fusione. Fu anche il primo oggetto celeste non stellare ed essere stato fotografato, sul finire dell'Ottocento.

## 7. La Galassia del Triangolo

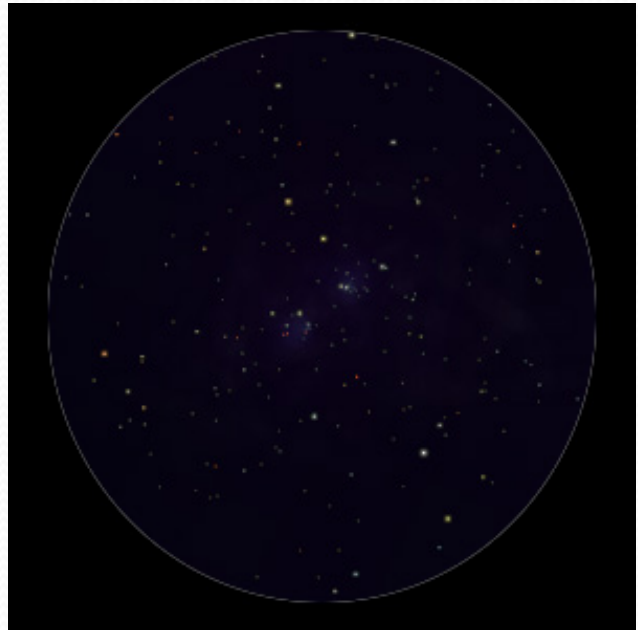
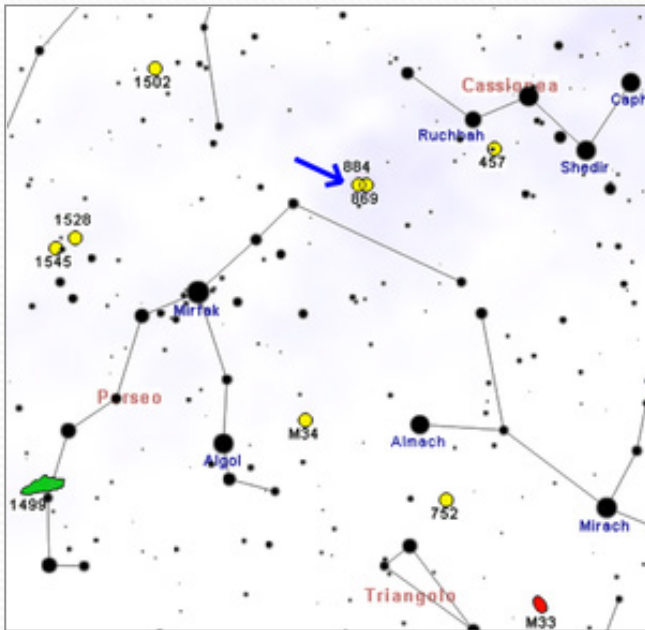


La **Galassia del Triangolo**, nota anche con la sigla **M 33**, è la terza galassia più grande del Gruppo Locale, dopo la *Galassia di Andromeda* e la nostra; è anche la seconda galassia non satellite della nostra più luminosa del cielo. Si tratta di una galassia a spirale un po' più piccola della nostra e non è visibile ad occhio nudo, se non in casi assolutamente eccezionali.

Se il cielo è limpido un buon binocolo è sufficiente per individuarla: si presenta come un oggetto molto sfuggente, meglio apprezzabile con la visione distolta; il suo nucleo è molto piccolo e il resto del disco è sfuggente o quasi invisibile. Un telescopio consente di rivelare diverse irregolarità nella luminosità del disco, dovute alla presenza di grandi nebulose.

La galassia deve il suo nome alla sua presenza entro i confini della costellazione del Triangolo; il suo aspetto è quello di una galassia spirale coi bracci molto sviluppati e il nucleo molto piccolo. Lungo i suoi bracci la materia si addensa in maniera molto disomogenea: tratti poco intensi e luminosi sono seguiti da fortissime condensazioni di materiale interstellare e ammassi di stelle giovani, per poi ritornare rarefatti e così via diverse volte lungo la loro lunghezza. La sua distanza è di 2,59 milioni di anni luce, dunque leggermente più lontana della vicina Galassia di Andromeda, dalla quale dista solo poche centinaia di migliaia di anni luce.

## 8. L'Ammasso Doppio di Perseo

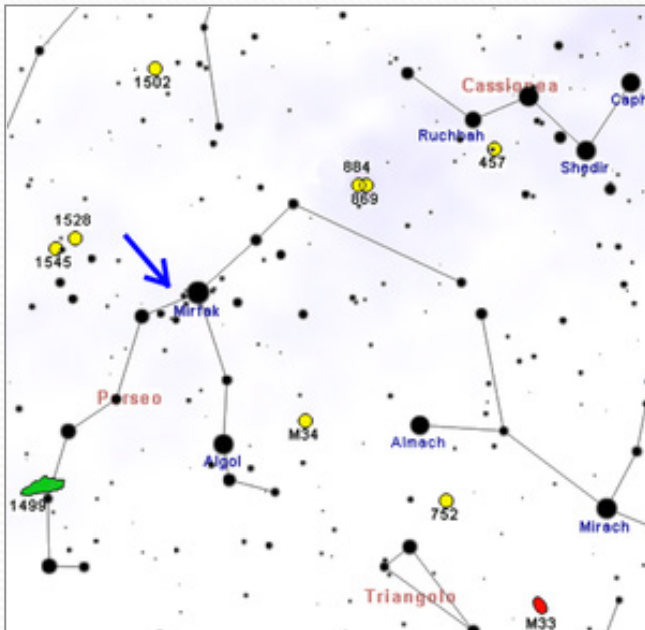


L'**Ammasso Doppio di Perseo** è uno degli oggetti più caratteristici del cielo boreale: si tratta di una coppia di ammassi aperti molto vicini fra loro, sia apparentemente che realmente. Possiedono anche dei nomi composti da lettere: quello ad ovest (a destra nell'immagine) è noto come **h Persei**, mentre l'altro (a sinistra) è **χ Persei**. Sono noti anche come **NGC 869** e **NGC 884**.

La loro individuazione è facilitata in quanto si trovano a metà strada fra la "W" di Cassiopea e Mirach ( $\alpha$  Persei). Al binocolo appaiono come due concentrazioni molto fitte di stelline simili fra loro, osservabili nello stesso campo visivo; lo sfondo appare nebuloso, poiché il binocolo non consente di poter osservare anche le componenti meno luminose dei due ammassi.

Entrambi sono ammassi giovani, dell'età compresa fra 3 e 6 milioni di anni, e distano fra loro appena 300 anni luce; il fatto che siano visibili così chiaramente anche da grande distanza è indice di una grande luminosità reale, come pure le loro dimensioni, stimate intorno ai 70 anni luce di diametro per entrambi gli oggetti.

## 9. L'Associazione di Alfa Persei

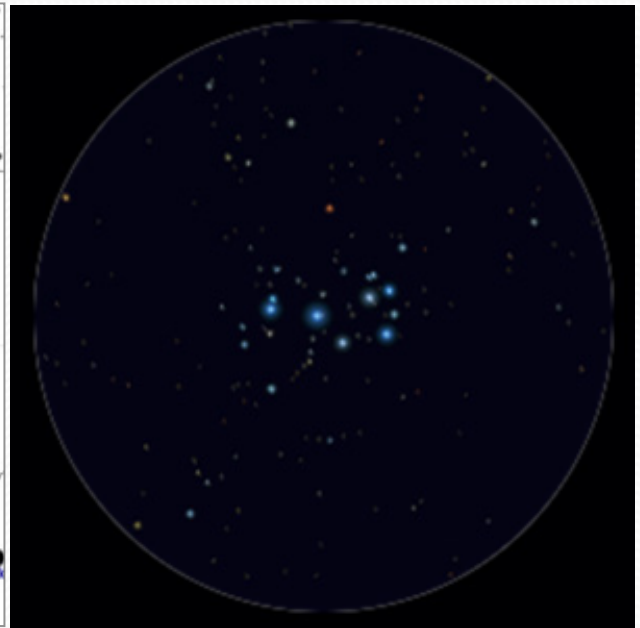
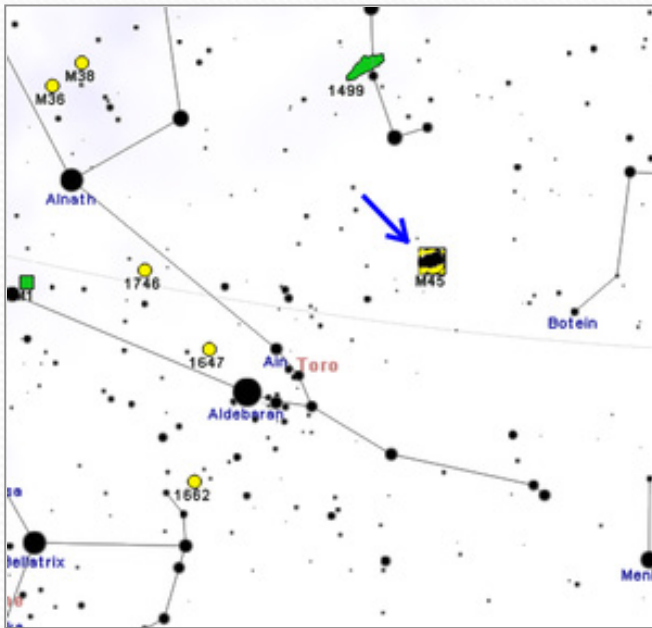


L'Associazione di Alfa Persei è un gruppo numeroso di stelle disposte attorno alla brillante stella **Mirach** ( $\alpha$  Persei); si tratta di un'associazione stellare, ossia di un raggruppamento di stelle legate da un'origine e da un'età comune. Le componenti, tutte azzurre eccetto Mirach, mostrano anche un comune movimento nello spazio.

Si individua con facilità, grazie proprio alla presenza della stessa stella Mirach, un astro di seconda magnitudine che domina la costellazione di Perseo; dieci delle sue componenti sono visibili ad occhio nudo, numero che si moltiplica per dieci con un semplice binocolo 10x50. Come il precedente oggetto, anche questo si presenta circumpolare dalle latitudine italiane, restando visibile per tutto l'anno.

La sigla di catalogo per quest'oggetto è **Melotte 20** (Mel 20); la distanza è stimata sui 600 anni luce da noi, ed è quindi una delle associazioni stellari più vicine.

## 10. Le Pleiadi



L'ammasso delle **Pleiadi** è senza dubbio uno dei più noti oggetti del cielo: conosciuto fin dalle epoche più remote, è l'ammasso aperto più brillante e appariscente della volta celeste. È costituito da una decina di stelle azzurre, di cui 6 o 7 ben visibili ad occhio nudo (da cui il nome alternativo *Sette Sorelle*), più diverse decine di stelle più deboli, molte delle quali osservabili anche con un piccoli strumenti.

Le stelle principali dell'ammasso hanno tutte dei nomi propri: **Alcyone** , **Atlas** , **Elettra** , **Maia** , **Merope** , **Taigete** , **Pleione** , **Celeno** e **Asterope** ; si tratta dei nomi mitici delle Pleiadi, le figlie di Atlante e Pleione secondo la mitologia greca.



Il binocolo è lo strumento più adatto per la sua osservazione, dato che consente di racchiudere interamente l'ammasso nell'obiettivo; strumenti più potenti infatti non consentono di avere una visuale d'insieme dell'ammasso, che risulta troppo esteso per gli oculari dei telescopi. Un classico binocolo 10x50 consente di scorgere con facilità in una notte scura fino a 50-60 componenti.

Nelle foto digitali o a lunga esposizione si mostra un sistema di nebulose che pervade l'intero ammasso: si tratta della parte illuminata di un vasto complesso di polveri interstellari, che le Pleiadi sta attualmente attraversando. La luce delle stelle dell'ammasso illumina queste polveri, che brillano per riflessione della luce.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 440 anni luce, ed è uno degli ammassi aperti più vicini a noi; ciò spiega anche la sua grande luminosità: le sue stelle principali sono infatti osservabili anche dalle città, nonostante l'inquinamento luminoso.



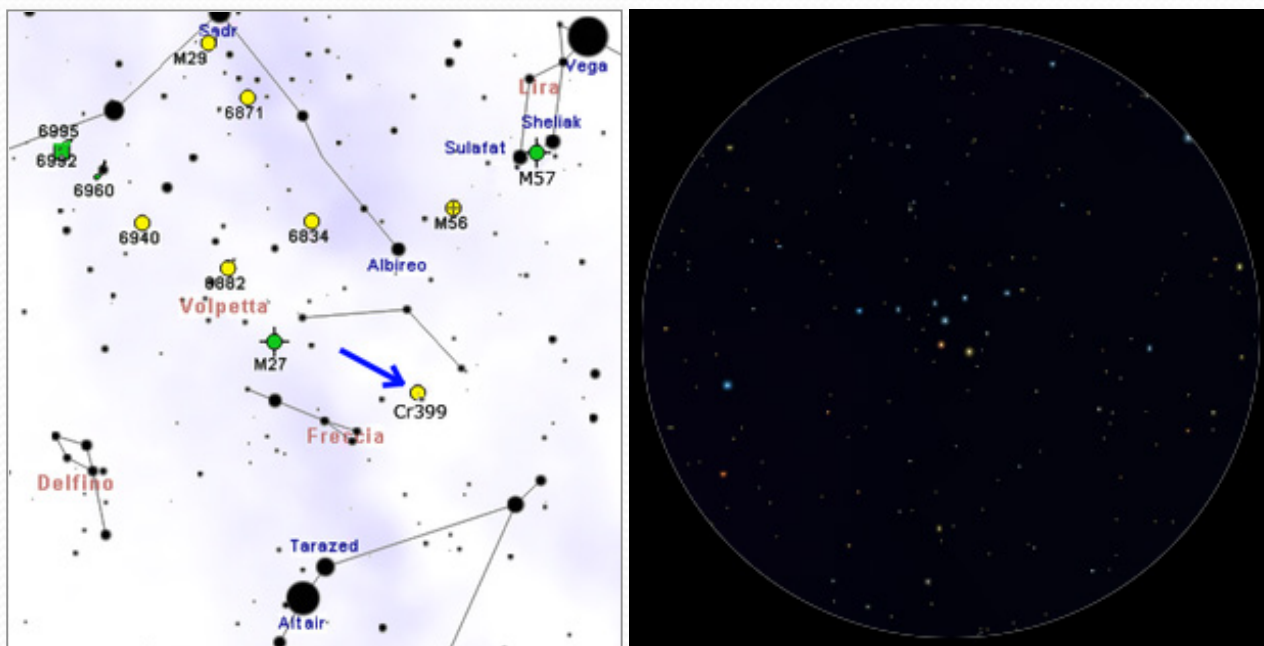
## Percorso 4: Ammassi aperti del cielo boreale

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli ammassi aperti più brillanti e conosciuti visibili nel cielo boreale, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra settembre e novembre nelle ore serali, fra le ore 20:00 e le 00:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
<b>Attaccapanni</b>	19 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> :	+20° 11' :	asterismo	3,6	60'	400:	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>M 29</b>	20 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	+38° 32' :	Ammasso aperto	7,1	7'	4000	no	binocolo	alto nel cielo
<b>M 39</b>	21 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> :	+48° 26' :	Ammasso aperto	4,6	32'	825	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>M 52</b>	23 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> :	+61° 35' :	Ammasso aperto	7,3	13'	15000:	no	binocolo	alto nel cielo
<b>M 103</b>	01 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> :	+60° 42' :	Ammasso aperto	7,4	6'	8500	no	binocolo	alto nel cielo
<b>Ammasso Doppio di Perseo</b>	02 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	+57° 10' :	Ammasso aperto	4,3; 4,4	30'; 30'	7200; 7500	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Associazione di Alfa Persei</b>	03 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> :	+49° :	Ammasso aperto	1,2	185	600	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Pleiadi</b>	03 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> :	+24° 07' :	Ammasso aperto	1,6	110'	440	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Iadi</b>	04 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> :	+15° 52' :	Ammasso aperto	0,5	330'	151	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>M 36</b>	05 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 17.7 <sup>s</sup>	+34° 08' 27"	Ammasso aperto	6,3	12'	4100	no	binocolo	alto nel cielo
<b>M 35</b>	06 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 55.9 <sup>s</sup>	+24° 21' 28"	Ammasso aperto	5,1	28'	2800	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>Presepe</b>	08 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	+19° 41' :	Ammasso aperto	3,1	95'	580	discretamente	binocolo	alto nel cielo

Totale oggetti: 12.

## 1. L'Attaccapanni



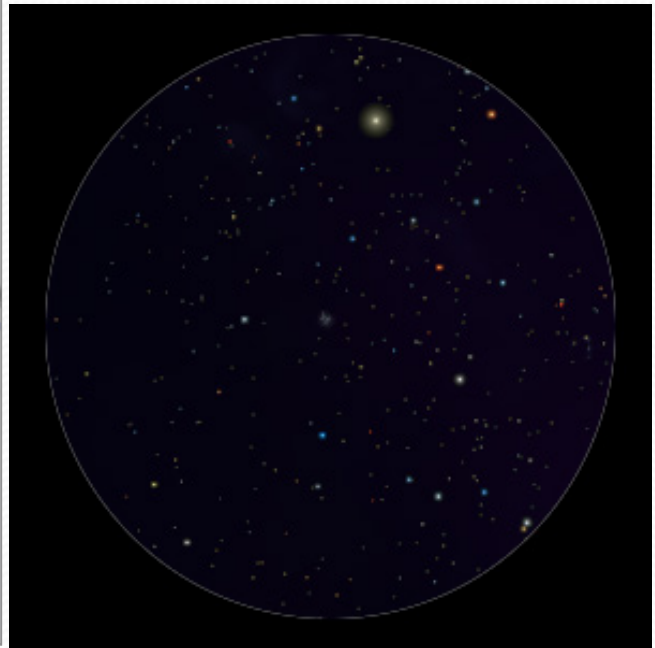
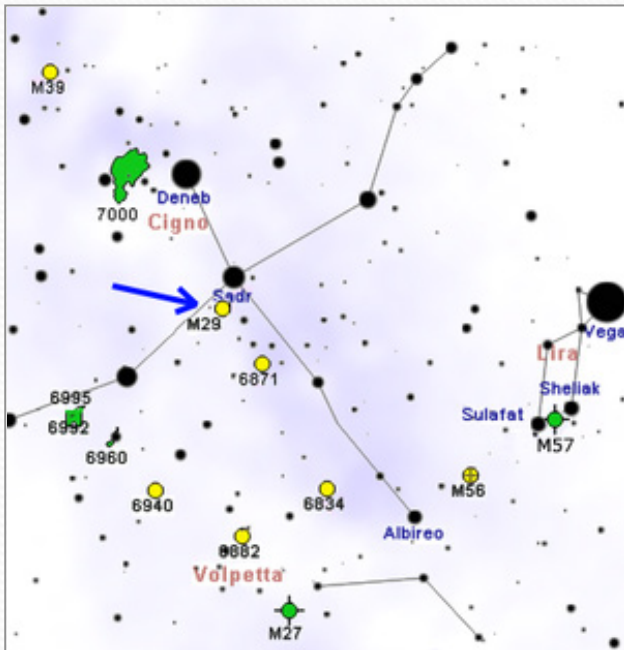
L'**Attaccapanni** è un brillante e celebre oggetto celeste posto nella costellazione della Volpetta; classificato originariamente come un ammasso aperto, con la sigla di catalogo **Cr 399**, si è in seguito scoperto che soltanto alcune delle sue componenti sono in realtà vicine fra loro, mentre la gran parte di esse sono situate a varie distanze e non costituiscono un gruppo di stelle gravitazionalmente legato. Per queste ragioni, oggi si tende a considerarlo come un *asterismo*.

Questo gruppo di stelle deve il suo nome alla disposizione delle sue stelle, le quali sono ben evidenti anche in un piccolo binocolo: gran parte di esse sono infatti allineate in direzione est-ovest, mentre le più luminose formano una struttura a "gancio" a sud del tratto centrale; il tutto ricorda facilmente un attaccapanni. Ad occhio nudo è invece visibile come una macchia chiara leggermente allungata. Ingrandimenti troppo forti non consentono di apprezzare la struttura dell'asterismo, a causa delle sue grandi dimensioni.

L'Attaccapanni si individua sulla linea che congiunge le stelle Vega e Altair, più spostato in direzione di quest'ultima. Le sue componenti si trovano, come detto, a distanze variabili; in linea di massima, una media delle distanze di queste stelle si può stabilire in 400-450 anni luce.



## 2. M 29

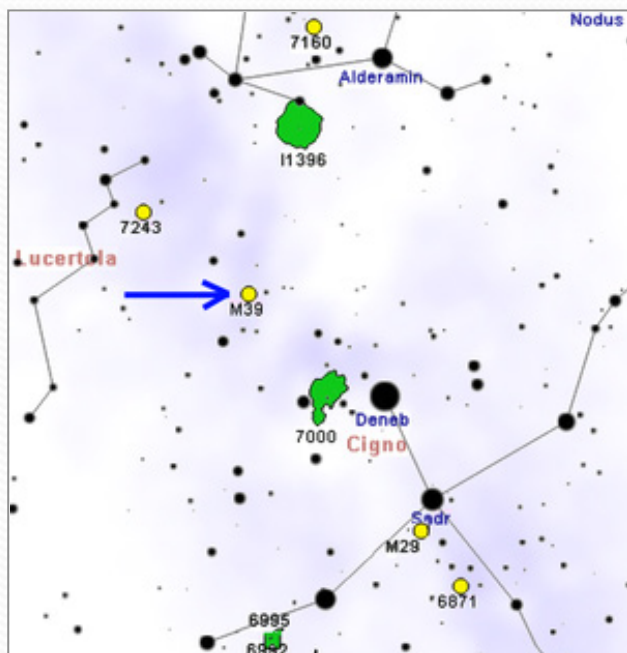


**M 29** è un piccolo ammasso aperto situato nel cuore della costellazione del Cigno; nonostante le sue piccole dimensioni e la sua relativamente debole luminosità, è conosciuto presso gli astrofili per la disposizione delle sue componenti più luminose, che lo rendono simile ad una miniatura della costellazione di Pegaso. Si individua con molta facilità poiché rientra, in un binocolo, quasi nello stesso campo visivo in cui si trova la stella **Sadr**, il cuore del Cigno.

L'osservazione al binocolo può dimostrarsi difficoltosa, non tanto per la sua individuazione, dato che l'ammasso è molto ben evidente, quanto per la sua risoluzione: le sue stelle infatti, di nona magnitudine, appaiono molto vicine fra di loro e l'oggetto ha un aspetto prettamente nebuloso. Un telescopio di piccole dimensioni è invece sufficiente per scindere chiaramente le sue sei componenti principali, più al massimo un'altra decina più deboli, oltre le quali non vi è traccia di ulteriori addensamenti stellari.

La distanza di questo ammasso è incerta. Viene calcolata tra i 4000 anni luce e i 7200 anni luce; l'incertezza è determinata dall'enorme quantità di polvere interstellare frapposta sulla linea di vista, che rende difficile il calcolo. M 29 comprende una cinquantina di stelle, ma si presenta in parte occultato dalla polvere interstellare; la sua posizione in una regione molto affollata di cielo contribuisce inoltre a renderlo ancora meno appariscente.

### 3. M 39

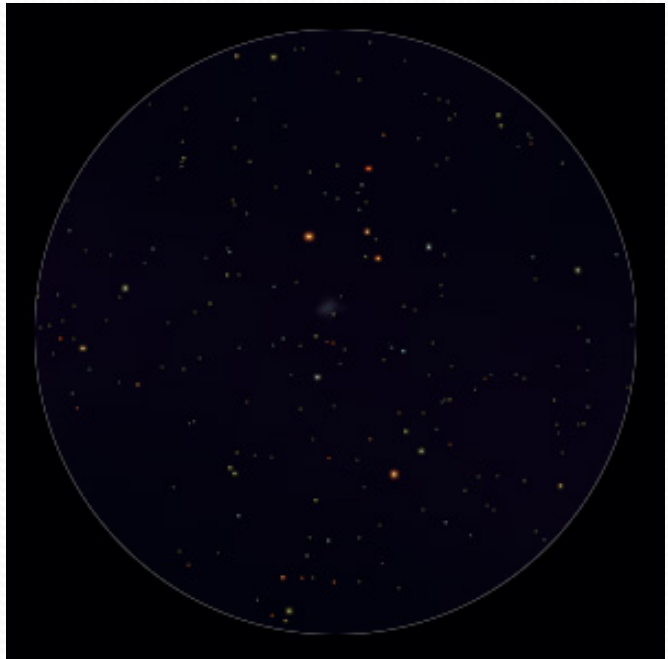
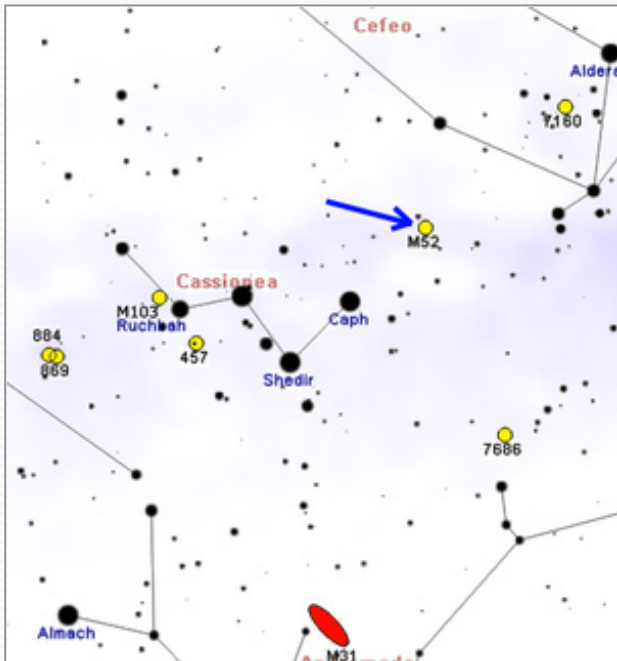


**M 39** è un ammasso aperto piuttosto appariscente situato nella parte nord-orientale della costellazione del Cigno; la sua individuazione, per altro possibile anche ad occhio nudo in buone condizioni meteorologiche, è facilitata in parte dalla presenza della brillante stella **Deneb**.

Un binocolo è sufficiente per risolverlo in stelle con facilità: l'ammasso appare dominato da alcune stelle di colore azzurro di settima e ottava magnitudine; altre stelle sono osservabili più a sud-ovest, ma appaiono meno brillanti. Un telescopio permette di identificare diverse decine di stelle.

M 39 si trova ad una distanza di circa 825 anni luce dalla Terra con una età stimata fra i 230 e i 300 milioni di anni; il suo diametro è di circa 7 anni luce. Dallo studio di M 39 si deduce che tutte le stelle membri si trovano nella fase stabile della loro vita, ma che alcune delle stelle più brillanti appaiono trovarsi proprio sul punto di iniziare la loro evoluzione verso lo stadio di giganti.

## 4. M 52

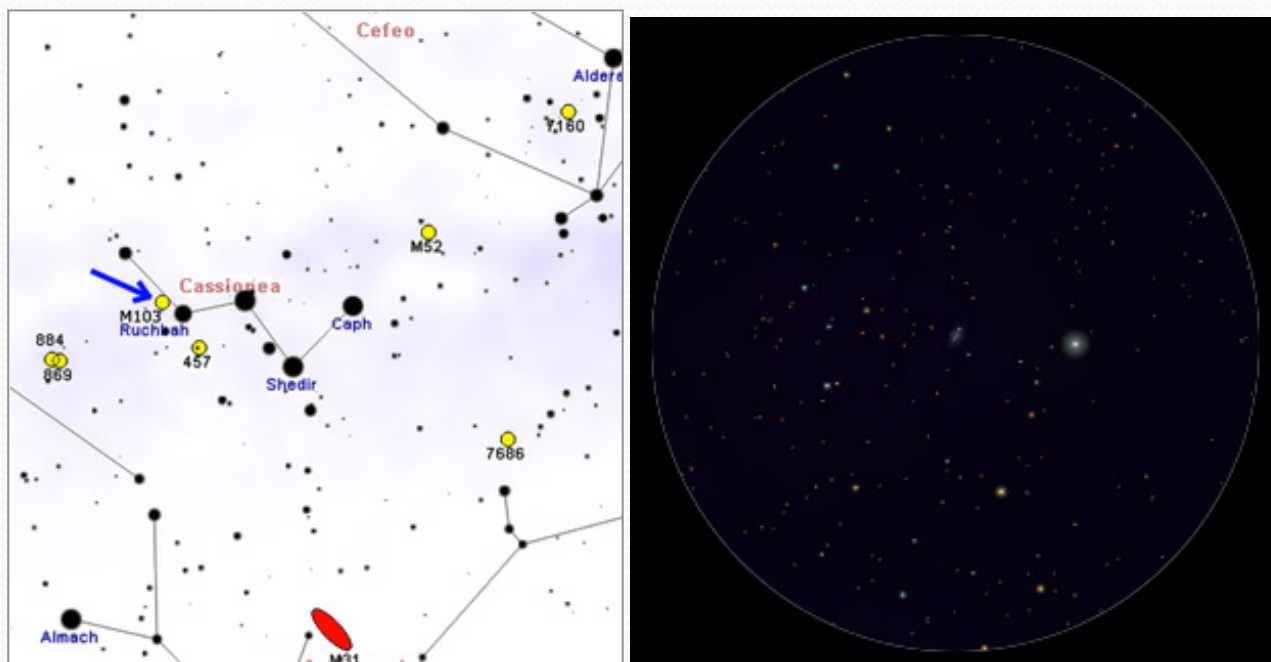


**M 52** è un ammasso aperto di piccole dimensioni situato nella parte occidentale della costellazione di Cassiopea, al confine con Cefeo; si individua la sua posizione con facilità, lungo la linea che congiunge la prima stella della "W" di Cassiopea con Alderamin. Non è visibile ad occhio nudo.

Al binocolo si presenta come un oggetto prettamente nebuloso, dato che le sue stelle sono troppo deboli per poter essere osservate; un piccolo telescopio consente di poterlo in parte risolvere: sono osservabili alcune decine di astri molto poco luminosi e piuttosto vicini fra di loro.

La sua distanza non è nota con esattezza, a causa del forte assorbimento di luce causato da grandi masse di nubi oscure di gas e polveri interstellari; questo assorbimento è anche responsabile della bassa luminosità dell'ammasso stesso. La sua età è stimata sui 35 milioni di anni ed è pertanto un oggetto giovane; le sue stelle più brillanti, di undicesima magnitudine sono tutte di colore azzurro.

## 5. M 103

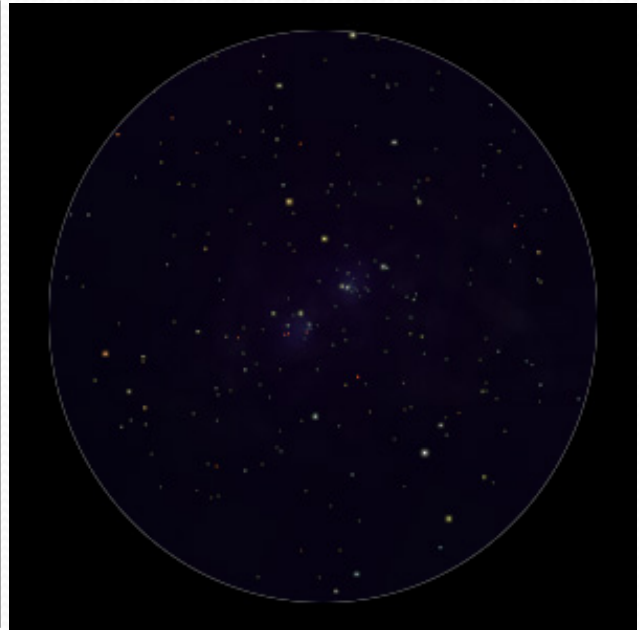
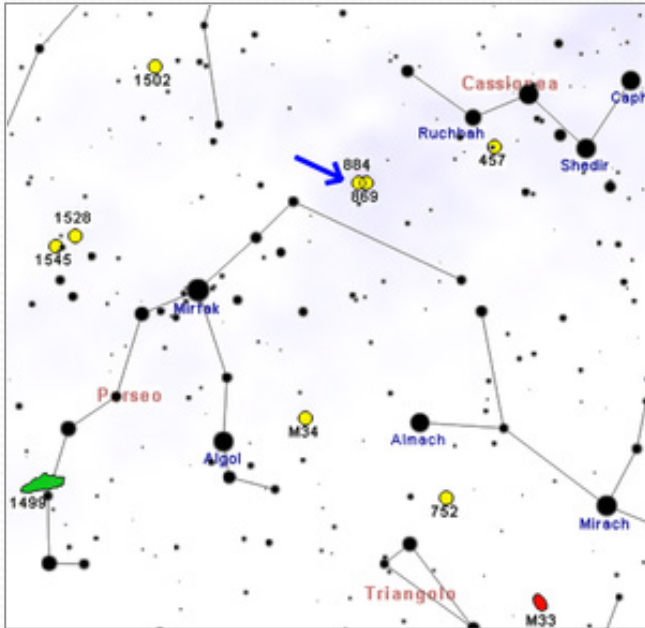


**M 103** è un piccolo ammasso aperto visibile nella costellazione di Cassiopea; nonostante sia poco appariscente, è estremamente facile ad individuare, dato che si trova quasi sulla linea che congiunge le stelle *Ruchbah* e *Segin*, molto vicino alla prima delle due stelle. Le sue stelle sono a mala pena individuabili con un binocolo, mentre ad occhio nudo non è visibile.

Un binocolo lo mostra come un oggetto dall'aspetto marcatamente nebuloso su cui dominano alcune stelle di ottava magnitudine dai colori biancastro e rossastro; il campo circostante, sebbene sia denso a causa della presenza della Via Lattea, non appare particolarmente ricco per la presenza di grossi banchi di nebulosità oscure. Al telescopio le componenti diventano alcune decine.

L'ammasso dista ben 8500 anni luce; a questa distanza, il suo diametro apparente di 6' corrisponde a un diametro reale di circa 15 anni luce. I membri più brillanti sono due stelle supergiganti azzurre molto giovani e calde, il che denota un'età piuttosto giovane di tutto l'ammasso, età stimata fra i 9 e i 25 milioni di anni.

## 6. L'Ammasso Doppio di Perseo

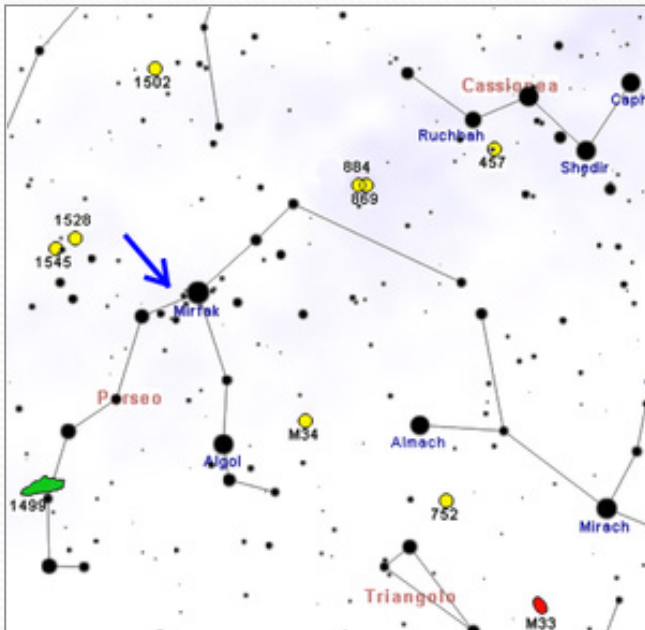


L'**Ammasso Doppio di Perseo** è uno degli oggetti più caratteristici del cielo boreale: si tratta di una coppia di ammassi aperti molto vicini fra loro, sia apparentemente che realmente. Possiedono anche dei nomi composti da lettere: quello ad ovest (a destra nell'immagine) è noto come **h Persei**, mentre l'altro (a sinistra) è **χ Persei**. Sono noti anche come **NGC 869** e **NGC 884**.

La loro individuazione è facilitata in quanto si trovano a metà strada fra la "W" di Cassiopea e Mirach ( $\alpha$  Persei). Al binocolo appaiono come due concentrazioni molto fitte di stelline simili fra loro, osservabili nello stesso campo visivo; lo sfondo appare nebuloso, poiché il binocolo non consente di poter osservare anche le componenti meno luminose dei due ammassi.

Entrambi sono ammassi giovani, dell'età compresa fra 3 e 6 milioni di anni, e distano fra loro appena 300 anni luce; il fatto che siano visibili così chiaramente anche da grande distanza è indice di una grande luminosità reale, come pure le loro dimensioni, stimate intorno ai 70 anni luce di diametro per entrambi gli oggetti.

## 7. L'Associazione di Alfa Persei

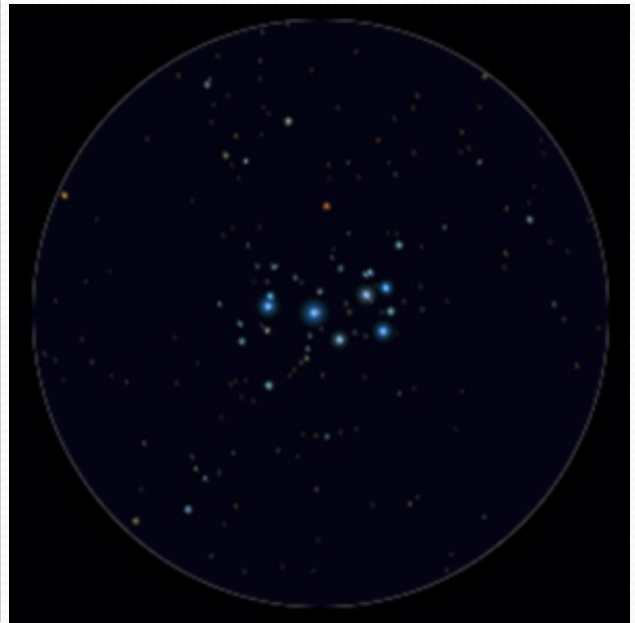
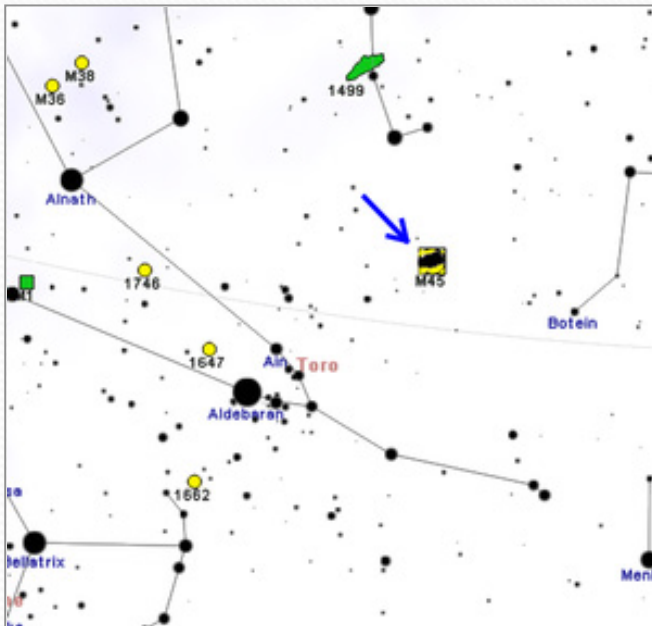


L'**Associazione di Alfa Persei** è un gruppo numeroso di stelle disposte attorno alla brillante stella **Mirach** ( $\alpha$  Persei); si tratta di un'*associazione stellare*, ossia di un raggruppamento di stelle legate da un'origine e da un'età comune. Le componenti, tutte azzurre eccetto Mirach, mostrano anche un comune movimento nello spazio.

Si individua con facilità, grazie proprio alla presenza della stessa stella Mirach, un astro di seconda magnitudine che domina la costellazione di Perseo; dieci delle sue componenti sono visibili ad occhio nudo, numero che si moltiplica per dieci con un semplice binocolo 10x50. Come il precedente oggetto, anche questo si presenta circumpolare dalle latitudine italiane, restando visibile per tutto l'anno.

La sigla di catalogo per quest'oggetto è **Melotte 20** (Mel 20); la distanza è stimata sui 600 anni luce da noi, ed è quindi una delle associazioni stellari più vicine.

## 8. Le Pleiadi



L'ammasso delle **Pleiadi** è senza dubbio uno dei più noti oggetti del cielo: conosciuto fin dalle epoche più remote, è l'ammasso aperto più brillante e appariscente della volta celeste. È costituito da una decina di stelle azzurre, di cui 6 o 7 ben visibili ad occhio nudo (da cui il nome alternativo *Sette Sorelle*), più diverse decine di stelle più deboli, molte delle quali osservabili anche con un piccoli strumenti.

Le stelle principali dell'ammasso hanno tutte dei nomi propri: **Alcyone** , **Atlas** , **Elettra** , **Maia** , **Merope** , **Taigete** , **Pleione** , **Celeno** e **Asterope** ; si tratta dei nomi mitici delle Pleiadi, le figlie di Atlante e Pleione secondo la mitologia greca.

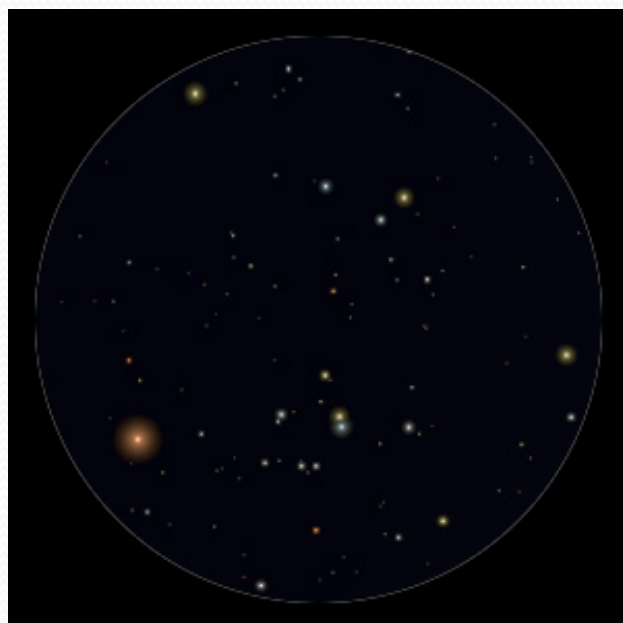
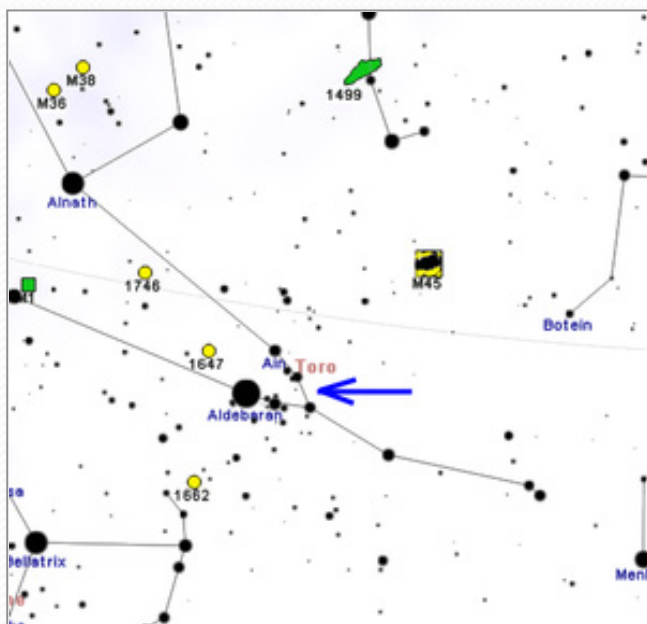


Il binocolo è lo strumento più adatto per la sua osservazione, dato che consente di racchiudere interamente l'ammasso nell'obiettivo; strumenti più potenti infatti non consentono di avere una visuale d'insieme dell'ammasso, che risulta troppo esteso per gli oculari dei telescopi. Un classico binocolo 10x50 consente di scorgere con facilità in una notte scura fino a 50-60 componenti.

Nelle foto digitali o a lunga esposizione si mostra un sistema di nebulose che pervade l'intero ammasso: si tratta della parte illuminata di un vasto complesso di polveri interstellari, che le Pleiadi sta attualmente attraversando. La luce delle stelle dell'ammasso illumina queste polveri, che brillano per riflessione della luce.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 440 anni luce, ed è uno degli ammassi aperti più vicini a noi; ciò spiega anche la sua grande luminosità: le sue stelle principali sono infatti osservabili anche dalle città, nonostante l'inquinamento luminoso.

## 9. Le Iadi



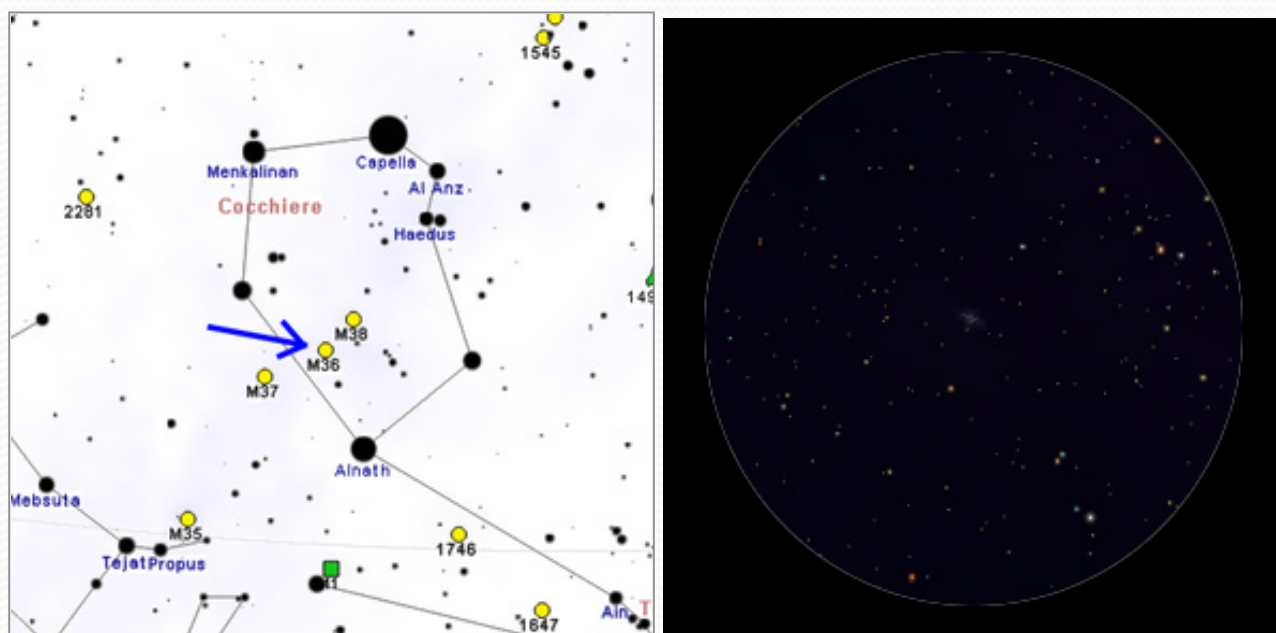
Quello delle **Iadi** è l'ammasso aperto più vicino a noi in assoluto: dista appena 151 anni luce, è molto brillante ed è composto da un gran numero di stelle sparse, molte delle quali sono visibili anche ad occhio nudo. Come le Pleiadi, anche le Iadi sono conosciute fin dall'antichità, in quanto rappresentano la testa del toro rappresentato dall'omonima costellazione.

Un piccolo binocolo, come un 6x30, già basta per individuare quasi tutte le componenti dell'ammasso, componenti che diventano del tutto visibili con un 10x50; un telescopio amatoriale non consente di apprezzare appieno la struttura delle Iadi, poiché si tratta di un oggetto molto esteso: con difficoltà si riesce a osservarlo interamente nell'oculare di un binocolo di media potenza. L'ammasso appare con una forma a "V" ben evidente anche senza l'ausilio di strumenti.

Le Iadi appaiono dominate da **Aldebaran**, una stella di colore marcatamente arancione molto brillante, essendo fra le più luminose del cielo; tuttavia, questa stella non è legata fisicamente all'ammasso, essendo quest'ultima molto più vicina. L'età dell'ammasso delle Iadi è avanzata, stimata sui 600 milioni di anni, il che lo rende simile ad un altro ammasso, quello del *Presepe*, col quale sembra condividere un'origine comune.



## 10. M 36

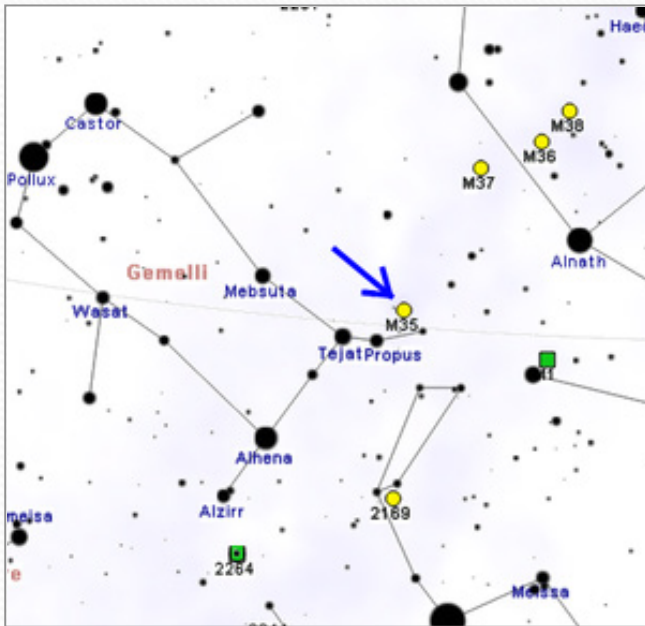


**M 36** è un ammasso aperto piuttosto appariscente, situato nel cuore della costellazione dell'Auriga; non è visibile ad occhio nudo e le sue dimensioni apparenti sono molto ridotte; si trova in una zona molto ricca di altri ammassi e addensamenti stellari, alcuni fra i quali è possibile scorgersi anche con un binocolo.

Si mostra in un binocolo 10x50 come una macchia chiara e nebulosa; con la visione distolta si possono individuare alcune delle sue componenti più luminose, sebbene l'ammasso resti di aspetto nebulare. Per risolverlo completamente in stelle occorrono strumenti più potenti. A breve distanza, verso nord-ovest, si può osservare un altro ammasso aperto, **M 38**, meno luminoso ma comunque reperibile con un binocolo; sempre nella stessa area si possono scorgere diverse concatenazioni di stelle, spesso dai colori contrastanti.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 4100 anni luce; ad una simile distanza, il suo diametro equivale a circa 14 anni luce. La sua età è data sui 25 milioni di anni, ed è pertanto un ammasso giovane.

## 11. M 35

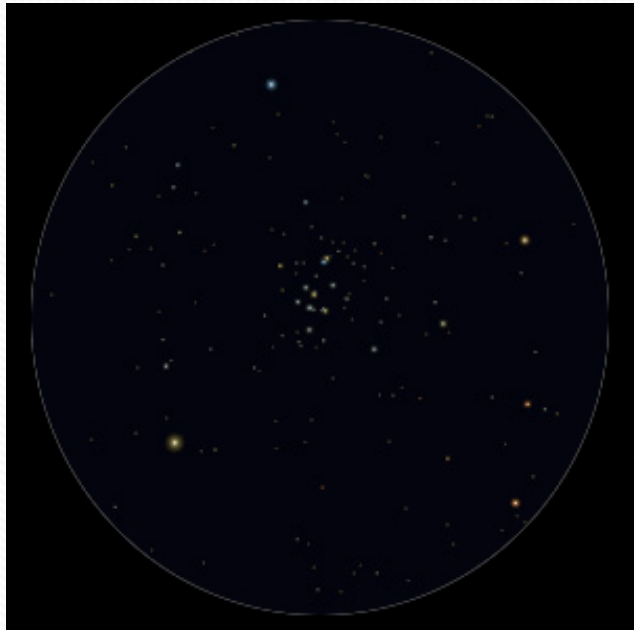
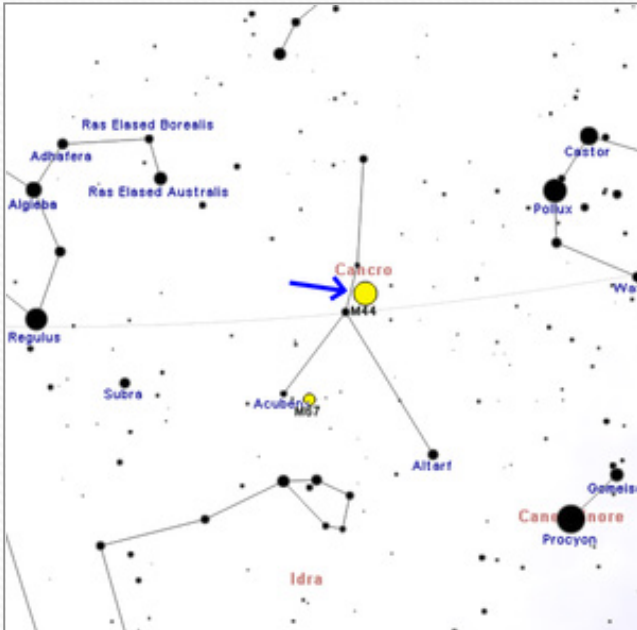


**M 35** è un brillante ammasso aperto, visibile nella parte più occidentale della costellazione dei Gemelli; è rintracciabile con estrema facilità, trovandosi poco ad est delle stelle che rappresentano le due corna del Toro. È sufficientemente luminoso affinché sia individuabile pure ad occhio nudo, se la notte è propizia; appare come una macchiolina chiara e nebulosa.

L'effetto di nebulosità permane anche nell'osservazione al binocolo: sebbene molte delle componenti siano ben evidenti, molte altre stelle restano al di sotto della soglia di risoluzione di un binocolo, e così si mostrano come una macchia chiara dall'aspetto indefinito.

M35 è un ammasso poco concentrato ma molto ricco di stelle: il numero di componenti è di oltre 200; la sua distanza è stimata sui 1800 anni luce e il suo diametro è di circa 24 anni luce. Sono presenti alcune stelle giganti rosse e gialle, il che denota un'età relativamente avanzata, attorno ai 100 milioni di anni.

## 12. Il Presepe



L'ammasso del **Presepe** è uno dei più noti e luminosi del cielo; è menzionato da poeti e scrittori dell'età antica come un oggetto nebbioso, spesso indicatore dei cambiamenti delle condizioni meteorologiche, in quanto con l'aumentare dell'umidità la sua visibilità diminuisce. È pertanto ben osservabile ad occhio nudo, al centro della costellazione del Cancro, sebbene non sia visibile alcuna delle sue componenti stellari. Il nome latino *Præsepe* significa "greppia", "mangiatoia"; presso i popoli del nord è invece noto come "L'alveare".

La sua natura esclusivamente stellare è evidente anche con un binocolo; quella che ad occhio nudo si mostrava come una vasta macchia nebulosa appare completamente risolta in stelle, disposte in maniera regolare, al punto che può ricordare le cellette degli alveari. Nessuna traccia di nebulosità è evidente. Il Presepe appare incorniciato da un quadrilatero di stelle, visibile anche ad occhio nudo.

Le componenti del Presepe sono principalmente di colore giallastro e arancione, segno evidente di un'età avanzata; in ciò è molto simile all'ammasso delle *Iadi*, con il quale condivide un'origine comune e contemporanea. La distanza del Presepe è stimata sui 580 anni luce; si tratta perciò di un ammasso relativamente vicino a noi.



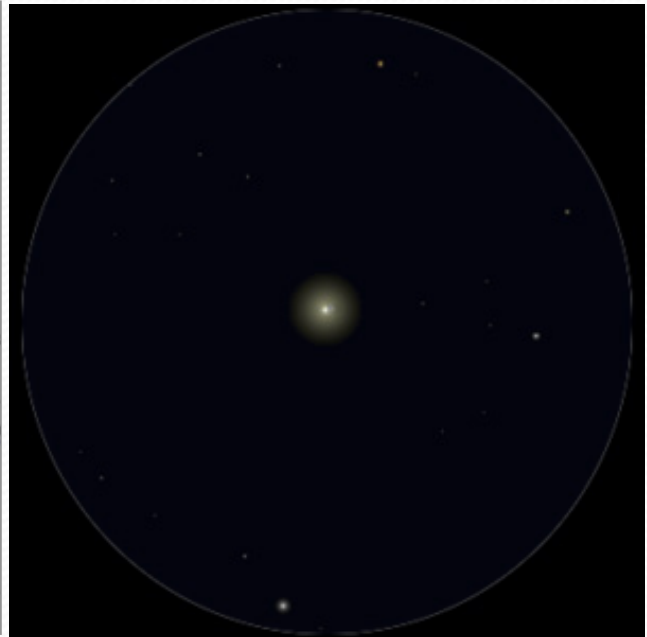
## Percorso 5: alcune galassie e stelle doppie

Questo percorso si propone di far scoprire alcune fra le stelle doppie e le galassie visibili nei cieli stellati dell'autunno, a tutti coloro che possiedono almeno un piccolo telescopio, come un rifrattore da 80mm o un classico riflettore da 114mm. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra ottobre e dicembre nelle ore serali, fra le ore 22:00 e le 00:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
<b>Polaris</b>	02 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> :	+89° 16' :	Stella doppia	1,97; 10,19	18"	433	non risolvibile	telescopio	moderatamente alto
<b>Albireo</b>	19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	+27° 57' :	Stella doppia	3,1; 5,1	34"	434; 400	non risolvibile	telescopio	alto nel cielo
<b>15 Aquilae</b>	19 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> :	-04° 01' :	Stella doppia	5,41; 7,00	40"	324; 552	non risolvibile	telescopio	moderatamente alto
<b>Enif</b>	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> :	+09° 52' :	Stella doppia	2,38; 8,60	2,6'	672; -	no	telescopio	alto nel cielo
<b>Almach</b>	02 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> :	+42° 20' :	Stella doppia	2,33; 5,02	9,6"	355	no	telescopio	alto nel cielo
<b>Galassia di Andromeda</b>	00 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> :	+41° 16' :	Galassia	3,5	180'	2,36 milioni	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Galassia del Triangolo</b>	01 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> :	+30° 39' :	Galassia	5,7	73'	2,59 milioni	no	binocolo	alto nel cielo
<b>M 77</b>	02 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> :	+00° 01' :	Galassia	8,7	7,1'	47 milioni	no	telescopio	moderatamente alto
<b>NGC 253</b>	00 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> :	-25° 17' :	Galassia	7,8	27'	11 milioni	no	telescopio	orizzonte sud libero

Totale oggetti: 9

# 1. Polaris

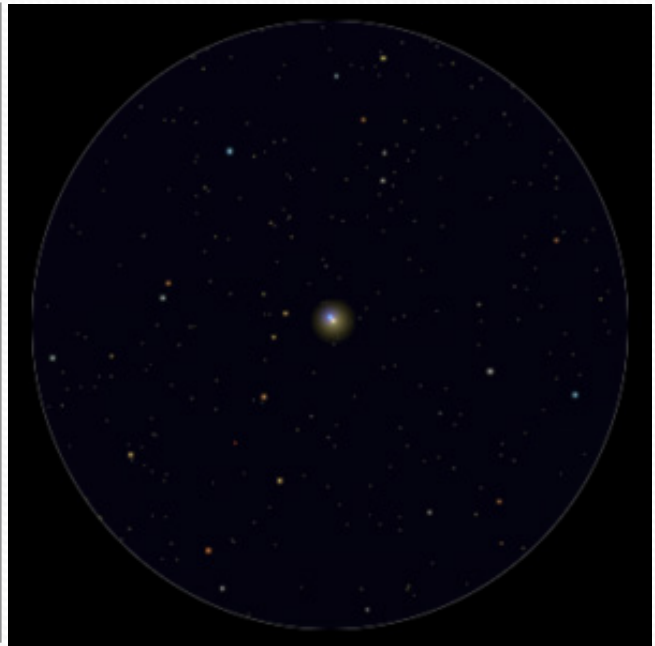
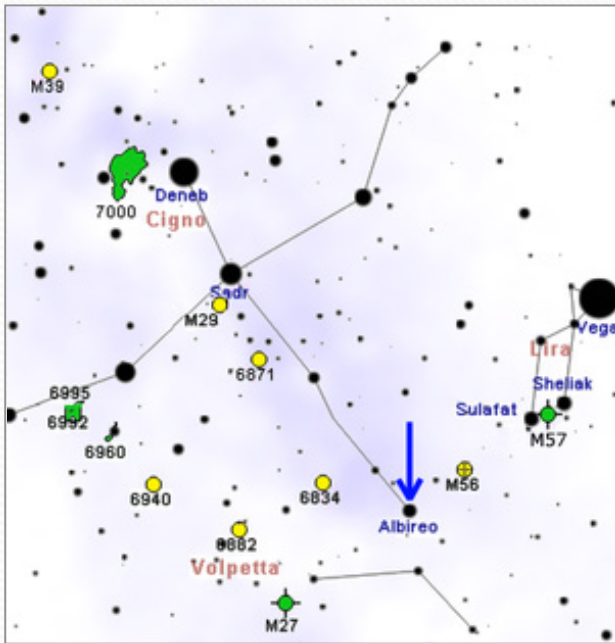


**Polaris**, meglio nota come la **Stella Polare**, è una delle stelle più conosciute: trovandosi a meno di un grado da polo nord celeste, viene utilizzata come guida per orientarsi nelle notti dell'emisfero nord; la sua individuazione è facilitata dal vicino asterismo del *Grande Carro*: grazie all'allineamento delle sue stelle più occidentali si arriva a trovare questa stella, che spicca in quest'area di cielo a causa del suo isolamento rispetto ad altre stelle di pari luminosità.

Ad occhio nudo, come pure al binocolo, appare come una stella singola di colore giallastro di seconda magnitudine; meno noto è che questa stella fa in realtà parte di un sistema triplo. Due delle sue componenti, una gialla di magnitudine 2,0 e l'altra azzurrina di magnitudine 10,2, sono distinguibili solo con l'ausilio di un telescopio da 140mm di apertura.

Molto più vicina alla stella primaria si trova un'altra stella, non osservabile coi tradizionali telescopi sebbene sia più luminosa dell'altra compagna. La distanza del sistema di Polaris è stimata sui 433 anni luce.

## 2. Albireo



**Albireo**, o  $\beta$  **Cygni**, è una stella di terza magnitudine facente parte della costellazione del Cigno; è la più meridionale del grande asterismo noto come *Croce del Nord* ed è evidente anche nel cielo di una città di medie dimensioni. Un binocolo la mostra come una stella singola dal colore marcatamente arancione, sul bordo di un tratto molto luminoso di Via Lattea.

Anche un piccolo telescopio è perfettamente in grado di risolvere Albireo in una coppia di stelle: la primaria, di colore arancione, possiede una magnitudine pari a 3,1; poco a nord è ben evidente una stellina di quinta magnitudine dall'intenso colore blu; il contrasto di colore fra le due componenti è fortissimo e straordinario.

Grazie a ciò, Albireo è una delle coppie più famose e più osservate del cielo; le misurazioni fornite dal satellite *Hipparcos* indicano che le due stelle si trovano rispettivamente a 400 e 434 anni luce da noi, pertanto si tenderebbe a escludere un legame fisico reale. Tuttavia c'è ancora chi sostiene che potrebbe trattarsi di un sistema legato fisicamente e dal periodo orbitale molto lungo.

### 3. 15 Aquilae



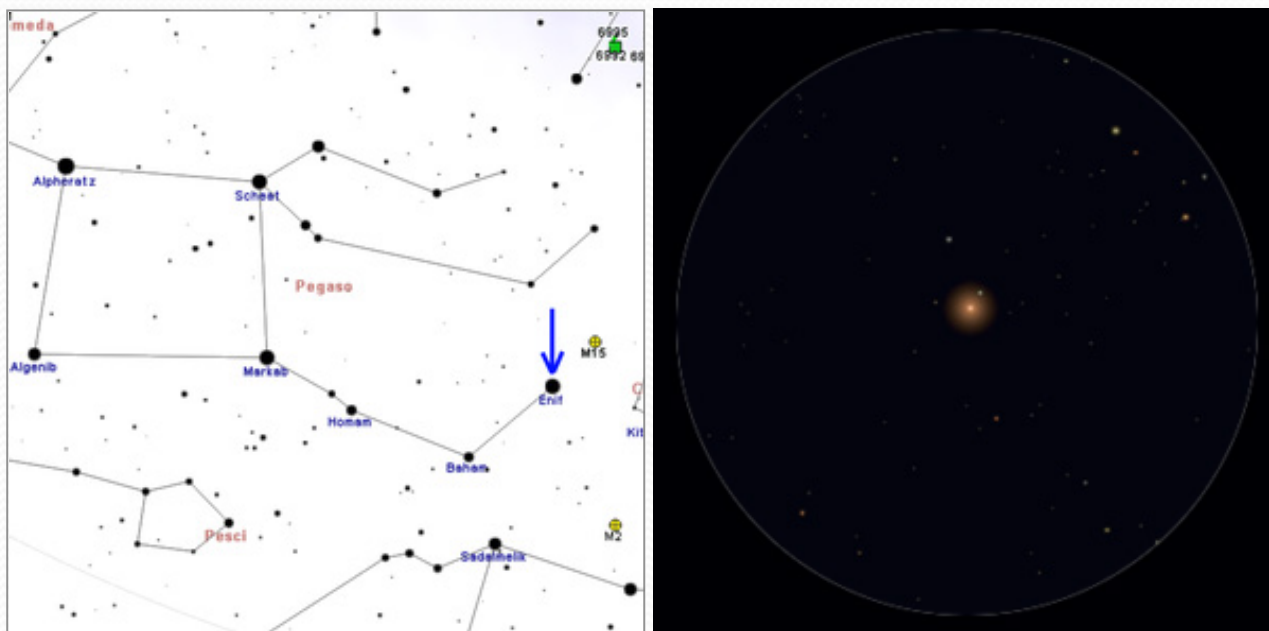
**15 Aquilae** è una stella di quarta magnitudine visibile nella parte meridionale della costellazione dell'Aquila, vicino al confine con lo Scudo; si individua con facilità, trovandosi poco a nord della stella  $\lambda$  Aquilae, di terza magnitudine. Appare come un astro di colore giallastro, lungo la scia luminosa della Via Lattea.

Un telescopio di piccole dimensioni è sufficiente per mostrarla come una stella doppia: le due componenti appaiono ben divise e sono di colori leggermente diversi, giallastra la primaria e arancione la secondaria; quest'ultima ha una magnitudine pari a 7,0.

Le due stelle non fanno parte di un sistema fisico, ma sono indipendenti e lontane l'una dall'altra: infatti la primaria dista 324 anni luce, mentre la secondaria è una gigante rossa posta a 552 anni luce di distanza. Nonostante la presenza della Via Lattea, il campo stellare in cui si trova non appare particolarmente ricco, a causa della presenza di svariate nebulose oscure.



## 4. Enif

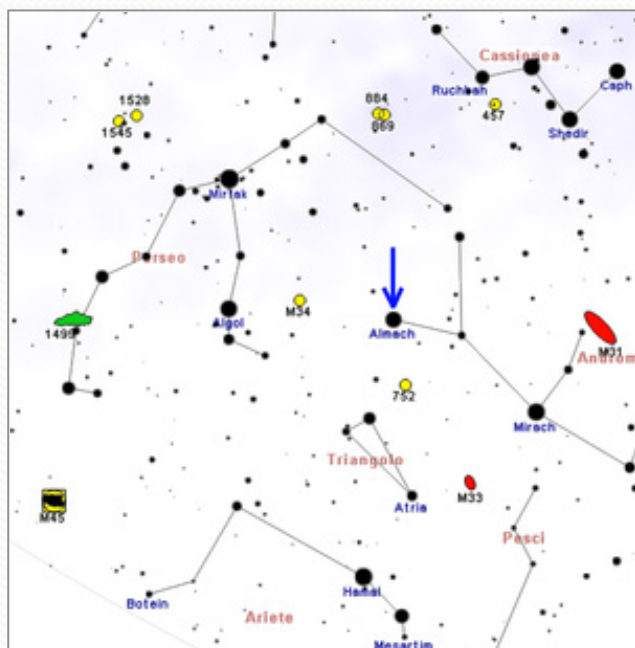


**Enif** è la stella che rappresenta la testa del cavallo alato Pegaso, nella costellazione omonima; si tratta di un astro dal colore marcatamente arancione, di seconda magnitudine e dominante in un'area di cielo povera di altre stelle di uguale luminosità. Si trova ad ovest del celebre asterismo del *Quadrato di Pegaso*, dominante nelle sere autunnali.

Con un telescopio di piccole dimensioni si può osservare con facilità una piccola stellina di ottava magnitudine poco ad ovest della stella principale; il contrasto di colori è evidente, essendo la prima di colore biancastro e la principale di colore arancione.

Le due stelle non sarebbero legate fisicamente; la principale è una gigante arancione posta a una distanza di 672 anni luce, mentre per la seconda stella il valore di distanza non è conosciuto con esattezza.

## 5. Almach

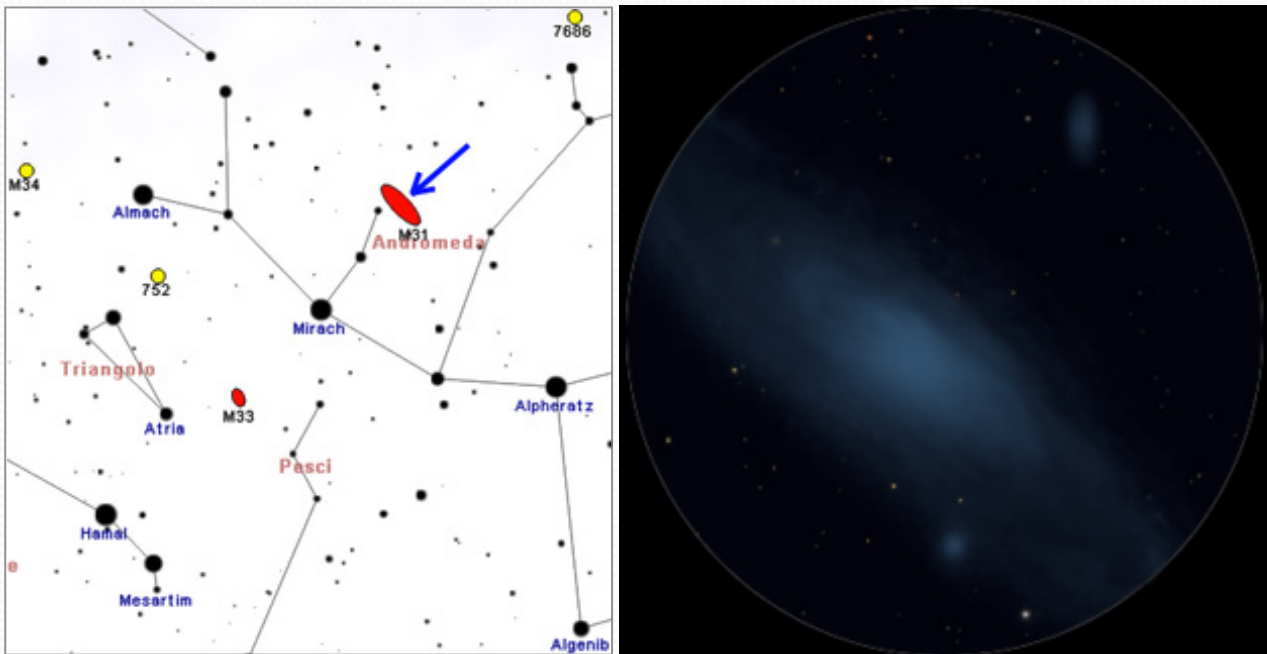


**Almach**, nota anche come  $\gamma$  **Andromedae**, è la stella che costituisce il vertice nord-orientale della costellazione di Andromeda; appare di un colore rossiccio o arancione ed ha una magnitudine pari a 2,33. Sia ad occhio nudo che con un binocolo ha l'aspetto di una stella singola; si tratta in realtà di un sistema quadruplo.

Le due stelle maggiori sono individuabili già con un telescopio da 120-150mm di apertura ed offrono un quadro molto bello grazie al contrasto di colore fra le due componenti, una marcatamente arancione ( $\gamma^1$ ) e una azzurra ( $\gamma^2$ ); la prima è quella dominante, mentre la seconda ha una magnitudine pari a 5,02.

Con un telescopio da 300mm è possibile scindere la compagna minore,  $\gamma^2$ , in ulteriori due stelle, molto vicine fra di loro, una di quinta e l'altra di sesta magnitudine; la stella primaria della coppia è in realtà formata da altre due stelle talmente vicine fra loro che è possibile conoscerle solo utilizzando uno spettroscopio.

## 6. La Galassia di Andromeda e dintorni



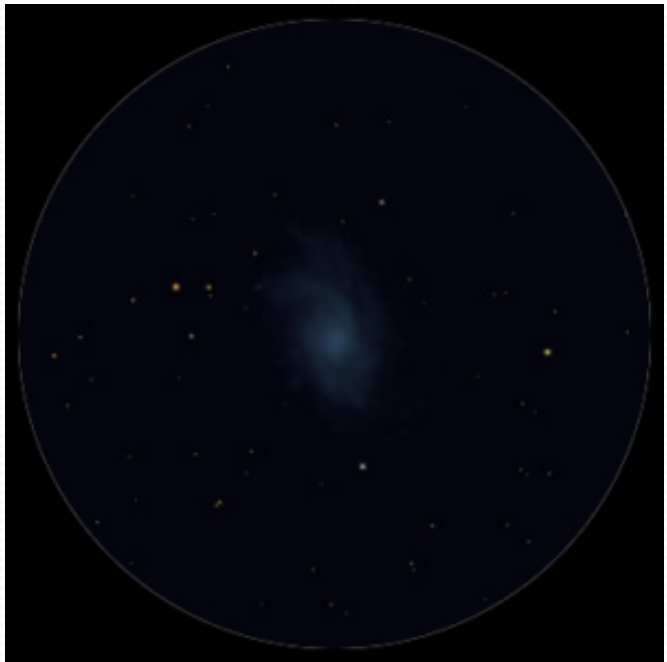
La **Galassia di Andromeda**, nota anche con la sigla **M 31**, è la galassia gigante più vicina a noi, nonché la più luminosa galassia non satellite della nostra; nel cielo boreale è anche la galassia più brillante in assoluto. Fa parte del Gruppo Locale di galassie in cui si trova anche la nostra Via Lattea e anche la sua morfologia è simile, trattandosi di una galassia a spirale, sebbene sia grande il doppio della nostra. Si tratta di uno degli oggetti più osservati e fotografati del cielo.

La si può individuare anche ad occhio nudo, se il cielo è discreto, come una macchia chiara allungata visibile nella parte settentrionale della costellazione di Andromeda; un semplice binocolo permette di individuare il nucleo, che appare più luminoso, mentre il disco è più tenue ed esteso e si estende in particolare in direzione nordest-sudovest.

In un piccolo telescopio si rende ben evidente anche **M 32**, la più brillante delle sue galassie ellittiche satelliti; appare come una macchia chiara di forma rozzamente circolare, sul lato nord-occidentale di M 31. Una seconda galassia ellittica satellite, meno luminosa, appare sul lato opposto e quasi si confonde col chiarore della galassia principale: si tratta di **M 110**.

La Galassia di Andromeda è di fatto l'oggetto più distante visibile da occhio umano senza l'ausilio di strumenti: la sua distanza è pari a 2,36 milioni di anni luce; sembra che questa galassia sia in rotta di collisione con la nostra Via Lattea: nel raggio di qualche miliardo di anni le nostre due galassie si fonderanno e le loro stelle si mescoleranno, formando una grandissima galassia ellittica. Non è prevista alcuna conseguenza per le singole stelle da questa fusione. Fu anche il primo oggetto celeste non stellare ed essere stato fotografato, sul finire dell'Ottocento.

## 7. La Galassia del Triangolo

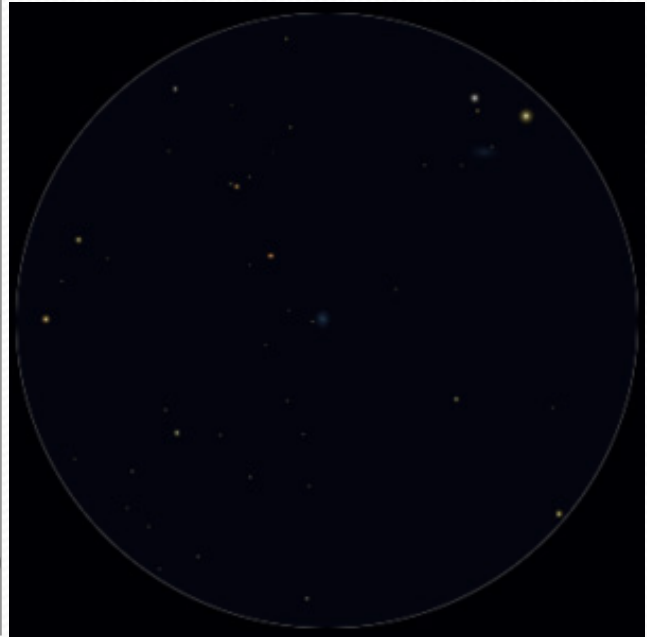


La **Galassia del Triangolo**, nota anche con la sigla **M 33**, è la terza galassia più grande del Gruppo Locale, dopo la *Galassia di Andromeda* e la nostra; è anche la seconda galassia non satellite della nostra più luminosa del cielo. Si tratta di una galassia a spirale un po' più piccola della nostra e non è visibile ad occhio nudo, se non in casi assolutamente eccezionali.

Se il cielo è limpido un buon binocolo è sufficiente per individuarla: si presenta come un oggetto molto sfuggente, meglio apprezzabile con la visione distolta; il suo nucleo è molto piccolo e il resto del disco è sfuggente o quasi invisibile. Un telescopio consente di rivelare diverse irregolarità nella luminosità del disco, dovute alla presenza di grandi nebulose.

La galassia deve il suo nome alla sua presenza entro i confini della costellazione del Triangolo; il suo aspetto è quello di una galassia spirale coi bracci molto sviluppati e il nucleo molto piccolo. Lungo i suoi bracci la materia si addensa in maniera molto disomogenea: tratti poco intensi e luminosi sono seguiti da fortissime condensazioni di materiale interstellare e ammassi di stelle giovani, per poi ritornare rarefatti e così via diverse volte lungo la loro lunghezza. La sua distanza è di 2,59 milioni di anni luce, dunque leggermente più lontana della vicina Galassia di Andromeda, dalla quale dista solo poche centinaia di migliaia di anni luce.

## 8. M 77

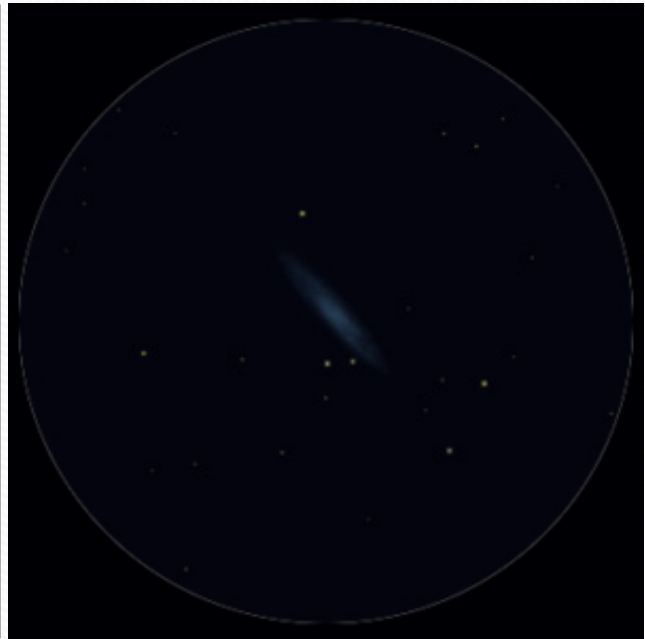
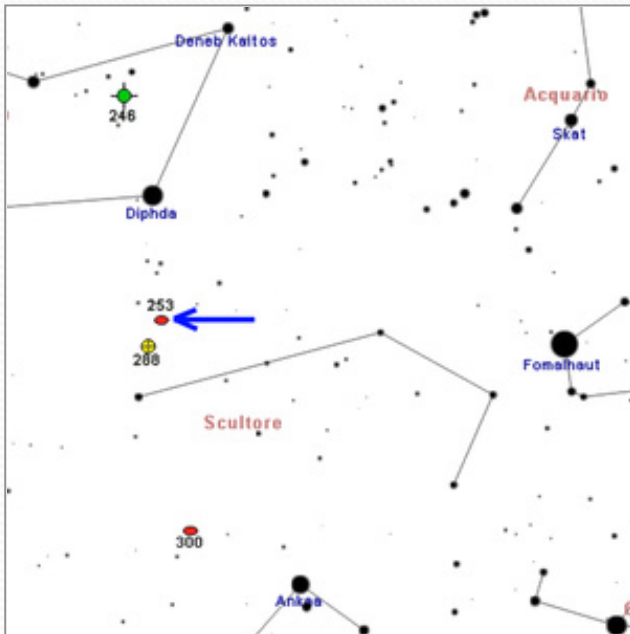


**M 77** è una galassia visibile nella costellazione della Balena; si osserva vista di faccia, così è possibile osservare nei dettagli la sua struttura a spirale senza difficoltà. La sua posizione si individua con facilità grazie alla stella azzurra  $\delta$  Ceti, di magnitudine 4.

Invisibile al binocolo, si evidenzia discretamente in un piccolo telescopio, dove appare come una macchia chiara priva di dettagli significativi; la parte centrale è leggermente allungata. Per poter individuare la struttura dei bracci occorrono degli ingrandimenti maggiori di quelli offerti da un telescopio amatoriale di piccola-media potenza.

M 77 è una galassia dalla forma molto regolare, coi bracci attraversati da tante striature scure alternate a tratti più luminosi; si tratta di una galassia attiva, ossia che emette un getto di materia da un oggetto molto massiccio presente all'interno del suo nucleo, il quale nucleo è comunque fortemente oscurato a causa della densa polvere interstellare presente nella galassia stessa. La sua distanza è stimata sui 47 milioni di anni luce.

## 9. NGC 253



**NGC 253** è una galassia molto luminosa situata nell'emisfero australe, nell'oscura costellazione dello Scultore; si tratta di una galassia spirale barrata molto appariscente, visibile, se le condizioni sono ottimali e la galassia alta nel cielo (cosa possibile solo a partire dalle regioni tropicali) anche con un buon binocolo. La sua posizione è individuabile circa sette gradi a sud della brillante stella **Diphda**,  $\beta$  Ceti.

Un telescopio di piccole dimensioni la rivela come una vasta macchia molto allungata in senso nordest-sudovest, con la parte centrale che spicca in luminosità rispetto alle aree più agli estremi; un telescopio di potenza maggiore è in grado di rivelare pure la struttura dei bracci.

Questa galassia fa parte della classe delle spirali barrate; appare vista quasi di taglio, dunque la sua forma apparente è molto allungata. La galassia fa parte di un gruppo molto vicino al nostro Gruppo Locale, chiamato **Gruppo di galassie dello Scultore**, in cui occupa la parte geometricamente centrale; è anche una delle cosiddette **galassie starburst**, ossia in cui sono molto vigorosi e generalizzati i fenomeni di formazione stellare. La sua distanza da noi è stimata in circa 11 milioni di anni luce.

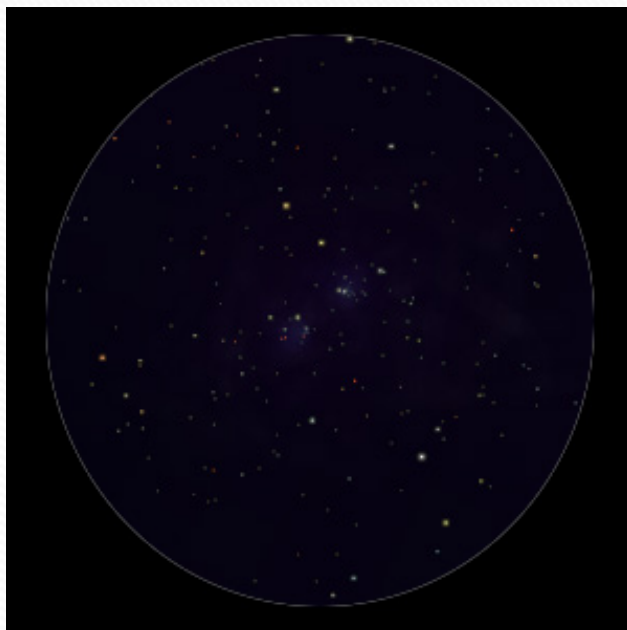
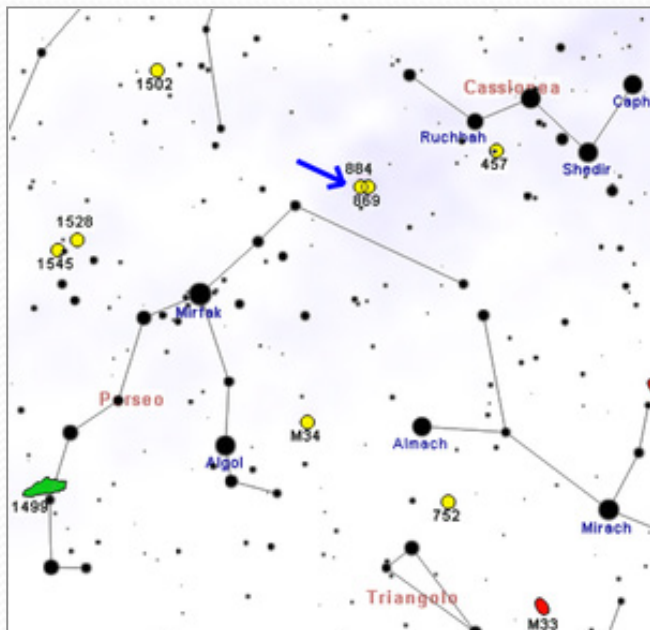
## Percorso 6: oggetti dell'inverno

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici, più brillanti e conosciuti visibili nel cielo notturno invernale, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra dicembre e marzo nelle ore serali, fra le ore 20:00 e le 23:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
<b>Ammasso Doppio di Perseo</b>	02 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	+57° 10' :	Ammasso aperto	4,3; 4,4	30'; 30'	7200; 7500	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Associazione di Alfa Persei</b>	03 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> :	+49° :	Ammasso aperto	1,2	185	600	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Pleiadi</b>	03 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> :	+24° 07' :	Ammasso aperto	1,6	110'	440	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>Iadi</b>	04 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> :	+15° 52' :	Ammasso aperto	0,5	330'	151	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
<b>M 36</b>	05 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 17.7 <sup>s</sup>	+34° 08' 27"	Ammasso aperto	6,3	12'	4100	no	binocolo	alto nel cielo
<b>M 35</b>	06 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 55.9 <sup>s</sup>	+24° 21' 28"	Ammasso aperto	5,1	28'	2800	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>Cintura di Orione</b>	05 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> :	-01° :	Asterismo	0,4	140	900:	perfettamente	binocolo	moderatamente alto
<b>Nebulosa di Orione</b>	05 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> :	-05° 23' :	Nebulosa diffusa	3,0	65'	1270	discretamente	binocolo	moderatamente alto
<b>Presepe</b>	08 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	+19° 41' :	Ammasso aperto	3,1	95'	580	discretamente	binocolo	alto nel cielo
<b>ρ<sup>1</sup> e ρ<sup>2</sup> Cancri</b>	08 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> :	+28° 19' :	Stella doppia	5,96; 5,23	-	41; 574	non risolvibile	binocolo	alto nel cielo
<b>M 41</b>	06 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>	-20° 45' 15"	Ammasso aperto	4,5	38'	2350	con difficoltà	binocolo	orizzonte sud libero
<b>Cr 135</b>	07 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> :	-37° 10' :	Ammasso aperto	2,1	50'	840:	perfettamente	binocolo	orizzonte sud libero
<b>NGC 2451</b>	07 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	+37° 58' :	Ammasso aperto	2,8	45'	671/1206	discretamente	binocolo	orizzonte sud molto libero

Totale oggetti: 13.

## 1. L'Ammasso Doppio di Perseo



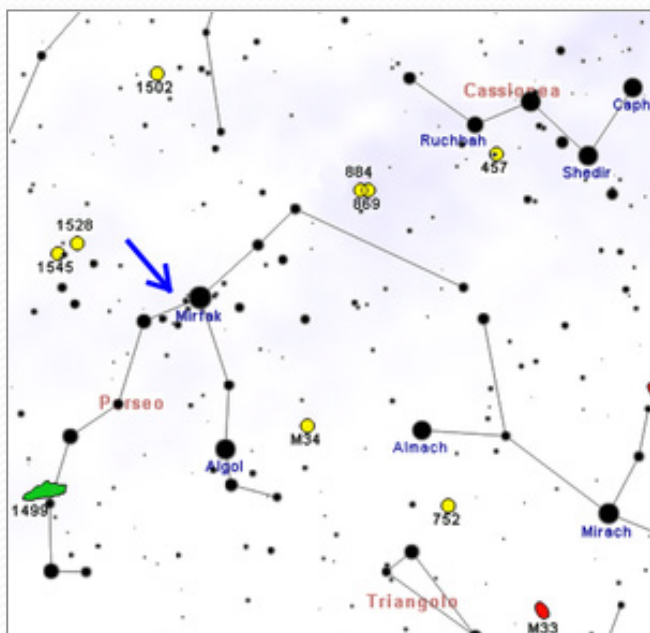
L'**Ammasso Doppio di Perseo** è uno degli oggetti più caratteristici del cielo boreale: si tratta di una coppia di ammassi aperti molto vicini fra loro, sia apparentemente che realmente. Possiedono anche dei nomi composti da lettere: quello ad ovest (a destra nell'immagine) è noto come **h Persei**, mentre l'altro (a sinistra) è  **$\chi$  Persei**. Sono noti anche come **NGC 869** e **NGC 884**.

La loro individuazione è facilitata in quanto si trovano a metà strada fra la "W" di Cassiopea e Mirach ( $\alpha$  Persei). Al binocolo appaiono come due concentrazioni molto fitte di stelline simili fra loro, osservabili nello stesso campo visivo; lo sfondo appare nebuloso, poiché il binocolo non consente di poter osservare anche le componenti meno luminose dei due ammassi.

Entrambi sono ammassi giovani, dell'età compresa fra 3 e 6 milioni di anni, e distano fra loro appena 300 anni luce; il fatto che siano visibili così chiaramente anche da grande distanza è indice di una grande luminosità reale, come pure le loro dimensioni, stimate intorno ai 70 anni luce di diametro per entrambi gli oggetti.



## 2. L'Associazione di Alfa Persei

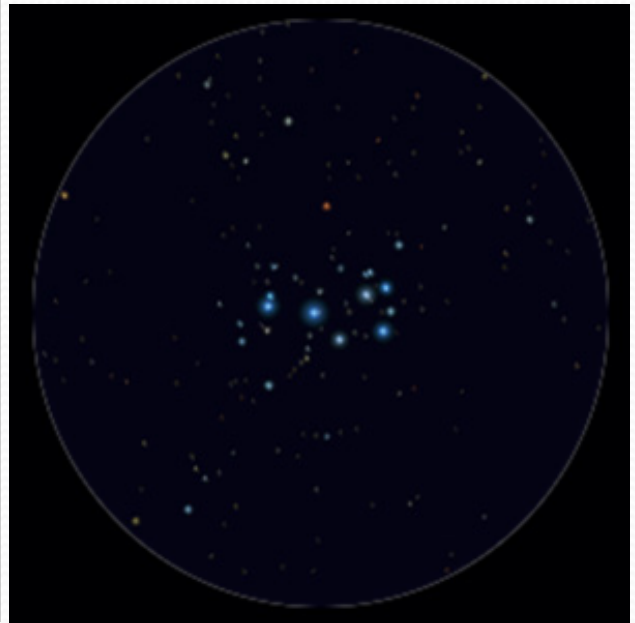
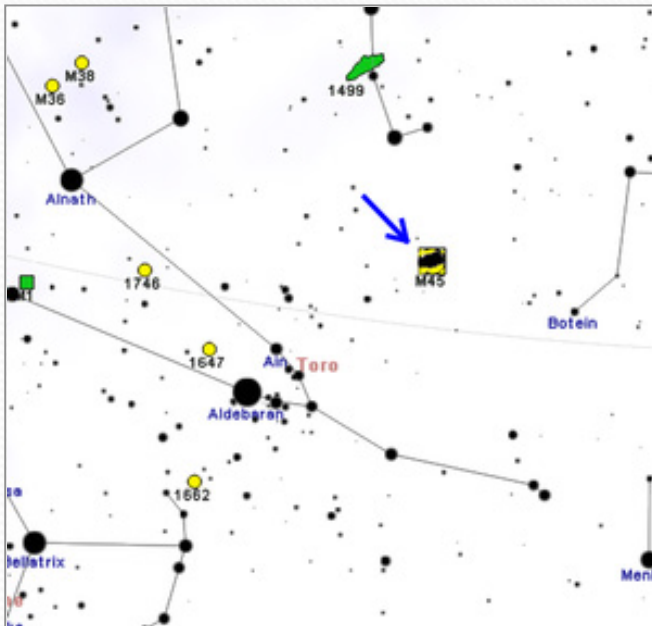


L'**Associazione di Alfa Persei** è un gruppo numeroso di stelle disposte attorno alla brillante stella **Mirach** ( $\alpha$  Persei); si tratta di un'*associazione stellare*, ossia di un raggruppamento di stelle legate da un'origine e da un'età comune. Le componenti, tutte azzurre eccetto Mirach, mostrano anche un comune movimento nello spazio.

Si individua con facilità, grazie proprio alla presenza della stessa stella Mirach, un astro di seconda magnitudine che domina la costellazione di Perseo; dieci delle sue componenti sono visibili ad occhio nudo, numero che si moltiplica per dieci con un semplice binocolo 10x50. Come il precedente oggetto, anche questo si presenta circumpolare dalle latitudine italiane, restando visibile per tutto l'anno.

La sigla di catalogo per quest'oggetto è **Melotte 20** (Mel 20); la distanza è stimata sui 600 anni luce da noi, ed è quindi una delle associazioni stellari più vicine.

### 3. Le Pleiadi



L'ammasso delle **Pleiadi** è senza dubbio uno dei più noti oggetti del cielo: conosciuto fin dalle epoche più remote, è l'ammasso aperto più brillante e appariscente della volta celeste. È costituito da una decina di stelle azzurre, di cui 6 o 7 ben visibili ad occhio nudo (da cui il nome alternativo *Sette Sorelle*), più diverse decine di stelle più deboli, molte delle quali osservabili anche con un piccoli strumenti.

Le stelle principali dell'ammasso hanno tutte dei nomi propri: **Alcyone** , **Atlas** , **Elettra** , **Maia** , **Merope** , **Taigete** , **Pleione** , **Celeno** e **Asterope** ; si tratta dei nomi mitici delle Pleiadi, le figlie di Atlante e Pleione secondo la mitologia greca.

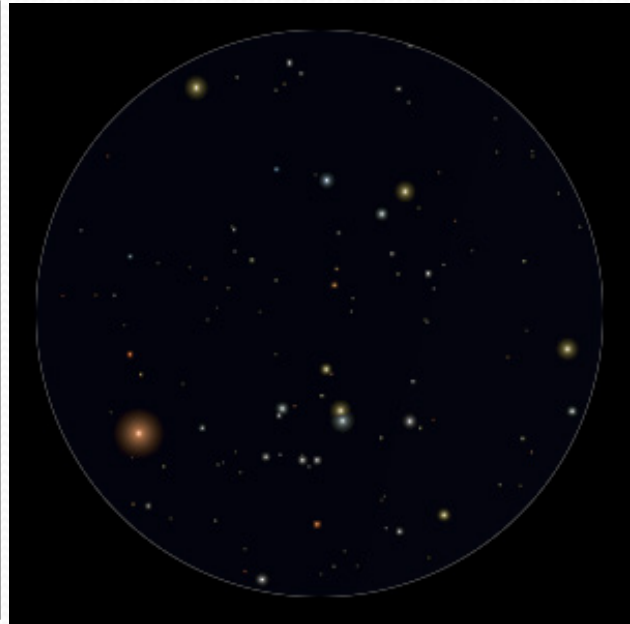
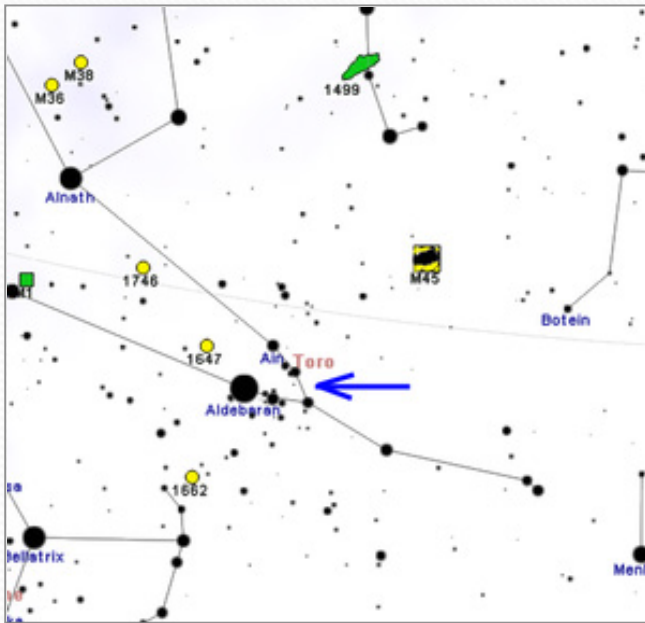


Il binocolo è lo strumento più adatto per la sua osservazione, dato che consente di racchiudere interamente l'ammasso nell'obiettivo; strumenti più potenti infatti non consentono di avere una visuale d'insieme dell'ammasso, che risulta troppo esteso per gli oculari dei telescopi. Un classico binocolo 10x50 consente di scorgere con facilità in una notte scura fino a 50-60 componenti.

Nelle foto digitali o a lunga esposizione si mostra un sistema di nebulose che pervade l'intero ammasso: si tratta della parte illuminata di un vasto complesso di polveri interstellari, che le Pleiadi sta attualmente attraversando. La luce delle stelle dell'ammasso illumina queste polveri, che brillano per riflessione della luce.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 440 anni luce, ed è uno degli ammassi aperti più vicini a noi; ciò spiega anche la sua grande luminosità: le sue stelle principali sono infatti osservabili anche dalle città, nonostante l'inquinamento luminoso.

## 4. Le Iadi

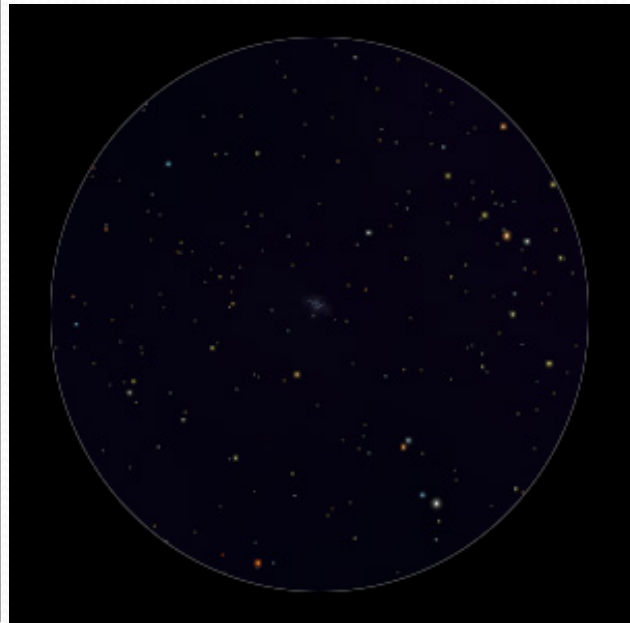
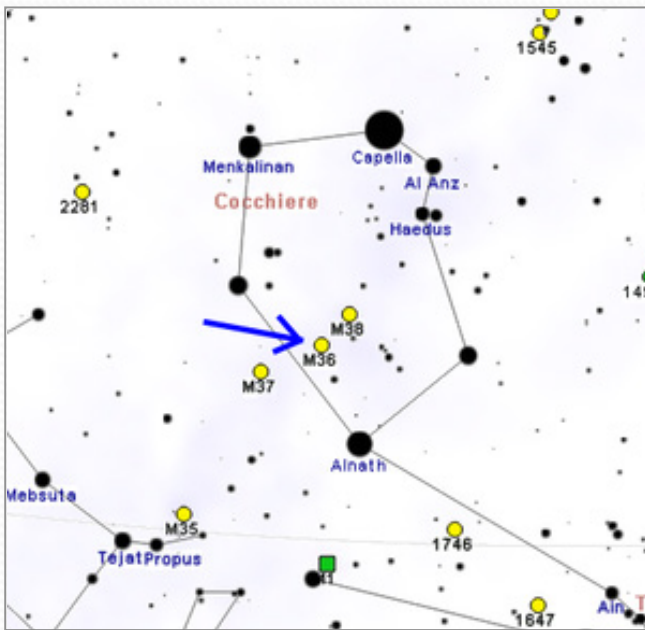


Quello delle **Iadi** è l'ammasso aperto più vicino a noi in assoluto: dista appena 151 anni luce, è molto brillante ed è composto da un gran numero di stelle sparse, molte delle quali sono visibili anche ad occhio nudo. Come le Pleiadi, anche le Iadi sono conosciute fin dall'antichità, in quanto rappresentano la testa del toro rappresentato dall'omonima costellazione.

Un piccolo binocolo, come un 6x30, già basta per individuare quasi tutte le componenti dell'ammasso, componenti che diventano del tutto visibili con un 10x50; un telescopio amatoriale non consente di apprezzare appieno la struttura delle Iadi, poiché si tratta di un oggetto molto esteso: con difficoltà si riesce a osservarlo interamente nell'oculare di un binocolo di media potenza. L'ammasso appare con una forma a "V" ben evidente anche senza l'ausilio di strumenti.

Le Iadi appaiono dominate da **Aldebaran**, una stella di colore marcatamente arancione molto brillante, essendo fra le più luminose del cielo; tuttavia, questa stella non è legata fisicamente all'ammasso, essendo quest'ultima molto più vicina. L'età dell'ammasso delle Iadi è avanzata, stimata sui 600 milioni di anni, il che lo rende simile ad un altro ammasso, quello del *Presepe*, col quale sembra condividere un'origine comune.

## 5. M 36

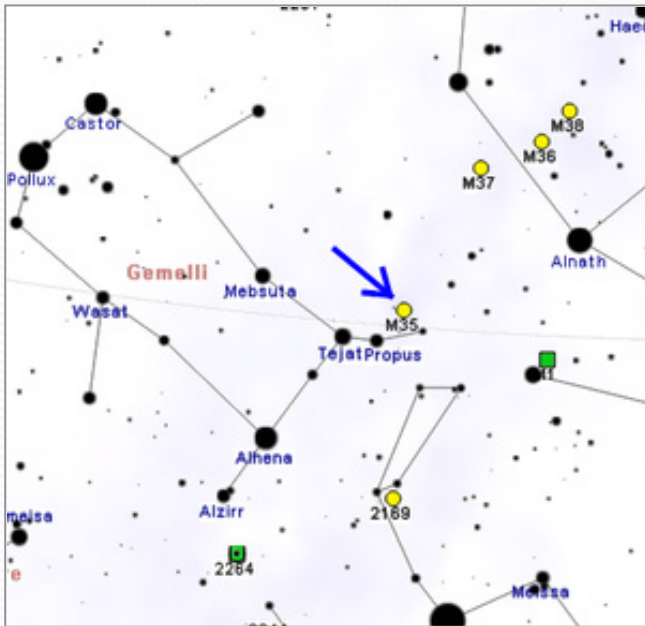


**M 36** è un ammasso aperto piuttosto appariscente, situato nel cuore della costellazione dell'Auriga; non è visibile ad occhio nudo e le sue dimensioni apparenti sono molto ridotte; si trova in una zona molto ricca di altri ammassi e addensamenti stellari, alcuni fra i quali è possibile scorgersi anche con un binocolo.

Si mostra in un binocolo 10x50 come una macchia chiara e nebulosa; con la visione distolta si possono individuare alcune delle sue componenti più luminose, sebbene l'ammasso resti di aspetto nebulare. Per risolverlo completamente in stelle occorrono strumenti più potenti. A breve distanza, verso nord-ovest, si può osservare un altro ammasso aperto, **M 38**, meno luminoso ma comunque reperibile con un binocolo; sempre nella stessa area si possono scorgere diverse concatenazioni di stelle, spesso dai colori contrastanti.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 4100 anni luce; ad una simile distanza, il suo diametro equivale a circa 14 anni luce. La sua età è data sui 25 milioni di anni, ed è pertanto un ammasso giovane.

## 6. M 35

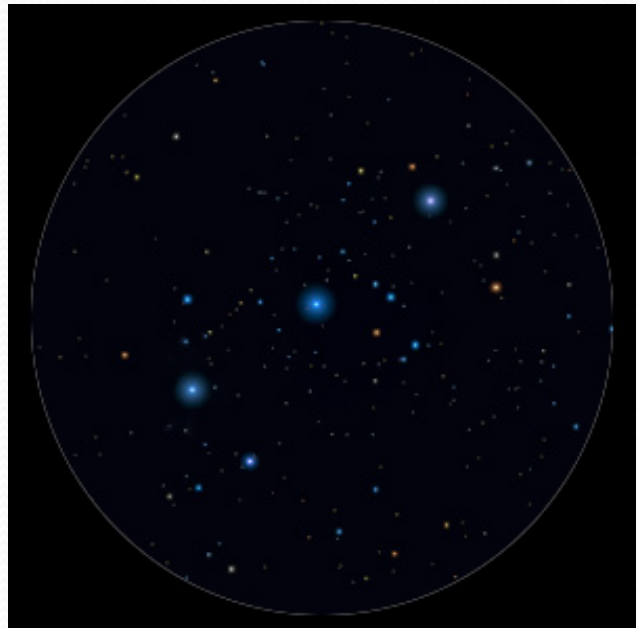
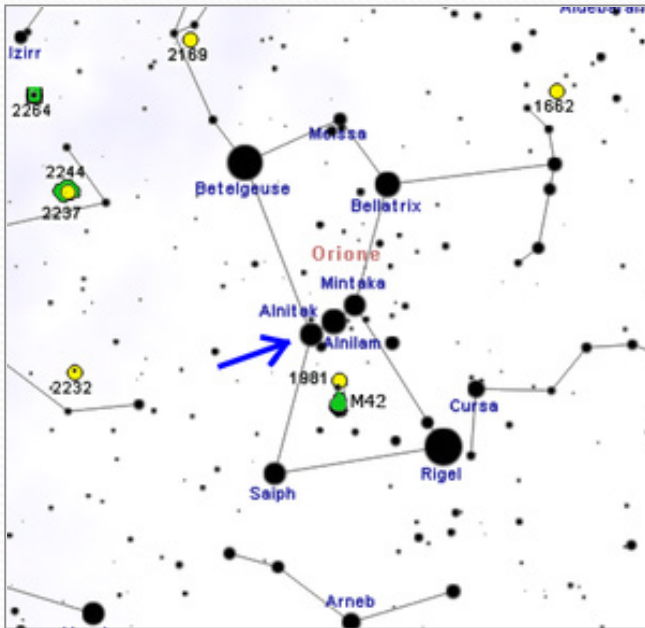


**M 35** è un brillante ammasso aperto, visibile nella parte più occidentale della costellazione dei Gemelli; è rintracciabile con estrema facilità, trovandosi poco ad est delle stelle che rappresentano le due corna del Toro. È sufficientemente luminoso affinché sia individuabile pure ad occhio nudo, se la notte è propizia; appare come una macchiolina chiara e nebulosa.

L'effetto di nebulosità permane anche nell'osservazione al binocolo: sebbene molte delle componenti siano ben evidenti, molte altre stelle restano al di sotto della soglia di risoluzione di un binocolo, e così si mostrano come una macchia chiara dall'aspetto indefinito.

M35 è un ammasso poco concentrato ma molto ricco di stelle: il numero di componenti è di oltre 200; la sua distanza è stimata sui 1800 anni luce e il suo diametro è di circa 24 anni luce. Sono presenti alcune stelle giganti rosse e gialle, il che denota un'età relativamente avanzata, attorno ai 100 milioni di anni.

## 7. La Cintura di Orione

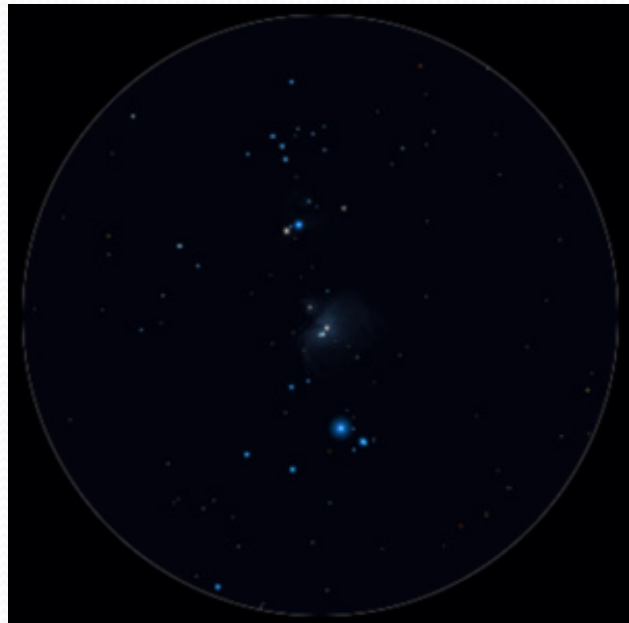
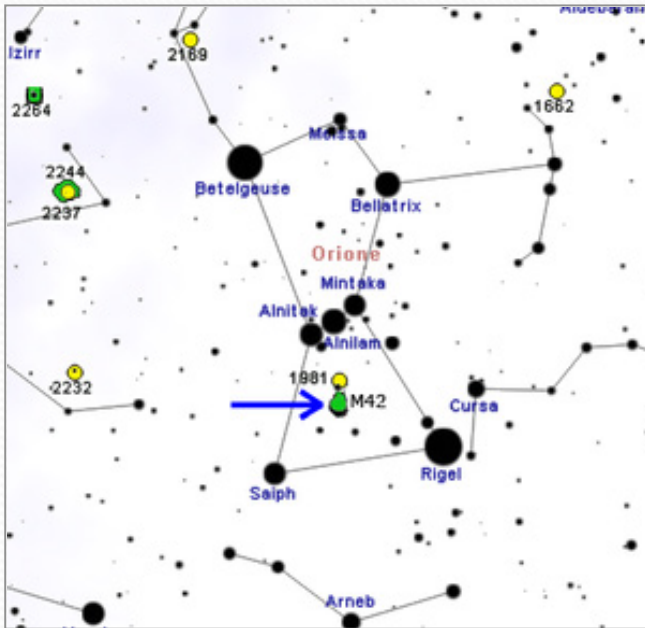


La **Cintura di Orione** è uno dei più noti asterismi del cielo; la sua geometria, l'allineamento quasi perfetto di tre stelle molto vicine fra loro e piuttosto luminose ha colpito l'immaginazione e la fantasia dell'Uomo fin dall'antichità. Le sue stelle, di colore azzurro, fanno il realtà parte di una grande associazione stellare, che raggruppa queste e una grande quantità di altre stelle, tutte visibili nei dintorni, alcune delle quali anche ad occhio nudo.

Le sue stelle principali, chiamate nell'ordine da est a ovest **Alnitak**, **Alnilam** e **Mintaka**, sono ben rintracciabili anche dalle città, essendo di seconda magnitudine. Osservando con un binocolo questa zona di cielo si evidenziano un gran numero di altre stelle, tutte azzurre, raddensate lungo il piano di allineamento delle tre stelle principali. Un telescopio amatoriale abbastanza potente è in grado di rivelare, poco ad est e a sud di Alnitak, una serie di complessi nebulosi, come la **Nebulosa Fiamma** e la celeberrima **Nebulosa Testa di Cavallo**, poco a sud di questa stella.

Essendo un'associazione stellare, la Cintura di Orione possiede una sua denominazione di catalogo: **Cr 70**. La distanza del complesso è di circa 900 anni luce da noi; le sue stelle sono tutte molto giovani e calde.

## 8. La Nebulosa di Orione

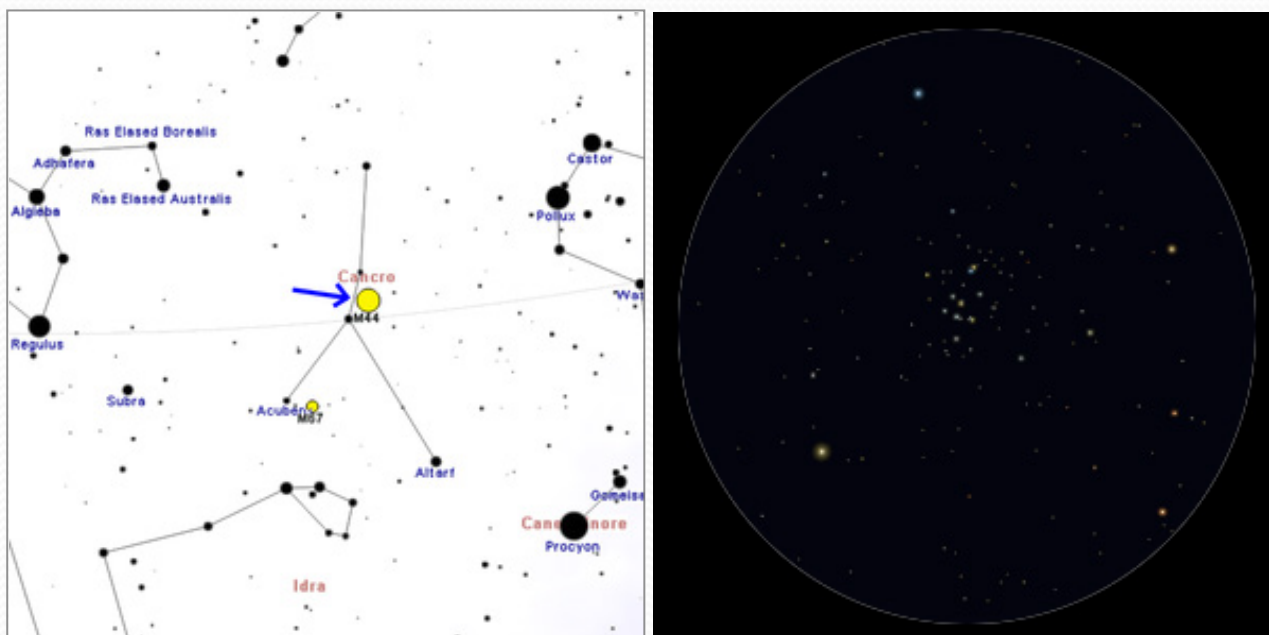


La **Nebulosa di Orione**, nota anche come **M 42**, è una delle nebulose più note e brillanti del cielo, nonché una delle poche ad essere visibili già ad occhio nudo. Si trova al centro di un asterismo chiamato *Spada di Orione*, formato da una concatenazione di stelle disposte in senso nord-sud, alcuni gradi a sud della *Cintura di Orione*.

Al binocolo è ben evidente la struttura nebulosa: appare sovrapposta ad una coppia di stelle azzurre ed estesa a sud di questa, con due rami principali che si dirigono a sud-est e a sud-ovest; con un binocolo 10x50 o più potente si riesce a individuare, poco a nord della struttura nebulosa principale, anche una macchia nebulosa minore, nota come **M 43**. Un piccolo telescopio amatoriale è sufficiente per individuare, al centro della nebulosa, un gruppo di quattro stelline minute molto vicine fra loro: si tratta di un piccolo ammasso aperto di recente formazione, noto come **Trapezio**.

La nebulosa di Orione è la seconda nebulosa più brillante del cielo: si tratta di una regione H II, ossia di un complesso di gas in cui ha luogo la formazione di nuove stelle, tramite la concentrazione di gas a pressioni elevatissime. La sua luminosità e la sua caratteristica di "fornace" stellare ne fa uno degli oggetti più studiati dagli scienziati e uno dei più fotografati dagli astrofili.

## 12. Il Presepe



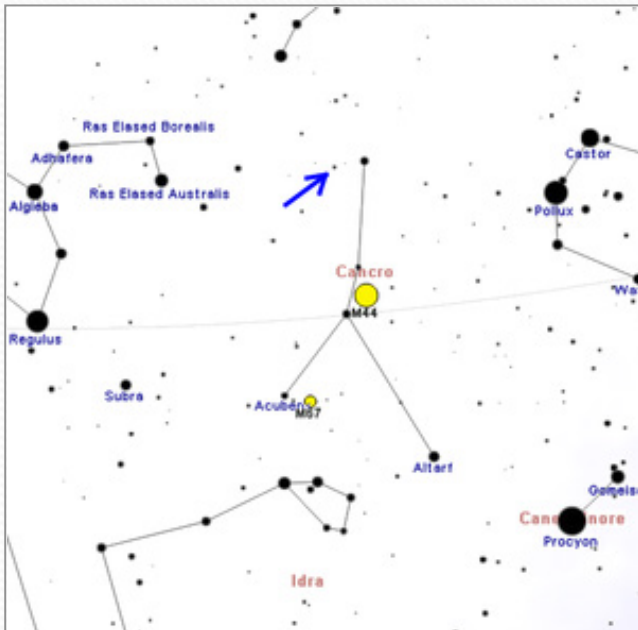
L'ammasso del **Presepe** è uno dei più noti e luminosi del cielo; è menzionato da poeti e scrittori dell'età antica come un oggetto nebbioso, spesso indicatore dei cambiamenti delle condizioni meteorologiche, in quanto con l'aumentare dell'umidità la sua visibilità diminuisce. È pertanto ben osservabile ad occhio nudo, al centro della costellazione del Cancro, sebbene non sia visibile alcuna di delle sue componenti stellari. Il nome latino *Præsepe* significa "greppia", "mangiatoia"; presso i popoli del nord è invece noto come "L'alveare".

La sua natura esclusivamente stellare è evidente anche con un binocolo; quella che ad occhio nudo si mostrava come una vasta macchia nebulosa appare completamente risolta in stelle, disposte in maniera regolare, al punto che può ricordare le cellette degli alveari. Nessuna traccia di nebulosità è evidente. Il Presepe appare incorniciato da un quadrilatero di stelle, visibile anche ad occhio nudo.

Le componenti del Presepe sono principalmente di colore giallastro e arancione, segno evidente di un'età avanzata; in ciò è molto simile all'ammasso delle *Iadi*, con il quale condivide un'origine comune e contemporanea. La distanza del Presepe è stimata sui 580 anni luce; si tratta perciò di un ammasso relativamente vicino a noi.



## 10. $\rho^1$ e $\rho^2$ Cancri

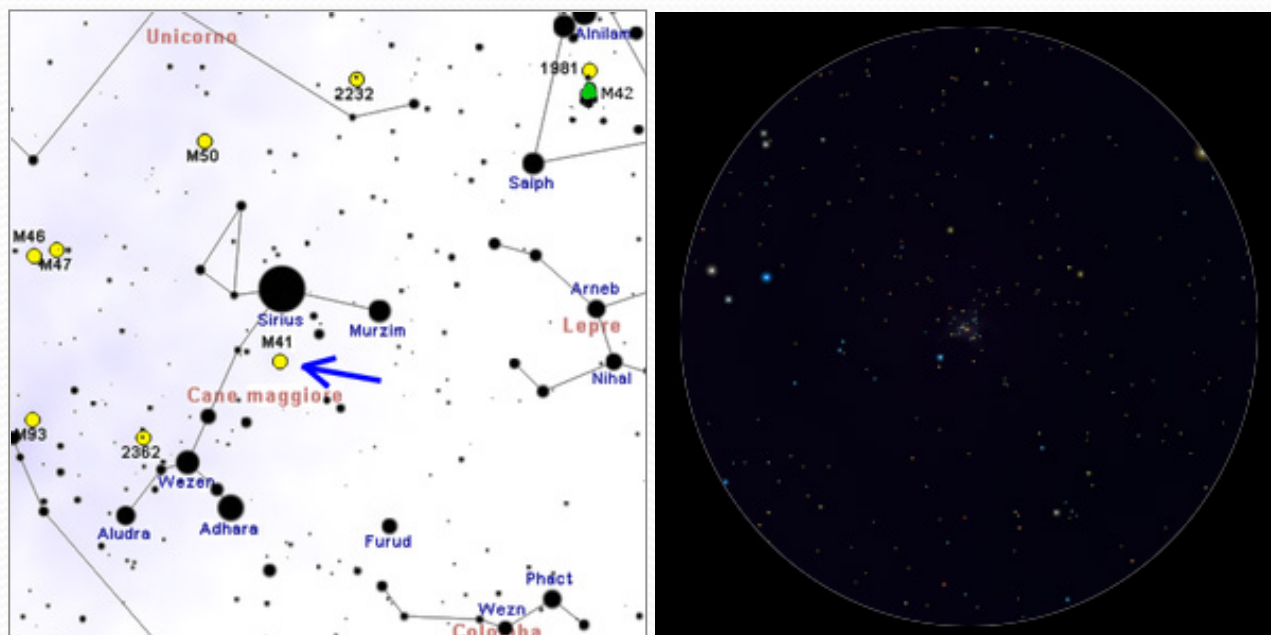


La coppia di stelle nota come  $\rho$  Cancri è una delle più semplici da osservare: un semplice binocolo infatti è sufficiente per dividere quella che ad occhio nudo sembra una debolissima stellina al limite della visibilità, in due componenti, una gialla e una arancione, di luminosità molto simile.

In realtà queste due stelle non sono legate da attrazione gravitazionale, ma si presentano vicine solo per un effetto di prospettiva:  $\rho^1$  Cancri (nota anche come **55 Cancri**) è infatti una stella simile al Sole, ossia una nana gialla, distante circa 40 anni luce, mentre  $\rho^2$  Cancri (**53 Cancri**) è una gigante arancione distante 574 anni luce.

55 Cancri è una delle stelle più studiate e monitorate in assoluto dagli astronomi; questo grande interesse è dovuto al fatto che questa stella simile al Sole possiede un complesso **sistema planetario**, il più grande finora noto all'esterno del nostro: sono stati infatti scoperti ben cinque pianeti orbitanti attorno a questa stella, tutti giganti gassosi simili o anche più grandi di Giove.

## 11. M 41

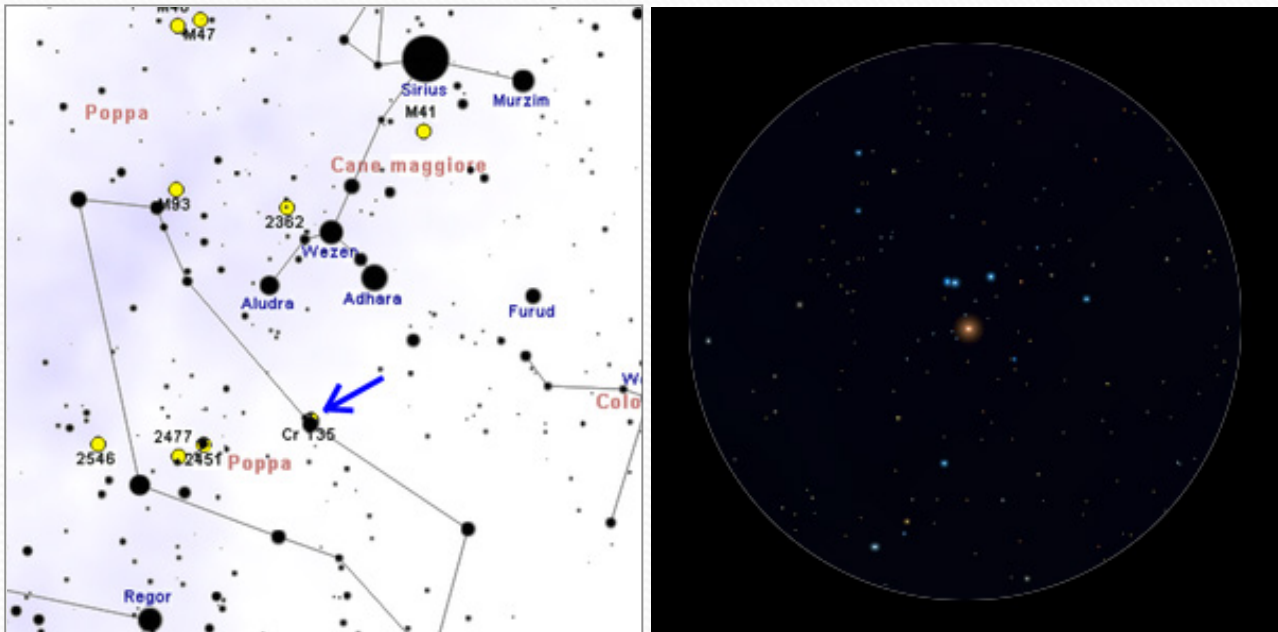


**M 41** è un ammasso aperto situato nella costellazione del Cane Maggiore; si individua con facilità grazie alla vicina presenza della stella *Sirio*, l'astro più brillante del cielo, appena  $4^\circ$  più a nord. Sebbene dall'Italia sia visibile solo per pochi mesi all'anno, è un oggetto molto semplice da individuare, essendo visibile anche ad occhio nudo nelle notti più terse. Sembra che fosse noto fin dall'antica Grecia.

Un binocolo lo risolve parzialmente in stelle, senza poter riuscire ad individuare le componenti meno luminose, che restano invisibili e contribuiscono a dare un aspetto nebuloso all'oggetto; l'ammasso appare dominato da una stella di quinta magnitudine posta vicino al suo centro geometrico.

L'ammasso è molto concentrato e ricco di stelle, alcune delle quali si presentano di colore giallo, segno questo che denota un'età non giovanissima; la distanza di M 41 è stimata sui 2300 anni luce, a cui corrisponde un diametro reale di 13 anni luce.

## 12. Cr 135

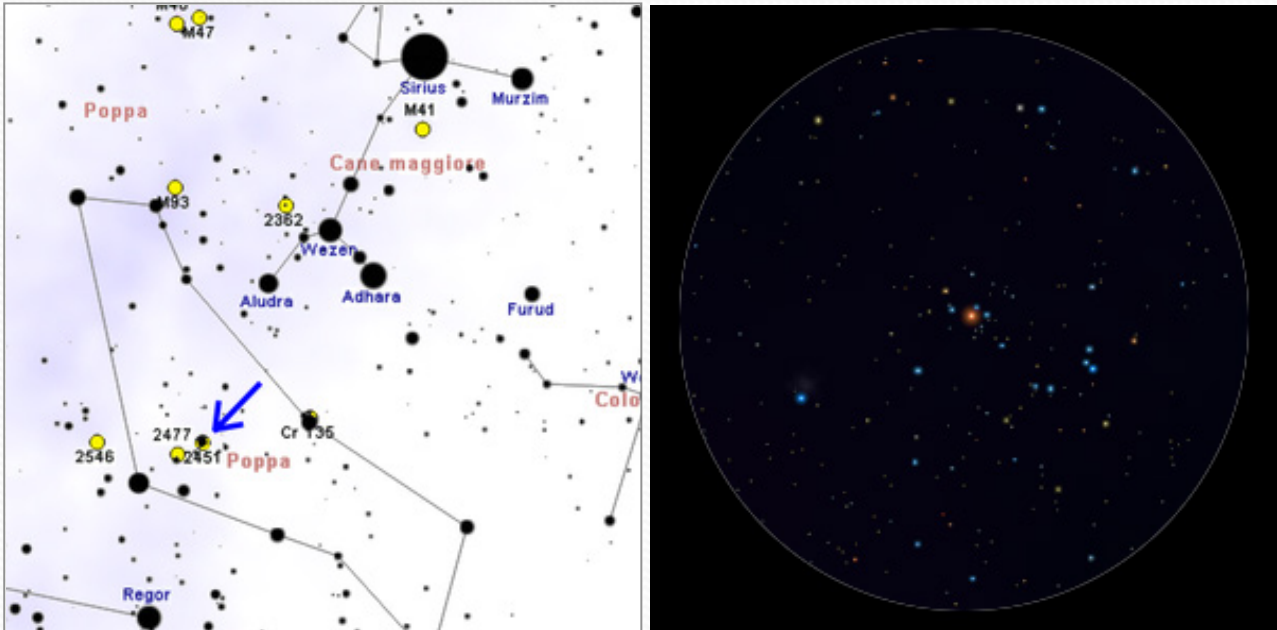


Uno degli oggetti meno conosciuti della volta celeste è **Cr 135**; si tratta di un oggetto classificabile come un'associazione stellare molto dispersa, ma le cui componenti sono sufficientemente luminose da essere ben osservabili anche ad occhio nudo, nonostante la loro distanza. Situato nell'emisfero australe a sud del Cane Maggiore, nella costellazione della Poppa, quest'oggetto è visibile dall'Italia solo a patto di disporre di un orizzonte meridionale completamente libero da ostacoli.

Quando quest'oggetto è alto nel cielo, e il che è possibile solo a latitudini australi, le sue componenti sono ben distinguibili ad occhio nudo; al binocolo si può avere invece la visuale migliore, dato che le sue dimensioni impediscono di contenerlo tutto nell'oculare di un telescopio.

Ciò che rende quest'oggetto curioso, oltre alla sua forma conoidale, è il forte contrasto di colori fra la sua stella dominante, la gigante arancione  $\pi$  Puppis, di seconda magnitudine, e le tre stelle di quinta poste a nord, dal colore azzurro ben evidente.

## 13. NGC 2451



Un altro oggetto molto brillante e conosciuto per il contrasto di colori delle sue componenti è **NGC 2451**, un ammasso aperto situato sempre nella costellazione della Poppa e anch'esso visibile a patto di disporre di un orizzonte libero in direzione sud. Si tratta di un ammasso molto brillante, al punto da essere ben visibile ad occhio nudo, quando si trova alto sull'orizzonte (solo a latitudini australi questo avviene).

Al binocolo appare subito il contrasto fra il rosso vivo della stella  $\epsilon$  Puppis, di gran lunga dominante rispetto alle altre, e il colore azzurro delle altre componenti principali. Un binocolo 10x50 è già sufficiente per consentire una completa risoluzione in stelle, senza lasciare traccia di nebulosità alcuna.

Una caratteristica fisica importante e curiosa è che in realtà NGC 2451 non è costituito da un unico ammasso, ma si tratta in realtà di due ammassi aperti indipendenti l'uno dall'altro, che per un semplice e raro effetto di prospettiva appaiono perfettamente allineati, al punto che risulta a tratti difficile, anche a livello di studi astronomici, riuscire a determinare l'appartenenza ad uno o all'altro ammasso di alcune delle stelle osservabili in quest'area.

Poco ad est si può osservare un altro ammasso aperto, meno luminoso ma molto più concentrato: **NGC 2477**.

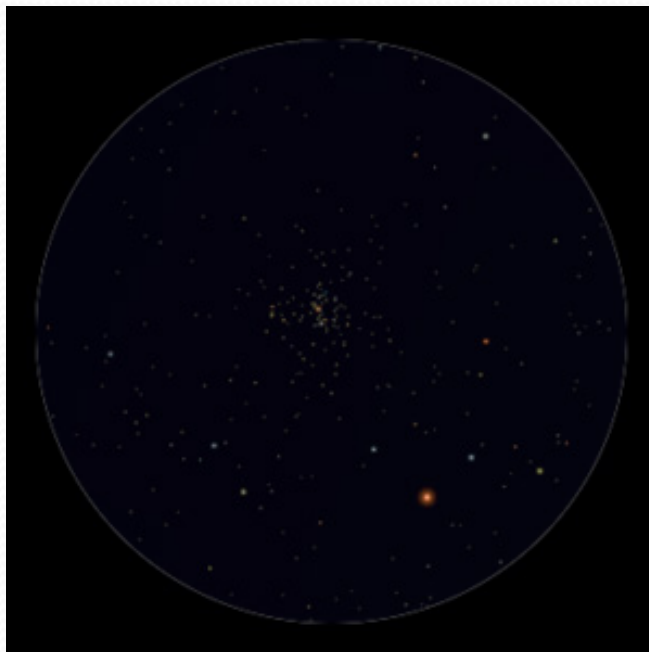
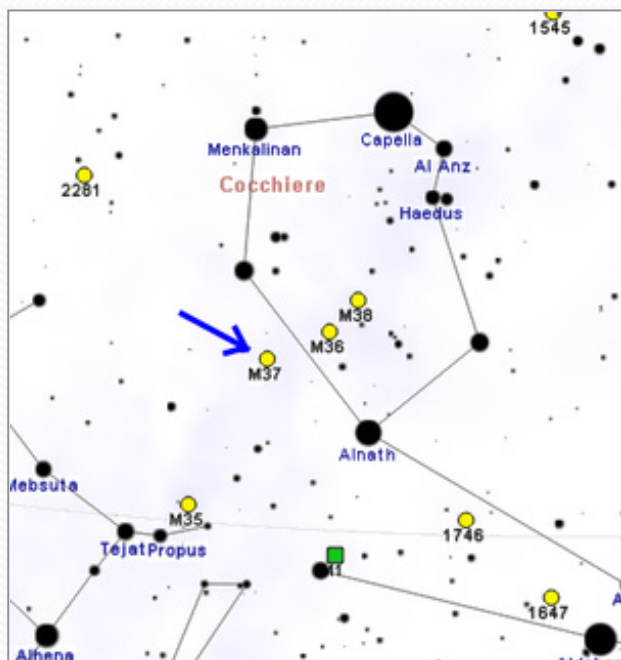
## Percorso 7: ammassi e nebulose invernali

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni oggetti conosciuti visibili nel cielo notturno invernale, a tutti coloro che possiedono un binocolo e un piccolo telescopio amatoriale, come un rifrattore da 80mm o un classico riflettore da 114mm. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra dicembre e marzo nelle ore serali, fra le ore 20:00 e le 23:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
<b>M 37</b>	05 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> :	+32° 33' :	Ammasso aperto	5,6	23'	4000	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
<b>Nebulosa Granchio</b>	05 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 31.97 <sup>s</sup>	+22° 00' 52.1"	Nebulosa diffusa	8,4	6'	6500	no	telescopio	alto nel cielo
<b>ι Cancri</b>	08 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	+28° 45' 36"	Stella doppia	4,02; 6,6	separaz. 34"	298	solo come stella singola	telescopio	alto nel cielo
<b>M 67</b>	08 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> :	+11° 49' :	Ammasso aperto	6,1	30'	2700	no	binocolo	alto nel cielo
<b>Nebulosa Rosetta</b>	06 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> :	+05° 00' :	Nebulosa diffusa	6,0	80'	5200	no	telescopio	alto nel cielo
<b>Nebulosa di Orione</b>	05 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> :	-05° 23' :	Nebulosa diffusa	3,0	65'	1270	discretamente	binocolo	moderatamente alto
<b>M 78</b>	05 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> :	+00° 03' :	Nebulosa diffusa	8,3	8'	1600	no	telescopio	moderatamente alto
<b>Mintaka</b>	05 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>	-00° 17' 57"	Stella doppia	2,23; 6,85	separaz. 52"	915	solo come stella singola	telescopio	moderatamente alto
<b>Sirio</b>	05 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> :	-05° 23' :	Stella doppia	-1,46; 8,44	separaz. 3"/20"	8,6	solo come stella singola	telescopio	moderatamente alto
<b>M 48</b>	08 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> :	-05° 45' :	Ammasso aperto	5,5	54'	1500	con difficoltà	binocolo	moderatamente alto
<b>M 47</b>	07 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> :	-14° 30' :	Ammasso aperto	4,2	30'	1600	discretamente	binocolo	moderatamente alto
<b>M 46</b>	07 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> :	-14° 49' :	Ammasso aperto	6,0	27'	5400	no	binocolo	moderatamente alto
<b>M 93</b>	07 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> :	-23° 52' :	Ammasso aperto	6,0	22'	3600	no	binocolo	orizzonte sud libero

Totale oggetti: 13.

## 1. M 37

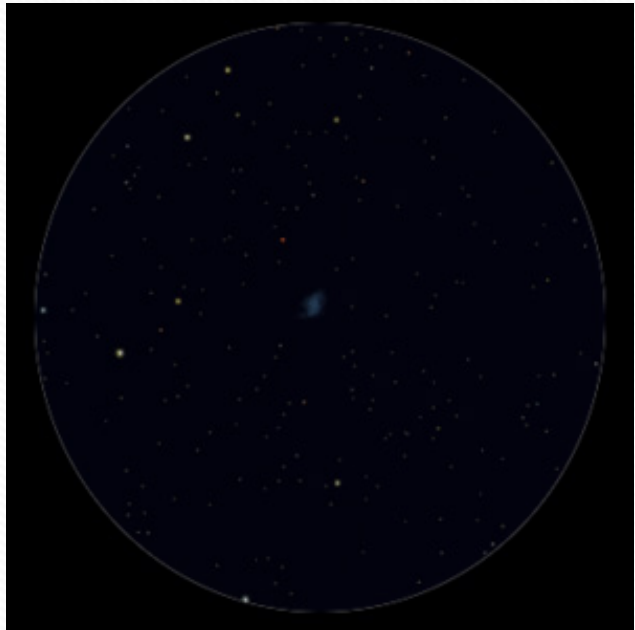
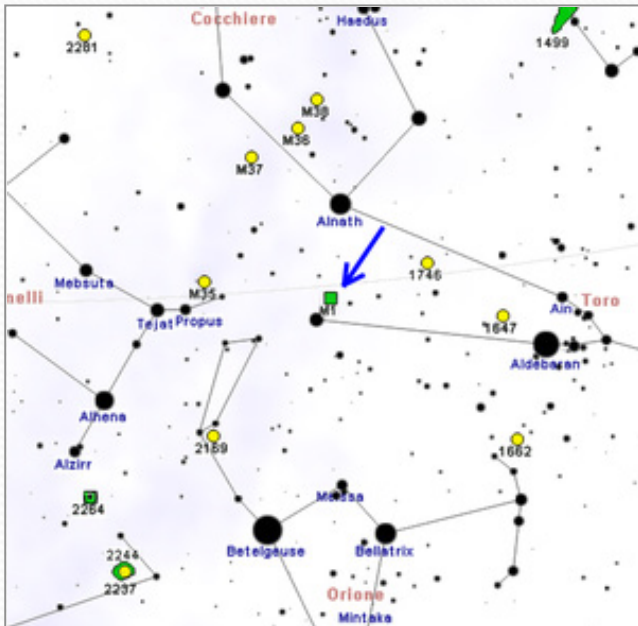


**M 37** è un ammasso aperto di notevole estensione, posto sul bordo sud-orientale del grande pentagono di stelle che raffigura la costellazione dell'Auriga; è già visibile ad occhio nudo in cieli particolarmente limpidi e bui ed è uno degli oggetti più noti fra gli astrofili. La sua individuazione è facilitata dalle stelle  $\beta$  e  $\theta$  Aurigae.

Può essere osservato anche con un semplice binocolo, in cui si mostra come un oggetto completamente nebulare, su cui brilla una minutissima stellina; la visuale migliore si ha con un piccolo telescopio come un 80mm o un 114mm, in cui sono evidenti molte delle componenti più brillanti di quest'oggetto. La risoluzione tuttavia resta parziale, in quanto occorrono strumenti più potenti per individuare tutte le componenti.

M 37 è un ammasso notevolmente concentrato ed è ben in risalto sul campo stellare circostante, relativamente povero di stelle di fondo; la sua distanza è stimata sui 4000 anni luce, a cui corrisponde un diametro reale di 20 anni luce. La sua età è avanzata, sui 300 milioni di anni, ma nonostante ciò conserva bene la sua struttura di ammasso aperto e le sue componenti non si sono disperse.

## 2. La Nebulosa Granchio

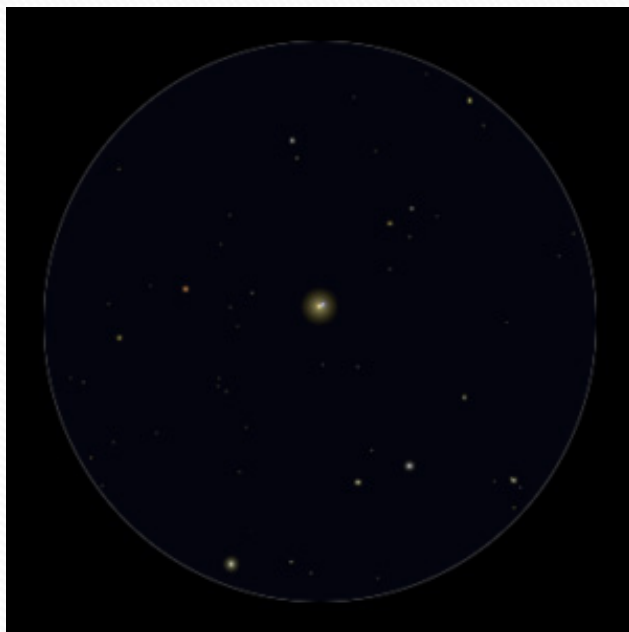


La **Nebulosa Granchio** è ciò che rimane di un'esplosione di supernova osservata nel 1054 d.C. fra le "corni" del Toro e di cui restano delle testimonianze scritte in varie parti del mondo; la supernova raggiunse una luminosità tale che per oltre sette mesi rimase visibile in pieno giorno, superando la brillantezza di Venere ed oscurando le stelle vicine. Ciò che resta oggi è una pulsar, ossia un astro molto compatto e dall'elevatissima velocità rotazionale, avvolta in una nebulosa, formata dalla materia che componeva gli strati esterni della stella esplosa.

Questa nebulosa fu il primo oggetto che il Messier elencò nel suo catalogo, che per questo è anche nota come **M 1**. Invisibile ad occhio nudo, potrebbe risultare visibile con un binocolo potente solo a determinate condizioni atmosferiche; un telescopio da 114mm è invece sufficiente per individuarla chiaramente. Si presenta in questo strumento come una macchia chiara un po' allungata e priva di particolari appariscenti. Osservata con un telescopio professionale appare costituita da tanti tenui filamenti.

La nebulosa è larga più di sei anni luce e si sta espandendo alla velocità di 1500 km/sec; la sua distanza è stimata sui circa 6500 anni luce.

### 3. ι Cancri



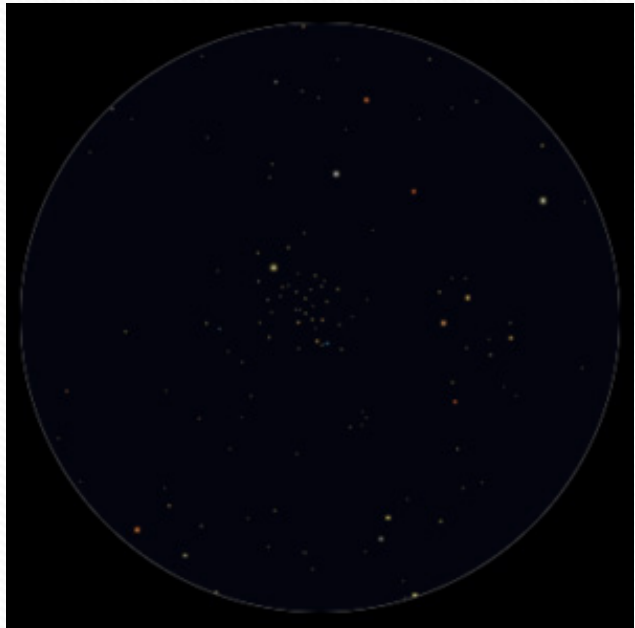
**Iota Cancri** è una stella apparentemente anonima situata nel nord della costellazione del Cancro; rappresenta la chela superiore del granchio mitologico che attaccò Ercole mentre questo lottava contro l'Idra di Lerna. Appare come una stella non molto brillante, a mala pena visibile dalla città e di colore tendente al giallastro o all'arancione.

Un binocolo continua a mostrarla come una stella normale, mentre con un telescopio da 100-120mm si mostra facilmente come una stella doppia dai colori leggermente contrastanti: appare infatti affiancata da una stella di colore bianco di magnitudine 6,6. La loro separazione angolare è pari a 34", rendendola una delle stelle doppie più facili da risolvere con piccoli strumenti.

Poco più ad est si può osservare un'altra coppia, molto più larga, composta dalle stelle  $\rho^1$  e  $\rho^2$  Cancri, anche queste dai colori leggermente diversi l'una dall'altra.



## 4. M 67

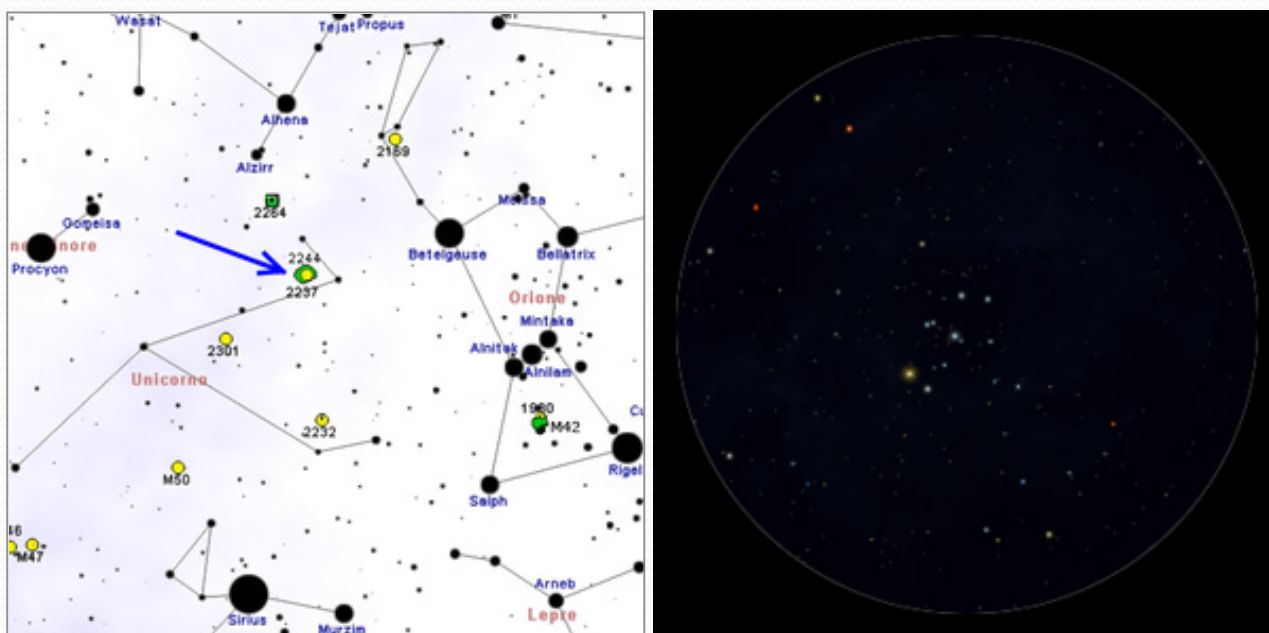


Sempre nel Cancro si può osservare **M 67**, un ammasso aperto non molto appariscente ma piuttosto esteso; si tratta di uno degli ammassi aperti più antichi che si conoscano, la cui età è stimata sui ben 3,2 miliardi di anni. Nonostante ciò, le sue stelle sono ancora raggruppate e tenute insieme dalla reciproca forza di gravità.

M 67 è poco al di sotto della soglia massima di visibilità ad occhio nudo; ciò nonostante si presenta come un oggetto molto sfuggente anche in un binocolo, dove appare come una macchia chiara molto vaga e spesso individuabile solo tramite la visione distolta. Un telescopio amatoriale permette di scorgere solo alcune delle sue componenti, che risultano deboli anche a causa della loro distanza da noi.

L'ammasso si trova in una posizione particolare: a differenza di quasi tutti gli ammassi aperti, che giacciono entro poche centinaia di anni luce dal piano galattico, immersi nei bracci di spirale, questo si trova all'esterno di essi, in una zona assai marginale. Possiede stelle di diversi tipi, dalle giganti rosse fino alle stelle blu di sequenza principale, molto rare in un ammasso così vecchio.

## 5. La Nebulosa Rosetta

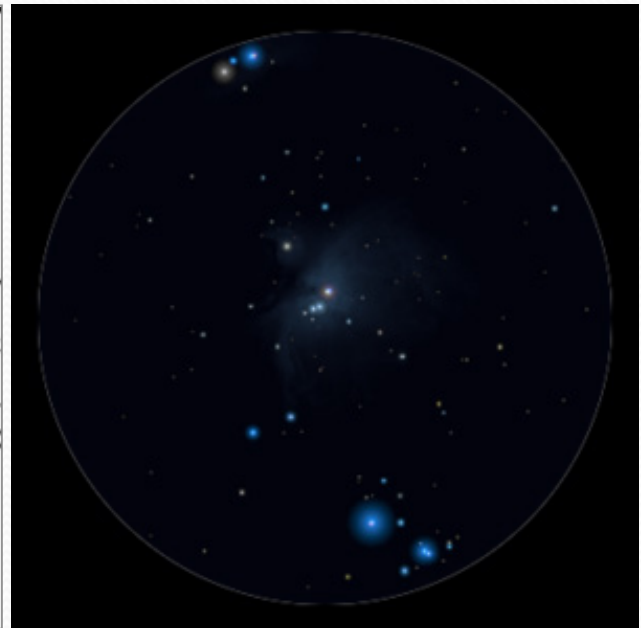
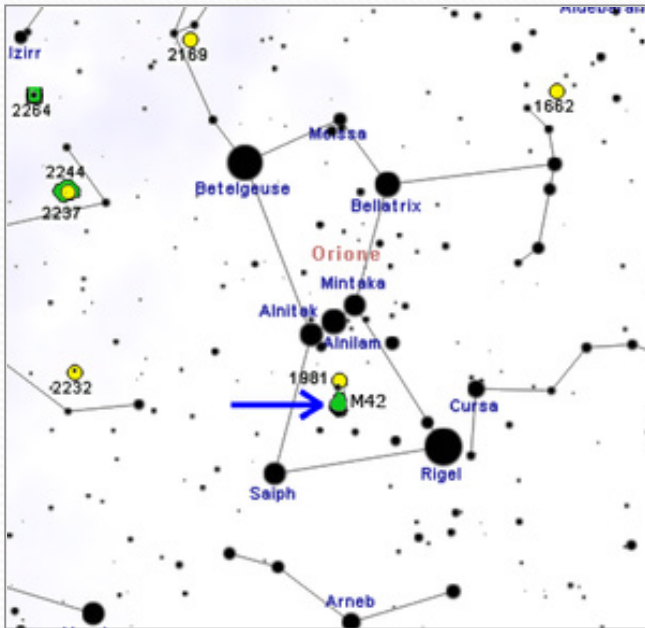


La **Nebulosa Rosetta** è una vasta regione H II di forma rozzamente circolare, posizionata proprio nel mezzo della debole scia della Via Lattea invernale; nonostante le sue vaste dimensioni angolari, si tratta di un oggetto molto sfuggente. La sua posizione è facile da reperire, trovandosi poco al di sotto della linea che congiunge le stelle **Betelgeuse** e **Procione**.

Quando le dimensioni di un telescopio consentono di apprezzare la struttura della nebulosa, spesso l'ingrandimento è così elevato che è difficile riuscire a contenerla entro l'oculare; in realtà qui contano molto anche le dimensioni dell'oggetto. Le parti più appariscenti si concentrano verso il lato nord-occidentale e sud-orientale. Nelle fotografie si evidenzia invece con grande facilità.

Al centro della nebulosa si trova un ammasso aperto, **NGC 2244**, ben visibile anche con un semplice binocolo; le sue stelle sono tutte di colore blu e illuminano i gas circostanti. L'azione combinata dei venti stellari di questi astri hanno spazzato via le nubi di gas attorno all'ammasso, conferendo alla nebulosa l'aspetto caratteristico che possiede, con il vuoto di gas a forma di bolla nella sua area centrale che lo rende simile ad un fiore.

## 6. La Nebulosa di Orione

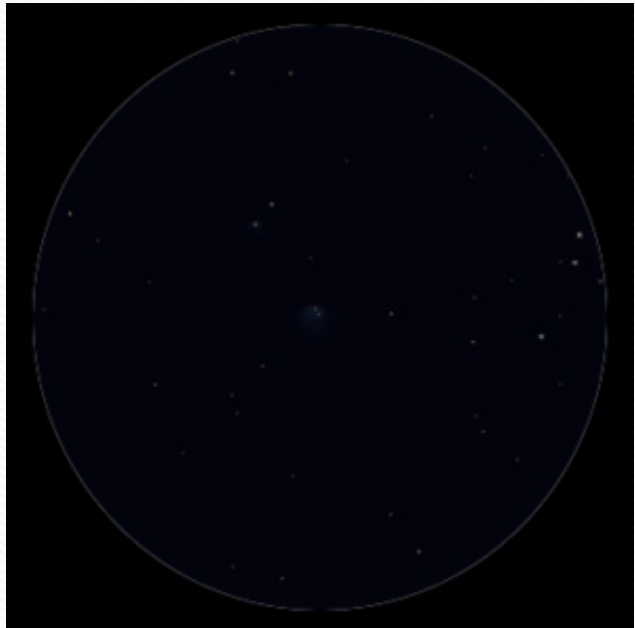
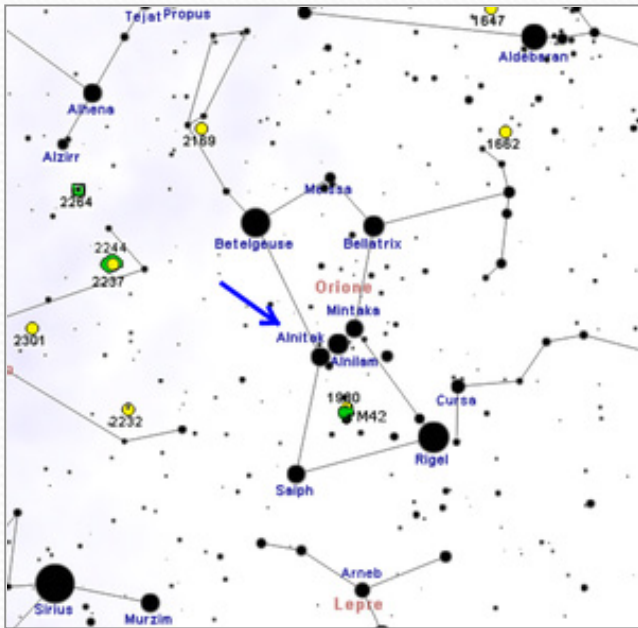


La **Nebulosa di Orione**, nota anche come **M 42**, è una delle nebulose più note e brillanti del cielo, nonché una delle poche ad essere visibili già ad occhio nudo. Si trova al centro di un asterismo chiamato *Spada di Orione*, formato da una concatenazione di stelle disposte in senso nord-sud, alcuni gradi a sud della *Cintura di Orione*.

Al binocolo è ben evidente la struttura nebulosa: appare sovrapposta ad una coppia di stelle azzurre ed estesa a sud di questa, con due rami principali che si dirigono a sud-est e a sud-ovest; con un binocolo 10x50 o più potente si riesce a individuare, poco a nord della struttura nebulosa principale, anche una macchia nebulosa minore, nota come **M 43**. Un piccolo telescopio amatoriale è sufficiente per individuare, al centro della nebulosa, un gruppo di quattro stelline minute molto vicine fra loro: si tratta di un piccolo ammasso aperto di recente formazione, noto come **Trapezio**.

La nebulosa di Orione è la seconda nebulosa più brillante del cielo: si tratta di una regione H II, ossia di un complesso di gas in cui ha luogo la formazione di nuove stelle, tramite la concentrazione di gas a pressioni elevatissime. La sua luminosità e la sua caratteristica di "fornace" stellare ne fa uno degli oggetti più studiati dagli scienziati e uno dei più fotografati dagli astrofili.

## 7. M 78

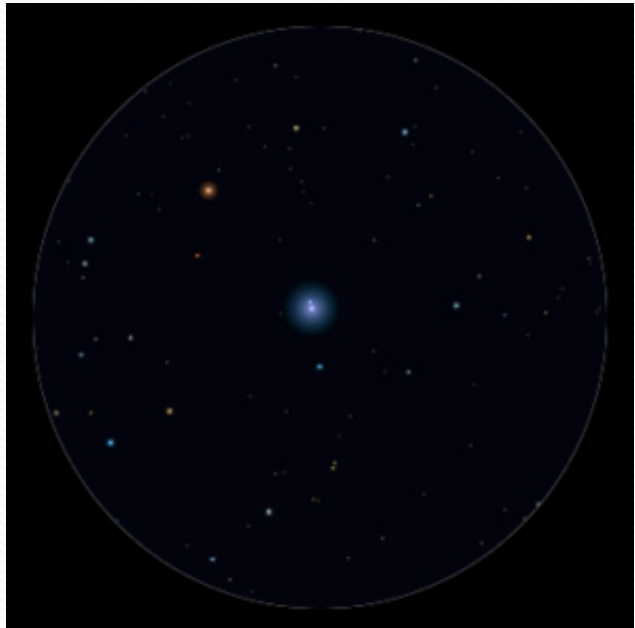
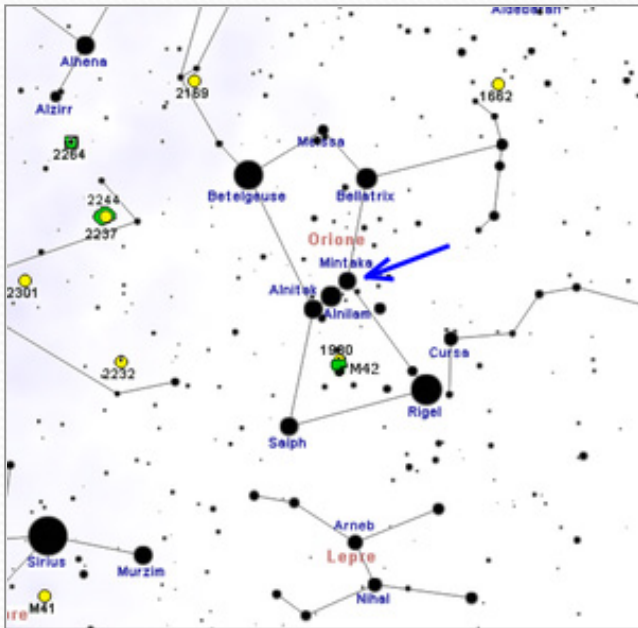


**M 78** è una nebulosa a riflessione, una delle poche di questo tipo ad essere osservabile senza troppe difficoltà anche con strumenti amatoriali. Talvolta viene soprannominata *Nebulosa Falsa Cometa* poiché presenta delle simmetrie apparenti nella sua struttura: infatti presenta un lato con un bordo molto netto, mentre la parte opposta a questo sfuma molto gradualmente, dando quasi l'impressione di una coda di cometa in avvicinamento. In realtà si tratta di un gioco di luci, fra la parte illuminata e le aree che restano in ombra.

Invisibile con un binocolo, si mostra come una macchia molto delicata tramite un telescopio da 100-120mm di apertura; sono facilmente individuabili le due stelle blu e calde di decima magnitudine responsabili dell'illuminazione dei gas e delle polveri che formano M 78.

Quest'oggetto è il più luminoso di una serie di addensamenti nebulosi osservabili a breve distanza l'uno dall'altro; questi gruppi in realtà fanno parte dello stesso complesso di gas e polveri, che viene illuminato solo a tratti dalle stelle blu rispettivamente più vicine, mentre la gran parte della massa gassosa ha le sembianze di una nebulosa oscura. La distanza di questo complesso è stimata sui 1600 anni luce.

## 8. Mintaka

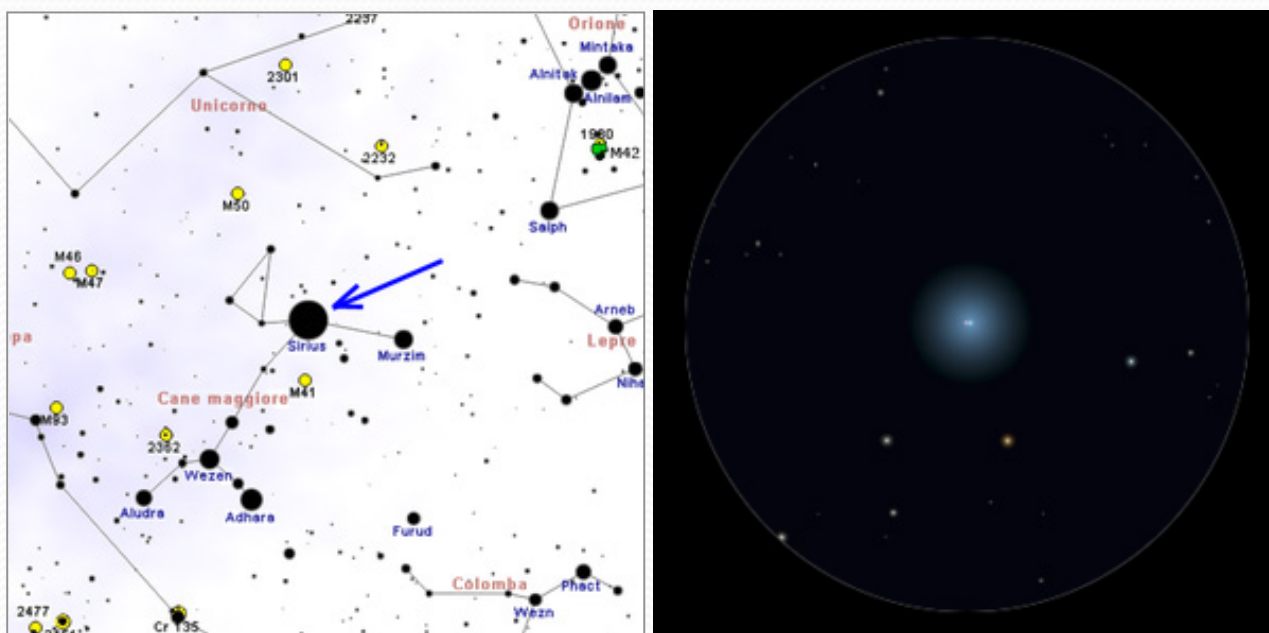


**Mintaka** è una delle tre stelle che formano il celebre asterismo della **Cintura di Orione**; è la meno luminosa delle tre e rappresenta l'estremità nord-occidentale dell'asterismo. Si tratta di una giovane stella gigante blu, molto calda e luminosa, con una magnitudine pari a 2,23; è soggetta a delle leggere variazioni di luminosità a causa della presenza di una stella compagna molto stretta. Le due stelle si eclissano a vicenda con un periodo di 5,73 giorni, provocando la regolare diminuzione di luminosità.

Una terza compagna è presente nelle vicinanze: si tratta di una stella di magnitudine 6,85, posta ad una distanza tale da consentirne l'osservazione tramite dei telescopi amatoriali; si tratta di una stella molto meno grande e luminosa, ma anch'essa di colore blu-azzurro. Queste due componenti, intese come la somma delle due compagne strette più la stella di sesta magnitudine, formano una coppia piuttosto facile da osservare.

L'area della galassia in cui si trova Mintaka è pervasa da grandi addensamenti di gas e polveri interstellari; la maggior parte di questa massa resta in ombra, mentre alcune aree sono parzialmente illuminate da Mintaka e dalle altre stelle della Cintura, diventando così visibili come delle tenui nebulosità diffuse, in particolare nell'infrarosso e nelle fotografie.

## 9. Sirio

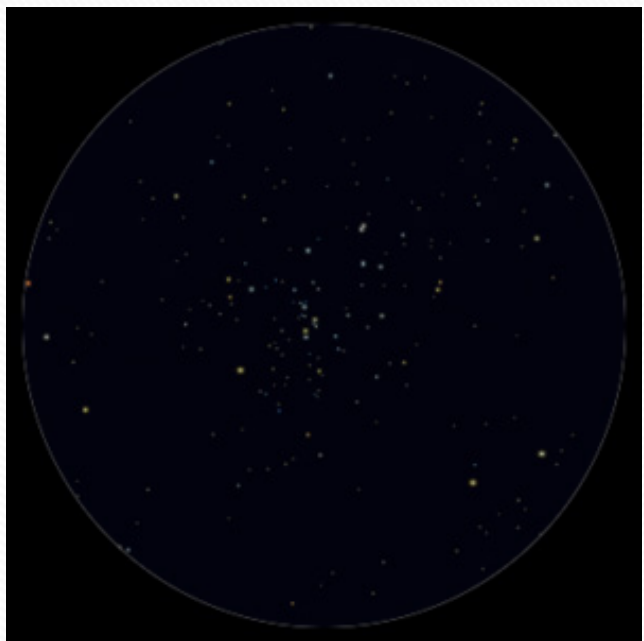
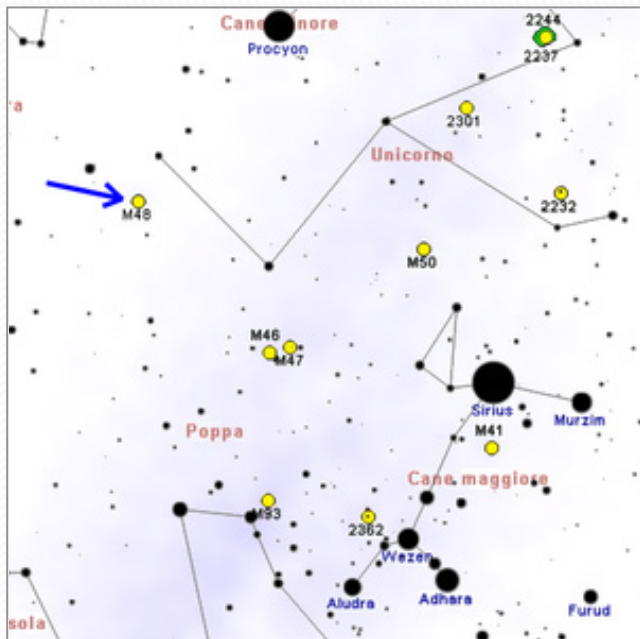


**Sirio** è una delle prime stelle in assoluto che si impara a riconoscere: è la stella più luminosa del cielo, dal caratteristico colore azzurrognolo e si riconosce senza possibilità di errori grazie alla sua posizione rispetto alla vicina costellazione di Orione. È anche una delle stelle più vicine a noi, con una distanza di appena 8,6 anni luce, e fra le stelle più vicine visibili ad occhio nudo è la seconda solo dopo  $\alpha$  Centauri.

Sirio è una stella doppia: possiede una compagna, chiamata **Sirio B**, di magnitudine 8,44, una nana bianca che ha esaurito il suo ciclo vitale e sta avviata verso un lento processo di raffreddamento progressivo, dopo aver perso gli strati superficiali; questa stella in condizioni normali sarebbe visibile anche con un binocolo, ma l'estrema vicinanza alla sua stella maggiore fa sì che la sua luce venga oscurata dalla brillantezza di **Sirio A**.

Per individuare la compagna minore occorre, specie nel decennio fra il 1990 e il 2000, un telescopio da almeno 140mm di apertura, oppure uno strumento leggermente inferiore ma con un oculare molto potente; nel periodo su indicato infatti la stella Sirio B si trovava nel punto della sua orbita più vicino a Sirio A (*periastro*); ora la distanza fra le due componenti sta aumentando ed è possibile risolvere la coppia anche con strumenti leggermente inferiori. Tuttavia, il maggiore ostacolo per l'osservazione di questa coppia risiede nella grande differenza di luminosità fra le due componenti.

## 10. M 48

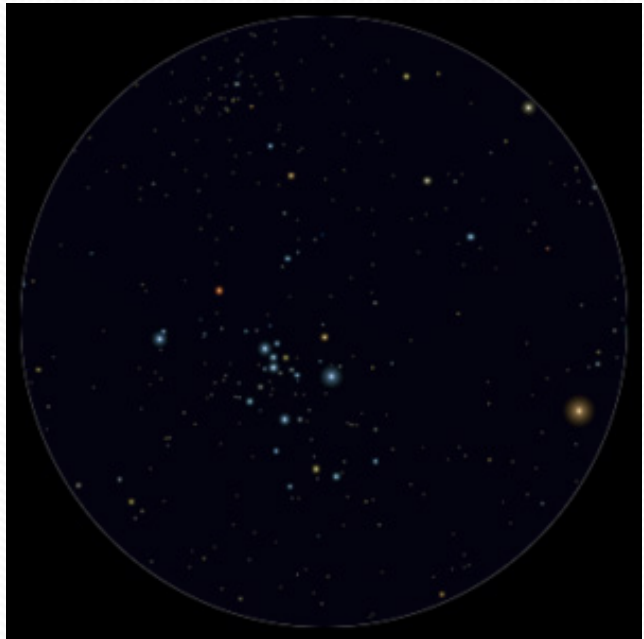
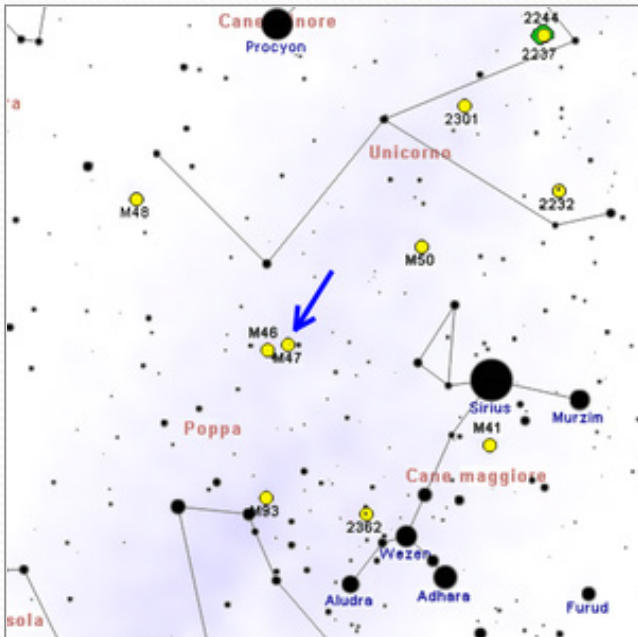


**M 48** è un ammasso aperto di grandi dimensioni apparenti; se la notte è perfetta può anche essere visibile, seppure con molte difficoltà, anche ad occhio nudo. Si trova in un'area moto povera di stelle appariscenti, diversi gradi a sud di Procione, lontano da Sirio e dalle stelle della testa dell'Idra, costellazione quest'ultima alla quale quest'oggetto appartiene.

Può essere osservato anche con un binocolo, dove appare come una macchia allungata con qualche debolissima stellina al suo interno e dai contorni non definiti; un telescopio da 100mm di apertura consente di risolverlo in stelle senza lasciare traccia di nebulosità.

L'ammasso appare in generale poco concentrato; l'addensamento maggiore di stelle si ha nella regione centrale, dove si osservano una trentina di stelle molto vicine fra loro disposte in senso nord-sud, mentre un'altra cinquantina di componenti meno vicine fra loro si osservano tutt'attorno al condensamento centrale. La distanza di M 48 è stimata sui 1500 anni luce, mentre l'età si aggirerebbe sui 300 milioni di anni.

## 11. M 47



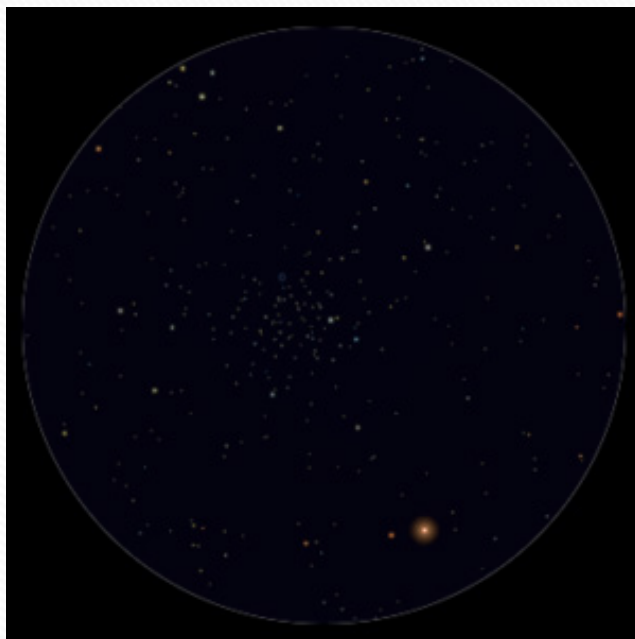
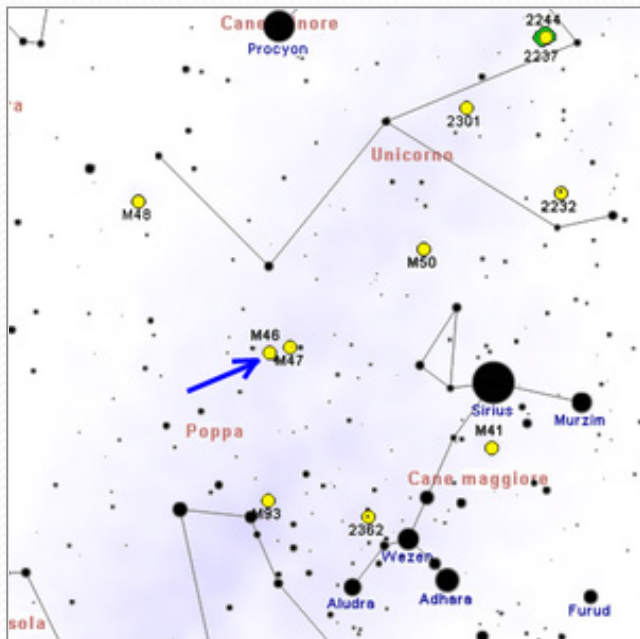
**M 47** è un ammasso aperto molto brillante visibile nella parte settentrionale della costellazione australe della Poppa; la sua luminosità è tale da poter essere scorto anche ad occhio nudo, se la notte è propizia. Appare come un oggetto poco concentrato ma composto da stelle brillanti, la più appariscente delle quali raggiunge la magnitudine 5,7 ed è pertanto visibile ad occhio nudo in notti limpide. Poco ad est di M 47 si osserva M 46, un altro ammasso aperto appariscente.

Un binocolo consente sia di risolverlo completamente in stelle senza lasciare traccia di nebulosità residue, sia di poter notare, nello stesso campo visivo poco più a nord-est, un secondo ammasso, di aspetto nebuloso, noto come **NGC 2423**. Al telescopio M 47 occupa quasi interamente l'oculare e appare completamente dominato dalle stelle di colore azzurro.

L'età dell'ammasso è stimata intorno ai 78 milioni di anni: si tratta pertanto di un oggetto giovane, in cui a dominare sono le stelle blu più massicce, ancora nel pieno della loro fase vitale; nello stesso campo visivo si osservano anche due stelle di colore arancione. La distanza da noi è stimata sui 1600 anni luce.



## 12. M 46

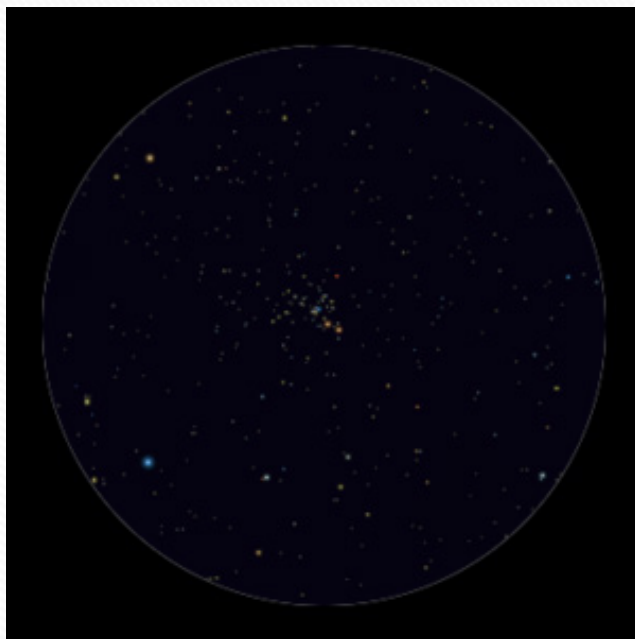
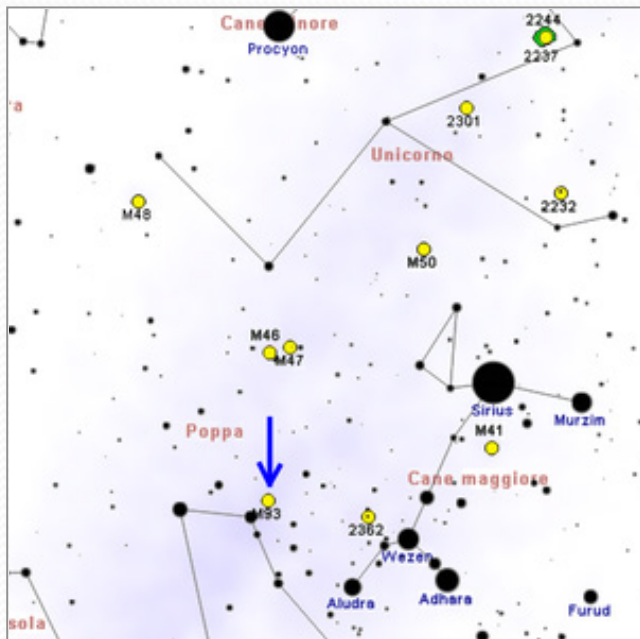


**M 46** è un ammasso aperto osservabile meno di un grado ad est del precedente, M 47; è meno appariscente, ma molto più concentrato. Non è individuabile ad occhio nudo, ma un binocolo è già sufficiente per mostrare alcune delle sue componenti stellari, disperse in un vago chiarore di aspetto nebulare.

Un telescopio di piccole dimensioni lo risolve quasi completamente in diverse decine di stelle, molto vicine fra loro a formare una concentrazione rozzamente sferica; alcune delle componenti sono disposte a formare delle strutture a grappoli.

La caratteristica più famosa di quest'ammasso è la presenza, sul lato settentrionale, di una nebulosa planetaria a forma di anello, nota come **NGC 2438**; questa nebulosa, ben evidente in telescopi semiprofessionali, è in realtà in primo piano rispetto all'ammasso e si presenta in questa posizione solo per un effetto prospettico: infatti la sua distanza è stimata sui 2900 anni luce, mentre la distanza stimata per M 46 si aggira sui 5400 anni luce.

## 13. M 93



**M 93** è un ammasso aperto situato nella parte centro-settentrionale della costellazione australe della Poppa; la sua individuazione è facilitata dalla presenza a circa un grado della stella  $\gamma$  **Puppis**, di terza magnitudine. Appare molto raccolto, con delle piccole dimensioni, ma è anche uno degli oggetti più brillanti della costellazione, al limite inferiore della visibilità ad occhio nudo.

Anche un semplice binocolo è sufficiente per individuarlo e, in parte, per risolverlo; è dominato da alcune stelle di nona magnitudine, mentre il centro presenta una forma allungata e resta apparentemente di natura nebulosa. La risoluzione è quasi completa con l'ausilio di un telescopio di piccole dimensioni, che permette anche di risolvere anche l'area centrale, formata da due raggruppamenti di stelle. Due brillanti stelle arancioni di nona magnitudine dominano l'ammasso in direzione sud-ovest.

La distanza dell'ammasso è stimata sui 3600 anni luce, a cui corrisponde un diametro reale di circa 10-12 anni luce; la sua età si aggira sui 100 milioni di anni e appare ancora dominato dalle stelle giganti blu di classe O e B, molto luminose. Fra noi e l'ammasso si sovrappone una gran quantità di polveri, che ne fa diminuire la luminosità di circa 0,2 magnitudini.

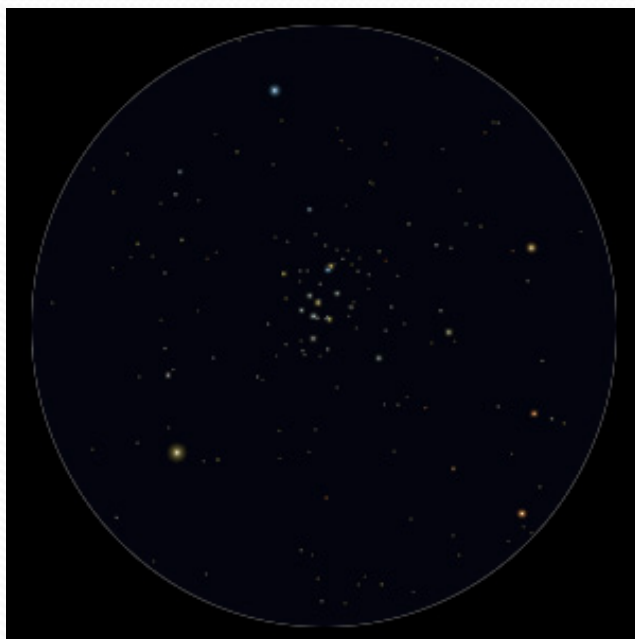
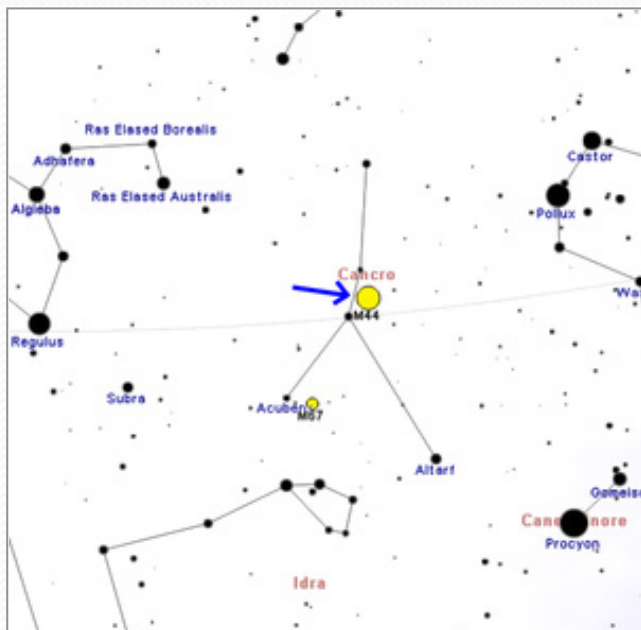
## Percorso 8: il cielo di primavera

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici, più brillanti e conosciuti visibili nel cielo notturno primaverile, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud-ovest e nord-est. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra fine marzo e fine maggio nelle ore serali, fra le ore 21:00 e le 24:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
Presepe	08 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	+19° 41' :	Ammasso aperto	3,1	95'	580	discretamente	binocolo	alto nel cielo
$\rho^1$ e $\rho^2$ Cancri	08 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> :	+28° 19' :	Stella doppia	5,96; 5,23	-	41; 574	non risolvibile	binocolo	alto nel cielo
Algieba	10 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	+19° 50' 30"	Stella doppia	2,01; 3,80	separaz. 25'	126; -	risolvibile	binocolo	alto nel cielo
Ammasso della Chioma	12 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> :	+26° :	Ammasso aperto	1,8	270'	280	perfettamente	binocolo	alto nel cielo
Mizar e Alcor	13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	+54° 55' :	Stella doppia	2,23; 4,02	separaz. 12'	86	risolvibile con difficoltà	binocolo	alto nel cielo
Pherkad e 11 UMi	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	+71° 50' :	Stella doppia	3,00; 5,02	separaz. 16'	480; 389	risolvibile	binocolo	alto nel cielo
Galassia di Bode	09 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> :	+69° 04' :	Galassia	6,8	26'	11 milioni	no	binocolo	alto nel cielo
$\mu$ Bootis	15 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	+37° 22' 37"	Stella doppia	4,31; 6,51	separaz. 108"	121	solo come stella singola	binocolo	alto nel cielo
Ammasso Globulare di Ercole	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> :	+36° 28' :	Ammasso globulare	5,8	23'	25100	con difficoltà	binocolo	alto nel cielo

Totale oggetti: 9.

## 1. Il Presepe

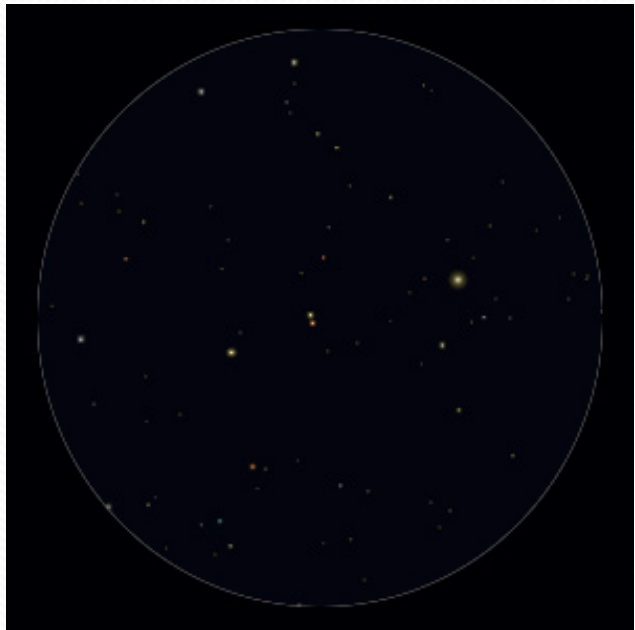
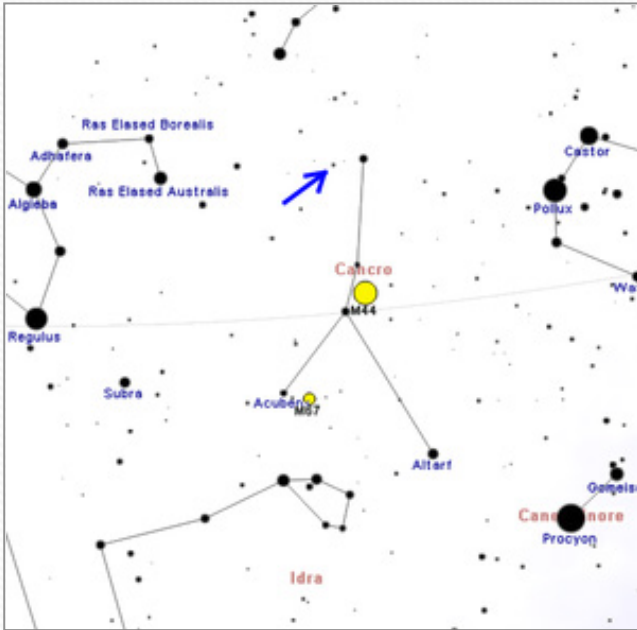


L'ammasso del **Presepe** è uno dei più noti e luminosi del cielo; è menzionato da poeti e scrittori dell'età antica come un oggetto nebbioso, spesso indicatore dei cambiamenti delle condizioni meteorologiche, in quanto con l'aumentare dell'umidità la sua visibilità diminuisce. È pertanto ben osservabile ad occhio nudo, al centro della costellazione del Cancro, sebbene non sia visibile alcuna di delle sue componenti stellari. Il nome latino *Præsepe* significa "greppia", "mangiatoia"; presso i popoli del nord è invece noto come "L'alveare".

La sua natura esclusivamente stellare è evidente anche con un binocolo; quella che ad occhio nudo si mostrava come una vasta macchia nebulosa appare completamente risolta in stelle, disposte in maniera regolare, al punto che può ricordare le cellette degli alveari. Nessuna traccia di nebulosità è evidente. Il Presepe appare incorniciato da un quadrilatero di stelle, visibile anche ad occhio nudo.

Le componenti del Presepe sono principalmente di colore giallastro e arancione, segno evidente di un'età avanzata; in ciò è molto simile all'ammasso delle *Iadi*, con il quale condivide un'origine comune e contemporanea. La distanza del Presepe è stimata sui 580 anni luce; si tratta perciò di un ammasso relativamente vicino a noi.

## 2. $\rho^1$ e $\rho^2$ Cancri

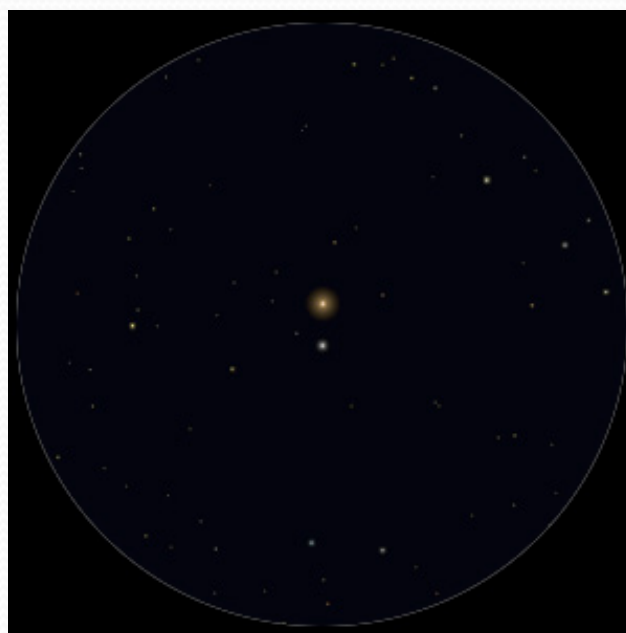
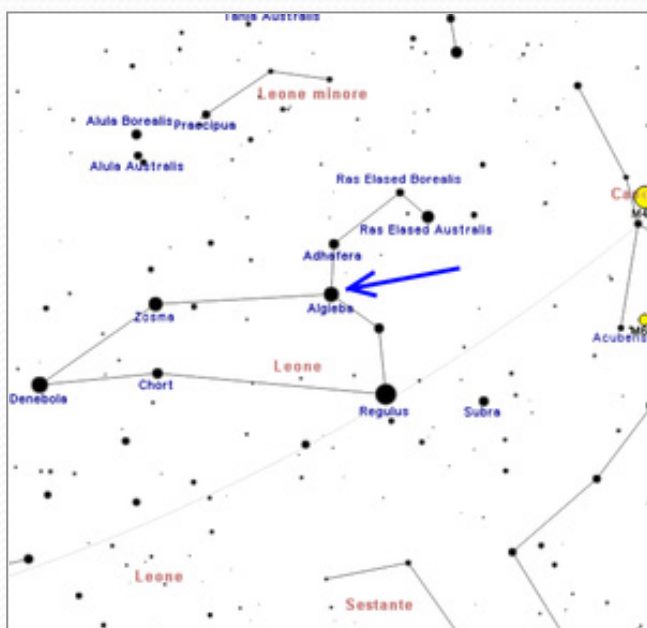


La coppia di stelle nota come  $\rho$  Cancri è una delle più semplici da osservare: un semplice binocolo infatti è sufficiente per dividere quella che ad occhio nudo sembra una debolissima stellina al limite della visibilità, in due componenti, una gialla e una arancione, di luminosità molto simile.

In realtà queste due stelle non sono legate da attrazione gravitazionale, ma si presentano vicine solo per un effetto di prospettiva:  $\rho^1$  Cancri (nota anche come **55 Cancri**) è infatti una stella simile al Sole, ossia una nana gialla, distante circa 40 anni luce, mentre  $\rho^2$  Cancri (**53 Cancri**) è una gigante arancione distante 574 anni luce.

55 Cancri è una delle stelle più studiate e monitorate in assoluto dagli astronomi; questo grande interesse è dovuto al fatto che questa stella simile al Sole possiede un complesso **sistema planetario**, il più grande finora noto all'esterno del nostro: sono stati infatti scoperti ben cinque pianeti orbitanti attorno a questa stella, tutti giganti gassosi simili o anche più grandi di Giove.

### 3. Algieba

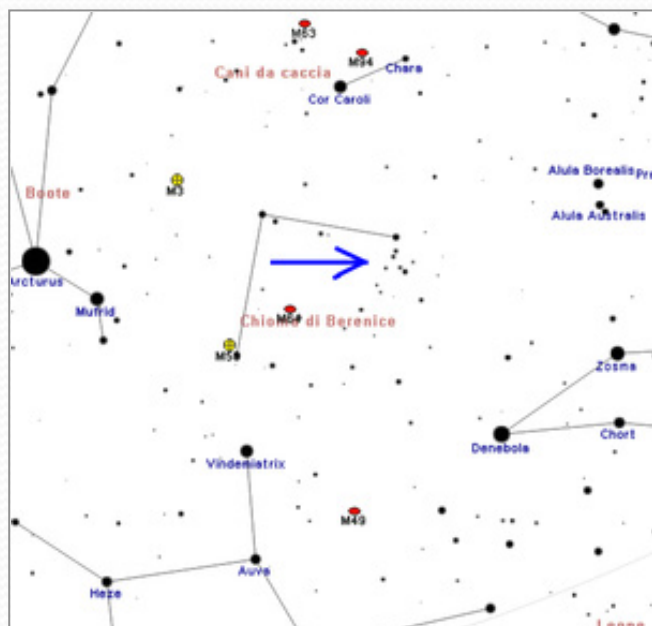


**Algieba**, nota anche come  $\gamma$  **Leonis**, è una stella di seconda magnitudine appartenente alla costellazione del Leone, dove costituisce la base del collo dell'animale. Si mostra ad occhio nudo come una stella di colore giallastro o arancione; nelle notti più limpide le viste migliori sono in grado di scorgere, poco a sud, una minuscola stellina appena percepibile.

Col binocolo le due componenti diventano evidentissime e ben distanziate: la primaria, di seconda magnitudine, possiede un marcato colore arancione, mentre la stella minore, di quarta magnitudine, ha un colore tendente al biancastro. Se si osserva con un telescopio semiprofessionale si può notare che la componente primaria è a sua volta formata da due stelle di colore giallo-arancione.

Algieba, la stella primaria, è una gigante arancione, ossia una stella che ha già superato la fase stabile della sua vita, aumentando di dimensioni con l'esaurimento dell'idrogeno contenuto nel suo nucleo; la sua distanza è stimata sui 126 anni luce. Per la compagna bianca, che probabilmente non è realmente legata fisicamente alla prima, si forniscono dati di distanza contrastanti.

## 4. L'Ammasso della Chioma

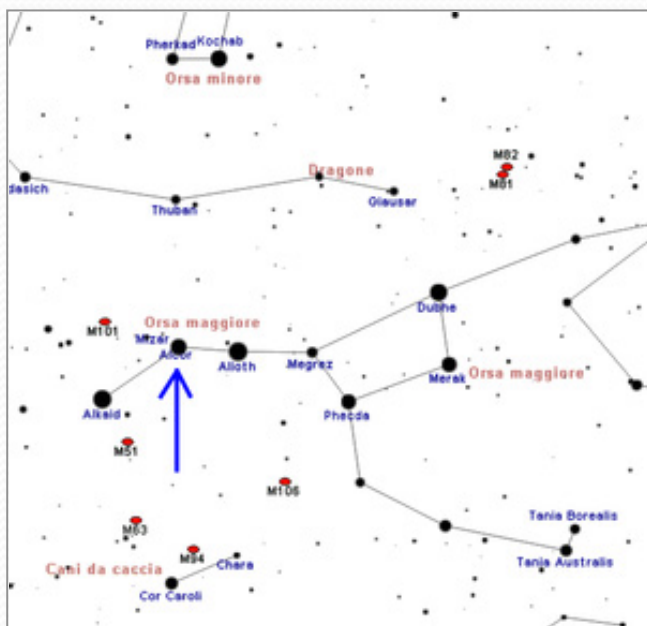


L'**Ammasso della Chioma** è un grande ammasso aperto che domina i cieli della primavera boreale; si identifica con la costellazione stessa alla quale appartiene ed è alla base del suo stesso nome. La disposizione delle sue stelle, molte delle quali sono visibili anche ad occhio nudo, dà infatti molto facilmente l'idea di una chioma di capelli; anticamente era considerata come la chioma della coda del vicino Leone, mentre in seguito fu identificata con la chioma offerta come dono sacrificale da Berenice, membro della famiglia reale egiziana, affinché il marito rientrasse vivo da una battaglia.

Un binocolo regala una vista eccezionale dell'ammasso, sebbene questo sia talmente esteso che non è possibile farlo rientrare tutto nell'oculare; sono evidenti decine di stelle, per lo più di colore giallo e biancastro, disposte lungo due assi principali e convergenti nel punto in cui si trova la stella  $\gamma$  Comae Berenices, apparentemente la più luminosa dell'ammasso, sebbene si tratti di una stella in primo piano.

Questo grande ammasso possiede anche una sigla di catalogo, **Mel 111**; non fu catalogato dal Messier in quanto le sue dimensioni sono tali che fino all'inizio del Novecento non venne neppure riconosciuto come un ammasso a tutti gli effetti. La sua distanza è stimata sui 280 anni luce, ed è pertanto uno degli ammassi aperti più vicini; la sua età è stimata sui 450 milioni di anni: ciò spiega l'evidente dispersione delle sue componenti.

## 5. Mizar e Alcor



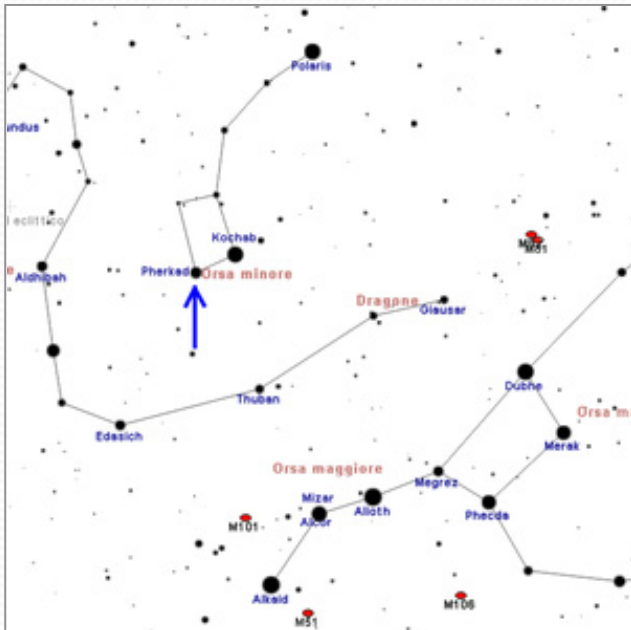
La coppia di stelle composta da **Mizar** e **Alcor** è una delle più note e osservate del cielo boreale: costituiscono un celebre "test della vista", poiché un individuo con una buona vista è in grado di identificare le due stelle anche ad occhio nudo. Mizar è la stella centrale del "timone" del Grande Carro; appare come un astro di colore bianco di seconda magnitudine ed è pertanto visibile anche dalla città.

Alcor è invece di quarta magnitudine e per poterla osservare occorre un cielo meno inquinato; tuttavia, per poterla individuare ad occhio nudo, le condizioni meteorologiche devono essere molto buone: infatti la luminosità di Mizar tende a oscurare il minore chiarore di Alcor. Il più piccolo dei binocoli è oltremodo sufficiente per poter distinguere molto chiaramente le due componenti, che appaiono separate da una certa distanza l'una dall'altra. Alcor si presenta con un colore un po' più giallastro della compagna maggiore. Entrambe le stelle distano da noi circa 86 anni luce; costituiscono, secondo recenti studi, una coppia fisica a tutti gli effetti, sebbene molto larga: le due stelle distano infatti fra loro oltre un quarto di anno luce.

Un telescopio di media potenza è in grado di risolvere ulteriormente la stella Mizar in due componenti biancastre uguali di seconda magnitudine.



## 6. Pherkad e 11 Ursae Minoris

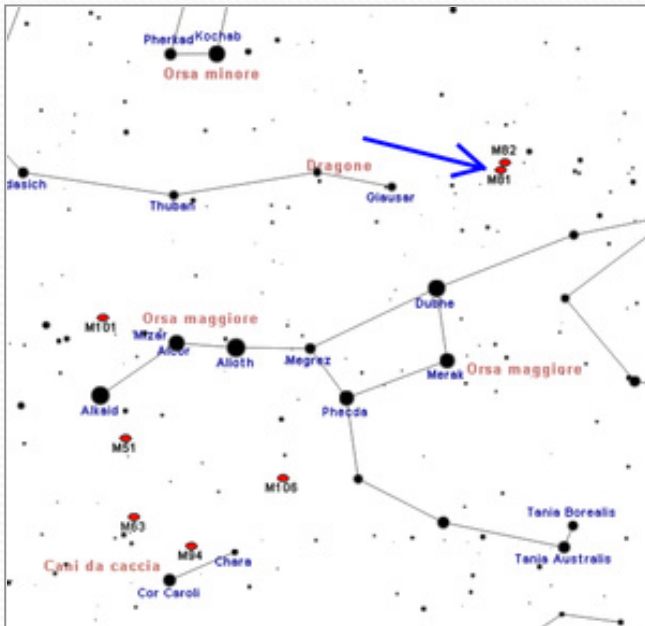


**Pherkad** è una delle stelle più luminose che compongono la costellazione dell'Orsa Minore; come la precedente, possiede una stella compagna nelle vicinanze, la quale è priva di nome proprio ed è nota con la sigla **11 UMi**. Come Mizar e Alcor, anche questa può costituire un buon test della vista, sebbene sia un po' più semplice, dato che la separazione è leggermente maggiore; tuttavia, la coppia è di una magnitudine meno luminosa.

Entrambe le stelle sono perfettamente visibili con un piccolo binocolo, in cui si nota pure il contrasto di colori fra le due componenti: Pherkad è infatti una stella gigante bianco-azzurra molto luminosa, mentre 11 UMi è una stella di colore marcatamente arancione.

A differenza della coppia precedente, non vi è alcun legame fisico fra le due stelle, che si trovano allineate solo per un effetto prospettico; Pherkad infatti è una stella molto luminosa distante 480 anni luce, mentre la più piccola 11 UMi si trova più vicino, a 389 anni luce. Benché sia una gigante arancione, appare meno brillante della più lontana Pherkad.

## 7. La Galassia di Bode

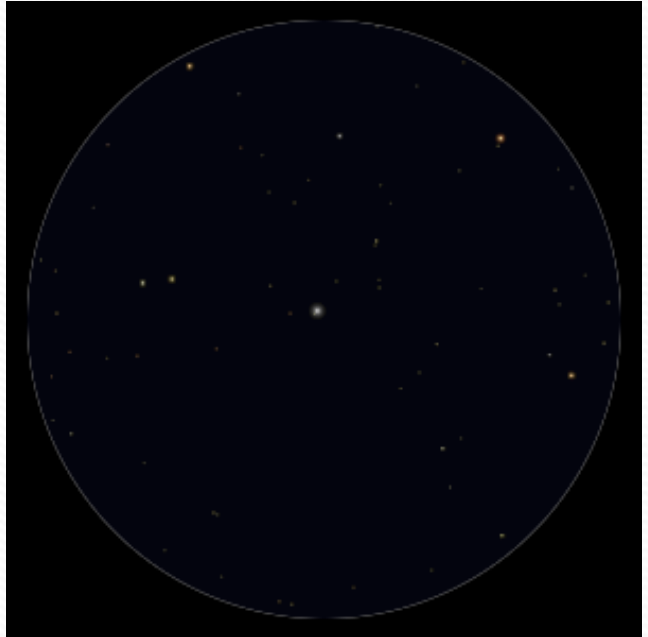


La **Galassia di Bode**, nota anche come **M 81** secondo la designazione del Catalogo di Messier, è una delle galassie più vicine alla nostra Via Lattea, nonché una delle più appariscenti del cielo; appartiene ad un gruppo di galassie adiacente al nostro Gruppo Locale, nel quale è la galassia dominante.

La sua luminosità è tale che è possibile scorgerla anche con un binocolo, in condizioni atmosferiche ottimali; si individua a nord-ovest del Grande Carro e si presenta come una macchia di forma allungata in senso nordovest-sudest. Un telescopio fornisce ulteriori dettagli, come la chiara distinzione del nucleo.

M 81 è una galassia a spirale, come tante ce ne sono nell'Universo; in questo può sembrare simile alla Via Lattea, sebbene la nostra Galassia possieda una modesta barra centrale lungo il nucleo. Le sue dimensioni sono leggermente più contenute di quelle della nostra galassia: si calcola che sia formata da circa 150 miliardi di stelle. Nelle vicinanze si trova anche un'altra galassia, meno luminosa e visibile solo con un telescopio: **M 82**.

## 8. $\mu$ Bootis

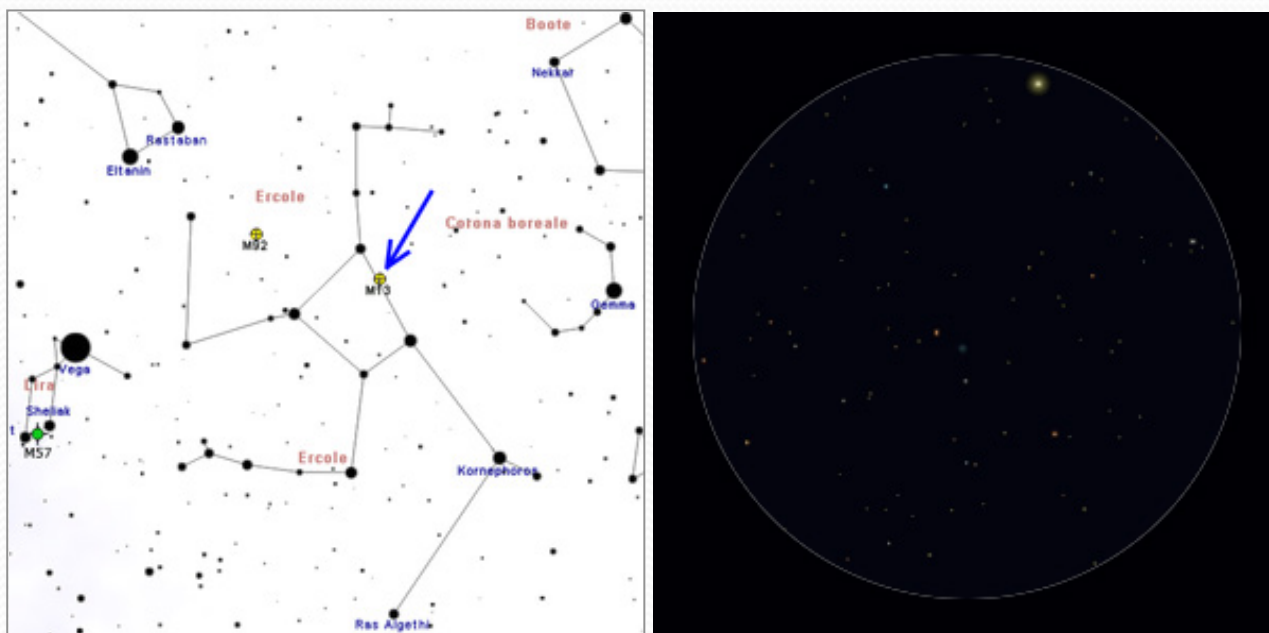


$\mu$  **Bootis** è una stella apparentemente anonima visibile nel nord della costellazione del Boote; essendo di quarta magnitudine è visibile solo fuori dalle aree urbane. Ad occhio nudo appare come una stellina giallastra senza particolari attrattive. Talvolta viene riportato sulle carte pure un nome proprio, **Alkalurops**.

Un binocolo 10x50 in una notte ottimale è in grado di rivelare due componenti molto vicine fra loro, entrambe biancastre, una delle quali predomina leggermente come luminosità; questa coppia è al limite della risolvibilità con un binocolo e può costituire un altro test della vista.

$\mu$  Bootis è una coppia fisica: le sue componenti sono infatti in orbita fra loro con un periodo stimato attorno ai 260 anni. Un telescopio di 300mm di apertura è in grado di rivelare che la componente secondaria è a sua volta una stella doppia, con componenti di settima magnitudine.

## 9. L'Ammasso Globulare di Ercole



L'**Ammasso Globulare di Ercole** è uno degli oggetti più importanti del cielo: si tratta infatti del terzo ammasso globulare del cielo per luminosità e addirittura il primo fra quelli presenti nel cielo boreale. Fu osservato anche dal Messier, il quale lo riportò nel suo celebre catalogo con la sigla **M 13**, con cui spesso viene ancora identificato quest'oggetto. Si identifica facilmente lungo la linea che congiunge le stelle  $\zeta$  e  $\eta$  Herculis.

M 13 è visibile anche ad occhio nudo, se il cielo è nitido; il suo aspetto lo rende simile ad una sorta di minuscola stellina sfuocata. Al binocolo il suo aspetto resta simile, ma con un alone molto più esteso; al centro l'oggetto appare molto più luminoso, sebbene mantenga sempre un aspetto nebulare. Le stesse caratteristiche permangono all'osservazione al telescopio.

Quest'ammasso è in realtà formato da centinaia di migliaia di stelle, tutte raggruppate entro un diametro di soli 165 anni luce, una caratteristica tipica degli ammassi globulari; la sua età è stimata sui 12-14 miliardi di anni. La sua distanza dalla Terra è di 25000 anni luce; apparendo così brillante ad una così grande distanza, la sua luminosità reale è elevatissima, oltre 300.000 volte quella del Sole.

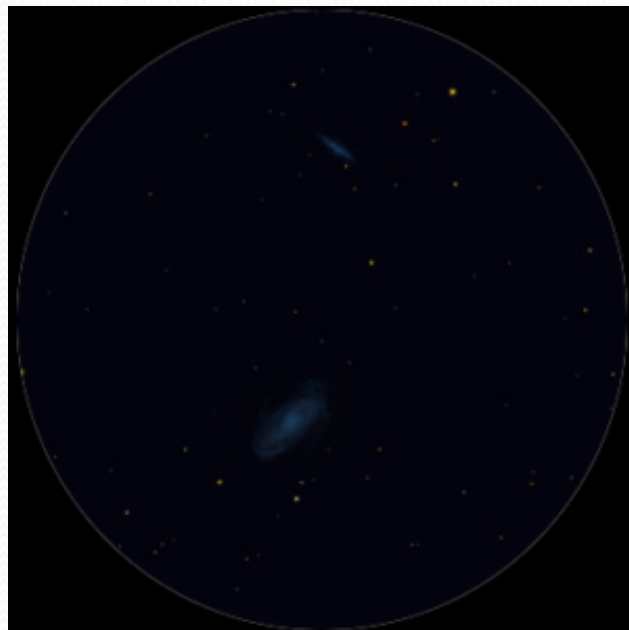
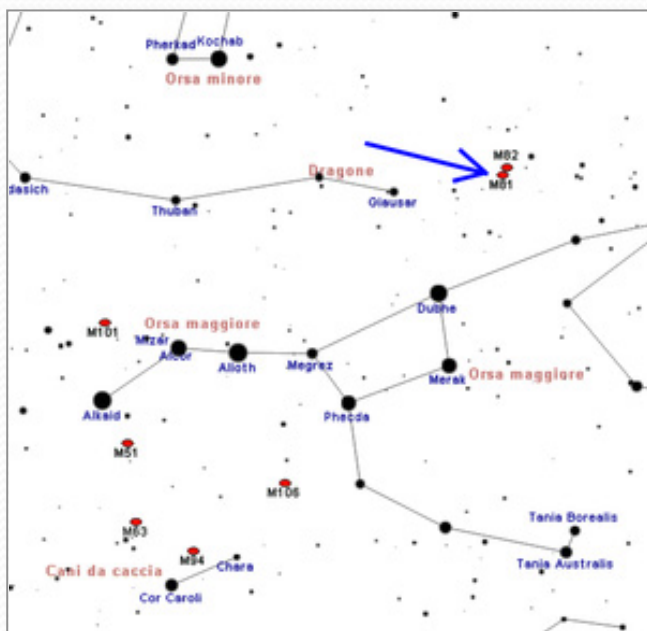
## Percorso 9: galassie di primavera

Questo percorso si propone di far scoprire alcune fra le galassie visibili nel cielo notturno primaverile; per l'osservazione di questi oggetti è richiesto almeno un telescopio da 100-120mm di apertura. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud. Il percorso è seguibile nei mesi compresi fra fine marzo e metà giugno nelle ore serali, fra le ore 21:00 e le 24:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
Galassia di Bode	09 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> :	+69° 04' :	Galassia	6,8	26'	11 milioni	no	binocolo	alto nel cielo
Galassia Sigaro	08 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	+69° 40' 47"	Galassia	8,3	11'	11 milioni	no	telescopio	alto nel cielo
M 101	14 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>	+54° 20' 52"	Galassia	7,8	29'	24 milioni	no	telescopio	alto nel cielo
Galassia Vortice	13 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	+47° 11' 43"	Galassia	8,3	11'	31 milioni	no	telescopio	alto nel cielo
M 94	12 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup>	+41° 07' 14"	Galassia	8,1	11'	16 milioni	no	telescopio	alto nel cielo
M 49	12 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	+08° 00' 00"	Galassia	8,3	9'	49 milioni	no	telescopio	alto nel cielo
Galassia Sombrero	12 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>	-11° 37' 23"	Galassia	8,1	8'	28 milioni	no	telescopio	moderatamente alto
M 83	13 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup>	-29° 51' 57"	Galassia	7,2	13'	15 milioni	no	telescopio	moderatamente alto

Totale oggetti: 8.

## 1. La Galassia di Bode

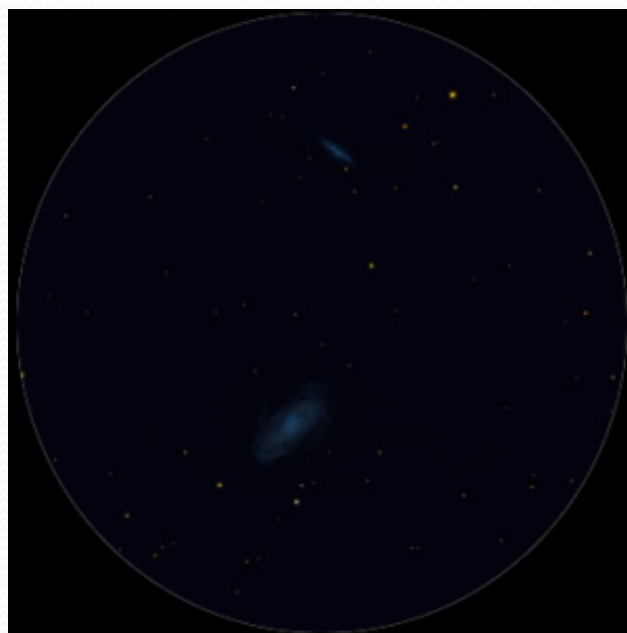
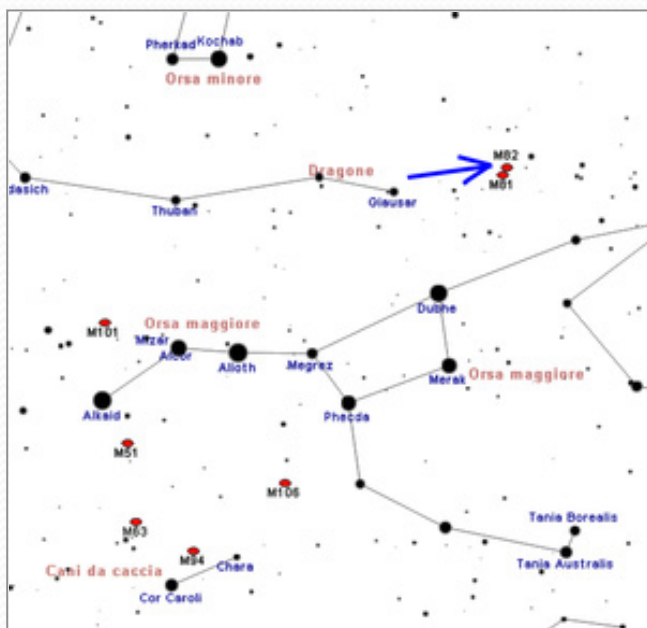


La **Galassia di Bode** (in basso nell'immagine), nota anche come **M 81** secondo la designazione del Catalogo di Messier, è una delle galassie più vicine alla nostra Via Lattea, nonché una delle più appariscenti del cielo; appartiene ad un gruppo di galassie adiacente al nostro Gruppo Locale, nel quale è la galassia dominante.

La sua luminosità è tale che è possibile scorgerla anche con un binocolo, in condizioni atmosferiche ottimali; si individua a nord-ovest del Grande Carro e si presenta come una macchia di forma allungata in senso nordovest-sudest. Un telescopio fornisce ulteriori dettagli, come la chiara distinzione del nucleo.

M 81 è una galassia a spirale, come tante ce ne sono nell'Universo; in questo può sembrare simile alla Via Lattea, sebbene la nostra Galassia posseda una modesta barra centrale lungo il nucleo. Le sue dimensioni sono leggermente più contenute di quelle della nostra galassia: si calcola che sia formata da circa 150 miliardi di stelle. Nelle vicinanze si trova anche un'altra galassia, meno luminosa e visibile con un telescopio nello stesso campo visivo: **M 82**.

## 2. La Galassia Sigaro

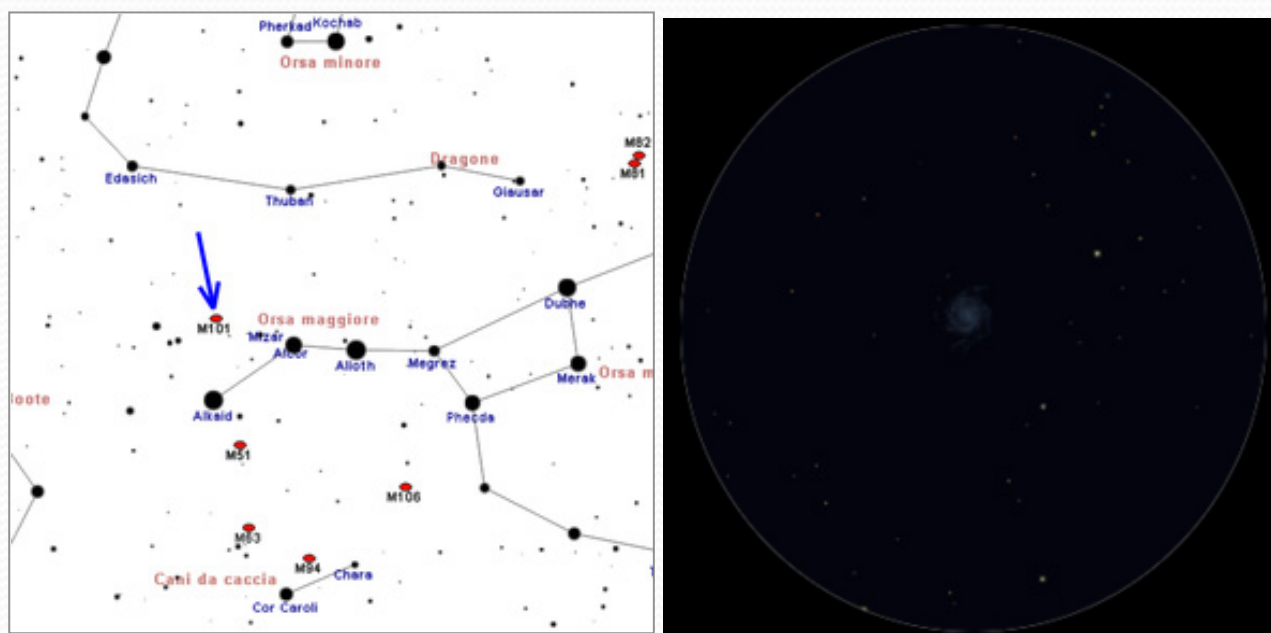


La **Galassia Sigaro** (in alto nell'immagine), nota anche come **M 82**, deve il suo nome al suo aspetto molto allungato, dovuto al fatto che la galassia è vista di taglio; si tratta di una galassia di forma irregolare facente parte del gruppo della vicina M 81 ed è visibile anche con un piccolo telescopio. Con una distanza di 11 milioni di anni luce, è una delle galassie più prossime al nostro Gruppo Locale.

Con un 120mm è possibile farla rientrare nello stesso campo visivo in cui si osserva M 81; appare come un oggetto molto sfuggente e sottile, privo di particolari dettagli, e se la notte non è propizia è difficile anche la sua individuazione.

M 82 è stata a lungo studiata dagli astronomi perché è la **galassia attiva** più vicina a noi; una galassia attiva è una galassia in cui una parte dell'energia viene emessa non tramite gli oggetti comuni nelle galassie normali, come le stelle, ma da un oggetto di natura esotica, come un buco nero supermassiccio al centro della galassia stessa.

### 3. M 101



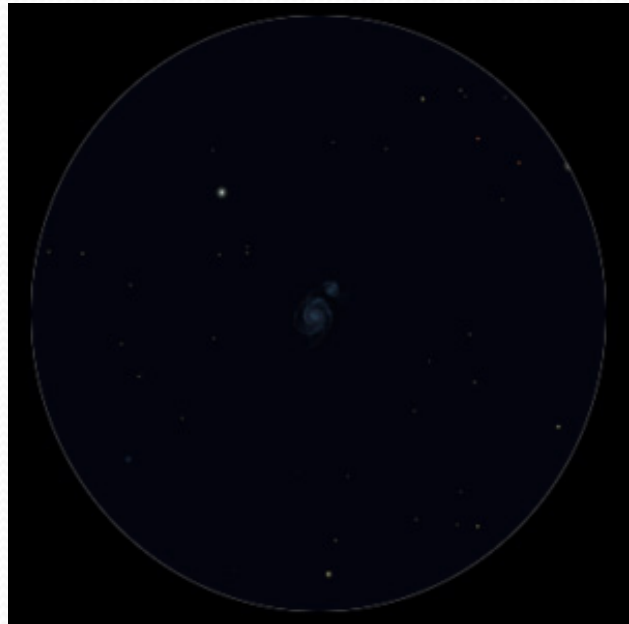
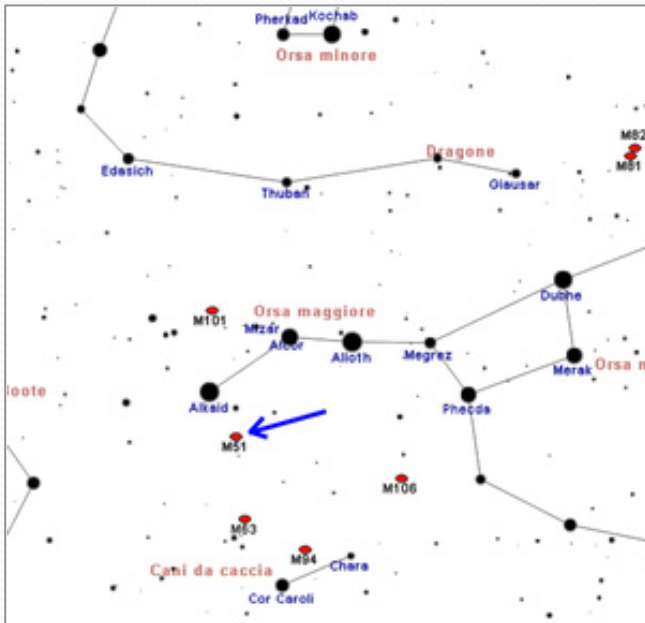
**M 101**, nota anche come **Galassia Girandola**, è una galassia spirale visibile nella costellazione dell'Orsa Maggiore; può essere individuata con facilità grazie a una concatenazione di stelle che parte dalla brillante stella Mizar. Sebbene sia quasi completamente fuori dalla portata di un binocolo, se non in casi eccezionali, è una galassia fra le più brillanti del cielo.

Un telescopio da 114mm consente di individuarla come una macchia chiara, più luminosa al centro e con evidenti solo alcune delle strutture della spirale. I bracci di spirale sono più estesi rispetto alle regioni centrali. Per notare dei particolari maggiori occorrono strumenti più potenti.

Il piano galattico di M 101 è quasi perfettamente perpendicolare alla linea di vista, così la struttura a spirale appare evidentissima; la struttura del disco è dominante, mentre il nucleo galattico possiede delle piccole dimensioni. La distanza da noi è stimata sui 24 milioni di anni luce; le sue dimensioni reali sono circa doppie rispetto a quelle della nostra Galassia.



## 4. La Galassia Vortice

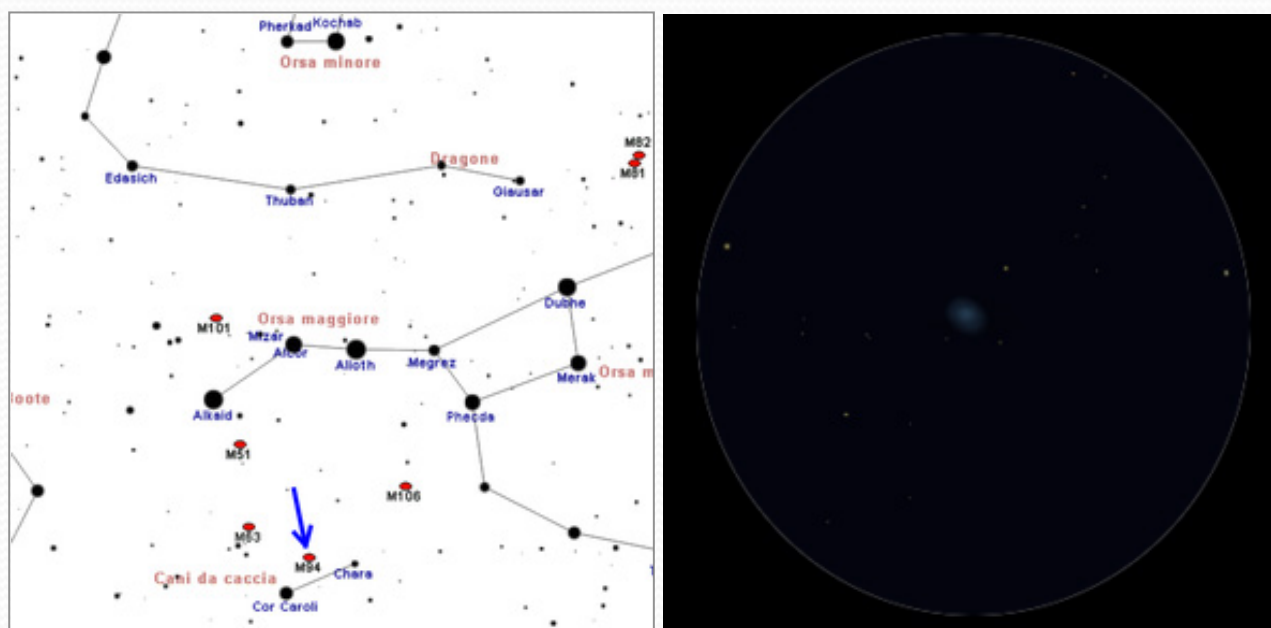


La **Galassia Vortice** deve il suo nome alla sua grandiosa struttura a spirale, molto ben evidente; la sigla di catalogo più conosciuta per quest'oggetto è **M 51**. Questa galassia appare in interazione con una galassia minore, visibile a nord, la quale ha deformato in parte i bracci di spirale della galassia principale rivolti verso di essa. La sua individuazione è facile, trovandosi sotto la punta del "timone" del Grande Carro.

M 51 non è visibile con un binocolo, se non con grosse difficoltà, mentre un telescopio amatoriale è in grado di rilevare una piccola macchia di aspetto nebuloso piuttosto appariscente, con adiacente una seconda macchia più piccola; le strutture dei bracci non sono visibili con chiarezza, mentre si mostrano con telescopi di dimensioni via via maggiori.

M 51 e la sua compagna sono un perfetto esempio di **galassie interagenti**: due galassie, nel loro movimento nello spazio, possono avvicinarsi a tal punto che le reciproche forze gravitazionali creano dei "ponti" di materia e di stelle strappate ad entrambe le galassie, deformando la struttura dei bracci e dando origine in molti casi ad un intenso fenomeno di formazione stellare.

## 5. M 94

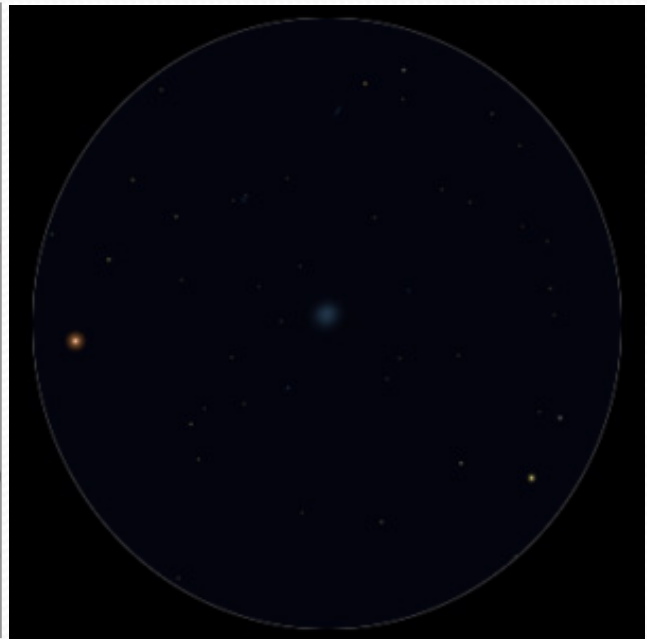


**M 94** è una galassia spirale visibile al centro della costellazione dei Cani da Caccia, poco a nord della linea che congiunge le stelle **Chara** e **Cor Caroli**; se le condizioni meteorologiche sono ottimali, può essere individuata anche con un buon binocolo.

La struttura di M 94 non è apprezzabile con facilità: con un telescopio amatoriale si presenta come una chiazza ovaleggiante o quasi circolare, coi bordi appena sfumati; i bracci sono molto tenui e non sono evidenti. Ad ingrandimenti maggiori la galassia assume un aspetto simile ad un bersaglio, con un anello attorno al nucleo.

Questa galassia possiede un anello di attive regioni di formazione stellare, marcate da giovani stelle azzurre nelle immagini a colori, che la dividono bruscamente dal molto meno brillante anello esterno, formato da una popolazione stellare giallastra molto più vecchia. In periferia, tuttavia, queste regioni terminano nuovamente in un altro anello di moderata attività di formazione stellare, così che M94 è una delle relativamente rare galassie in cui due "onde" di formazione stellare possono essere osservate. Nelle lunghissime esposizioni, diviene visibile un ulteriore, debolissimo anello.

## 6. M 49

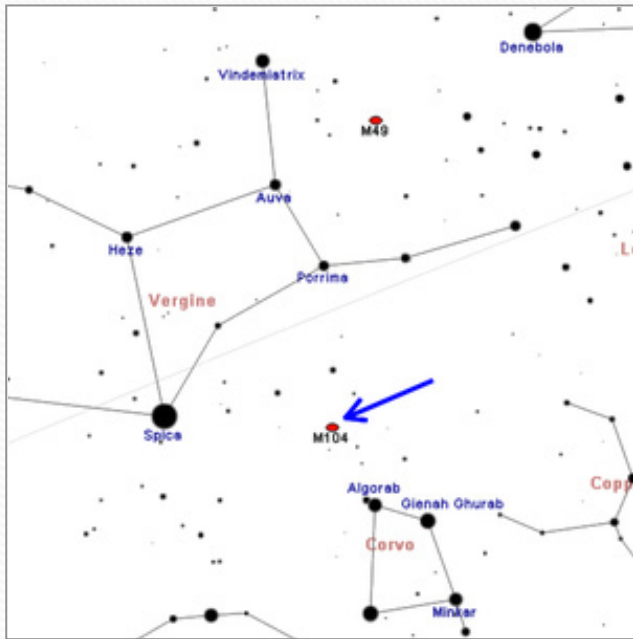


**M 49** è una galassia ellittica, ossia senza struttura a spirale, visibile nella parte più occidentale della grande costellazione della Vergine; la sua individuazione non è facilitata dalla presenza di alcuna stella luminosa, pertanto ci si può arrivare seguendo solo degli allineamenti di stelle meno appariscenti. In linea di massima si può affermare che si trovi poco oltre la metà della linea che congiunge le stelle **Denebola** e **Auva**.

La galassia, in genere fuori dalla portata di un binocolo, è evidente in un telescopio da 114mm come una sorta di stella debole dai contorni appena sfumati; non possedendo bracci di spirale, l'unica struttura apprezzabile, a qualunque ingrandimento, è sempre e solo quella del nucleo.

M 49 è una galassia di grandissime dimensioni, una delle dominanti nel vasto **Ammasso della Vergine**, uno degli ammassi di galassie più vicini a noi; la sua distanza è stimata sui 49 milioni di anni luce e per essere così luminosa una tale distanza deve avere delle dimensioni molto più grandi della nostra Via Lattea.

## 7. La Galassia Sombrero

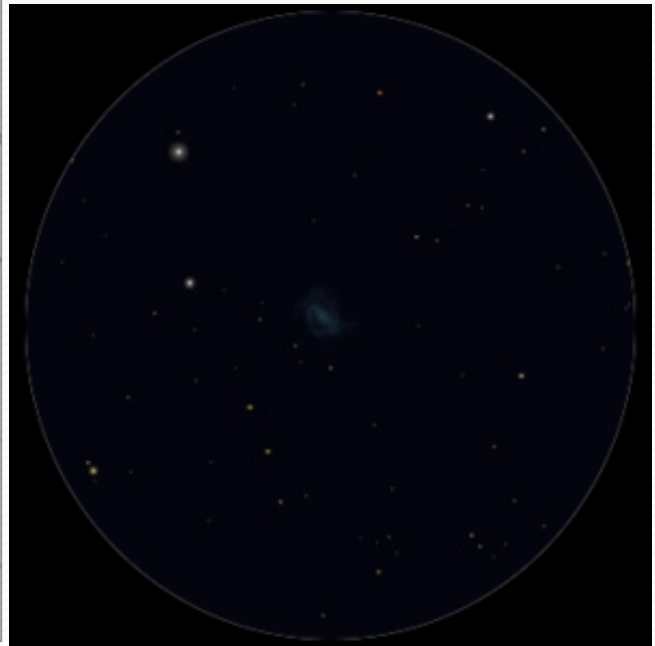
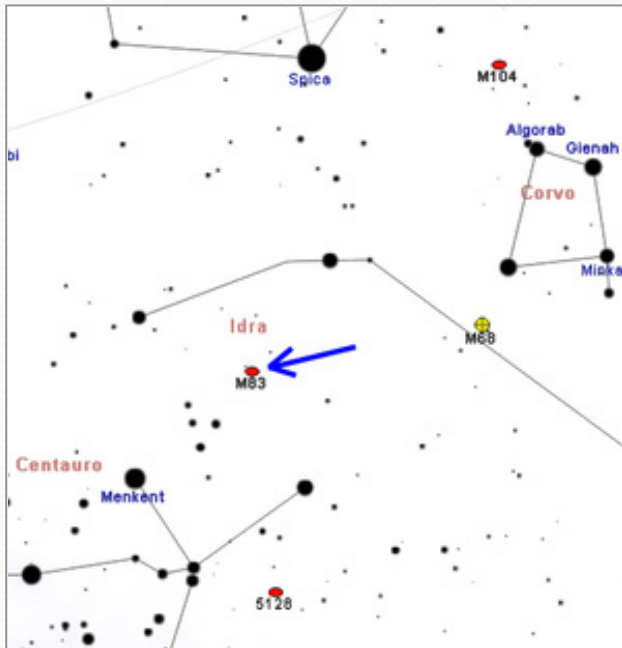


La **Galassia Sombrero**, nota anche con la sigla **M 104**, è una delle galassie in assoluto più famose e più fotografate del cielo: la sua struttura vista di taglio e il grande complesso di nebulose oscure che ospita le conferiscono il caratteristico aspetto a *sombrero* tanto conosciuto e ritratto in vari poster e quadri astronomici. La sua struttura è quella di una galassia a spirale, con un nucleo molto grande e luminoso completamente dominante sui bracci, i quali sono ben avvolti attorno al centro.

Un telescopio di piccole dimensioni è sufficiente a individuare questa galassia, che si trova alcuni gradi a nord-est della costellazione del Corvo, ma entro i confini della Vergine; perché la banda oscura sia visibile occorrono cieli nitidi e senza vento e un oculare potente.

Il diametro di M104 è stimato in 50.000 anni luce e la sua massa sarebbe pari a 800 miliardi di masse solari; non fa parte dell'Ammasso della Vergine, ma si trova a metà via fra noi e quest'ultimo, alla distanza di 28 milioni di anni luce. Questa galassia ha anche un sistema di ammassi globulari ben popolato, con almeno alcune centinaia di membri visibili ai grandi telescopi, e una popolazione totale stimata di almeno 2000 oggetti, molti di più di quelli della Via Lattea. Foto recenti hanno mostrato che M104 ha un alone galattico molto esteso.

## 8. M 83



**M 83** è una delle galassie più luminose del cielo; si trova nell'emisfero australe ad una declinazione tale che per essere individuata non devono esserci grossi impedimenti verso sud. La costellazione alla quale appartiene è l'Idra, sebbene le stelle luminose più vicine appartengano alla vicina costellazione del Centauro.

Se la notte è propizia e l'oggetto è alto sull'orizzonte, caso quest'ultimo possibile solo a partire dalle regioni tropicali, questa galassia può essere individuata anche con un binocolo, seppur con qualche difficoltà; dai cieli mediterranei è possibile osservarla con un piccolo telescopio, dove si presenta come una macchia nebulosa dai contorni irregolari.

La sua distanza è stimata in 15 milioni di anni luce, ossia è una delle galassie più vicine al nostro Gruppo Locale; talvolta ci si riferisce a questa galassia con il nome di **Galassia Girandola del sud**, in contrasto con la *Galassia Girandola* dell'Orsa Maggiore. M 83 è famosa per il numero di supernovae che ha ospitato: finora nell'arco di un secolo se ne sono osservate sei.



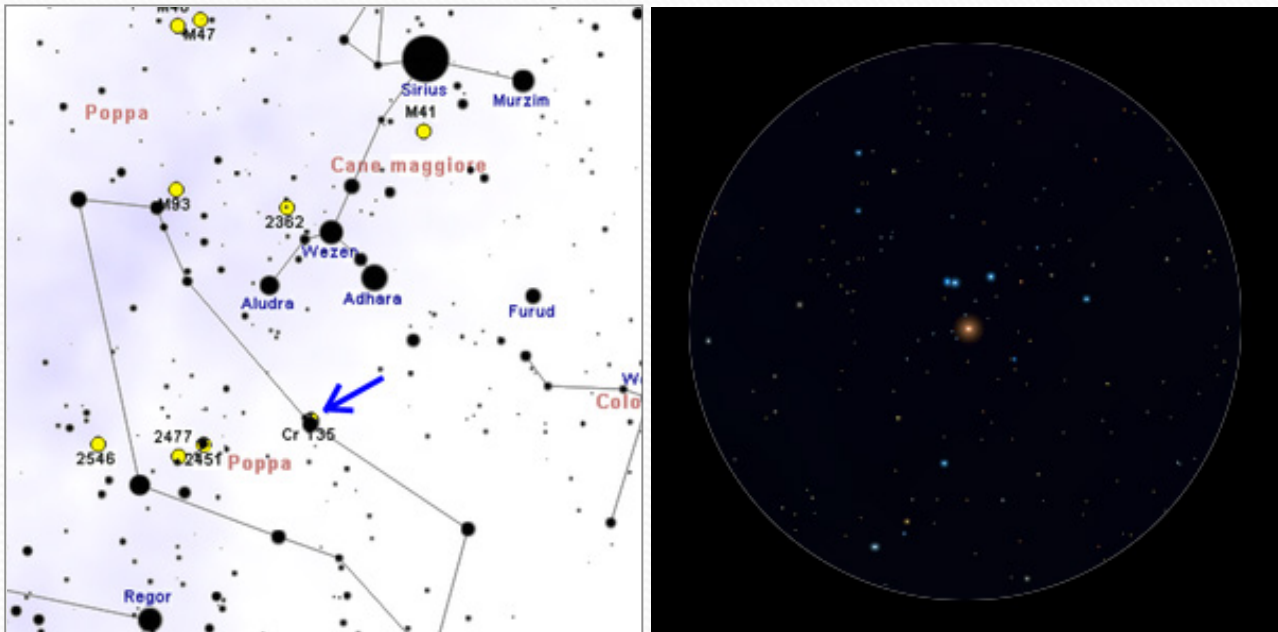
## Percorso 10: lungo la Via Lattea del sud

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più caratteristici e più brillanti (e alcuni poco noti, specialmente dall'emisfero nord) nel cielo notturno visibile dall'emisfero australe, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie, come un 8x40 o un 10x50. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud e nord-ovest. Il percorso è seguibile durante tutto l'anno nelle regioni australi temperate, mentre nella fascia tropicale, anche poco a nord dell'equatore, il periodo adatto è compreso fra gennaio e luglio nelle ore serali, fra le ore 20:00 e le 23:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
Cr 135	07 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> :	-37° 10' :	Ammasso aperto	2,1	50'	840:	perfettamente	binocolo	orizzonte sud libero
NGC 2451	07 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	+37° 58' :	Ammasso aperto	2,8	45'	671/1206	discretamente	binocolo	orizzonte sud molto libero
NGC 2477	07 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> :	-38° 33' :	Ammasso aperto	5,8	27'	3700	con difficoltà	binocolo	orizzonte sud molto libero
IC 2391	08 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	-53° 04' :	Ammasso aperto	2,6	50'	490	perfettamente	binocolo	no
NGC 2516	07 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> :	-60° 48' :	Ammasso aperto	3,3	30'	4300	discretamente	binocolo	no
NGC 3114	10 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> :	-60° 10' :	Ammasso aperto	4,4	40'	1000	discretamente	binocolo	no
Nebulosa della Carena	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	-58° 52' :	Nebulosa diffusa	3:	120	9000	perfettamente	binocolo	no
Pleiadi del Sud	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> :	-64° 20' :	Ammasso aperto	1,9	50'	479	perfettamente	binocolo	no
Pozzo dei Desideri	11 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> :	-58° 40' :	Ammasso aperto	3,0	50'	1300	discretamente	binocolo	no
Scigno di Gioie	12 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> :	-60° 20' :	Ammasso aperto	4,2	10'	7600	con difficoltà	binocolo	no
Omega Centauri	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	-47° 29' :	Ammasso globulare	3,7	36'	16000	discretamente	binocolo	solo Sud Italia
Centaurus A (NGC 5128)	13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> :	-43° 01' :	Galassia	7,0	18'	15 milioni	no	binocolo	solo sud Italia
δ Centauri	12 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> :	-50° 46' :	Stella multipla	2,58; 4,46; 6,37	6'	395; 375; 283	non risolvibile	binocolo	solo Sicilia
Grande Nube Di Magellano	05 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> :	-69° :	Galassia	0,9	10°	157.000	perfettamente	binocolo	no
Piccola Nube Di Magellano	00 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> :	-72° 49' :	Galassia	2,7	5°	197.000	discretamente	binocolo	no
47 Tucanae	00 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> :	-72° 04' :	Ammasso globulare	4,9	30'	13400	con difficoltà	binocolo	no

Totale oggetti: 16.

## 1. Cr 135



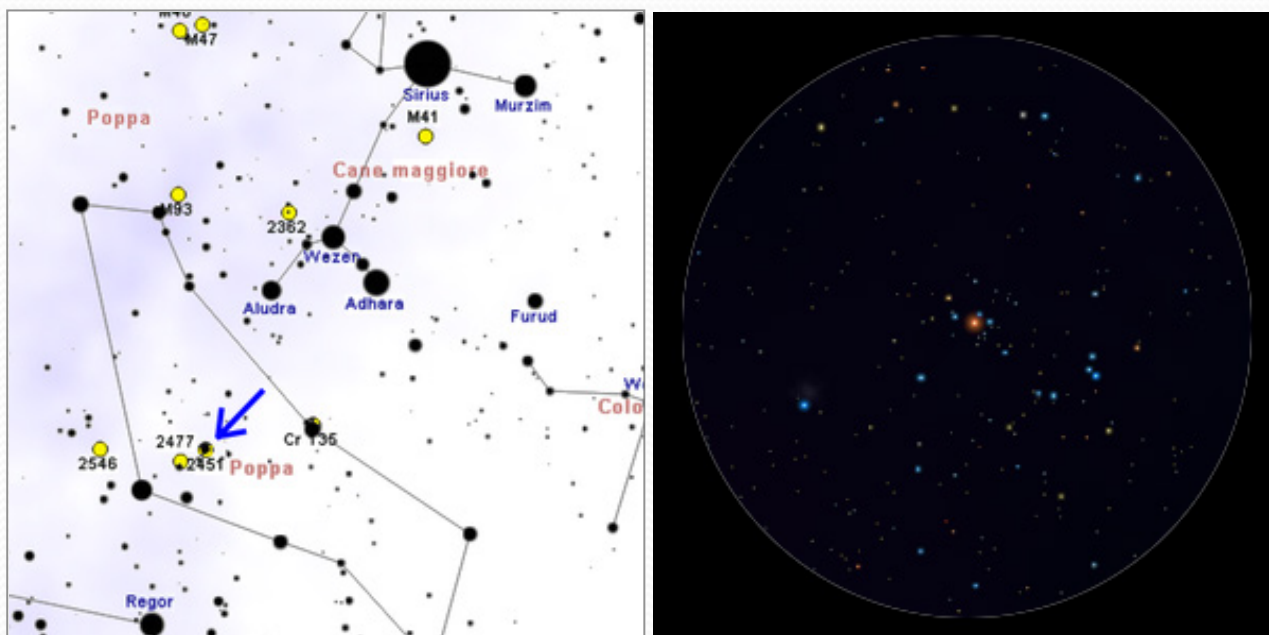
Uno degli oggetti meno conosciuti della volta celeste è **Cr 135**; si tratta di un oggetto classificabile come un'associazione stellare molto dispersa, ma le cui componenti sono sufficientemente luminose da essere ben osservabili anche ad occhio nudo, nonostante la loro distanza. Situato nell'emisfero australe a sud del Cane Maggiore, nella costellazione della Poppa, quest'oggetto è visibile dall'Italia solo a patto di disporre di un orizzonte meridionale completamente libero da ostacoli.

Quando quest'oggetto è alto nel cielo, e il che è possibile solo a latitudini australi, le sue componenti sono ben distinguibili ad occhio nudo; al binocolo si può avere invece la visuale migliore, dato che le sue dimensioni impediscono di contenerlo tutto nell'oculare di un telescopio.

Ciò che rende quest'oggetto curioso, oltre alla sua forma conoidale, è il forte contrasto di colori fra la sua stella dominante, la gigante arancione  $\pi$  Puppis, di seconda magnitudine, e le tre stelle di quinta poste a nord, dal colore azzurro ben evidente.



## 2. NGC 2451



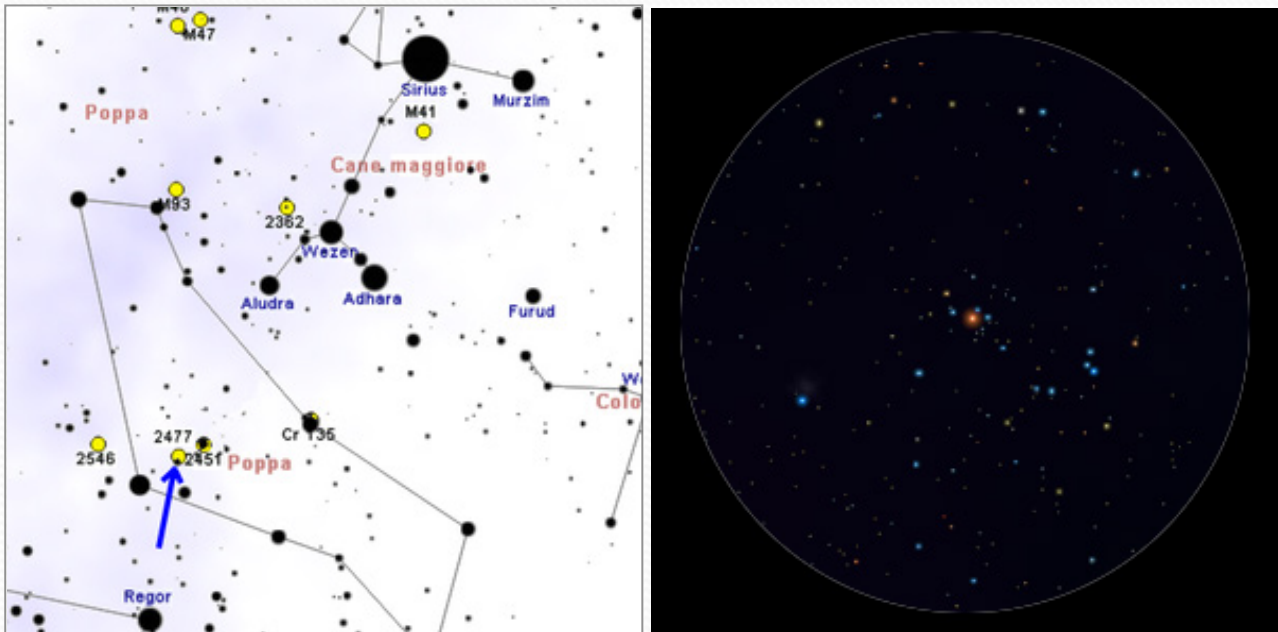
Un altro oggetto molto brillante e conosciuto per il contrasto di colori delle sue componenti è **NGC 2451**, un ammasso aperto situato sempre nella costellazione della Poppa e anch'esso visibile a patto di disporre di un orizzonte libero in direzione sud. Si tratta di un ammasso molto brillante, al punto da essere ben visibile ad occhio nudo, quando si trova alto sull'orizzonte (solo a latitudini australi questo avviene).

Al binocolo appare subito il contrasto fra il rosso vivo della stella  $\epsilon$  Puppis, di gran lunga dominante rispetto alle altre, e il colore azzurro delle altre componenti principali. Un binocolo 10x50 è già sufficiente per consentire una completa risoluzione in stelle, senza lasciare traccia di nebulosità alcuna.

Una caratteristica fisica importante e curiosa è che in realtà NGC 2451 non è costituito da un unico ammasso, ma si tratta in realtà di due ammassi aperti indipendenti l'uno dall'altro, che per un semplice e raro effetto di prospettiva appaiono perfettamente allineati, al punto che risulta a tratti difficile, anche a livello di studi astronomici, riuscire a determinare l'appartenenza ad uno o all'altro ammasso di alcune delle stelle osservabili in quest'area.

Poco ad est si può osservare un altro ammasso aperto, meno luminoso ma molto più concentrato: **NGC 2477**.

### 3. NGC 2477

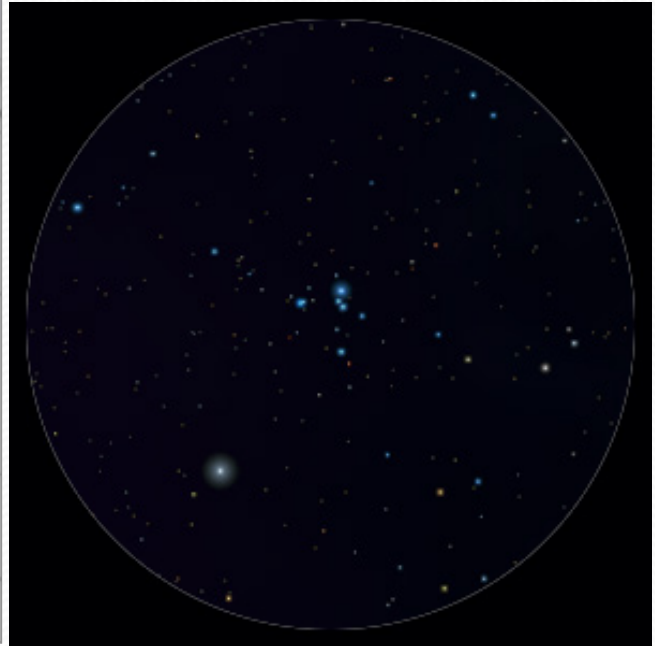
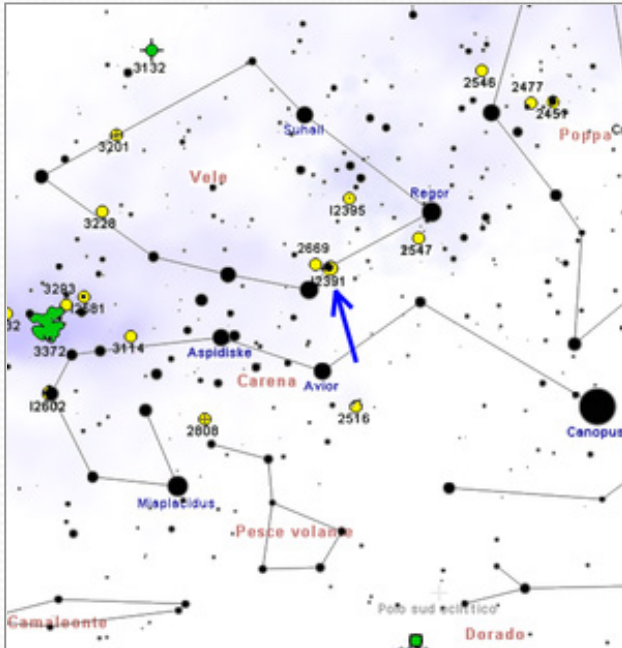


NGC 2477 è un ammasso aperto posto nel cuore della costellazione della Poppa; si individua con facilità, trovandosi a metà strada fra la brillante stella  $\zeta$  Puppis e l'ammasso NGC 2451; ad occhio nudo non è visibile, se non con la visione distolta e sotto un cielo in condizioni atmosferiche perfette. Si può osservare discretamente anche dalle regioni meridionali d'Italia. Nell'immagine è visibile come una macchia chiara in basso a sinistra.

Un binocolo è sufficiente per individuarlo senza difficoltà, ma la sua osservazione non dà particolare soddisfazione, poiché l'oggetto resta di aspetto nebuloso; questo aspetto permane anche in un telescopio di piccola potenza, che è in grado di rivelare solo alcune delle componenti più luminose.

NGC 2477 è uno degli ammassi aperti più ricchi che si conoscano; secondo alcune stime l'ammasso avrebbe oltre 1900 componenti, concentrate in uno spazio dal diametro di 22 anni luce; poiché però l'oggetto giace in un tratto di Via Lattea ricchissimo di stelle di fondo, è difficile stabilire con esattezza quali stelle siano membri effettivi dell'ammasso e quali no. Le componenti più brillanti sono di dodicesima magnitudine. Le sue stelle avrebbero un'età di circa 1,3 miliardi di anni, il che renderebbe l'ammasso due volte più vecchio delle Iadi.

## 4. IC 2391

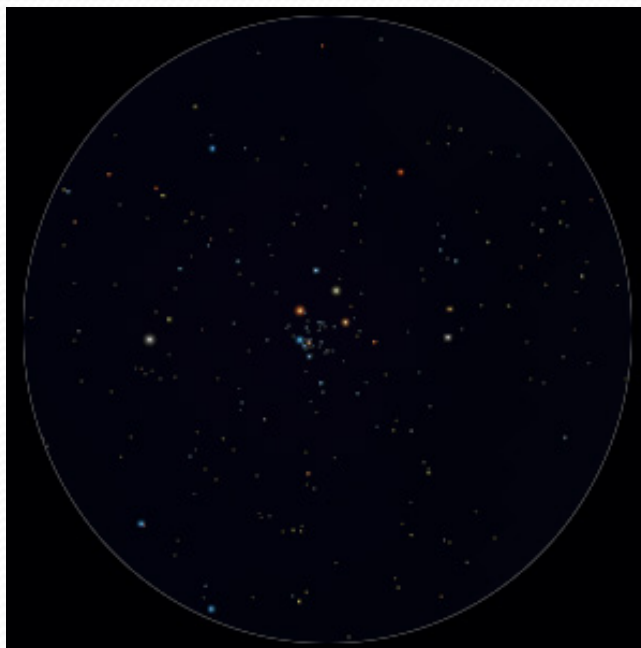
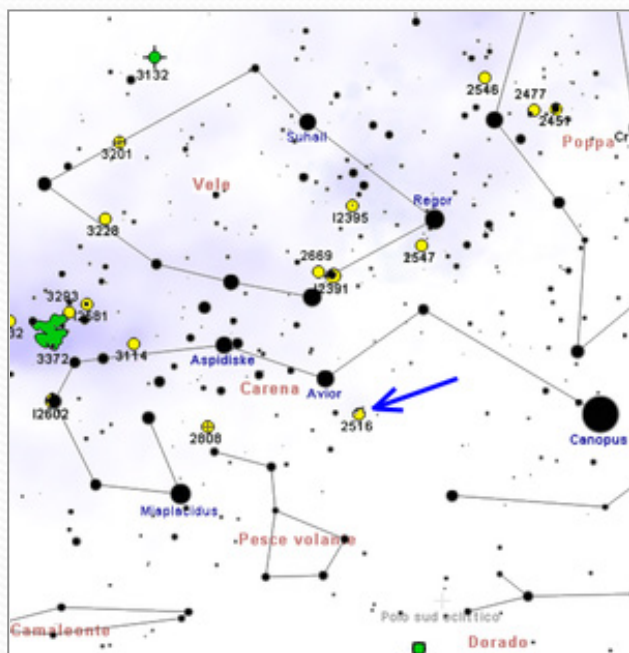


IC 2391 è uno degli ammassi aperti più brillanti del cielo; si trova nella costellazione delle Vele ed è visibile perfettamente anche ad occhio nudo. Se la notte è buona si possono individuare alcune delle sue componenti anche senza l'ausilio di uno strumento. Fu individuato dall'astronomo arabo Al Sufi, ma è lecito aspettarsi che fosse noto anche in epoche più antiche.

Il binocolo è lo strumento ottimale per la sua osservazione, perché consente una sua completa risoluzione e perché si riesce a contenere interamente nel campo visivo assieme ad al campo stellare circostante. L'ammasso è infatti molto disperso e poco concentrato, pertanto un ingrandimento eccessivo non consentirebbe di apprezzarne la totalità.

IC 2391 è composto in prevalenza da stelle giovani e calde, di colore blu; al centro predomina la stella o Velorum, una gigante blu la cui brillantezza varia impercettibilmente in poche ore. L'età di questo ammasso sarebbe di circa 53 milioni di anni, ossia paragonabile ad altri ammassi aperti e associazioni, come le Pleiadi e l'associazione di Alfa Persei. A questo ammasso sono legati anche i nomi di diverse stelle, fra le quali spiccano quelli di *Denebola*, la coda del Leone, e di *Procione*, nella costellazione del Cane Minore: in particolare, sembra che queste due stelle appartengano alla medesima associazione stellare di IC 2391.

## 5. NGC 2516

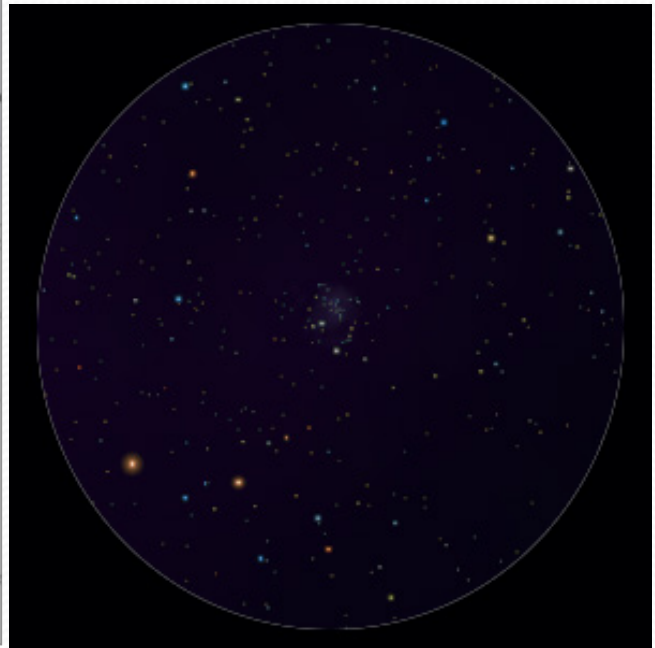


NGC 2516 è un ammasso aperto molto brillante e visibile anche ad occhio nudo, sebbene si mostri di aspetto nebuloso; si trova poco ad ovest della stella più occidentale dell'asterismo noto come *Falsa Croce*, nella costellazione della Carena. Si tratta di un oggetto molto ricco di stelle e molto concentrato.

Un binocolo è sufficiente a risolverlo in massima parte, sebbene alcune aree centrali restino all'apparenza poco nitide e quasi nebulose. Con un telescopio di piccole dimensioni la risoluzione è pressoché completa.

Nella parte settentrionale l'ammasso è dominato da una stella di colore rosso intenso, non facente parte dell'oggetto; le componenti di NGC 2516 sono tutte di colore tendente all'azzurro o al bianco, segno che l'ammasso non possiede un'età molto avanzata e che ancora predominano molte stelle massicce. La sua distanza è stimata attorno ai 4300 anni luce da noi.

## 6. NGC 3114

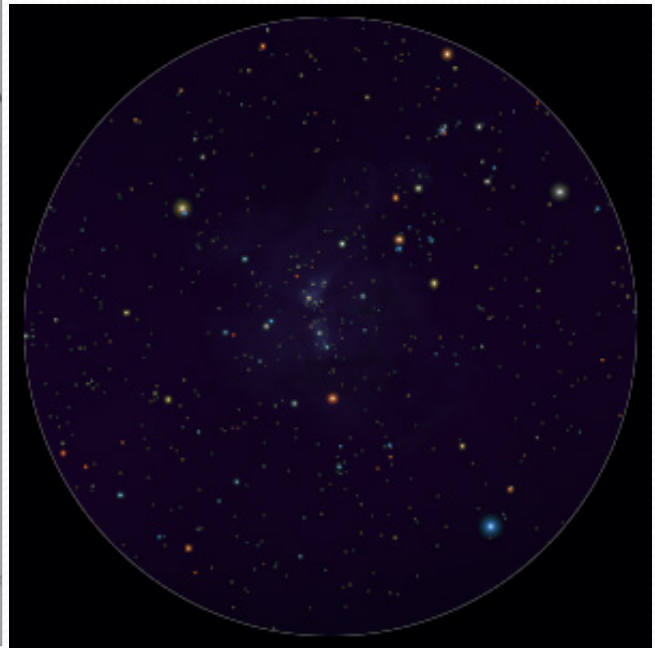
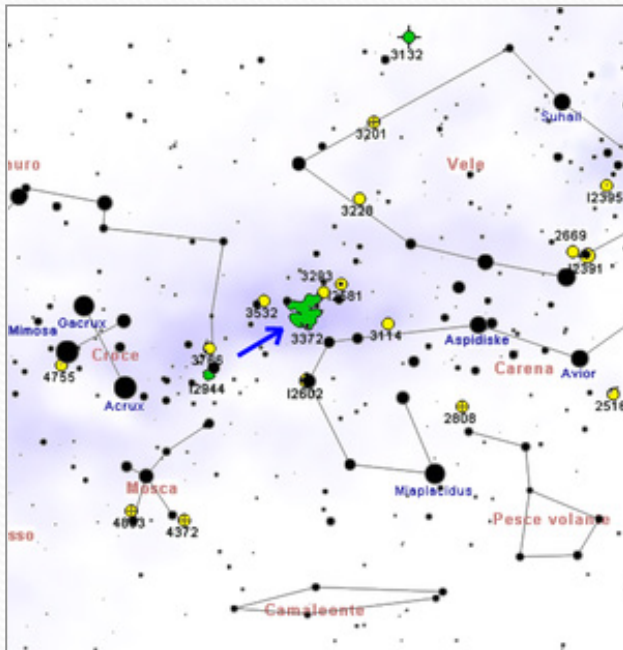


**NGC 3114** è un ammasso aperto visibile nella parte orientale della costellazione della Carena, vicino ad un tratto molto brillante di Via Lattea; si individua con facilità grazie alla presenza di un gran numero di stelle luminose. Ad occhio nudo l'ammasso si presenta di aspetto nebulare ed è individuabile se si dispone di un cielo in condizioni discrete.

Un binocolo è in grado di risolvere in gran parte quest'oggetto, che però rimane nebuloso sullo sfondo; con un piccolo telescopio la risoluzione è completa e non resta traccia di nebulosità residua.

NGC 3114 è composto principalmente da stelle azzurre; nel bordo a sud-ovest è invece presente una stella di un colore rosso vivo, che contrasta fortemente col colore dominante dell'ammasso. In realtà questa stella non fa parte dell'ammasso. La distanza da noi è stimata sui 1000 anni luce.

## 7. La Nebulosa della Carena

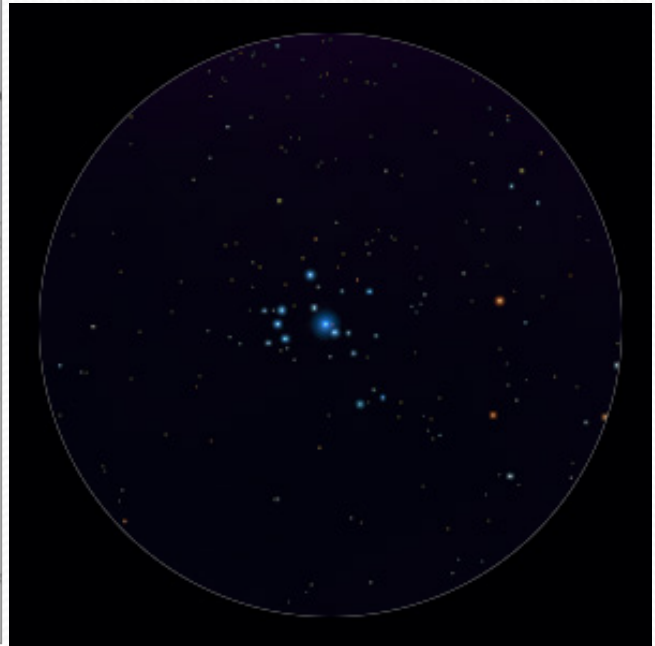
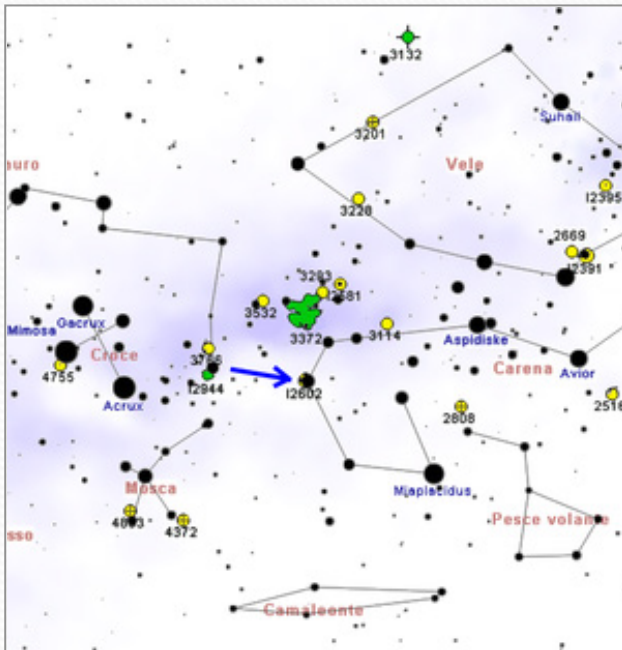


La **Nebulosa della Carena** (nota anche con la sigla **NGC 3372**) è la nebulosa più brillante del cielo, nonché della più grande regione H II conosciuta all'interno della Via Lattea: le sue dimensioni raggiungono i 260 anni luce e circonda un gran numero di ammassi aperti, nonché una delle stelle più massicce conosciute, la supergigante variabile  $\eta$  Carinae. Giace in uno dei tratti di Via Lattea più brillanti e intensi del cielo, in cui si osserva un notevole numero di addensamenti stellari.

La Nebulosa della Carena è visibile perfettamente anche ad occhio nudo: appare infatti come una macchia allungata in senso nord-sud, chiaramente di aspetto nebuloso; un semplice binocolo consente già di rilevare alcune strutture importanti, come la fascia oscura disposta in senso est-ovest che la divide apparentemente in due parti asimmetriche. Tutto il campo circostante è un brulicare di piccoli astri. Un telescopio di piccole dimensioni consente di osservare molti altri dettagli, nonché le parti della nebulosa meno brillanti, portando le dimensioni della stessa a coprire quasi tutto il campo visivo.

All'interno della nebulosa, la presenza di numerosi globuli di Bok indica che il fenomeno della formazione stellare è intenso e vigoroso; questo fenomeno è anche confermato dalla presenza di un gran numero di giovani stelle calde e blu, molte delle quali raggruppate in giovanissimi ammassi. Nella regione più centrale si trova la stella  $\eta$  Carinae, un astro di sesta magnitudine di colore blu; la sua luminosità nel corso dei secoli è variata notevolmente, e a metà dell'Ottocento, a seguito di un improvviso aumento di luminosità, aveva superato persino la magnitudine di Canopo, diventando per alcuni anni la seconda stella più brillante del cielo. Si prevede che  $\eta$  Carinae possa esplodere come supernova nell'arco di pochi secoli.

## 8. Le Pleiadi del Sud

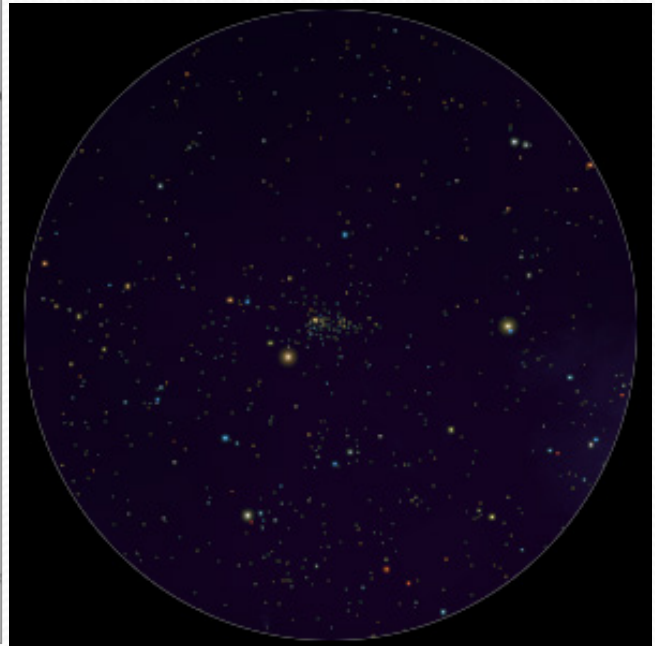
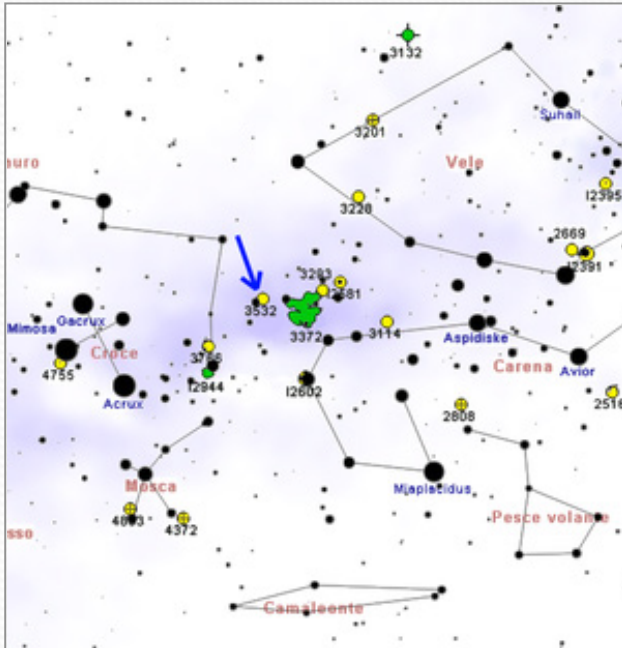


Quello delle cosiddette **Pleiadi del Sud** è un ammasso aperto tanto appariscente da poter essere quasi paragonato a quello delle Pleiadi: nonostante le sue dimensioni siano infatti più ridotte, ben sei delle sue stelle sono ben visibili ad occhio nudo in una notte con buone condizioni meteorologiche. L'astro dominante dell'ammasso è l'azzurra  $\theta$  Carinae, di magnitudine 2,74; come le Pleiadi, anche quest'ammasso è composto da giovani stelle calde e di colore marcatamente azzurro. La sua sigla di catalogo è **IC 2602**.

Lo strumento d'osservazione più indicato è sicuramente il binocolo: in questo è ben evidente una forma che ricorda vagamente i segni lasciati dal colpo di zampa di un felino, dove le tre stelle ad est richiamano le quattro dita centrali e la stellina a nord di  $\theta$  Carinae il primo dito; il palmo sarebbe invece rappresentato dalla stessa  $\theta$  Carinae. Un telescopio di piccole dimensioni potrebbe rivelarsi un buon strumento d'osservazione, consentendo di individuare diverse decine di stelle meno luminose, ma occorre tener conto che ad ingrandimenti eccessivi si perde la vista d'insieme dell'oggetto.

La distanza delle Pleiadi del Sud è stimata in 479 anni luce, mentre la sua età sarebbe di circa 30 milioni di anni; età e posizione fanno ritenere che faccia parte della vasta **Associazione Scorpius-Centaurus**, un'associazione stellare composta da tutte le stelle azzurre e luminose che compongono le costellazioni dello Scorpione, del Centauro e della Croce del Sud.

## 9. Il Pozzo dei Desideri



Il **Pozzo dei Desideri** (noto anche con la sigla **NGC 2532**) è un brillante ammasso aperto molto concentrato visibile sul bordo della Via Lattea australe, poco a nord-est della Nebulosa della Carena; è estremamente ricco di stelle, e in effetti deve il suo nome proprio alla similitudine con le scintillanti monete d'argento che si accumulano sul fondo di un pozzo dei desideri. Ad occhio nudo è ben visibile, anche se la risoluzione è impossibile e appare come una macchia chiara allungata in senso est-ovest.

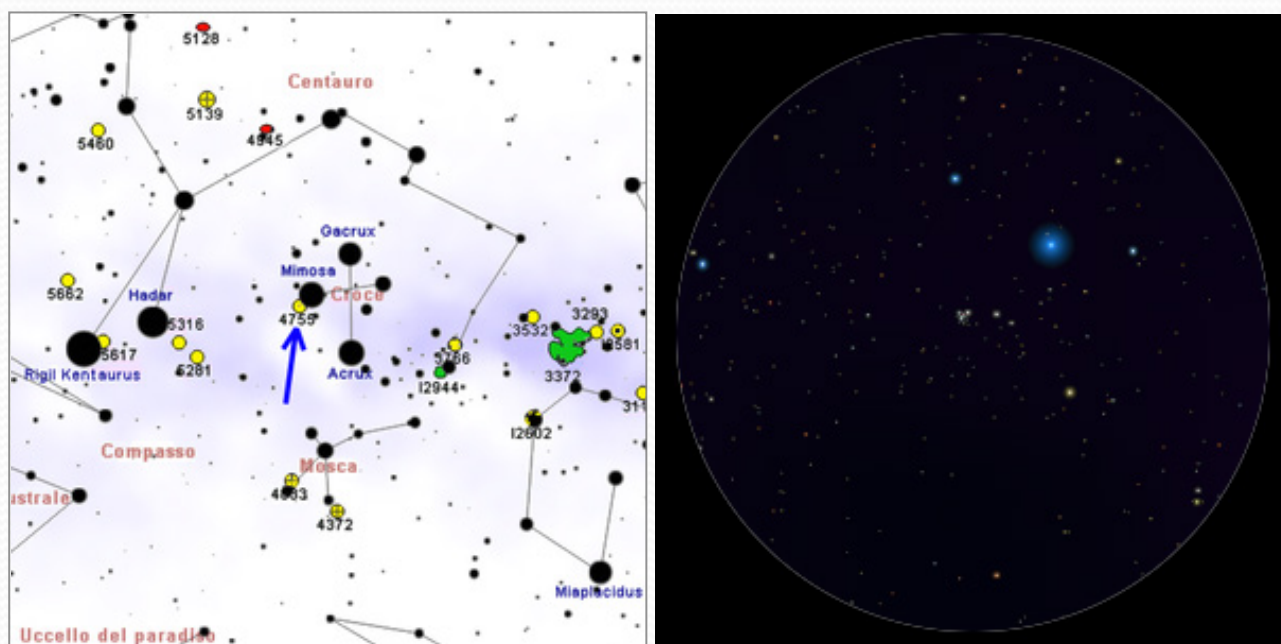
Un binocolo rivela un numero impressionante di piccole stelline, tutte concentrate in due punti principali: il gruppo ad est è il più numeroso e più fitto e contiene anche le stelle più brillanti, mentre quello ad ovest è più diradato e di dimensioni minori. La vista con un piccolo telescopio consente di individuare centinaia di piccole componenti, molte delle quali hanno colori contrastanti, dall'azzurro al giallo fino all'arancione delle stelle più luminose.

L'ammasso è composto da 670 stelle, gran parte delle quali sono di colore bianco o giallo; a sud-est è dominato dalla stella  $\alpha$  Carinae, di colore arancione e di quarta magnitudine. La sua distanza è stimata sui 1300 anni luce, dunque in primo piano rispetto alla vicina Nebulosa della Carena, che appartiene ad un altro braccio di spirale della nostra Galassia.

Tutto il tratto di cielo ad ovest e ad est di quest'ammasso ospita uno dei tratti di Via Lattea più intensi di tutto il cielo, nonché il più ricco di oggetti celesti in assoluto: un semplice binocolo consente di individuare lungo questo tratto una grandissima quantità di stelle, spesso dai colori contrastanti, molte delle quali appaiono riunite a formare diversi ammassi aperti di varie dimensioni; con un piccolo telescopio la visione è eccezionale e sorprendente.



## 10. Lo Scrigno di Gioie

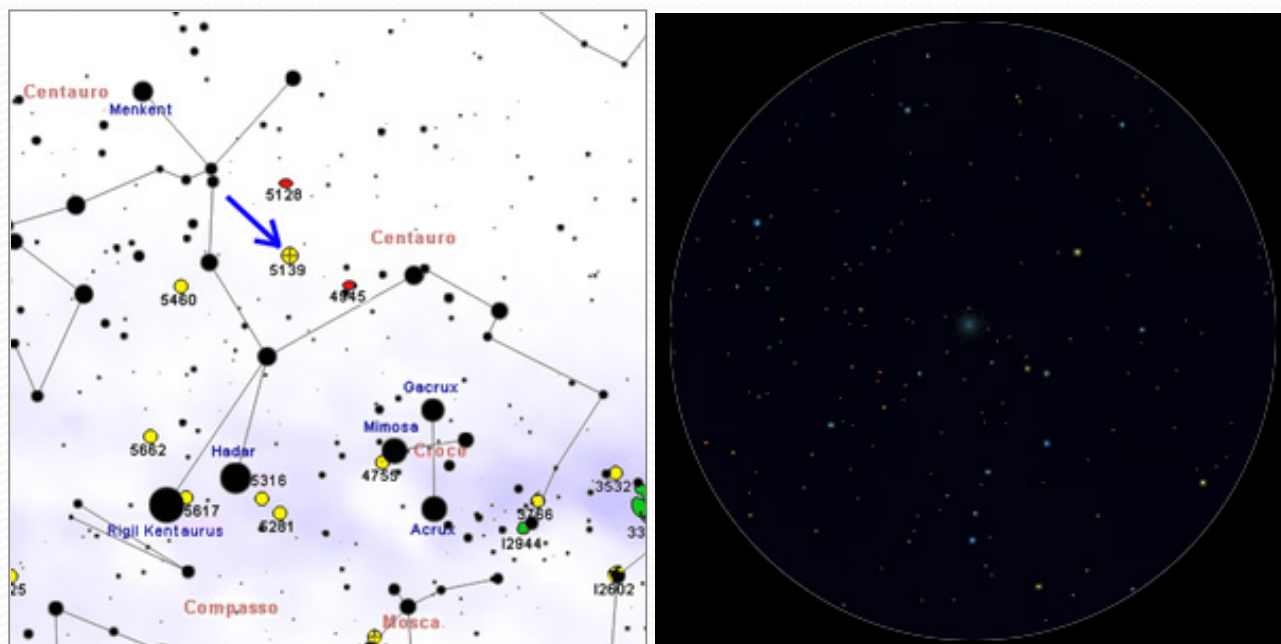


La piccola ma brillante e famosa costellazione della Croce del Sud contiene uno degli ammassi aperti più celebri del cielo australe, lo **Scrigno di Gioie** (noto anche come **NGC 4755**): la sua notorietà, che ne ha fatto uno degli oggetti più fotografati dei cieli del sud è dovuta al forte contrasto di colori fra la gran parte delle sue stelle, di colore azzurro intenso e bianco, e una stella rosso rubino posta esattamente al centro dell'oggetto. A ciò l'ammasso deve anche il suo nome proprio.

In realtà, al binocolo quest'ammasso appare molto piccolo: le componenti appaiono fortemente concentrate, sebbene sia comunque possibile distinguerle; la presenza della stella rossa è abbastanza evidente, ma un telescopio amatoriale di piccole dimensioni può dare soddisfazioni maggiori.

La sua posizione è marcata dalla presenza nelle vicinanze della brillante stella azzurra **Mimosa**, la stella orientale della Croce del Sud, nonché la seconda stella della costellazione per luminosità; a sud dell'ammasso i campi stellari sembrano scomparire bruscamente, a causa della presenza della **Nebulosa Sacco di Carbone**, una nebulosa oscura ben evidente anche ad occhio nudo, che oscura notevolmente la brillante scia della Via Lattea in questo tratto di cielo. A breve distanza si può osservare anche la brillante stella **Acrux**, una celebre stella doppia.

## 11. Omega Centauri

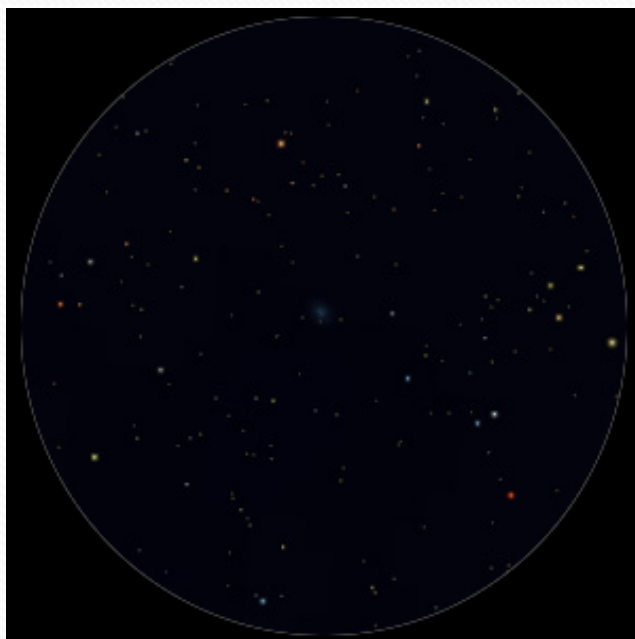
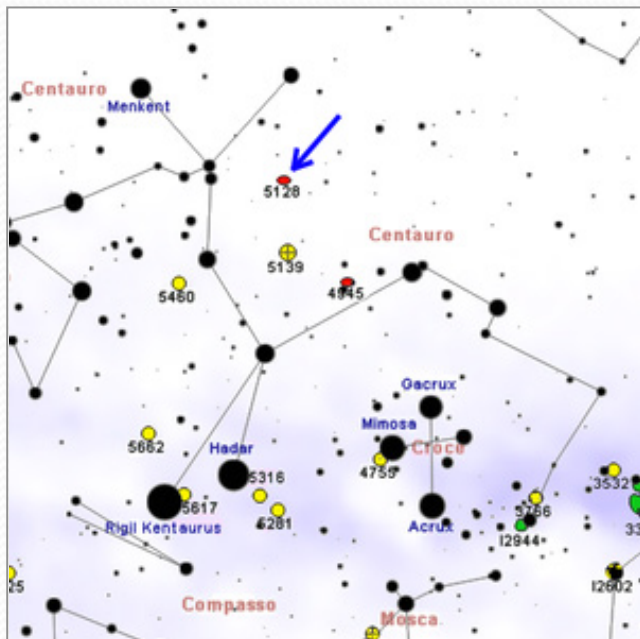


**Omega Centauri** ( $\omega$  Cen o anche **NGC 5139**) è l'ammasso globulare più luminoso della volta celeste, nonché il più grande della nostra Galassia: è visibile ad occhio nudo, al punto che può essere scambiato per una stella di terza o quarta magnitudine; a testimonianza di ciò vi è il suo stesso nome, che riporta una lettera greca, tipica della nomenclatura delle stelle luminose per costellazione seguita da Johann Bayer. Diventa visibile anche alle latitudini medie mediterranee, sebbene per averlo alto nel cielo bisogna trovarsi per lo meno nella fascia tropicale.

Con un binocolo si mostra come una grande macchia nebulosa, simile ad una stella molto sfuocata e dai contorni che sfumano gradualmente verso l'oscurità del cielo; la parte centrale è molto vasta e la luminosità al suo interno è uniforme. Non si individuano stelle. In un telescopio di piccole dimensioni l'aspetto cambia poco, mentre le prime stelle, di magnitudine 11,5, iniziano ad essere osservabili con un telescopio da 120-150mm di apertura.

Posto ad una distanza stimata intorno ai 16.000 anni-luce, risulta essere uno degli ammassi globulari più vicini al Sistema solare. Potrebbe trattarsi del nucleo di un'antica galassia nana "fagocitata" dalla nostra, il quale, rimasto integro, avrebbe assunto poi le caratteristiche di ammasso globulare, con una popolazione di stelle molto antiche; la sua età si aggira sui 12 miliardi di anni.

## 12. Centaurus A

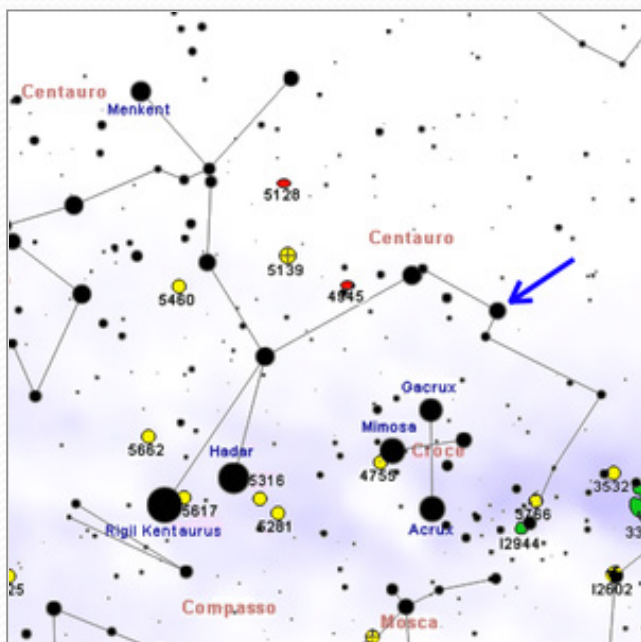


Col nome di **Centaurus A** (sigla **NGC 5128**) si identifica una grande galassia di aspetto lenticolare, una delle più brillanti del cielo; è una galassia gigante appartenente allo stesso gruppo al quale appartiene anche M 83, visibile diversi gradi più a nord. È una delle poche che si possono individuare anche con un semplice binocolo, sebbene appaia come una macchia chiara dai contorni molto sfumati.

La sua posizione è semplice da trovare, trovandosi poco ad ovest della coppia di stelle di terza magnitudine  $\mu$  e  $\nu$  Centauri; un telescopio di piccole dimensioni consente solo di aumentarne le dimensioni apparenti, mentre con un buon oculare o con telescopi più potenti si individua la grande barra oscura che attraversa la galassia da est a ovest.

Il centro di NGC 5128 è una delle più forti radiosorgenti conosciute (Cen A), nonché, con una distanza di 15 milioni di anni luce, una delle più vicine galassie attive. Dai due poli di Centaurus A partono due emissioni di onde-radio a getto della lunghezza di diversi milioni di anni-luce.

### 13. $\delta$ Centauri

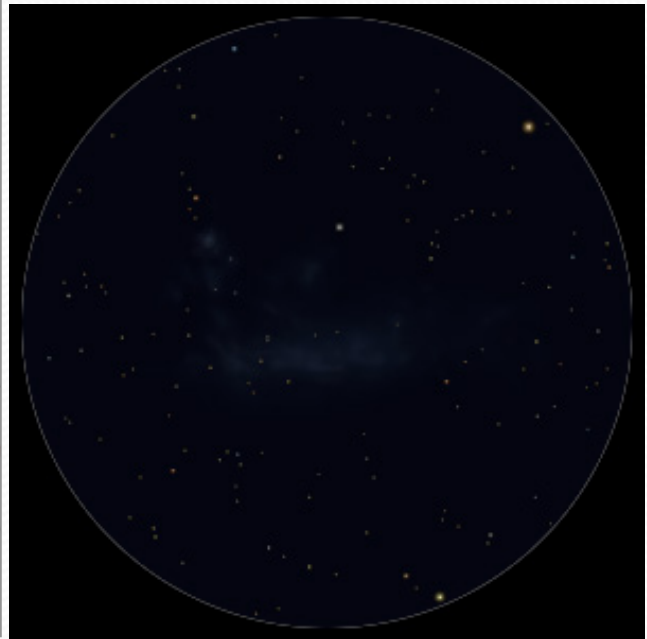
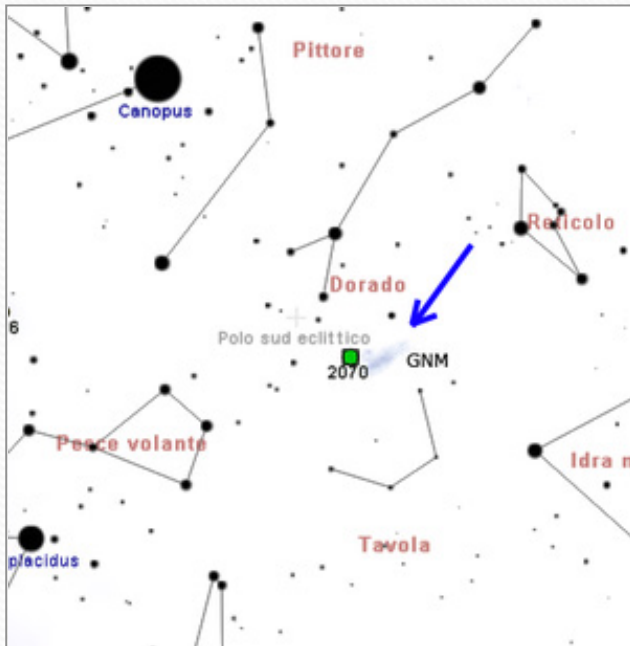


$\delta$  Centauri appare ad occhio nudo come una delle stelle più brillanti della costellazione del Centauro; ha un colore azzurro e sovrasta la piccola ma brillante Croce del Sud. Le persone dotate di una vista eccellente sono però in grado di scorgere, poco a nord-ovest di questa stella, un secondo astro, meno luminoso, dal colore sempre tendente all'azzurro.

Un binocolo risolve nettamente la coppia e consente di scoprire che a sud della stella principale si trova un terzo astro, molto più vicino, dal colore tendente al giallastro;  $\delta$  Centauri appare così come una stella tripla, particolarmente facile da risolvere.

Nella realtà, queste tre stelle appaiono raggruppate assieme solo per un casuale effetto prospettico: la stelle più brillante infatti è una gigante blu di seconda magnitudine distante 395 anni luce; la stella a nord-ovest è pure una gigante, ma meno brillante nonostante dia appena più vicina, a 375 anni luce da noi. La terza stella, di sesta magnitudine, è la più vicina fra tutte, distando 283 anni luce. Le sue stelle principali, nonostante non siano legate gravitazionalmente, sono relativamente vicine fra loro e condividono un'origine comune, come tutte le altre stelle dell'**Associazione Scorpius-Centaurus**.

## 14. La Grande Nube di Magellano

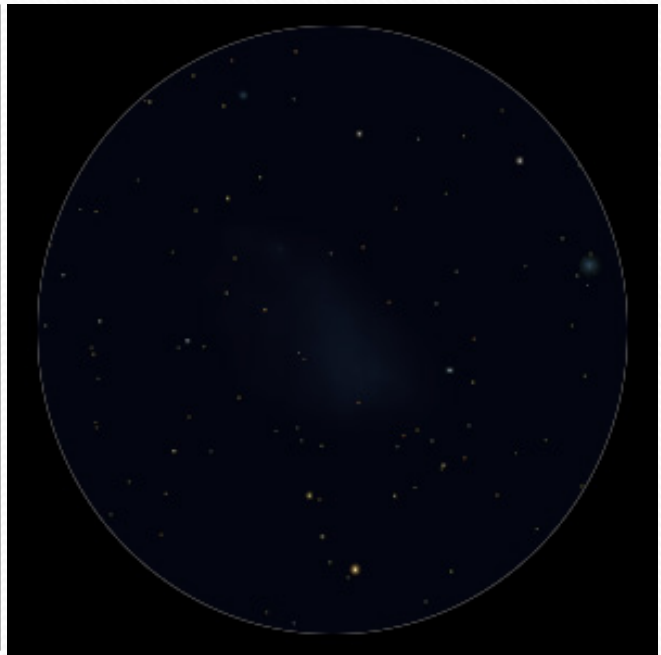
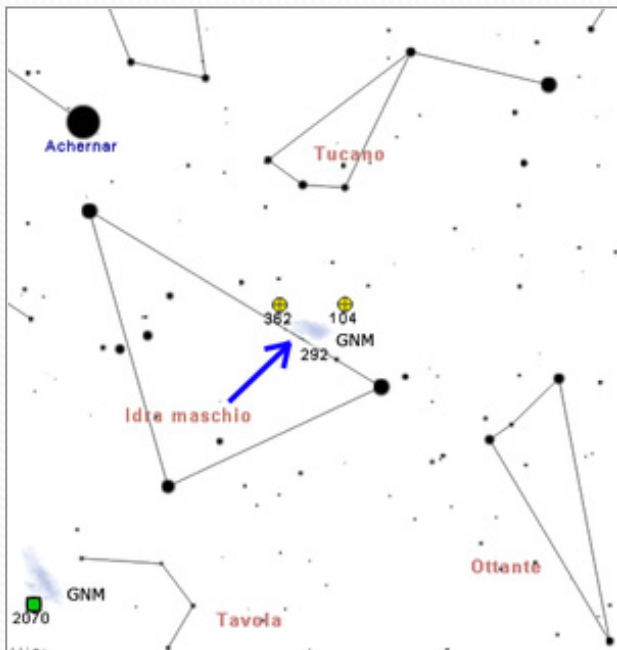


La **Grande Nube di Magellano** è uno degli oggetti più caratteristici e più rappresentativi dei cieli del sud: appare come una vasta macchia chiara, dall'aspetto che sembra quasi un brandello separato della scia luminosa della Via Lattea; si tratta in realtà della più grande galassia satellite della nostra, nonché la più luminosa e più vicina galassia visibile ad occhio nudo. Deve il suo appellativo "Grande" alla contrapposizione con la *Piccola Nube di Magellano*, visibile più ad ovest.

Al binocolo l'aspetto resta sostanzialmente inalterato, ad eccezione di un raddensamento visibile nella parte nordorientale della Nube: si tratta della **Nebulosa Tarantola**, quella che finora viene considerata la più grande regione H II di tutto il Gruppo Locale. Qui i fenomeni di formazione stellare sono molto intensi e la nebulosa appare circondata da un gran numero di stelle azzurre e di ammassi aperti molto giovani; qui divenne visibile nel 1987 l'esplosione di una supernova, battezzata *SN 1987A*, che rimase visibile anche ad occhio nudo per alcuni mesi.

La morfologia di questa galassia era originariamente quella di una galassia spirale barrata, in seguito distorta a causa delle intense forze mareali subite ad opera della nostra Galassia; un ponte di materia, noto come **Corrente Magellanica**, collega la Grande Nube con la nostra Via Lattea. Le osservazioni al telescopio consentono di rivelare un grandissimo numero di nebulose e ammassi aperti, distribuite lungo la barra chiara centrale e soprattutto a nord di essa. La distanza della Nube è stata stimata in 157.000 anni luce.

## 15. La Piccola Nube di Magellano

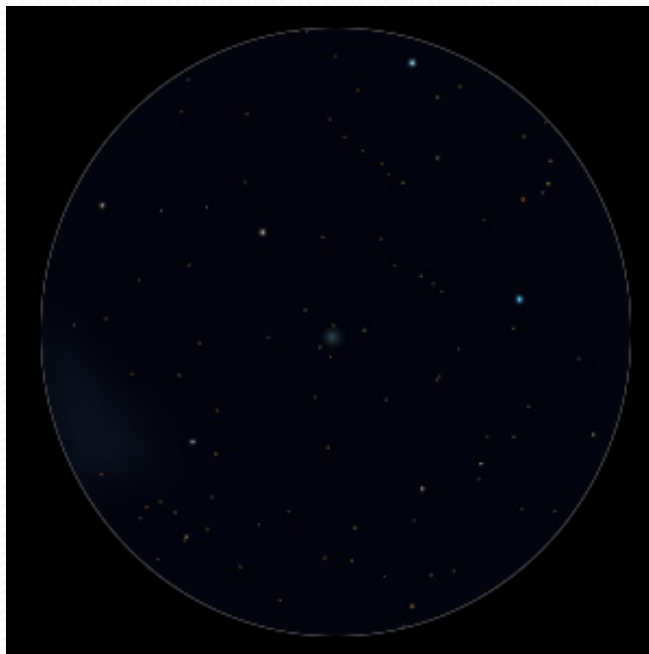
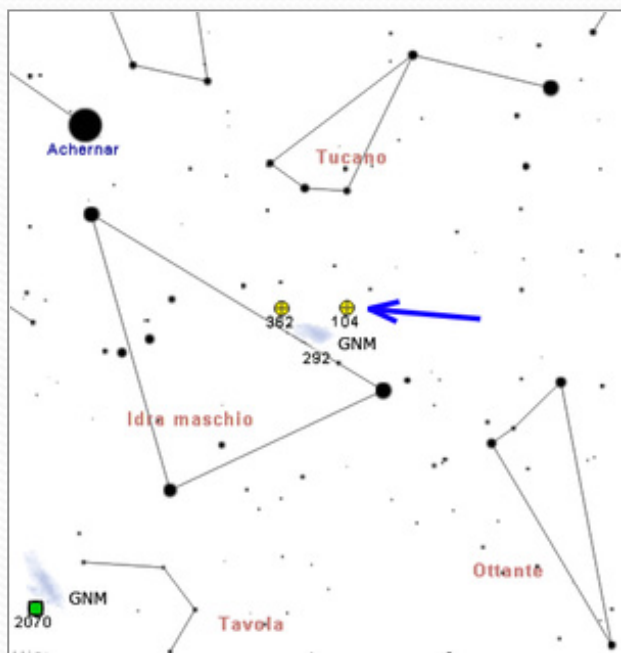


La **Piccola Nube di Magellano** è una delle galassie più luminose del cielo, nonché una delle più grandi galassie satelliti della nostra Via Lattea; deve il suo appellativo "Piccola" alla contrapposizione con la *Grande Nube di Magellano*, visibile più ad est, con la quale forma una coppia di oggetti caratteristici del cielo australe. Ad occhio nudo è ben evidente, se la notte non è velata o illuminata, come una macchia chiara un po' allungata, che sembra quasi un minuscolo frammento della scia luminosa della Via Lattea.

L'osservazione al binocolo non consente di evidenziare molti dettagli e l'aspetto permane nebuloso; nonostante ciò si possono individuare nelle sue immediate vicinanze due ammassi globulari appartenenti alla Via Lattea, uno dei quali è noto come **47 Tucanae**, uno dei più luminosi del cielo. Per scorgere dei particolari maggiori della Nube occorrono telescopi semiprofessionali.

Si crede che questa galassia fosse inizialmente una galassia spirale barrata nana e che a seguito di transiti molto ravvicinati con la nostra Galassia la sua struttura si sia deformata a tal punto che l'unica struttura rimasta quasi integra sia proprio la barra centrale, visibile di taglio dalla nostra prospettiva e pertanto non apprezzabile facilmente. Una scia di materia, nota come **Ponte Magellanico**, la collega alla Grande Nube, la quale è collegata a sua volta alla nostra dalla *Corrente Magellanica*. La distanza della Piccola Nube è stimata in 197.000 anni luce.

## 16. 47 Tucanae



**47 Tucanae** (noto anche come **NGC 104**) è un ammasso globulare, il secondo del cielo in ordine di luminosità dopo *Omega Centauri*; è uno dei più grandi ammassi globulari conosciuti; si trova ad una distanza di circa 13.400 anni luce dal sistema solare, ma è abbastanza luminoso da poter essere visto ad occhio nudo, essendo un oggetto di magnitudine +4,91.

Si individua anche ad occhio nudo, poco ad ovest della Piccola Nube di Magellano, ed ha un aspetto simile ad una stella di quarta magnitudine un po' sfuocata; un binocolo non consente di mostrare ulteriori dettagli e l'oggetto permane nebuloso: la parte centrale, piuttosto estesa ha una luminosità uniforme, mentre i bordi sono molto sfumati. Un telescopio potente è in grado di individuare alcune delle componenti più brillanti, che sono di magnitudine 13,5.

47 Tucanae è un ammasso molto grande: il suo diametro reale è di circa 120 anni luce; ciò lo rende, in termini di dimensioni assolute, notevolmente più grande di Omega Centauri, sebbene quest'ultimo possieda una massa maggiore in quanto è più concentrato. Nonostante l'apparente vicinanza alla Piccola Nube, quest'ammasso globulare fa parte della nostra Galassia, come pure il vicino NGC 362.





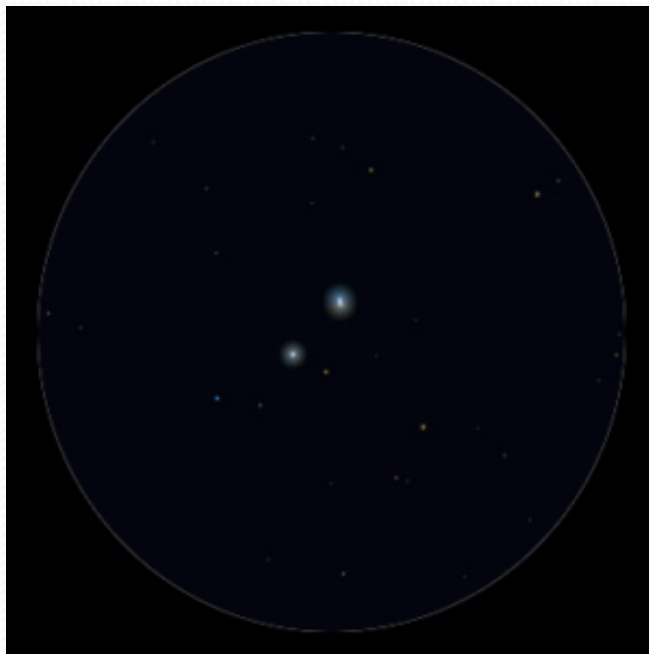
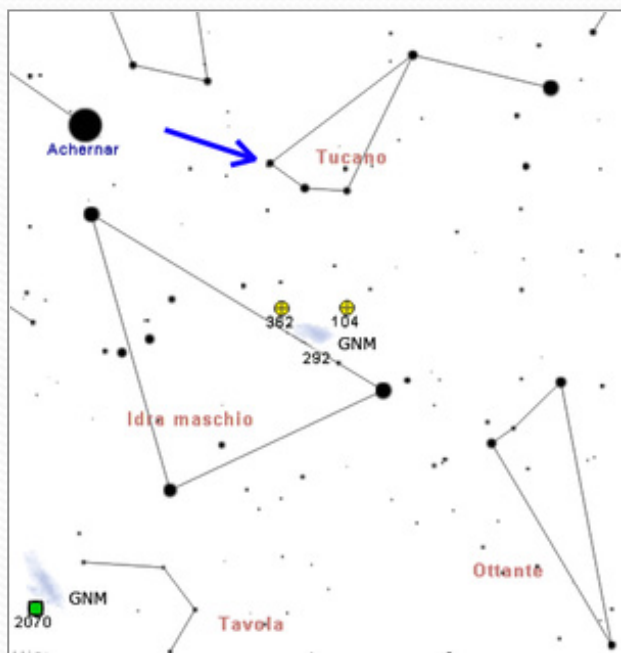
## Percorso 11: i gioielli del cielo australe

Questo percorso si propone di far scoprire alcuni fra gli oggetti più nascosti ma importanti visibili nel cielo notturno australe, a tutti coloro che possiedono un binocolo di dimensioni medie e un piccolo telescopio, come un classico riflettore da 114mm. Perché il percorso sia seguibile con facilità occorre una notte limpida e buia, senza Luna, e possibilmente con l'orizzonte sgombro specialmente in direzione sud. Il percorso è seguibile durante tutto l'anno nelle regioni australi temperate, mentre nella fascia tropicale, anche poco a nord dell'equatore, il periodo adatto è compreso fra gennaio e luglio nelle ore serali, fra le ore 20:00 e le 23:00.

Oggetto	Ascensione Retta (J2000.0)	Declinazione	Tipo	Magnitudine apparente	Dimensioni apparenti	Distanza (anni luce)	Visibile a occhio nudo	Strumento	Visibilità dall'Italia
$\beta$ Tucanae	00 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>	-62° 54' 30"	Stella doppia	4,36; 4,53	separaz. 27"	139; 161	non risolvibile	telescopio	no
Nebulosa Tarantola	05 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>	+69° 05' 40"	Nebulosa diffusa	8,0	40'	179.000	no	binocolo	no
NGC 2547	08 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> :	-49° 16' :	Ammasso aperto	4,7	50'	1400	con difficoltà	binocolo	solo sud Italia
NGC 3201	10 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> :	-46° 25' :	Ammasso globulare	6,8	18	15000	no	telescopio	solo sud Italia
NGC 3293	10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> :	-58° 14' :	Ammasso aperto	4,7	6'	8400	con difficoltà	binocolo	no
Nebulosa della Carena	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	-58° 52' :	Nebulosa diffusa	3:	120	9000	perfettamente	binocolo	no
NGC 3766	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> :	-61° 37' :	Ammasso aperto	5,3	12'	5500	con difficoltà	binocolo	no
$\alpha$ Centauri	14 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	-60° 50' 02"	Stella doppia	-0,01; 1,34	separaz. 2"/22"	4,36	non risolvibile	telescopio	no
NGC 6025	16 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> :	-60° 30' :	Ammasso aperto	5,1	12'	2700	con difficoltà	binocolo	no
NGC 6397	17 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	-53° 40' :	Ammasso globulare	5,3	26'	7200	no	binocolo	no

Totale oggetti: 10.

## 1. $\beta$ Tucanae

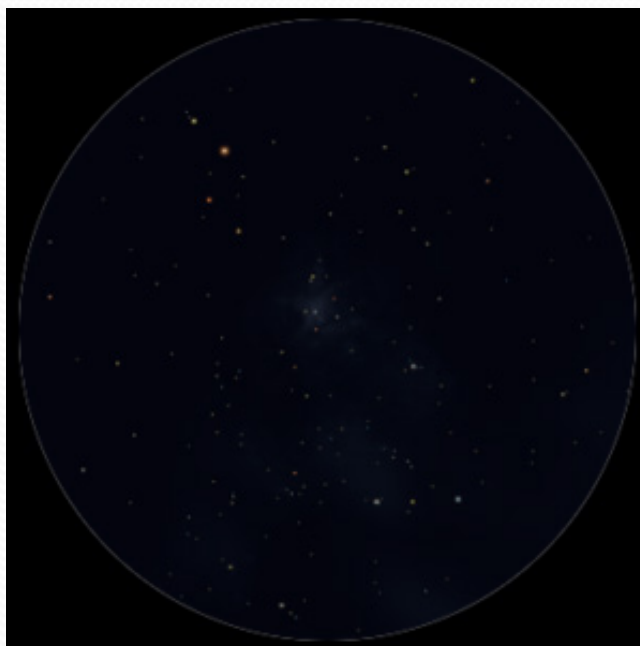
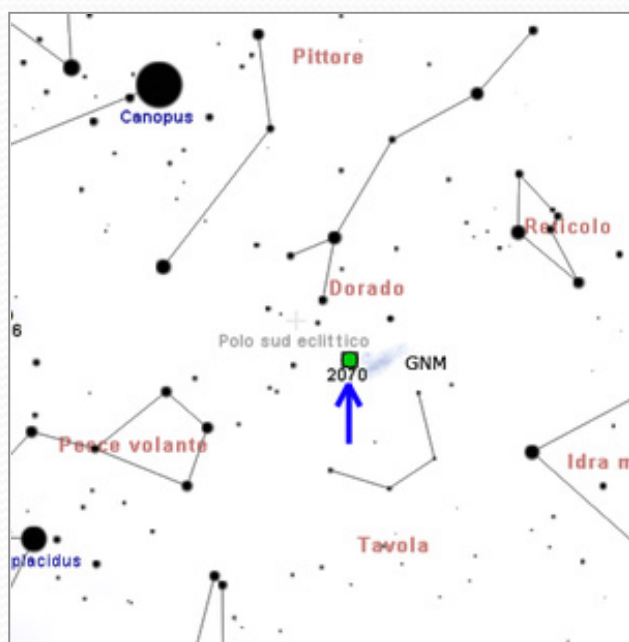


$\beta$  Tucanae è una stella facente parte della costellazione del Tucano; la sua individuazione è facilitata dalla presenza della brillante stella azzurra **Achernar**. ad occhio nudo appare come una stella singola, mentre coloro che sono dotati di ottima vista riescono a distinguere in direzione sud-est un secondo astro molto piccolo a breve distanza.

Un binocolo è sufficiente per distinguere queste due componenti; tuttavia, con un binocolo potente o, meglio, un piccolo telescopio, si scopre che la stella principale è a sua volta divisa in due stelline molto vicine fra loro di magnitudine simile, mentre i colori delle due sono contrastanti, in quanto appaiono una azzurrina e l'altra giallastra. Le due stelle non sono realmente legate fisicamente, in quanto quella azzurra dista 139 anni luce, mentre quella gialla 161.

Un telescopio semiprofessionale ad elevati ingrandimenti è in grado di rivelare che la componente gialla è a sua volta formata da una coppia di stelle di simile magnitudine e colore; queste due stelle sono realmente una coppia fisica ed orbitano attorno ad un centro di massa comune.

## 2. La Nebulosa Tarantola

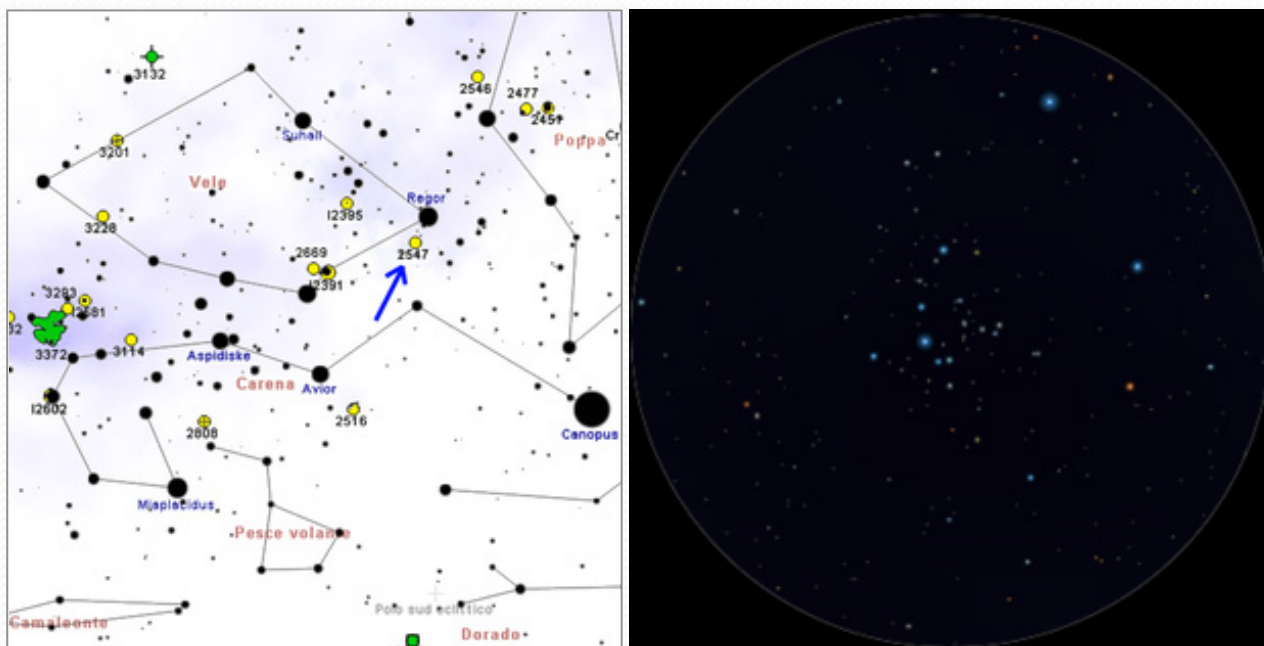


La **Nebulosa Tarantola** (nota anche come **NGC 2070**) è la più grande regione H II conosciuta all'interno delle galassie del Gruppo Locale: le sue dimensioni reali infatti superano i 500 anni luce di diametro e la sua luminosità è talmente alta che, nonostante la distanza di ben 170.000 anni luce, si può ben osservare anche con un semplice binocolo. La Nebulosa Tarantola si trova nella **Grande Nube di Magellano**, la più estesa delle galassie satelliti della Via Lattea.

Un binocolo la rivela come un oggetto di natura nebulare e dalla forma rozzamente sferica; un telescopio di piccole dimensioni può essere in grado di mostrare alcune delle strutture allungate che dal centro della nebulosa si diramano in più direzioni, caratteristica questa che ha conferito il nome proprio a quest'oggetto celeste.

La Nebulosa Tarantola è una delle regioni conosciute all'interno del Gruppo Locale in cui la formazione stellare è più attiva: l'intera nebulosa infatti è circondata da un gran numero di giovani stelle calde e blu, molte delle quali sono raggruppate a formare degli ammassi aperti molto luminosi. In questa nebulosa nel 1987 si è osservata l'esplosione di una supernova, che fu la prima visibile ad occhio nudo (raggiunse la quarta magnitudine) da oltre 400 anni.

### 3. NGC 2547

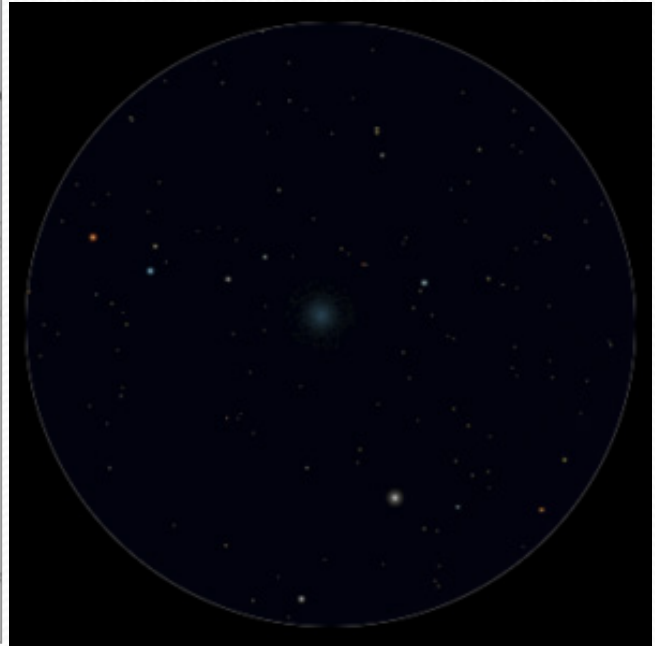


NGC 2547 è un ammasso aperto di piccole dimensioni ma osservabile con facilità anche ad occhio nudo, grazie alla sua luminosità e alla vicina presenza della brillante stella blu  $\gamma$  Velorum, che ne facilita l'individuazione. Può essere scorto anche dalle terre che si affacciano nel Mediterraneo centrale e meridionale.

Un binocolo è sufficiente per risolverlo in parte, mentre con un piccolo telescopio le sue componenti, tutte azzurre o biancastre, sono completamente visibili. Una stella di magnitudine 6,46 domina quest'ammasso, mentre le restanti stelle sono di ottava e nona magnitudine.

La sua distanza non sembra essere nota con certezza, ma molte stime la indicano distante 1400 anni luce; se questa stima è corretta, le sue stelle componenti sono racchiuse in un diametro di appena 10 anni luce. In questa zona di cielo, per altro illuminata dalla scia brillante della Via Lattea, si estendono i grossi filamenti della **Nebulosa di Gum**, un antico resto di supernova che avvolge le costellazioni delle Vele e della Poppa.

## 4. NGC 3201

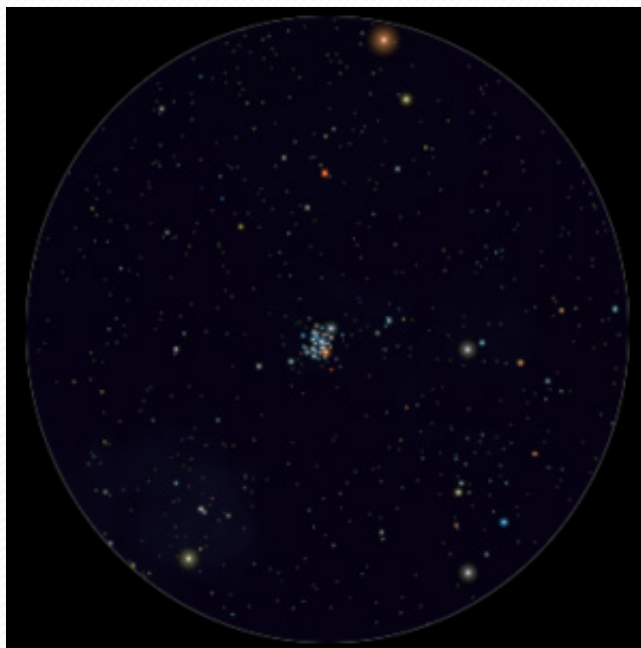
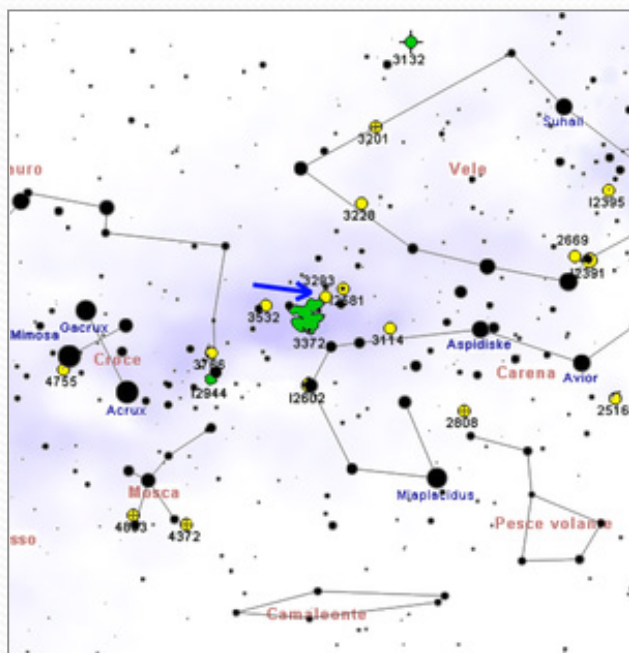


NGC 3201 è un ammasso globulare visibile nella costellazione delle Vele; la sua posizione consente di poterlo osservare anche dalle regioni meridionali italiane, a patto di avere l'orizzonte sud completamente libero e una notte molto serena; si individua circa cinque gradi a nord-ovest della stella  $\mu$  Velorum.

L'ammasso è invisibile ad occhio nudo, ed anche un binocolo di media potenza può non essere sufficiente; per poterlo scorgere occorre un telescopio, anche di piccole dimensioni. Il suo aspetto è nebuloso e con una luminosità poco intensa.

NGC 3201 è uno degli ammassi globulari meno concentrati: è infatti classificato come di concentrazione X, su una scala espressa in numeri romani che parte da I (più concentrato) a XII (meno concentrato); gli astronomi concentrano gli studi su quest'oggetto a causa della presenza di un gran numero di stelle variabili. La sua distanza è stimata in circa 15000 anni luce da noi.

## 5. NGC 3293

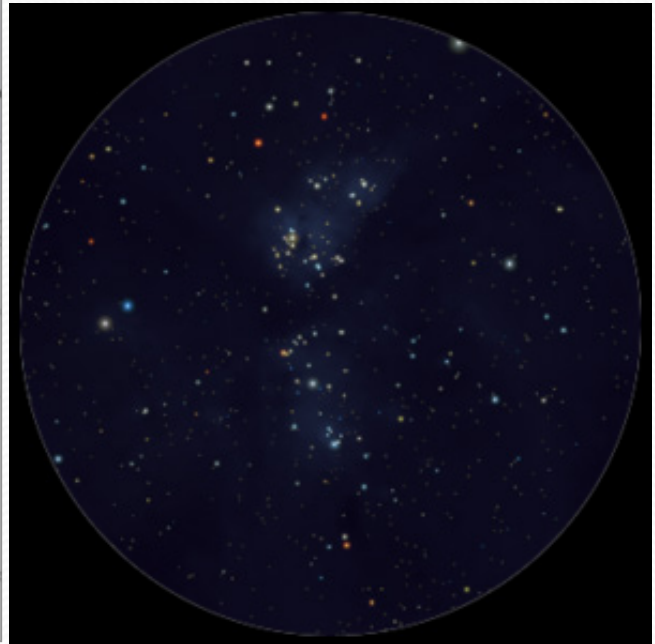
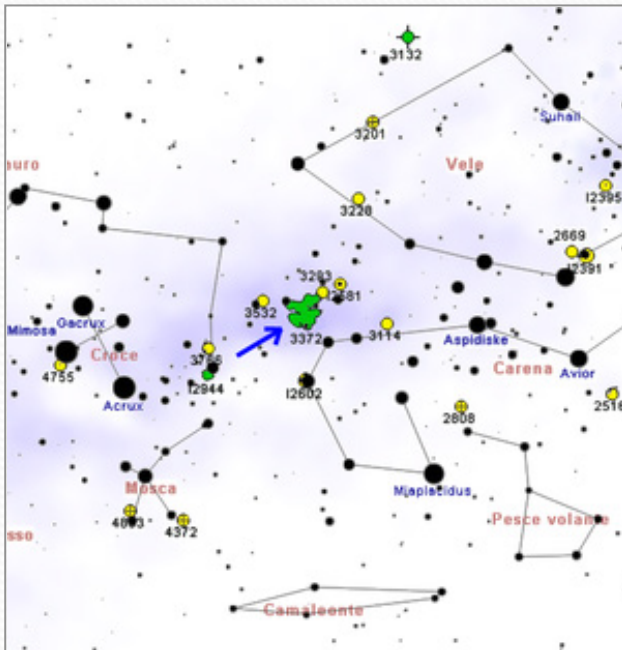


NGC 3293 è un ammasso aperto molto brillante; si trova nella parte orientale della costellazione della Carina, in un tratto particolarmente ricco e intenso della Via Lattea australe. Si può rintracciare anche ad occhio nudo, se la notte è discreta: si presenta come una macchia chiara sfuocata o di aspetto granulare; la sua individuazione è facilitata dalla presenza della brillante Nebulosa della Carina.

Un binocolo è un ottimo strumento per osservare quest'ammasso: in esso molte delle sue componenti sono ben risolte, sebbene restino molto vicine fra di loro e lo sfondo può restare nebuloso; un telescopio di piccole dimensioni lo risolve completamente, ma le componenti restano molto concentrate. Una stella rossa sul bordo meridionale contrasta fortemente coi colori dominanti nell'ammasso.

NGC 3292 si trova, sia apparentemente che fisicamente, sul bordo del grande complesso nebuloso formato dalla Nebulosa della Carina: la sua distanza è stimata infatti sugli 8400 anni luce, dunque a poche centinaia di anni luce da questa nebulosa; le sue propaggini sembrano quasi raggiungere quest'ammasso, che nelle foto ad infrarosso appare sovrapposto ad una regione ricca di gas e di polveri debolmente luminose.

## 6. La Nebulosa della Carena

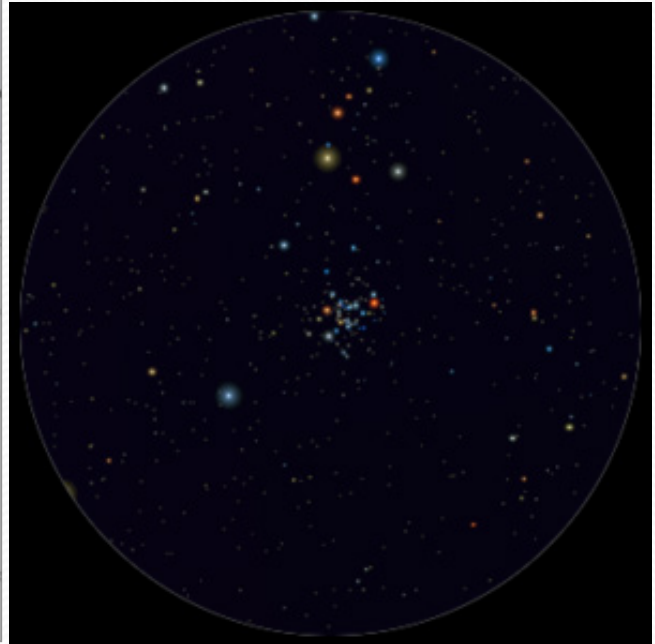
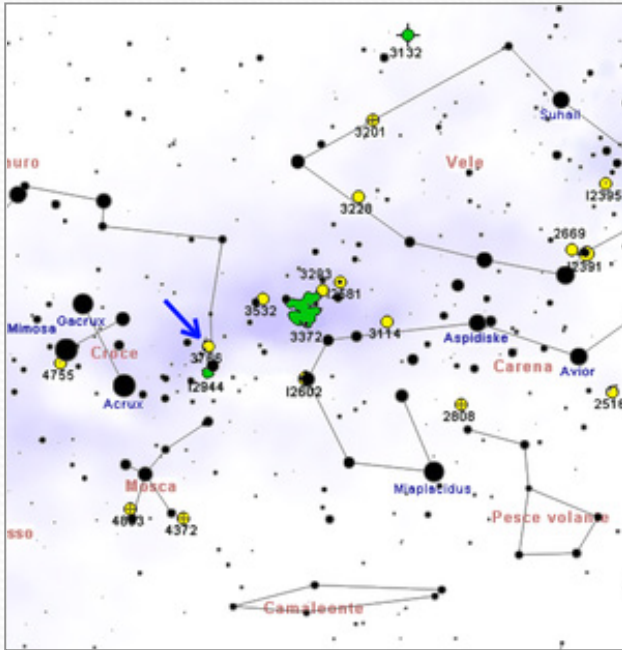


La **Nebulosa della Carena** (nota anche con la sigla **NGC 3372**) è la nebulosa più brillante del cielo, nonché della più grande regione H II conosciuta all'interno della Via Lattea: le sue dimensioni raggiungono i 260 anni luce e circonda un gran numero di ammassi aperti, nonché una delle stelle più massicce conosciute, la variabile  $\eta$  Carinae. Giace in uno dei tratti di Via Lattea più brillanti e intensi del cielo, in cui si osserva un notevole numero di addensamenti stellari.

La Nebulosa della Carena è visibile perfettamente anche ad occhio nudo: appare infatti come una macchia allungata in senso nord-sud, chiaramente di aspetto nebuloso; un semplice binocolo consente già di rilevare alcune strutture importanti, come la fascia oscura disposta in senso est-ovest che la divide apparentemente in due parti asimmetriche. Tutto il campo circostante è un brulicare di piccoli astri. Un telescopio di piccole dimensioni consente di osservare molti altri dettagli, nonché le parti della nebulosa meno brillanti, portando le dimensioni della stessa a coprire quasi tutto il campo visivo.

All'interno della nebulosa, la presenza di numerosi globuli di Bok indica che il fenomeno della formazione stellare è intenso e vigoroso; questo fenomeno è anche confermato dalla presenza di un gran numero di giovani stelle calde e blu, molte delle quali raggruppate in giovanissimi ammassi. Nella regione più centrale si trova la stella  $\eta$  Carinae, un astro di sesta magnitudine di colore blu; la sua luminosità nel corso dei secoli è variata notevolmente, e a metà dell'Ottocento, a seguito di un improvviso aumento di luminosità, aveva superato persino la magnitudine di Canopo, diventando per alcuni anni la seconda stella più brillante del cielo. Si prevede che  $\eta$  Carinae possa esplodere come supernova nell'arco di pochi secoli.

## 7. NGC 3766



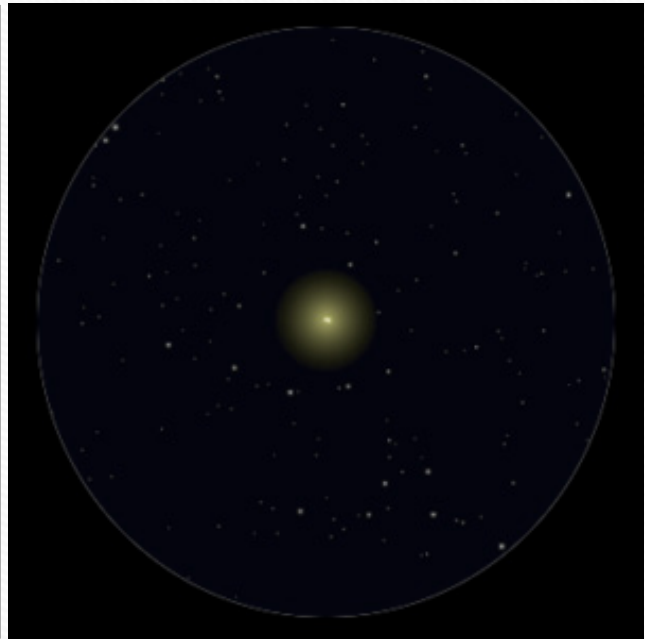
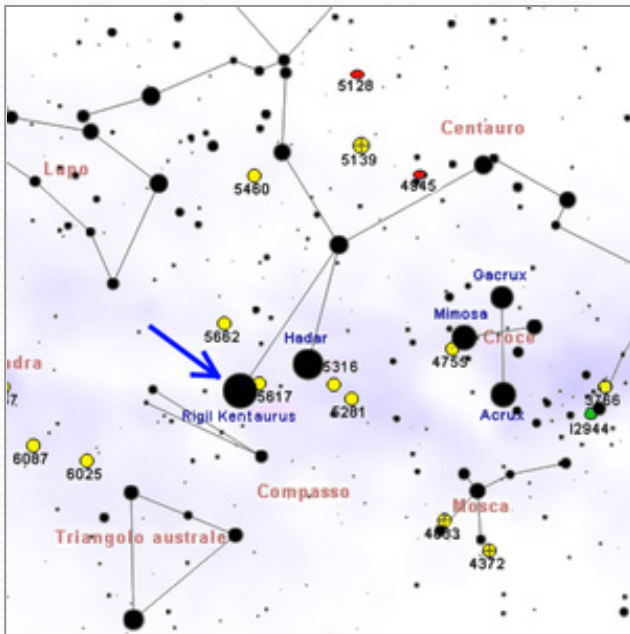
**NGC 3766** è un ammasso aperto visibile a oriente della Nebulosa della Carena e a occidente della Croce del Sud: si trova in un tratto di cielo appartenente alla costellazione del Centauro, nel cuore della scia luminosa della Via Lattea e circondato da ricchissimi campi stellari, le cui stelle più luminose sono visibili anche ad occhio nudo.

Le componenti dell'ammasso invece non sono visibili senza l'ausilio di strumenti, e l'ammasso stesso è difficilmente osservabile ad occhio nudo. Un binocolo consente di individuarlo con chiarezza e di iniziarne la risoluzione in stelle, ostacolata però dalla grande concentrazione delle stesse e dal fatto che non sono molto luminose; un telescopio anche di piccola potenza fornisce un quadro risolutivo indubbiamente migliore.

Alcune delle componenti sono di colore azzurro, mentre altre appaiono rossastre, contrastando col colore delle prime; la distanza è stimata sui 5500 anni luce. Con un binocolo o un piccolo telescopio vale la pena di esplorare i dintorni di quest'ammasso: spesso si possono individuare associazioni e gruppi stellari dalla forma curiosa e dai colori contrastanti.



## 8. $\alpha$ Centauri

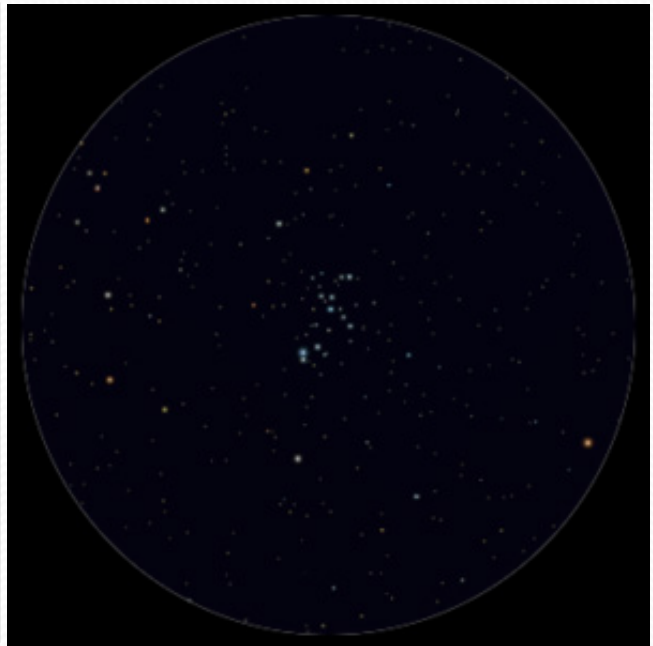
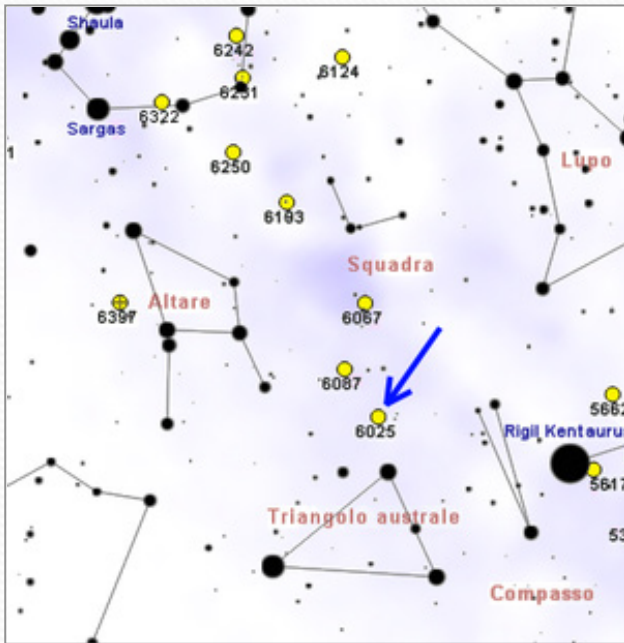


$\alpha$  Centauri, nota anche come **Rigil Kentaurus** o **Toliman**, è il sistema stellare più vicino a noi, nonché, ad occhio nudo, la terza stella del cielo in ordine di luminosità; se si considerano le magnitudini delle singole componenti, si può invece affermare che  $\alpha$  Centauri sia composta dalla somma della quarta (magnitudine -0,01) e dalla diciassettesima (0,34) stella più luminosa del cielo. Appare ad occhio nudo come una brillante stella di colore giallastro e rappresenta il piede anteriore della costellazione alla quale appartiene, il Centauro.

Al telescopio si possono scindere le due componenti, una giallastra e l'altra più tendente all'arancione; la loro separazione varia fra 2" e 22" e in questi decenni è in diminuzione. La distanza di questa coppia è di 4,36 anni luce. Al sistema apparterebbe anche una terza stella, una nana rossa individuabile con difficoltà anche con un buon telescopio a causa del ricco campo stellare in cui si trova: questa stellina è nota col nome di **Proxima Centauri**, ed è attualmente la componente di  $\alpha$  Centauri più vicina a noi, con una distanza di 4,23 anni luce.

Proxima Centauri, si trova circa  $2,2^\circ$  a sud-ovest di  $\alpha$  Centauri; questa separazione apparente equivale a circa quattro volte il diametro apparente della Luna Piena e a circa la metà della distanza angolare fra  $\alpha$  Centauri e Hadar. Si tratta inoltre di una stella variabile, che può variare fino a raggiungere la magnitudine 11 senza un periodo regolare.

## 9. NGC 6025

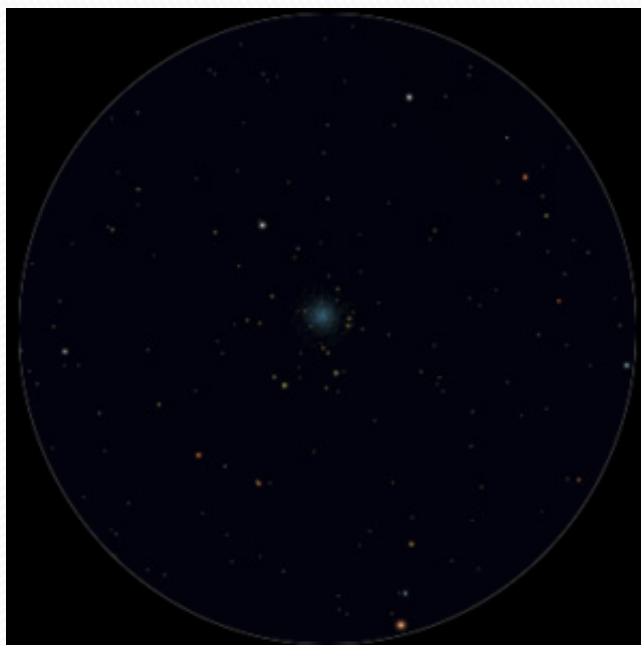
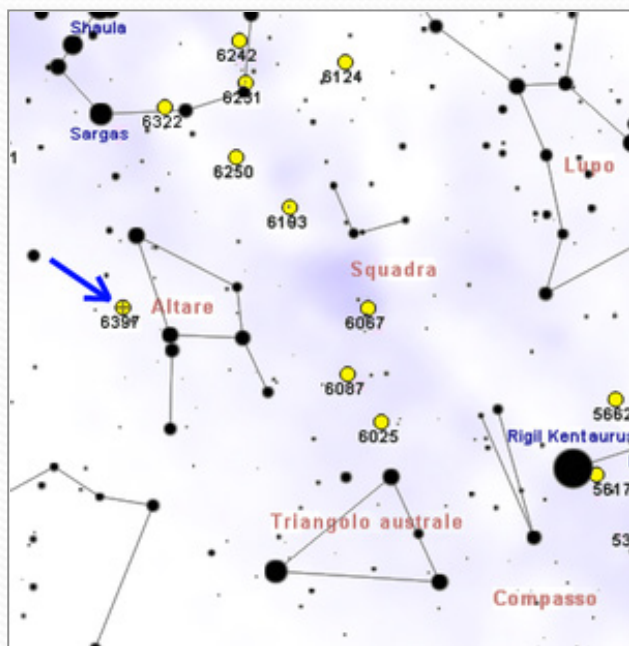


**NGC 6025** è un ammasso aperto situato a cavallo fra le costellazioni del Triangolo Australe e della Squadra; se la notte è propizia si può individuare anche ad occhio nudo, anche se con difficoltà, dovute anche alla presenza della luminosità di fondo della Via Lattea; la sua posizione è facilitata dalla presenza della stella  $\beta$  Trianguli Australis.

Con un binocolo si può già risolvere in stelle senza lasciar traccia di nebulosità apparente, anche se le sue componenti sono poco luminose; un telescopio rivela solo poche altre stelle in più.

Quest'ammasso non possiede un gran numero di stelle: le due stelle dominanti sono di settima magnitudine; seguono poi una quindicina di nona e altrettante di decima e undicesima. La disposizione delle componenti è prevalentemente in senso nordovest-sudest, caratteristica che conferisce all'ammasso un aspetto allungato. La distanza è stimata sui 2700 anni luce.

## 10. NGC 6397



NGC 6397 è uno degli ammassi globulari più luminosi del cielo; si individua con facilità nella parte nord-occidentale della costellazione dell'Altare, a sud della coda dello Scorpione, e in condizioni ottimali è pure visibile ad occhio nudo, seppure con qualche difficoltà.

Un binocolo lo mostra come una sorta di stella biancastra molto sfuocata o come una specie di nebulosa; i contorni sono sfumati e la regione centrale poco netta e poco luminosa. Un telescopio di piccola potenza lo rende più evidente e dai bordi più estesi, ma la sua natura resta nebulosa.

NGC 6397 è uno degli ammassi globulari più vicini a noi: la sua distanza è infatti data per certa sui 7200 anni luce; non risulta essere anche il più luminoso a causa della sua debole concentrazione: possiede infatti circa 400.000 stelle, a fronte di alcuni milioni degli ammassi globulari più concentrati.

**LISTA DELLE COSTELLAZIONI**

<b>Nominativo</b>	<b>Genitivo</b>	<b>Abbreviazione</b>	<b>Nome comune</b>	<b>Nominativo</b>	<b>Genitivo</b>	<b>Abbreviazione</b>	<b>Nome comune</b>
Andromeda	Andromedae	And	<i>Andromeda</i>	Lacerta	Lacertae	Lac	<i>Lucertola</i>
Antlia	Antliae	Ant	<i>Macchina Pneumatica</i>	Leo	Leonis	Leo	<i>Leone</i>
Apus	Apodis	Aps	<i>Uccello del Paradiso</i>	Leo Minor	Leonis Minoris	LMi	<i>Leone Minore</i>
Aquarius	Aquarii	Aqr	<i>Acquario</i>	Lepus	Leporis	Lep	<i>Lepre</i>
Aquila	Aquilae	Aql	<i>Aquila</i>	Libra	Librae	Lib	<i>Bilancia</i>
Ara	Arae	Ara	<i>Altare</i>	Lupus	Lupi	Lup	<i>Lupo</i>
Aries	Arietis	Ari	<i>Ariete</i>	Lynx	Lyncis	Lyn	<i>Lince</i>
Auriga	Auriga	Aur	<i>Auriga</i>	Lyra	Lyrae	Lyr	<i>Lira</i>
Bootes	Bootes	Boo	<i>Boote</i>	Mensa	Mensae	Men	<i>Mensa</i>
Caelum	Caeli	Cae	<i>Bulino</i>	Microscopium	Microscopii	Mic	<i>Microscopio</i>
Camelopardalis	Camelopardalis	Cam	<i>Giraffa</i>	Monoceros	Monocerotis	Mon	<i>Unicorno</i>
Cancer	Cancri	Cnc	<i>Cancro</i>	Musca	Muscae	Mus	<i>Mosca</i>
Canes Venatici	Canum Venaticorum	CVn	<i>Cani da Caccia</i>	Norma	Normae	Nor	<i>Squadra</i>
Canis Major	Canis Majoris	CMa	<i>Cane Maggiore</i>	Octans	Octantis	Oct	<i>Ottante</i>
Canis Minor	Canis Minoris	CMi	<i>Cane Minore</i>	Ophiuchus	Ophiuchi	Oph	<i>Ofiuco</i>
Capricornus	Capricorni	Cap	<i>Capricorno</i>	Orion	Orionis	Ori	<i>Orione</i>
Carina	Carinae	Car	<i>Carena</i>	Pavo	Pavonis	Pav	<i>Pavone</i>
Cassiopeia	Cassiopeiae	Cas	<i>Cassiopea</i>	Pegasus	Pegasi	Peg	<i>Pegaso</i>
Centaurus	Centauri	Cen	<i>Centauro</i>	Perseus	Persei	Per	<i>Perseo</i>
Cepheus	Cephei	Cep	<i>Cefeo</i>	Phoenix	Phoenicis	Phe	<i>Fenice</i>
Cetus	Ceti	Cet	<i>Balena</i>	Pictor	Pictoris	Pic	<i>Pittore</i>
Chamaeleon	Chamaeleontis	Cha	<i>Camaleonte</i>	Pisces	Piscis	Psc	<i>Pesci</i>
Circinus	Circini	Cir	<i>Compasso</i>	Piscis Austrinus	Piscis Austrini	PsA	<i>Pesce Australe</i>
Columba	Columbae	Col	<i>Colomba</i>	Puppis	Puppis	Pup	<i>Poppa</i>
Coma Berenices	Comae Berenices	Com	<i>Chioma di Berenice</i>	Pyxis	Pyxidis	Pyx	<i>Bussola</i>
Corona Australis	Coronae Australis	CrA	<i>Corona Australe</i>	Reticulum	Reticuli	Ret	<i>Reticolo</i>
Corona Borealis	Coronae Borealis	CrB	<i>Corona Boreale</i>	Sagitta	Sagittae	Sge	<i>Freccia</i>
Corvus	Corvi	Crv	<i>Corvo</i>	Sagittarius	Sagittarii	Sgr	<i>Sagittario</i>
Crater	Crateris	Crt	<i>Cratere</i>	Scorpius	Scorpii	Sco	<i>Scorpione</i>
Cruces	Crucis	Cru	<i>Croce del Sud</i>	Sculptor	Sculptoris	Scl	<i>Scultore</i>
Cygnus	Cygni	Cyg	<i>Cigno</i>	Scutum	Scuti	Sct	<i>Scudo</i>
Delphinus	Delphini	Del	<i>Delfino</i>	Serpens	Serpentis	Ser	<i>Serpente</i>
Dorado	Doradus	Dor	<i>Dorado</i>	Sextans	Sextantis	Sex	<i>Sestante</i>
Draco	Draconis	Dra	<i>Dragone</i>	Taurus	Tauri	Tau	<i>Toro</i>
Equuleus	Equulei	Equ	<i>Cavallino</i>	Telescopium	Telescopii	Tel	<i>Telescopio</i>
Eridanus	Eridani	Eri	<i>Eridano</i>	Triangulum	Trianguli	Tri	<i>Triangolo</i>
Fornax	Fornacis	For	<i>Fornace</i>	Triangulum Australe	Trianguli Australis	TrA	<i>Triangolo Australe</i>
Gemini	Geminorum	Gem	<i>Gemelli</i>	Tucana	Tucanae	Tuc	<i>Tucano</i>
Grus	Gruis	Gru	<i>Gru</i>	Ursa Major	Ursae Majoris	UMa	<i>Orsa Maggiore</i>
Hercules	Herculis	Her	<i>Ercole</i>	Ursa Minor	Ursae Minoris	UMi	<i>Orsa Minore</i>
Horologium	Horologii	Hor	<i>Orologio</i>	Vela	Velorum	Vel	<i>Vele</i>
Hydra	Hydrae	Hya	<i>Idra</i>	Virgo	Virgo	Vir	<i>Vergine</i>
Hydrus	Hydri	Hyi	<i>Idra Maschio</i>	Volans	Volantis	Vol	<i>Pesce volante</i>
Indus	Indi	Ind	<i>Indiano</i>	Vulpecula	Vulpeculae	Vul	<i>Volpetta</i>

# LE 40 STELLE PIÙ LUMINOSE

N°	Nome proprio	Numero di catalogo	RA (2000.0)	Dec.	Cost.	Magn.	Dist.(al)	Tipo spettrale	Note	Visibile da 40°N
1	Sirio	$\alpha$ Canis Majoris	06 45.2 <sup>m</sup>	-16 43 <sup>m</sup>	Cane Maggiore	-1.44	8.6	A0		SI
2	Canopo	$\alpha$ Carinae	06 23.9	-52 41	Carena	-0.62	310	F0		NO
3	Rigel Kentaurus	$\alpha$ Centauri	14 39.6	-60 50	Centaurio	-0.29	4.4	G2 + K1	La stella più vicina al Sole; stella tripla	NO
4	Arturo	$\alpha$ Bootis	14 15.7	+19 11	Boote	-0.05	37	K2		SI
5	Vega	$\alpha$ Lyrae	18 36.9	+38 47	Lira	0.03	25	A0	Stella piatta	SI
6	Capella	$\alpha$ Aurigae	05 16.7	+46 00	Auriga	0.08	42	G6	Stella multipla	SI
7	Rigel	$\beta$ Orionis	05 14.5	-08 12	Orione	0.18	773	B8		SI
8	Prozione	$\alpha$ Canis Minoris	07 39.3	+05 14	Cane Minore	0.34	11	F5		SI
9	Achernar	$\alpha$ Eridani	01 37.6	-57 14	Eridano	0.45	144	B3	Stella piatta	NO
10	Betelgeuse	$\alpha$ Orionis	05 55.2	+07 24	Orione	0.58v	427	M2		SI
11	Hadar	$\beta$ Centauri	14 03.8	-60 22	Centaurio	0.61	525	B1		NO
12	Altair	$\alpha$ Aquilae	19 50.8	+08 52	Aquila	0.76	17	A7		SI
13	Acrux	$\alpha$ Crucis	12 26.6	-63 06	Croce del Sud	0.77	321	B0	Due stelle distinte	NO
14	Aldebaran	$\alpha$ Tauri	04 35.9	+16 31	Toro	0.87v	65	K5		SI
15	Spica	$\alpha$ Virginis	13 25.2	-11 10	Vergine	0.98	262	B1		SI
16	Antares	$\alpha$ Scorpii	16 29.4	-26 26	Scorpione	1.06v	604	M1		SI
17	Polluce	$\beta$ Geminorum	07 45.3	+28 02	Gemelli	1.16	34	K0		SI
18	Fomalhaut	$\alpha$ Piscis Austrini	22 57.7	-29 37	Pesce Australe	1.17	25	A3	Ha un pianeta	SI
19	Deneb	$\alpha$ Cygni	20 41.4	+45 17	Cigno	1.25	3262	A2	Una delle stelle più luminose conosciute	SI
20	Mimosa	$\beta$ Crucis	12 47.7	-59 41	Croce del Sud	1.30	353	B0		NO
21	Regolo	$\alpha$ Leonis	10 08.4	+11 58	Leone	1.36	77	B7		SI
22	Adhara	$\epsilon$ Canis Majoris	06 58.6	-28 58	Cane Maggiore	1.50	431	B2		SI
23	Castore	$\alpha$ Geminorum	07 34.6	+31 53	Gemelli	1.58	52	A2	Stella multipla	SI
24	Shaula	$\lambda$ Scorpii	17 33.6	-37 06	Scorpione	1.62v	701	B1		SI
25	Gacrux	$\gamma$ Crucis	12 31.2	-57 07	Croce del Sud	1.63v	88	M4		NO
26	Bellatrix	$\gamma$ Orionis	05 25.1	+06 21	Orione	1.64	243	B2		SI
27	Alnath	$\beta$ Tauri	05 26.3	+28 36	Toro	1.65	131	B7		SI
28	Miaplacidus	$\beta$ Carinae	09 13.2	-69 43	Carena	1.67	111	A2		NO
29	Alnilam	$\epsilon$ Orionis	05 36.2	-01 12	Orione	1.69	1345	B0	Nella Cintura di Orione	SI
30	Al Na'ir	$\alpha$ Gruis	22 08.2	-46 58	Gru	1.73	101	B7		SI
31	Alnitak	$\zeta$ Orionis	05 40.8	-01 57	Orione	1.74	816	O9	Nella Cintura di Orione	SI
32	Alioth	$\epsilon$ Ursae Majoris	12 54.0	+55 58	Orsa Maggiore	1.75	81	A0	Nel Grande Carro	SI
33	Regor	$\gamma$ Velorum	08 09.5	-47 20	Vele	1.76v	842	WC8 + O9	Stella di Wolf-Rayet	SI
34	Mirphak	$\alpha$ Persei	03 24.3	+49 52	Perseo	1.79	593	F5		SI
35	Kaus Australis	$\epsilon$ Sagittarii	18 24.2	- 3423	Sagittario	1.79	145	B9		SI
36	Dubhe	$\alpha$ Ursae Majoris	11 03.7	+61 45	Orsa Maggiore	1.81	124	F7	Nel Grande Carro	SI
37	Wezen	$\delta$ Canis Majoris	07 08.4	-26 23	Orsa Maggiore	1.83	1787	F8		SI
38	Alkaid	$\eta$ Ursae Majoris	13 47.5	+49 19	Orsa Maggiore	1.85	101	B3	Nel Grande Carro	SI
39	Avior	$\epsilon$ Carinae	08 22.5	-59 31	Carena	1.86	633	K3 + B2		NO
40	Sargas	$\theta$ Scorpii	17 37.3	-43 00	Scorpione	1.86	272	F1		SI



## Glossario

**Anno luce:** l'anno luce è una misura di spazio (e non di tempo); corrisponde alla distanza percorsa dalla luce nello spazio vuoto nel lasso di tempo equivalente a un anno terrestre. Essendo la velocità della luce pari a 300.000 km/s, la distanza percorsa dalla luce in un anno è pari a 9,4 bilioni (9,4 mila miliardi) di km.

**Ascensione retta:** è una delle coordinate di riferimento utilizzate per la volta celeste; corrisponde alla *longitudine* geografica, con la differenza che anziché essere espressa in gradi, è indicata in ore. Le ore di ascensione retta sono 24 e ogni ora corrisponde a 15° di "longitudine"; mentre la *longitudine* è indicata con linee che collegano i poli terrestri, l'ascensione retta è formata da linee che collegano i poli celesti, intersecando l'equatore celeste. Il riferimento fondamentale di ascensione retta corrisponde alle 0h, ossia alla coordinata del *primo punto di Ariete*, dove l'eclittica interseca l'equatore celeste andando verso nord. L'ascensione retta si abbrevia in **RA** o  $\alpha$ .

**Asterismo:** per asterismo si intende un insieme di stelle più o meno brillanti disposte a formare una figura geometrica facilmente riconoscibile; dei classici asterismi sono formati da alcune stelle brillanti non molto lontane fra loro a formare triangoli o trapezi, lettere o figure stilizzate ma molto caratteristiche. Alcuni asterismi particolarmente luminosi hanno un nome che deriva dal periodo della loro massima visibilità (ad esempio "Triangolo Estivo", "Triangolo Invernale", eccetera).

**Costellazione:** è un raggruppamento arbitrario più o meno complesso di stelle di varia luminosità, volto a raffigurare animali, eroi, figure mitologiche o semplici oggetti; a differenza dell'asterismo, non sempre una costellazione somiglia al soggetto che intenderebbe rappresentare. Inoltre, gran parte delle costellazioni hanno un'origine antichissima, ossia molte popolazioni antiche davano a delle associazioni di stelle lo stesso nome che usiamo ancora oggi. Le costellazioni ufficialmente riconosciute dall'Unione Astronomica Internazionale sono 88.

**Declinazione:** è una delle coordinate di riferimento utilizzate per la volta celeste; corrisponde alla *latitudine* geografica, e come questa è espressa in gradi. Il grado 0 corrisponde all'equatore celeste, mentre i 90° coincidono con un polo celeste. La declinazione si abbrevia in **DEC** o  $\delta$ .

**Eclittica:** è la proiezione sulla volta celeste dell'orbita della Terra attorno al Sole; per un effetto di prospettiva, il Sole sembra muoversi apparentemente lungo questa linea nel corso dell'anno. L'eclittica è inclinata rispetto all'equatore celeste di 23°27': questa inclinazione è in realtà apparente, dato che è la Terra ad essere inclinata di 23°27' rispetto al piano di rivoluzione.

**Equatore celeste:** è la proiezione dell'equatore terrestre sulla volta celeste; una stella che si trova sull'equatore celeste può essere vista perfettamente allo *zenit* dall'equatore terrestre. L'emisfero celeste posto a nord dell'equatore celeste è chiamato *emisfero boreale* e può essere visto completamente solo a nord dell'equatore terrestre; al polo nord è l'unico emisfero osservabile. L'emisfero a sud dell'equatore celeste è chiamato *emisfero australe* e può essere osservato completamente solo da osservatori posti a sud dell'equatore terrestre; al polo sud è l'unico emisfero osservabile.

**Magnitudine:** indica la luminosità di un oggetto. La *magnitudine apparente* è la luminosità di un oggetto come appare all'osservatore, a prescindere dalla sua distanza; la *magnitudine assoluta* è la luminosità che un oggetto ha se osservato alla distanza fissa di 10 parsec, pari a 32,6 anni luce. La scala di magnitudine è inversa, per cui più un oggetto è luminoso e più è basso il valore della magnitudine. Il Sole e le stelle più luminose viste da Terra, hanno una magnitudine negativa.

**Occhio nudo:** indica l'osservazione di un oggetto senza l'ausilio di alcuno strumento di osservazione.

**Parallasse:** è lo spostamento apparente che un oggetto mostra se osservato da due punti differenti: più un oggetto è vicino, più grande sarà il suo spostamento apparente. La parallasse diventa evidente quando ad esempio si osserva un dito posto a breve distanza dal viso prima con un occhio e poi con l'altro: la posizione del dito, essendo un oggetto molto vicino, varia sensibilmente se osservato con l'uno o con l'altro occhio, specialmente se lo si osserva avendo sullo sfondo altri oggetti più lontani. Il metodo della parallasse può essere usato, attraverso l'applicazione della trigonometria, per misurare la distanza di una stella non eccessivamente lontana sfruttando il fatto che la Terra durante la sua rivoluzione attorno al Sole assume posizioni diverse nello spazio.

**Parsec:** è un'unità di misura delle distanze astronomiche, la più utilizzata negli studi scientifici; parsec è l'abbreviazione di *parallasse di un secondo d'arco* ed è definito come la distanza da un oggetto di un altro oggetto che ha una parallasse annua di 1 secondo d'arco. Si basa sull'applicazione della trigonometria. 1 parsec (abbreviato 1 **pc**) equivale a circa 3,26 anni luce.

**Polo celeste:** è la proiezione in cielo dell'asse di rotazione terrestre; il polo nord celeste corrisponde alla direzione verso cui punta l'asse di rotazione terrestre in direzione nord, il polo sud celeste corrisponde alla direzione verso cui punta l'asse di rotazione terrestre in direzione sud. Al polo nord terrestre, il polo nord celeste si presenta sempre allo *zenit*, mentre al polo sud terrestre è il polo sud celeste a presentarsi sempre allo *zenit*.

**Precessione degli equinozi:** è un fenomeno secondo cui l'asse terrestre descrive nel corso del tempo un doppio cono, puntando in regioni di cielo differenti; questo fenomeno è dovuto all'inclinazione dell'asse terrestre. Come conseguenza vi è un lento migrare della posizione dei poli celesti: nella nostra epoca, l'asse terrestre punta verso una stella che oggi è nota come *Stella polare*; nel corso del tempo, l'asse terrestre modificherà la sua posizione, puntando in un'area di cielo sempre più distante da questa stella che quindi non sarà più utilizzabile come riferimento per il polo nord. Fra 13.000 anni, l'asse terrestre punterà in direzione di Vega, che quindi sarà considerata la nuova *Stella polare*. In 26.000 anni il ciclo si richiude e l'asse terrestre punterà di nuovo in direzione dell'attuale stella polare.

**Primo punto di Ariete:** è il punto in cui l'eclittica interseca l'equatore celeste in direzione nord; si chiama anche *Punto Vernale*. Attualmente il punto si trova nella costellazione dei Pesci, ma anticamente, a causa della precessione degli equinozi, si trovava in Ariete; da qui il suo nome. Il punto opposto, in cui l'eclittica reinterseca l'equatore celeste andando verso sud, si chiama *Punto Libra* (il nome latino di Bilancia) o *Punto Omega*.

**Stella:** una stella è un corpo celeste che brilla di luce propria; l'energia di una stella viene fornita da un processo di fusione nucleare che avviene nel suo nucleo: a pressioni e temperature elevatissime, due atomi di idrogeno si fondono dando origine a un atomo di elio e sprigionando energia, la quale risale gli strati interni della stelle e viene emessa in superficie. La vita di una stella è condizionata dalla sua massa: più è grande una stella, più in fretta brucia l'idrogeno nel suo nucleo e prima "muore", trasformandosi a seconda dei casi in una stella nana o in una supernova.

**Zenit:** è il punto del cielo posto sulla verticale dell'osservatore a terra, ossia a 90° dall'orizzonte. Al polo nord, allo zenit si trova sempre la Stella polare; la latitudine in cui al solstizio del 21 giugno il Sole a mezzogiorno si trova allo zenit è chiamato *Tropico del Cancro*. Il punto opposto allo zenit, il prolungamento della verticale verso il basso, si chiama *nadir*.







# BIBLIOGRAFIA

## Libri

### Opere generali

- (EN) Thomas T. Arny. *Explorations: An Introduction to Astronomy*. 3 updated<sup>a</sup> ed. Boston, McGraw-Hill, 2007. ISBN 0073213691
- AA.VV. *L'Universo - Grande enciclopedia dell'astronomia*. Novara, De Agostini, 2002.
- J. Lindstrom. *Stelle, galassie e misteri cosmici*. Trieste, Editoriale Scienza, 2006. ISBN 88-7307-326-3

### Sulle stelle

- (EN) C. J. Lada; N. D. Kylafits. *The Origin of Stars and Planetary Systems*. Kluwer Academic Publishers, 1999. ISBN 0-7923-5909-7
- A. De Blasi. *Le stelle: nascita, evoluzione e morte*. Bologna, CLUEB, 2002. ISBN 88-491-1832-5
- M. Hack. *Dove nascono le stelle. Dalla vita ai quark: un viaggio a ritroso alle origini dell'Universo*. Milano, Sperling & Kupfer, 2004. ISBN 88-8274-912-6

### Sui pianeti

- (EN) Unione Astronomica Internazionale. La definizione di pianeta del Sistema solare approvata durante la XXV Assemblea Generale (PDF). 2006
- (EN) Vari. *Encyclopedia of the Solar System*. Gruppo B, 2006. 412 ISBN 0120885891
- M. Hack. *Alla scoperta del sistema solare*. Milano, Mondadori Electa, 2003. 264

### Sugli oggetti del profondo cielo

- (EN) Stephen James O'Meara. *Deep Sky Companions: The Messier Objects*. Cambridge University Press, 1998. ISBN 0521553326
- (EN) Stephen James O'Meara. *Deep Sky Companions: The Caldwell Objects*. Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521827965
- (EN) Stephen James O'Meara. *Deep Sky Companions: Hidden Treasures*. Cambridge University Press, 2007. ISBN 0521837049

### Carte celesti

- Tirion, Rappaport, Lovi. *Uranometria 2000.0 - Volume I e II*. Richmond, Virginia, USA, Willmann-Bell, inc., 1987. ISBN 0-943396-14-X
- Tirion, Sinnott. *Sky Atlas 2000.0*. 2<sup>a</sup> ed. Cambridge, USA, Cambridge University Press, 1998. ISBN 0-933346-90-5
- Tirion. *The Cambridge Star Atlas 2000.0*. 3<sup>a</sup> ed. Cambridge, USA, Cambridge University Press, 2001. ISBN 0-521-80084-6



# LICENZA

## [Creative Commons - Attribution - Share Alike 3.0](#)

E' permesso riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera alle seguenti condizioni:

- \* attribuendo la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ha concesso l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera;
- \* in caso di alterazioni, trasformazioni o aggiunte sull'opera originale, ridistribuendo l'opera originale solo sotto una licenza simile o compatibile.

### Testo integrale della licenza

CREATIVE COMMONS CORPORATION IS NOT A LAW FIRM AND DOES NOT PROVIDE LEGAL SERVICES. DISTRIBUTION OF THIS LICENSE DOES NOT CREATE AN ATTORNEY-CLIENT RELATIONSHIP. CREATIVE COMMONS PROVIDES THIS INFORMATION ON AN "AS-IS" BASIS. CREATIVE COMMONS MAKES NO WARRANTIES REGARDING THE INFORMATION PROVIDED, AND DISCLAIMS LIABILITY FOR DAMAGES RESULTING FROM ITS USE.

### *License*

THE WORK (AS DEFINED BELOW) IS PROVIDED UNDER THE TERMS OF THIS CREATIVE COMMONS PUBLIC LICENSE ("CCPL" OR "LICENSE"). THE WORK IS PROTECTED BY COPYRIGHT AND/OR OTHER APPLICABLE LAW. ANY USE OF THE WORK OTHER THAN AS AUTHORIZED UNDER THIS LICENSE OR COPYRIGHT LAW IS PROHIBITED.

BY EXERCISING ANY RIGHTS TO THE WORK PROVIDED HERE, YOU ACCEPT AND AGREE TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS LICENSE. TO THE EXTENT THIS LICENSE MAY BE CONSIDERED TO BE A CONTRACT, THE LICENSOR GRANTS YOU THE RIGHTS CONTAINED HERE IN CONSIDERATION OF YOUR ACCEPTANCE OF SUCH TERMS AND CONDITIONS.

### 1. Definitions

- a. **"Adaptation"** means a work based upon the Work, or upon the Work and other pre-existing works, such as a translation, adaptation, derivative work, arrangement of music or other alterations of a literary or artistic work, or phonogram or performance and includes cinematographic adaptations or any other form in which the Work may be recast, transformed, or adapted including in any form recognizably derived from the original, except that a work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation for the purpose of this License. For the avoidance of doubt, where the Work is a musical work, performance or phonogram, the synchronization of the Work in timed-relation with a moving image ("synching") will be considered an Adaptation for the purpose of this License.

- b. **"Collection"** means a collection of literary or artistic works, such as encyclopedias and anthologies, or performances, phonograms or broadcasts, or other works or subject matter other than works listed in Section 1(f) below, which, by reason of the selection and arrangement of their contents, constitute intellectual creations, in which the Work is included in its entirety in unmodified form along with one or more other contributions, each constituting separate and independent works in themselves, which together are assembled into a collective whole. A work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation (as defined below) for the purposes of this License.
- c. **"Creative Commons Compatible License"** means a license that is listed at <http://creativecommons.org/compatiblelicenses> that has been approved by Creative Commons as being essentially equivalent to this License, including, at a minimum, because that license: (i) contains terms that have the same purpose, meaning and effect as the License Elements of this License; and, (ii) explicitly permits the relicensing of adaptations of works made available under that license under this License or a Creative Commons jurisdiction license with the same License Elements as this License.
- d. **"Distribute"** means to make available to the public the original and copies of the Work or Adaptation, as appropriate, through sale or other transfer of ownership.
- e. **"License Elements"** means the following high-level license attributes as selected by Licensor and indicated in the title of this License: Attribution, ShareAlike.
- f. **"Licensor"** means the individual, individuals, entity or entities that offer(s) the Work under the terms of this License.
- g. **"Original Author"** means, in the case of a literary or artistic work, the individual, individuals, entity or entities who created the Work or if no individual or entity can be identified, the publisher; and in addition (i) in the case of a performance the actors, singers, musicians, dancers, and other persons who act, sing, deliver, declaim, play in, interpret or otherwise perform literary or artistic works or expressions of folklore; (ii) in the case of a phonogram the producer being the person or legal entity who first fixes the sounds of a performance or other sounds; and, (iii) in the case of broadcasts, the organization that transmits the broadcast.
- h. **"Work"** means the literary and/or artistic work offered under the terms of this License including without limitation any production in the literary, scientific and artistic domain, whatever may be the mode or form of its expression including digital form, such as a book, pamphlet and other writing; a lecture, address, sermon or other work of the same nature; a dramatic or dramatico-musical work; a choreographic work or entertainment in dumb show; a musical composition with or without words; a cinematographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to cinematography; a work of drawing, painting, architecture, sculpture, engraving or lithography; a photographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to photography; a work of applied art; an illustration, map, plan, sketch or three-dimensional work relative to geography, topography, architecture or science; a performance; a broadcast; a phonogram; a compilation of data to the extent it is protected as a copyrightable work; or a work performed by a variety or circus performer to the extent it is not otherwise considered a literary or artistic work.
- i. **"You"** means an individual or entity exercising rights under this License who has not previously violated the terms of this License with respect to the Work, or who has received express permission from the Licensor to exercise rights under this License despite a previous violation.
- j. **"Publicly Perform"** means to perform public recitations of the Work and to communicate to the public those public recitations, by any means or process, including by wire or wireless means or public digital performances; to make available to the public Works in such a way that members of the public may access these Works from a place and at a place individually chosen by them; to perform the Work to the public by any means or process and the communication to the public of the performances of the Work, including by public digital performance; to broadcast and rebroadcast the Work by any means including signs, sounds or images.
- k. **"Reproduce"** means to make copies of the Work by any means including without limitation by sound or visual recordings and the right of fixation and reproducing fixations of the Work, including storage of a protected performance or phonogram in digital form or other electronic medium.

**2. Fair Dealing Rights.** Nothing in this License is intended to reduce, limit, or restrict any uses free from copyright or rights arising from limitations or exceptions that are provided for in connection with the copyright protection under copyright law or other applicable laws.

**3. License Grant.** Subject to the terms and conditions of this License, Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-exclusive, perpetual (for the duration of the applicable copyright) license to exercise the rights in the Work as stated below:

- a. to Reproduce the Work, to incorporate the Work into one or more Collections, and to Reproduce the Work as incorporated in the Collections;
- b. to create and Reproduce Adaptations provided that any such Adaptation, including any translation in any medium, takes reasonable steps to clearly label, demarcate or otherwise identify that changes were made to the original Work. For example, a translation could be marked "The original work was translated from English to Spanish," or a modification could indicate "The original work has been modified.";
- c. to Distribute and Publicly Perform the Work including as incorporated in Collections; and,
- d. to Distribute and Publicly Perform Adaptations.
- e. For the avoidance of doubt:
  - i. **Non-waivable Compulsory License Schemes.** In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme cannot be waived, the Licensor reserves the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License;
  - ii. **Waivable Compulsory License Schemes.** In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme can be waived, the Licensor waives the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License; and,
  - iii. **Voluntary License Schemes.** The Licensor waives the right to collect royalties, whether individually or, in the event that the Licensor is a member of a collecting society that administers voluntary licensing schemes, via that society, from any exercise by You of the rights granted under this License.

The above rights may be exercised in all media and formats whether now known or hereafter devised. The above rights include the right to make such modifications as are technically necessary to exercise the rights in other media and formats. Subject to Section 8(f), all rights not expressly granted by Licensor are hereby reserved.

**4. Restrictions.** The license granted in Section 3 above is expressly made subject to and limited by the following restrictions:

- a. You may Distribute or Publicly Perform the Work only under the terms of this License. You must include a copy of, or the Uniform Resource Identifier (URI) for, this License with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. You may not offer or impose any terms on the Work that restrict the terms of this License or the ability of the recipient of the Work to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. You may not sublicense the Work. You must keep intact all notices that refer to this License and to the disclaimer of warranties with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. When You Distribute or Publicly Perform the Work, You may not impose any effective technological measures on the Work that restrict the ability of a recipient of the Work from You to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. This Section 4(a) applies to the Work as incorporated in a Collection, but this does not require the Collection apart from the Work itself to be made subject to the terms of this License. If You create a Collection, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Collection any credit as required by Section 4(c), as requested. If You create an Adaptation, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Adaptation any credit as required by Section 4(c), as requested.
- b. You may Distribute or Publicly Perform an Adaptation only under the terms of: (i) this License; (ii) a later version of this License with the same License Elements as this License; (iii) a Creative Commons jurisdiction license (either this or a later license version) that contains the same License Elements as this License (e.g., Attribution-ShareAlike 3.0 US)); (iv) a Creative Commons Compatible License. If you license the Adaptation under one of the licenses mentioned in (iv), you

must comply with the terms of that license. If you license the Adaptation under the terms of any of the licenses mentioned in (i), (ii) or (iii) (the "Applicable License"), you must comply with the terms of the Applicable License generally and the following provisions: (I) You must include a copy of, or the URI for, the Applicable License with every copy of each Adaptation You Distribute or Publicly Perform; (II) You may not offer or impose any terms on the Adaptation that restrict the terms of the Applicable License or the ability of the recipient of the Adaptation to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the Applicable License; (III) You must keep intact all notices that refer to the Applicable License and to the disclaimer of warranties with every copy of the Work as included in the Adaptation You Distribute or Publicly Perform; (IV) when You Distribute or Publicly Perform the Adaptation, You may not impose any effective technological measures on the Adaptation that restrict the ability of a recipient of the Adaptation from You to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the Applicable License. This Section 4(b) applies to the Adaptation as incorporated in a Collection, but this does not require the Collection apart from the Adaptation itself to be made subject to the terms of the Applicable License.

- c. If You Distribute, or Publicly Perform the Work or any Adaptations or Collections, You must, unless a request has been made pursuant to Section 4(a), keep intact all copyright notices for the Work and provide, reasonable to the medium or means You are utilizing: (i) the name of the Original Author (or pseudonym, if applicable) if supplied, and/or if the Original Author and/or Licensor designate another party or parties (e.g., a sponsor institute, publishing entity, journal) for attribution ("Attribution Parties") in Licensor's copyright notice, terms of service or by other reasonable means, the name of such party or parties; (ii) the title of the Work if supplied; (iii) to the extent reasonably practicable, the URI, if any, that Licensor specifies to be associated with the Work, unless such URI does not refer to the copyright notice or licensing information for the Work; and (iv) , consistent with Section 3(b), in the case of an Adaptation, a credit identifying the use of the Work in the Adaptation (e.g., "French translation of the Work by Original Author," or "Screenplay based on original Work by Original Author"). The credit required by this Section 4(c) may be implemented in any reasonable manner; provided, however, that in the case of a Adaptation or Collection, at a minimum such credit will appear, if a credit for all contributing authors of the Adaptation or Collection appears, then as part of these credits and in a manner at least as prominent as the credits for the other contributing authors. For the avoidance of doubt, You may only use the credit required by this Section for the purpose of attribution in the manner set out above and, by exercising Your rights under this License, You may not implicitly or explicitly assert or imply any connection with, sponsorship or endorsement by the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties, as appropriate, of You or Your use of the Work, without the separate, express prior written permission of the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties.
- d. Except as otherwise agreed in writing by the Licensor or as may be otherwise permitted by applicable law, if You Reproduce, Distribute or Publicly Perform the Work either by itself or as part of any Adaptations or Collections, You must not distort, mutilate, modify or take other derogatory action in relation to the Work which would be prejudicial to the Original Author's honor or reputation. Licensor agrees that in those jurisdictions (e.g. Japan), in which any exercise of the right granted in Section 3(b) of this License (the right to make Adaptations) would be deemed to be a distortion, mutilation, modification or other derogatory action prejudicial to the Original Author's honor and reputation, the Licensor will waive or not assert, as appropriate, this Section, to the fullest extent permitted by the applicable national law, to enable You to reasonably exercise Your right under Section 3(b) of this License (right to make Adaptations) but not otherwise.

## **5. Representations, Warranties and Disclaimer**

UNLESS OTHERWISE MUTUALLY AGREED TO BY THE PARTIES IN WRITING, LICENSOR OFFERS THE WORK AS-IS AND MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND CONCERNING THE WORK, EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NONINFRINGEMENT, OR THE ABSENCE OF LATENT OR OTHER DEFECTS, ACCURACY, OR THE PRESENCE OF ABSENCE OF ERRORS, WHETHER OR NOT



DISCOVERABLE. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OF IMPLIED WARRANTIES, SO SUCH EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

**6. Limitation on Liability.** EXCEPT TO THE EXTENT REQUIRED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL LICENSOR BE LIABLE TO YOU ON ANY LEGAL THEORY FOR ANY SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES ARISING OUT OF THIS LICENSE OR THE USE OF THE WORK, EVEN IF LICENSOR HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

## **7. Termination**

- a. This License and the rights granted hereunder will terminate automatically upon any breach by You of the terms of this License. Individuals or entities who have received Adaptations or Collections from You under this License, however, will not have their licenses terminated provided such individuals or entities remain in full compliance with those licenses. Sections 1, 2, 5, 6, 7, and 8 will survive any termination of this License.
- b. Subject to the above terms and conditions, the license granted here is perpetual (for the duration of the applicable copyright in the Work). Notwithstanding the above, Licensor reserves the right to release the Work under different license terms or to stop distributing the Work at any time; provided, however that any such election will not serve to withdraw this License (or any other license that has been, or is required to be, granted under the terms of this License), and this License will continue in full force and effect unless terminated as stated above.

## **8. Miscellaneous**

- a. Each time You Distribute or Publicly Perform the Work or a Collection, the Licensor offers to the recipient a license to the Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
- b. Each time You Distribute or Publicly Perform an Adaptation, Licensor offers to the recipient a license to the original Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
- c. If any provision of this License is invalid or unenforceable under applicable law, it shall not affect the validity or enforceability of the remainder of the terms of this License, and without further action by the parties to this agreement, such provision shall be reformed to the minimum extent necessary to make such provision valid and enforceable.
- d. No term or provision of this License shall be deemed waived and no breach consented to unless such waiver or consent shall be in writing and signed by the party to be charged with such waiver or consent.
- e. This License constitutes the entire agreement between the parties with respect to the Work licensed here. There are no understandings, agreements or representations with respect to the Work not specified here. Licensor shall not be bound by any additional provisions that may appear in any communication from You. This License may not be modified without the mutual written agreement of the Licensor and You.
- f. The rights granted under, and the subject matter referenced, in this License were drafted utilizing the terminology of the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works (as amended on September 28, 1979), the Rome Convention of 1961, the WIPO Copyright Treaty of 1996, the WIPO Performances and Phonograms Treaty of 1996 and the Universal Copyright Convention (as revised on July 24, 1971). These rights and subject matter take effect in the relevant jurisdiction in which the License terms are sought to be enforced according to the corresponding provisions of the implementation of those treaty provisions in the applicable national law. If the standard suite of rights granted under applicable copyright law includes additional rights not granted under this License, such additional rights are deemed to be included in the License; this License is not intended to restrict the license of any rights under applicable law.

## **Creative Commons Notice**

Creative Commons is not a party to this License, and makes no warranty whatsoever in connection with the Work. Creative Commons will not be liable to You or any party on any legal theory for any damages whatsoever, including without limitation any general, special, incidental or consequential damages arising in connection to this license. Notwithstanding the foregoing two (2) sentences, if Creative Commons has expressly identified itself as the Licensor hereunder, it shall have all rights and obligations of Licensor.

Except for the limited purpose of indicating to the public that the Work is licensed under the CCPL, Creative Commons does not authorize the use by either party of the trademark "Creative Commons" or any related trademark or logo of Creative Commons without the prior written consent of Creative Commons. Any permitted use will be in compliance with Creative Commons' then-current trademark usage guidelines, as may be published on its website or otherwise made available upon request from time to time. For the avoidance of doubt, this trademark restriction does not form part of the License.

Creative Commons may be contacted at <http://creativecommons.org/>.



Questo libro vuole essere un aiuto a tutti coloro che per la prima volta si avventurano nell'osservazione della volta celeste, chi con un binocolo, chi semplicemente ad occhio nudo. Attraverso l'aiuto di carte celesti dettagliate, l'apprendista astrofilo sarà guidato passo passo nell'esplorazione celeste, dalle stelle più facilmente riconoscibili, alle costellazioni più nascoste e agli oggetti più famosi.