





Prima edizione: Gennaio 2013
© EU-UNAWE, 2013

© Eloi Arisa, Josep Maria Cors, Rosa M. Ros,
2013 per il testo.

© Maria Vidal, 2013 per le illustrazioni.

Edizione:
Jaime Fabregat Fillet e Rosa M. Ros Ferré

Revisione dei testi:
Cristina Padilla e Alexandra Stavinschi

Disegno grafico:
Maria Vidal

Il libro "Caminos del Cielo" (Cammino del cielo) è
stato finanziato con fondi del *Seventh Framework
Programme* ([FP7/2007-2013]) della Comunità
Europea in base all'accordo n° 263325

Deposito Legale: B-34008-2012
Stampato nell'UE
ISBN: 978-84-15771-07-4

cammino del cielo

Eloi Arisa Alemany
Josep M. Cors Iglesias
Rosa M. Ros Ferré

EU-UNAWE, 2013



L'Agenzia del Consiglio Superiore della Ricerca Scientifica (CSIC) è la maggiore istituzione pubblica della Spagna dedicata alla ricerca scientifica e allo sviluppo tecnologico. Ha come obiettivo la promozione, lo sviluppo e la diffusione della ricerca scientifica e tecnologica per contribuire all'avanzamento della conoscenza e allo sviluppo economico, sociale e culturale. Il CSIC è un'istituzione impegnata nell'educazione scientifica e dà il proprio sostegno ai progetti dei programmi UNAWE e EU-UNAWE pensati particolarmente per i bambini.

www.csic.es



EU-UNAWE è un progetto didattico dell'Unione Europea basato sul programma UNAWE. Entrambi i progetti utilizzano la bellezza e la grandezza dell'Universo per stimolare i bambini più piccoli, in particolare quelli degli ambienti più svantaggiati, che hanno interesse nella scienza e tecnologia, e sollecitare il loro senso di cittadinanza globale sin dalla tenera età. Nonostante UNAWE sia stata fondata solo sei anni fa, è già attiva in 40 Paesi e può contare su una rete globale di oltre 500 astronomi, professori ed educatori.

EU-UNAWE vuole implementare attività di sensibilizzazione sull'Universo in sei Paesi entro tre anni: Germania, Spagna, Italia, Paesi Bassi, Regno Unito e Sudafrica.

Il progetto include l'organizzazione di corsi di formazione docente e sviluppo del materiale pratico per bambini. A lungo termine, EU-UNAWE vuole aiutare la formazione della prossima generazione di scienziati europei e fare in modo che i bambini delle zone più svantaggiate si rendano conto che fanno parte di una comunità molto più grande.

es.unawe.org

Introduzione

Basta alzare la testa per guardare il cielo, in una notte stellata, lontano dalla città, per restare a bocca aperta per le centinaia, e persino migliaia, di stelle che vediamo. All'inizio sembra impossibile poter riconoscere qualche costellazione, ma basta il piccolo aiuto di una mappa delle stelle per iniziare a orientarsi nel cielo notturno. Seguendo le piste che si trovano nel cielo possiamo percorrerlo saltando da una costellazione all'altra, seguendo il "Cammino del cielo" che dà il nome a questa pubblicazione.

Questo libro è una guida pratica per iniziare a riconoscere le principali costellazioni e ad individuare alcune delle stelle più caratteristiche del cielo. C'è una costellazione, nel nostro paese, che si riconosce all'orizzonte sud in autunno, inverno e primavera: è Orione. Possiamo dire che "il grande gigante va a scuola" durante quasi tutto il corso. Questa zona, che è forse la più bella e di maggiore fascino del cielo notturno, ci permette di organizzare una visita guidata delle tappe più caratteristiche dell'evoluzione stellare seguendo la "Grande G" del cielo d'inverno.

Inoltre questa pubblicazione fornisce una guida per riconoscere, con l'aiuto di un binocolo, alcuni dei mari e dei crateri più caratteristici della Luna.

Fig. 1: Costellazione di Orione. (Fonte: V. Radeva)



Allineamenti per individuare le costellazioni

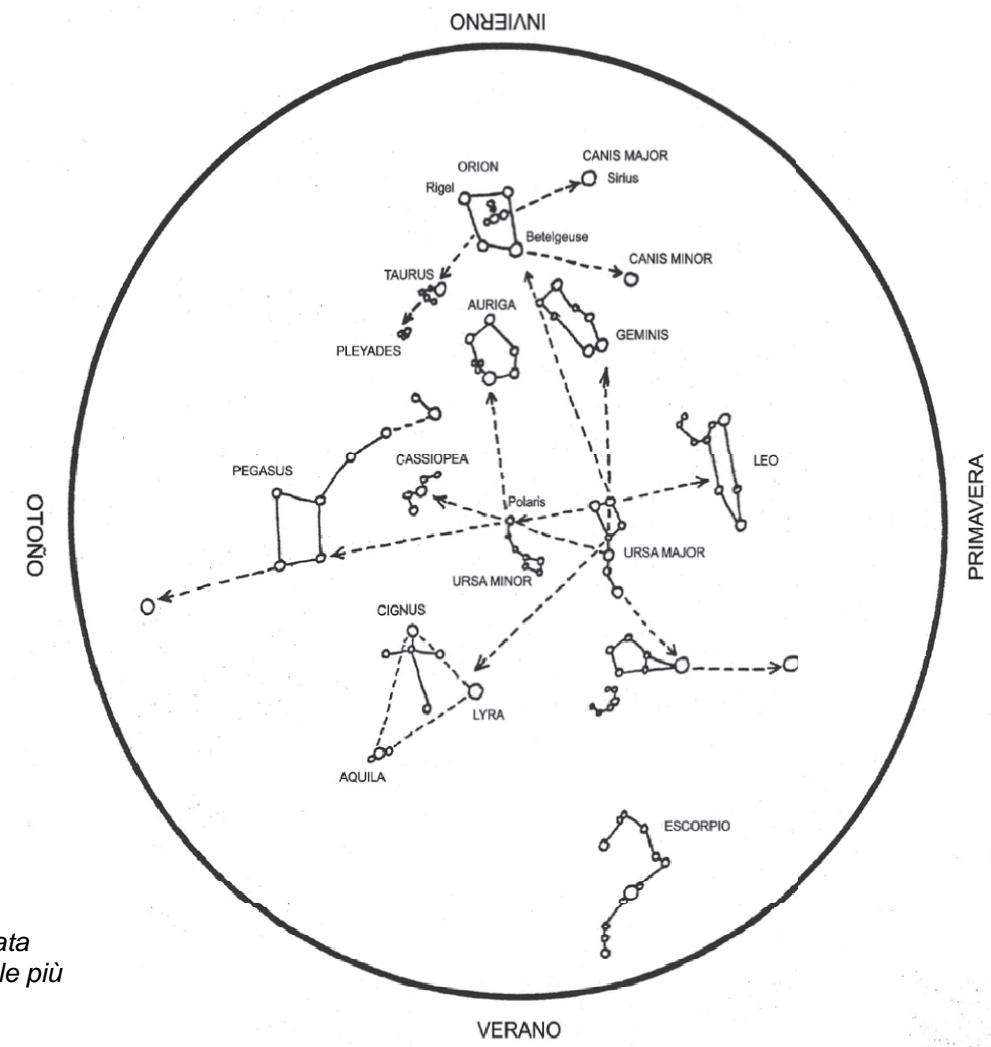


Fig. 2: Mappa semplificata delle costellazioni e stelle più significative e dei loro allineamenti.

Il Cammino del Cielo

Per iniziare a situare le costellazioni nel cielo useremo una mappa semplificata delle costellazioni, dove disegneremo una catena di "itinerari" che ci permettono di individuare una costellazione a partire da altre che abbiamo già identificato.

Per utilizzare la mappa, la prima cosa che si deve fare è orientarla correttamente: iniziamo girando la mappa fino a quando possiamo leggere correttamente il nome della stagione nella quale ci troviamo. Una volta fatto questo, dovremo metterci a guardare verso il nord e mettere la mappa sopra la nostra testa come un ombrello, in modo che nella zona del sud rimanga la stagione nella quale ci troviamo. Se non sappiamo dove si trova la zona del nord o quella del sud possiamo aiutarci con una bussola.

Un planisfero si usa come una mappa delle strade di una città che stiamo visitando. Ciò che dobbiamo fare prima di tutto è individuare sopra la mappa il luogo in cui ci troviamo e riconoscere un paio di vie; da questo momento già sapremo orientarci. Allo stesso modo dobbiamo essere capaci di individuare nel cielo una o due costellazioni per poter poi continuare a trovare le altre. Le costellazioni che di solito si usano per iniziare sono l'Orsa Maggiore e Cassiopea. Queste due sono situate

nella zona nord e si vedono praticamente durante tutto l'anno alle nostre latitudini (se abbiamo un orizzonte sufficientemente limpido).

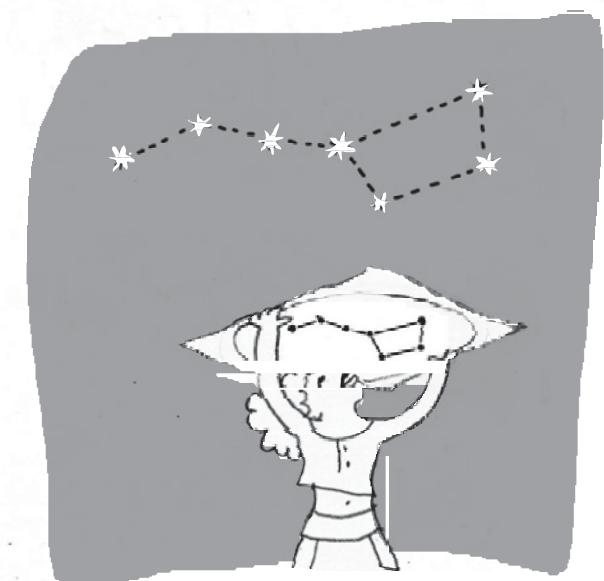


Fig. 3: Uso del planisfero sopra la nostra testa per poter osservare.

L'Orsa Maggiore ha la forma di un "cucchiaio". Infatti gli statunitensi la chiamano così. Si trova in una zona del cielo nel quale il fondo è poco stellato ed è solitamente facile da riconoscere.

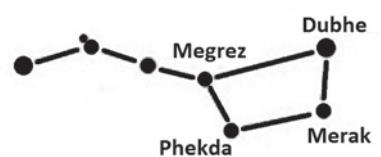


Fig. 4: Costellazione dell'Orsa Maggiore.

Cassiopea è una costellazione più piccola a forma di "W" o "M" in base a dove è situata durante l'anno. Queste due costellazioni ci servono da chiave per usare il planisfero poiché a partire da una qualunque delle due è possibile individuare la stella polare (che si trova praticamente al Polo Nord) e intorno ad essa vediamo girare tutte le altre costellazioni.

Individuazione della Stella Polare

Partendo dall'Orsa Maggiore: Se consideriamo la distanza da Merak a Dubhe (le due stelle opposte alla coda dell'Orsa) e la moltiplichiamo per 5 oltre Dubhe, troviamo la stella Polare, che è quasi l'unica stella che si trova in quella zona. È una stella poco brillante, ma ha un grande interesse per noi perché coincide praticamente con il polo Nord.

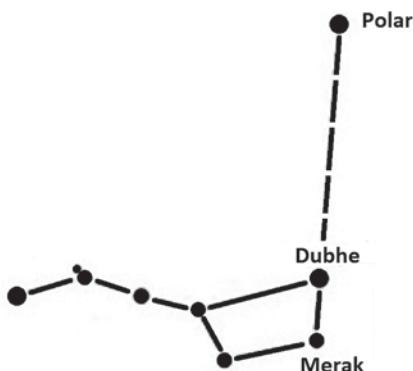


Fig. 5: Incontrare la stella Polare dall'Orsa Maggiore.

Partendo da Cassiopea: Se immaginiamo Cassiopea come una "W", o detto in altro modo come due "V" unite da un vertice comune, e disegniamo la bisettrice immaginaria di ciascuna "V", il punto in cui convergeranno queste due linee è, approssimativamente, dove si trova la stella Polare.

Una volta trovata la stella Polare, possiamo continuare il cammino o itinerario che è descritto sulla mappa per incontrare altre stelle e costellazioni. Si deve tener conto che nella zona dell'orizzonte sud non tutte le costellazioni sono visibili durante ogni periodo dell'anno, ma ciascuna stagione ci permette di osservare una parte delle costellazioni che troviamo sulla mappa.



Fig. 6: Incontrare la stella Polare da Cassiopea.

Individuazione delle principali costellazioni di primavera

La costellazione del Leone:
Consideriamo la direzione di Duhbe e Merak dell'Orsa Maggiore, in maniera analoga a come è stato fatto con la Stella Polare, ma in senso contrario.

La costellazione del Boote:
Seguiamo la direzione che ci indica la "coda" dell'Orsa Maggiore, fino a incontrare una stella abbastanza brillante in confronto a quelle che ha vicino: Arturo.

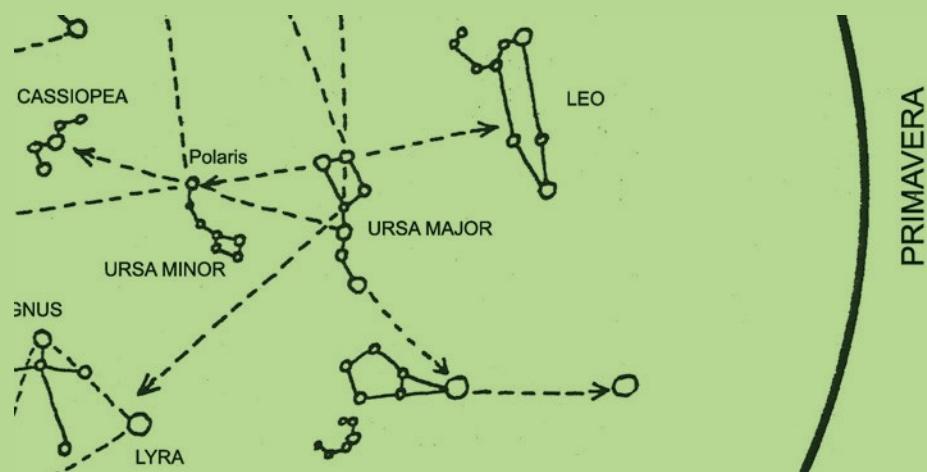


Fig. 7: Costellazioni visibili in primavera, alle latitudini dell'emisfero nord.

Individuazione delle principali costellazioni d'estate

Il triangolo d'estate (formato da tre costellazioni: Cigno, Lira e Aquila):
Seguiamo la direzione segnalata da Phecda e Megrez (della costellazione dell'Orsa Maggiore) fino a incontrare una stella abbastanza brillante, Vega (della costellazione della Lira). Se ci fissiamo su una parte più ampia del cielo, possiamo vedere che accanto a Vega ci sono due stelle di brillantezza simile, che formano un triangolo, Deneb della costellazione del Cigno e Altair della costellazione dell'Aquila.
La costellazione dello Scorpione: nella zona compresa tra la costellazione del Boote e la zona dell'orizzonte sud si può vedere una parte della costellazione dello Scorpione dove spicca la stella Antares di color arancione.

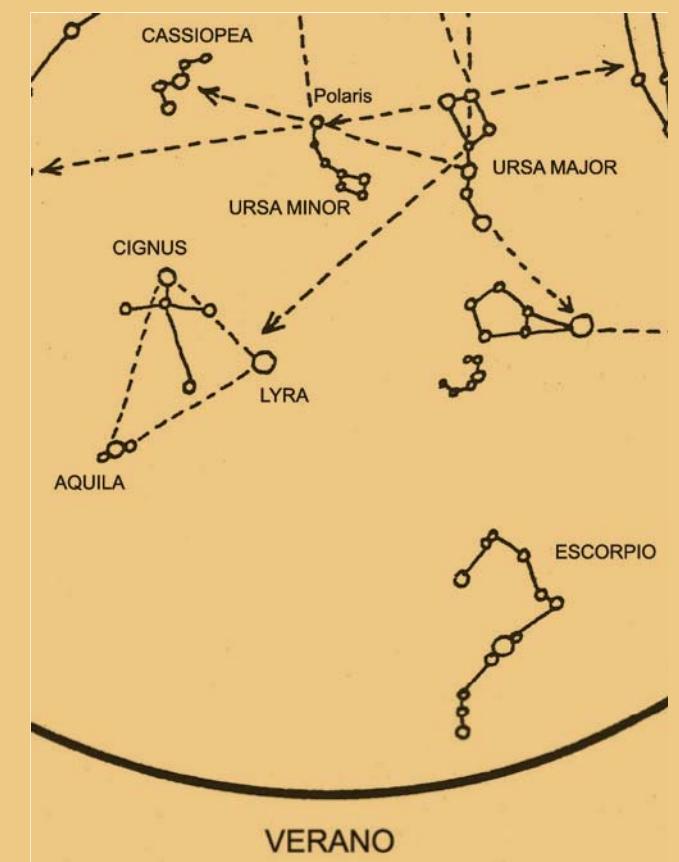


Fig. 8: Costellazioni visibili in estate, alle latitudini dell'emisfero nord.

Individuazione delle principali costellazioni d'autunno

La costellazione di Pegaso:
Seguiamo la direzione e il senso che abbiamo usato per trovare la stella Polare a partire da Duhbe e Merak dell'Orsa Maggiore, e continuiamo fino a trovare un rettangolo abbastanza grande che ricopre buona parte dell'orizzonte

Sud: è la costellazione di Pegaso. Se continuiamo oltre, nella direzione e nel senso dell'orizzonte Sud, si può vedere una stella molto brillante, Fomalhaut, della costellazione del Pesce Australe

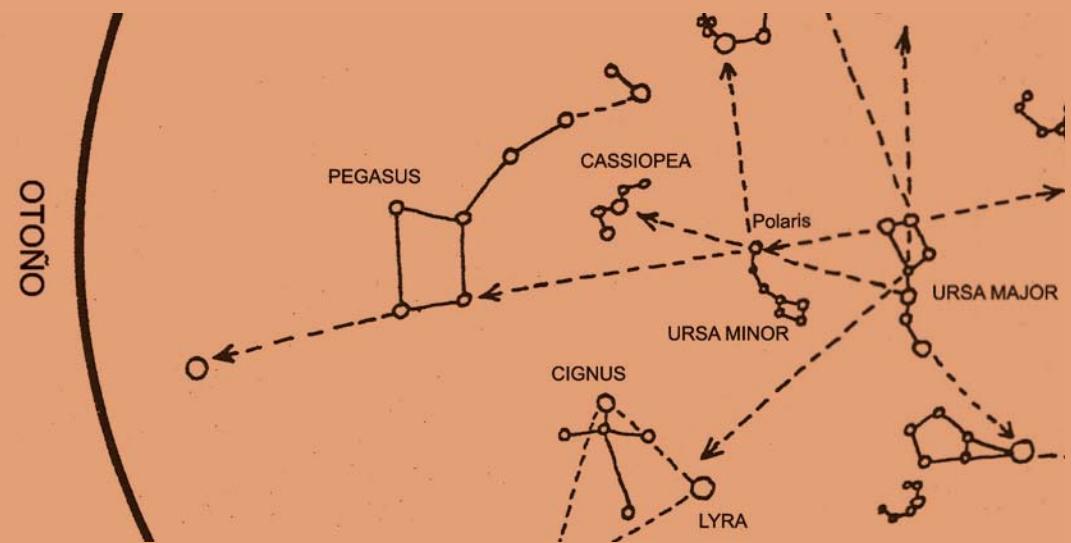


Fig. 9: Costellazioni visibili in autunno, alle latitudini dell'emisfero nord.

Individuazione delle principali costellazioni d'inverno

La costellazione di Orione:
seguiamo la direzione e il senso che ci indicano le stelle dell'Orsa Maggiore, da Megrez a Merak e attraversiamo buona parte del cielo fino ad arrivare a una stella arancione: è Betelgeuse, della costellazione di Orione. La costellazione di Orione si distingue per un rettangolo situato all'orizzonte sud con tre stelle molto vicine situate su una scala (la cintura di Orione), che si trovano nel centro del rettangolo. Betelgeuse, la stella arancione, sta in alto a sinistra del rettangolo.

La stella Sirio del Cane Maggiore:
Seguiamo la direzione in senso discendente indicata dalle tre stelle della cintura di Orione, fino ad incontrare una stella molto brillante, Sirio. È la stella più brillante che si può vedere dalle latitudini medie dell'emisfero nord.

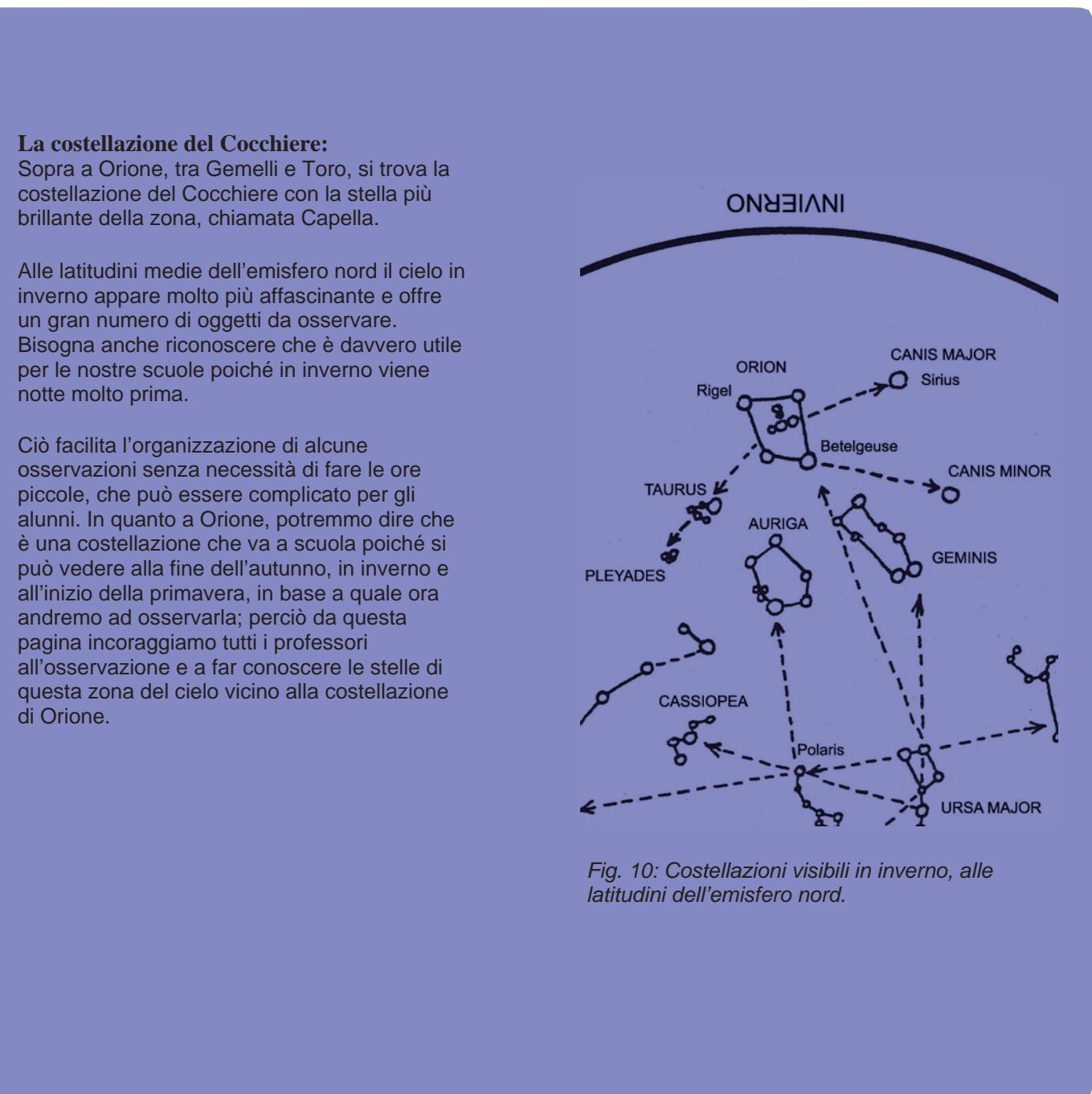
La costellazione del Toro:
Seguiamo la direzione che ci indica la cintura di Orione, nel senso opposto a Sirio, fino a incontrare (un po' più in alto della direzione

indicata) una stella rossastra, Aldebaran, uno degli occhi del Toro.

Il cumulo delle Pleiadi:
Continuiamo nella direzione e nel senso che abbiamo utilizzato per trovare Toro, un po' più in là, fino a incontrare un gruppo di stelle molto vicine: le Pleiadi. Sono sette stelle che ci ricordano la forma della costellazione dell'Orsa Maggiore ma di grandezza molto minore.

La stella Procione del Cane Minore:
Partendo da Aldebaran verso Betelgeuse, all'altro lato di Orione, si può individuare la stella più brillante della zona, Procione, del Cane Minore.

La costellazione dei Gemelli:
Proseguendo nel senso opposto a quello indicato per la coda dell'Orsa Maggiore, verso Orione ci sono due stelle che spiccano nella zona per la loro brillantezza e per essere molto vicine: Polluce e Castore della costellazione dei Gemelli.



La grande G dell'Inverno

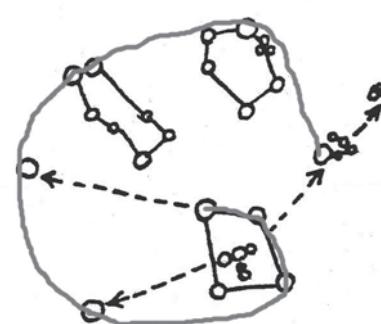


Fig. 11: Stelle che formano la grande G.



Fig. 12a: Zona del cielo dove consideriamo la grande G (Fonte: J. Monsó)



Fig. 12b: La grande G. (Fonte: J. Monsó)

Osservare l'evoluzione stellare in 5 passi

Le stelle si formano da una nube di polvere. Un buon numero di stelle genera un cumulo aperto. In seguito progrediscono fino a formare stelle nella fase adulta all'interno della sequenza principale, dove rimangono in equilibrio per la maggior parte della loro vita. Nella fase finale diventano più instabili e in base alla loro massa possono dar luogo a un'esplosione di supernova generando un buco nero, oppure a una stella di neutroni, oppure, le meno massicce come il Sole, a una nebulosa planetaria con una nana bianca centrale.

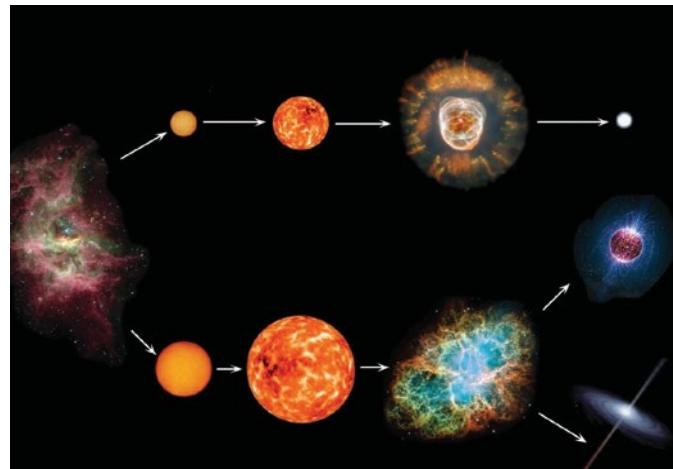


Fig. 13: Se la stella è piccola diventa una nebulosa planetaria, se è grande diventa una supernova che formerà una pulsar o una stella di neutroni.

Nel cielo d'inverno e nella zona di Orione si possono vedere esempi di tutti questi oggetti. Per individuarli, dobbiamo osservare una nuova linea che ci aiuti ad orientarci nel cielo: la grande G.

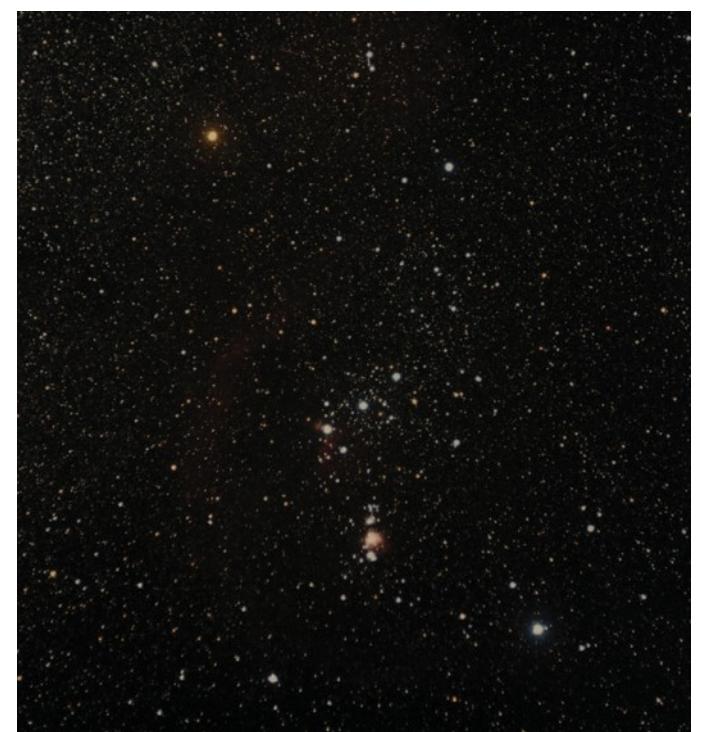
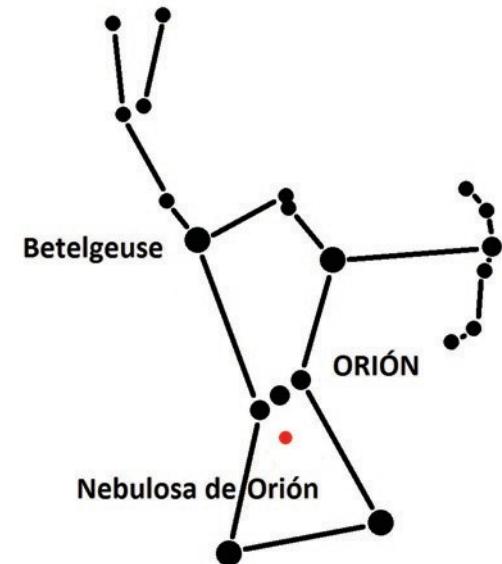


Fig. 14: La costellazione di Orione dove si distingue la stella Betelgeuse (arancione), le tre stelle della cintura su una scala e in basso ad esse la grande nebulosa di Orione, una macchia rossastra diffusa che si trova nella zona inferiore delle tre stelle della cintura (Fonte: V. Radeva)

Cominceremo questa G dalle due stelle superiori del rettangolo di Orione, su cui ci sarebbero le due spalle del gigante Orione. Partiamo dalla spalla sinistra (Betelgeuse), poi andiamo all'altra spalla (Bellatrix), continuiamo per il ginocchio destro del gigante (Rigel), Sirio del Cane Maggiore, Procione del Cane Minore, Polluce e Castore della costellazione dei Gemelli, Capella del Cocchiero e infine terminiamo su Aldebaran, l'occhio iniettato di sangue della costellazione del Toro.



Fig. 15: La nebulosa di Orione, che dista 1300 anni luce da noi, è un vivaio di stelle. Dentro a questa massa di gas si pensa che nasceranno fino a 700 stelle. (Fonte: NASA/ESA Hubble Space telescope)



Vediamo dunque alcuni esempi dello stato evolutivo delle stelle in 5 passi:

1) La nebulosa di Orione M42 è un "vivaio" di stelle dentro una nube di gas. Con un binocolo, si può vedere la massa diffusa della nebulosa e si distingue il colore rossastro dell'idrogeno.

2) Il cumulo aperto delle Pleiadi è un "nido" di stelle appena nate. A occhio nudo se ne possono vedere 6 o 7. Con un binocolo se ne possono distinguere fino a 30, ma ce ne sono centinaia, nate tutte dalla stessa nube.

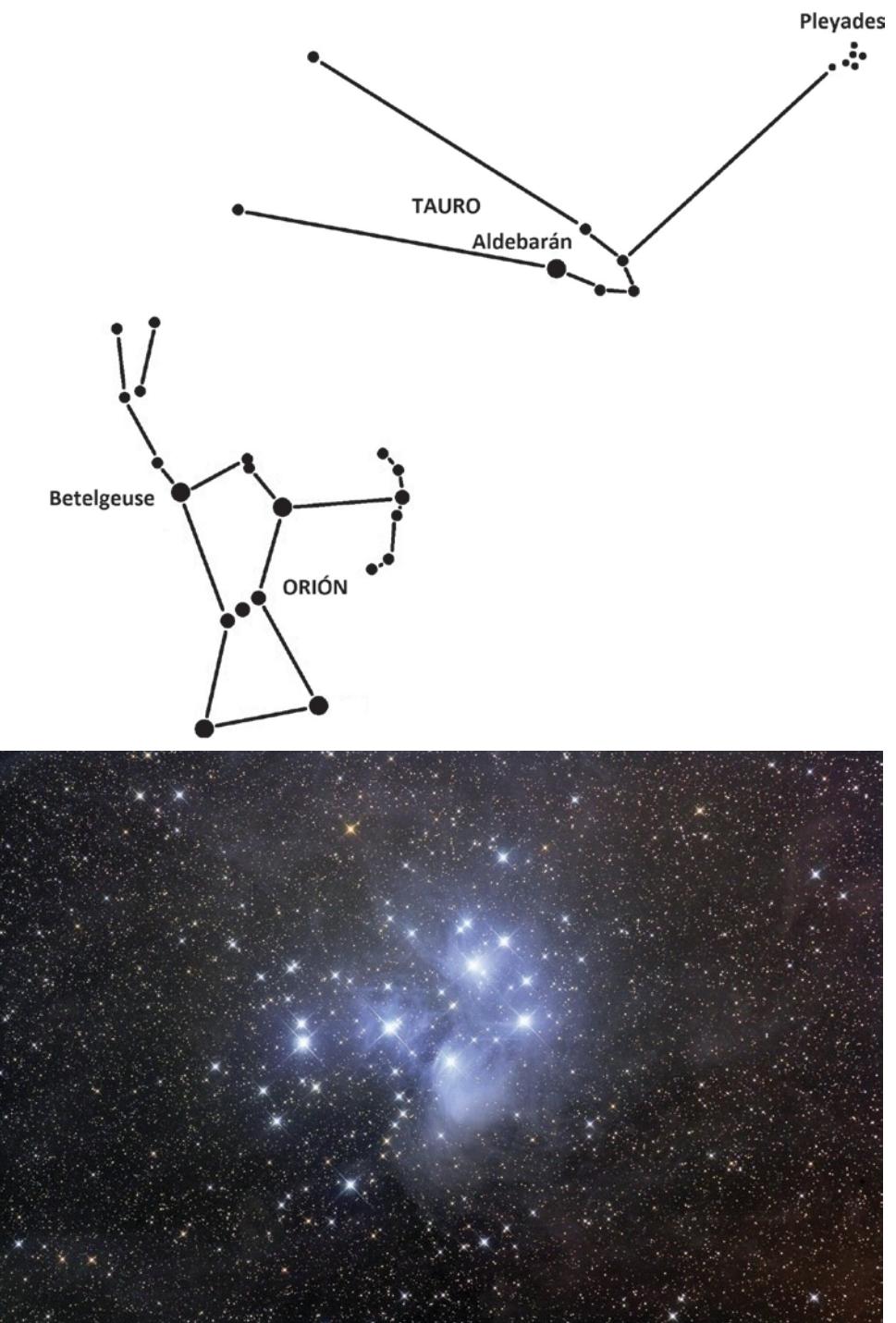


Fig. 16: Il cumulo delle Pleiadi è situato sopra la "V" del Toro e un po' verso destra. Dista circa 400 anni luce da noi: pertanto l'immagine che vediamo questa notte ci mostra come era 400 anni fa, nel momento in cui la luce partì dal cumulo stesso. (Fonte: M.T. Russell)

3) Sirio può essere l'esempio di una stella nella sequenza principale. Infatti ci sono molte stelle che possiamo prendere come esempio che si trovano in questo stato evolutivo; se sceglio Sirio è perché si tratta della più brillante tra tutte le stelle che si vedono dalla Spagna.

4) Betelgeuse è una stella nella sua tappa finale. Quando ha consumato tutto il suo

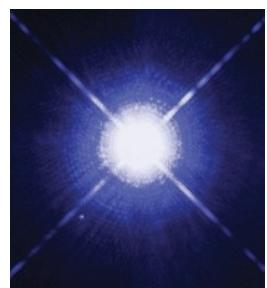
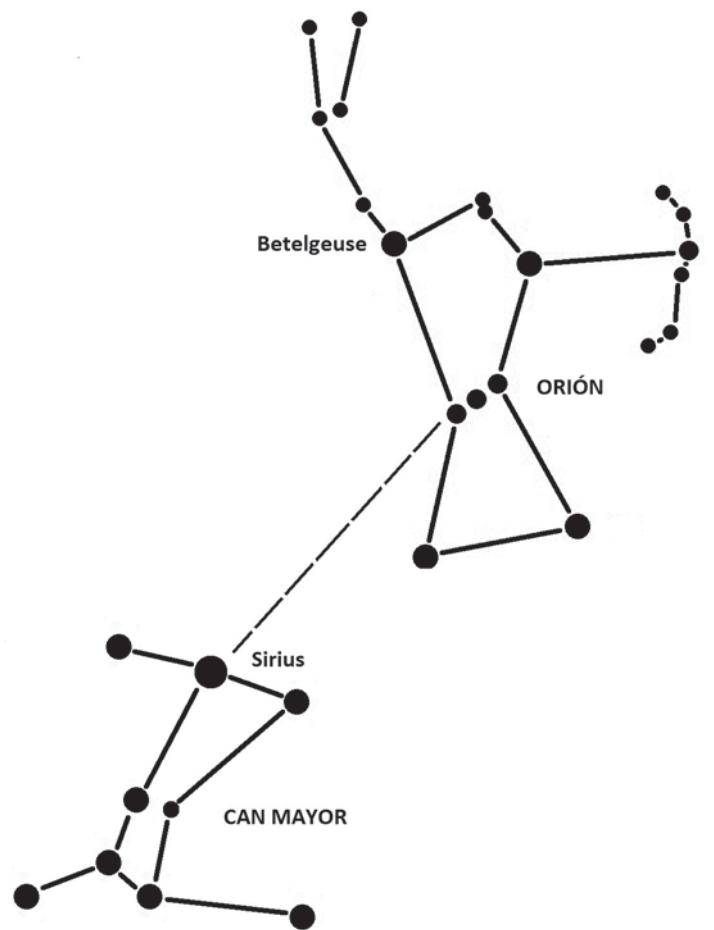


Fig. 17: Sirio è una stella in equilibrio all'interno della sequenza principale. Di colore bianco, ha una temperatura superficiale di circa 9500°K. Dista solo 8,6 anni luce; per questo motivo si vede così brillante. (Fonte: NASA/ESA Hubble Space telescope)



idrogeno, inizia a bruciare l'elio espandendosi. Nelle regioni centrali ci sono nuove reazioni nucleari e si espande e contrae continuamente; ciò dà luogo a una luminosità variabile.

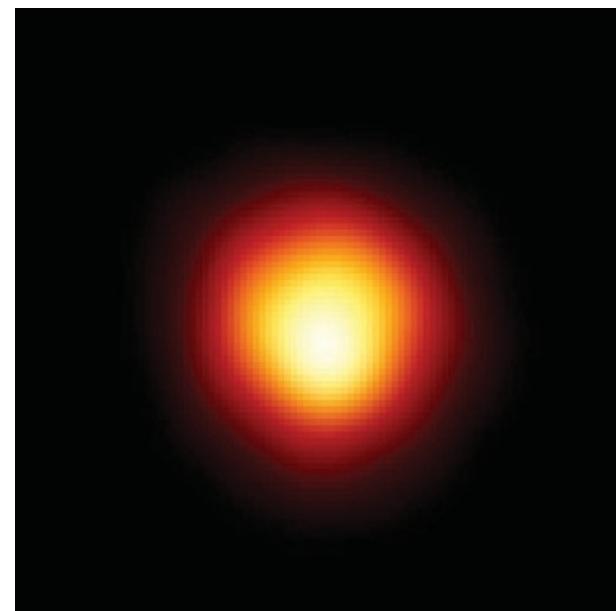
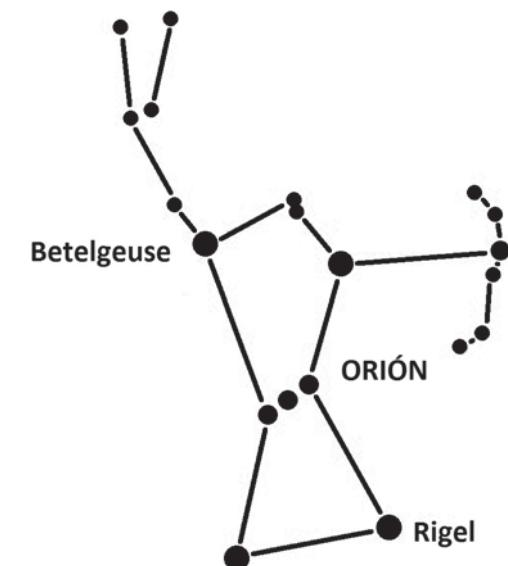


Fig. 18: Betelgeuse è una stella che si trova a 300 anni luce e che alla fine terminerà con un'esplosione di supernova. È una stella fredda di color arancione con una temperatura superficiale di 2700 °K. (Fonte: A. Dupree (CIA), NASA)



5) I resti delle stelle morte sono oggetti che si possono osservare solo con un telescopio, ma è bene mostrare dove si trovano questi oggetti, anche se non li possiamo osservare a occhio nudo o con un binocolo per la loro debole luminosità.

a. Nebulosa del Granchio. Rimanente di gas dell'esplosione di una supernova osservata dagli astronomi cinesi nel 1054. La zona centrale della stella collassa in un oggetto di grande densità, la stella gira su se stessa contorcendo il campo magnetico e dà luogo a un flusso di radiazione: una pulsar. La pulsar della Nebulosa del Granchio ha una periodicità di 0,33 secondi.

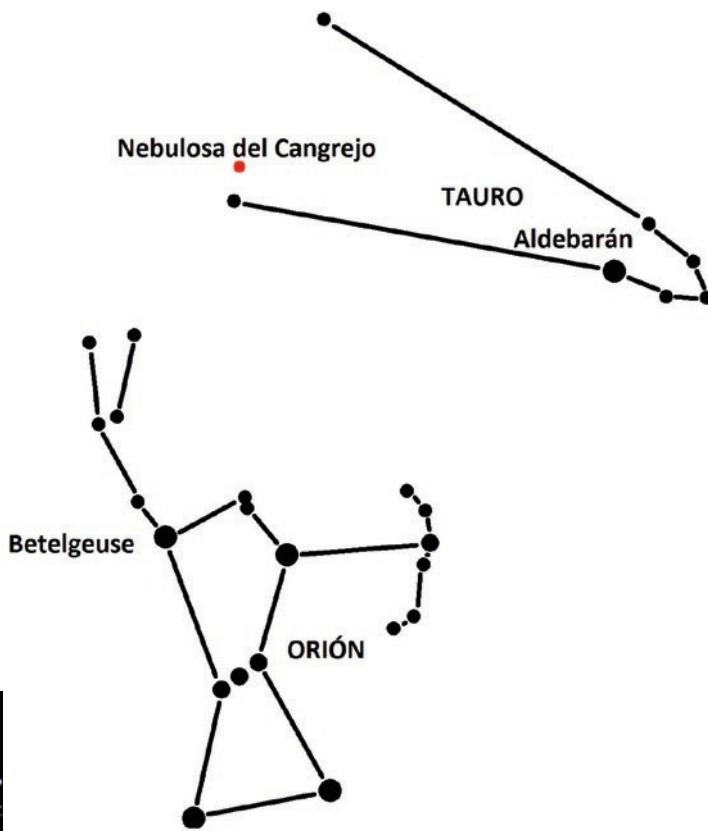
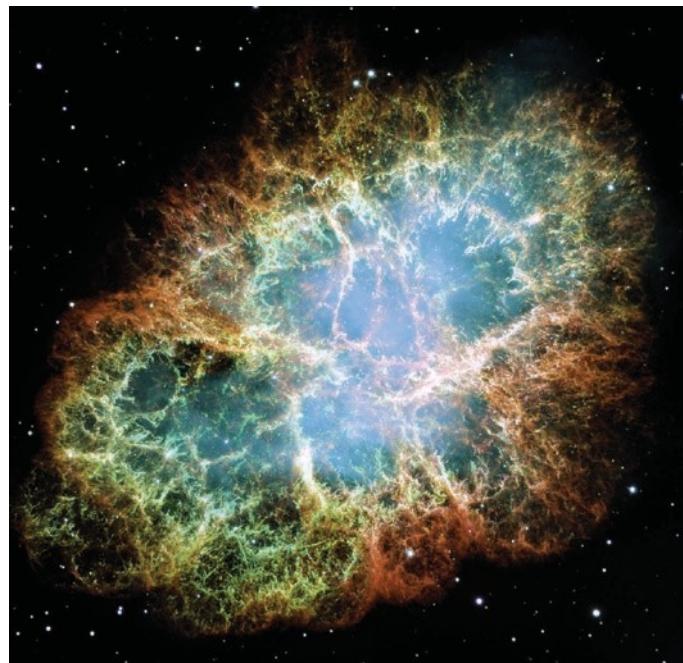
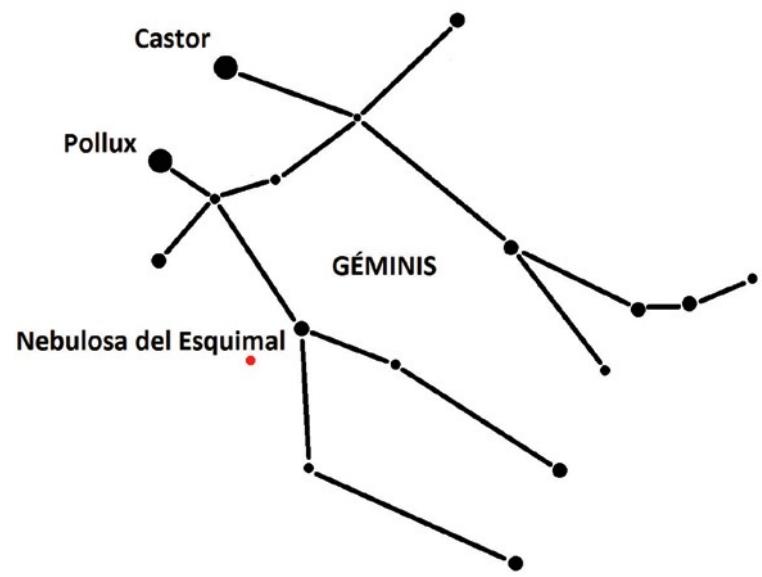


Fig. 19: Sopra la stella finale del corno sinistro del Toro e sotto la linea da Aldebaran a Polluce, si trova M1, una piccola macchia pallida che può essere osservata con un telescopio. Questa nebulosa è situata a 6500 anni luce. (Fonte: NASA/ESA Hubble Space telescope)

b. Nebulosa eschimese o faccia da clown. È un esempio di nebulosa planetaria, cioè del tipo di nebulosa a cui darà luogo il Sole quando finirà la sua vita tra 5000 milioni di anni.



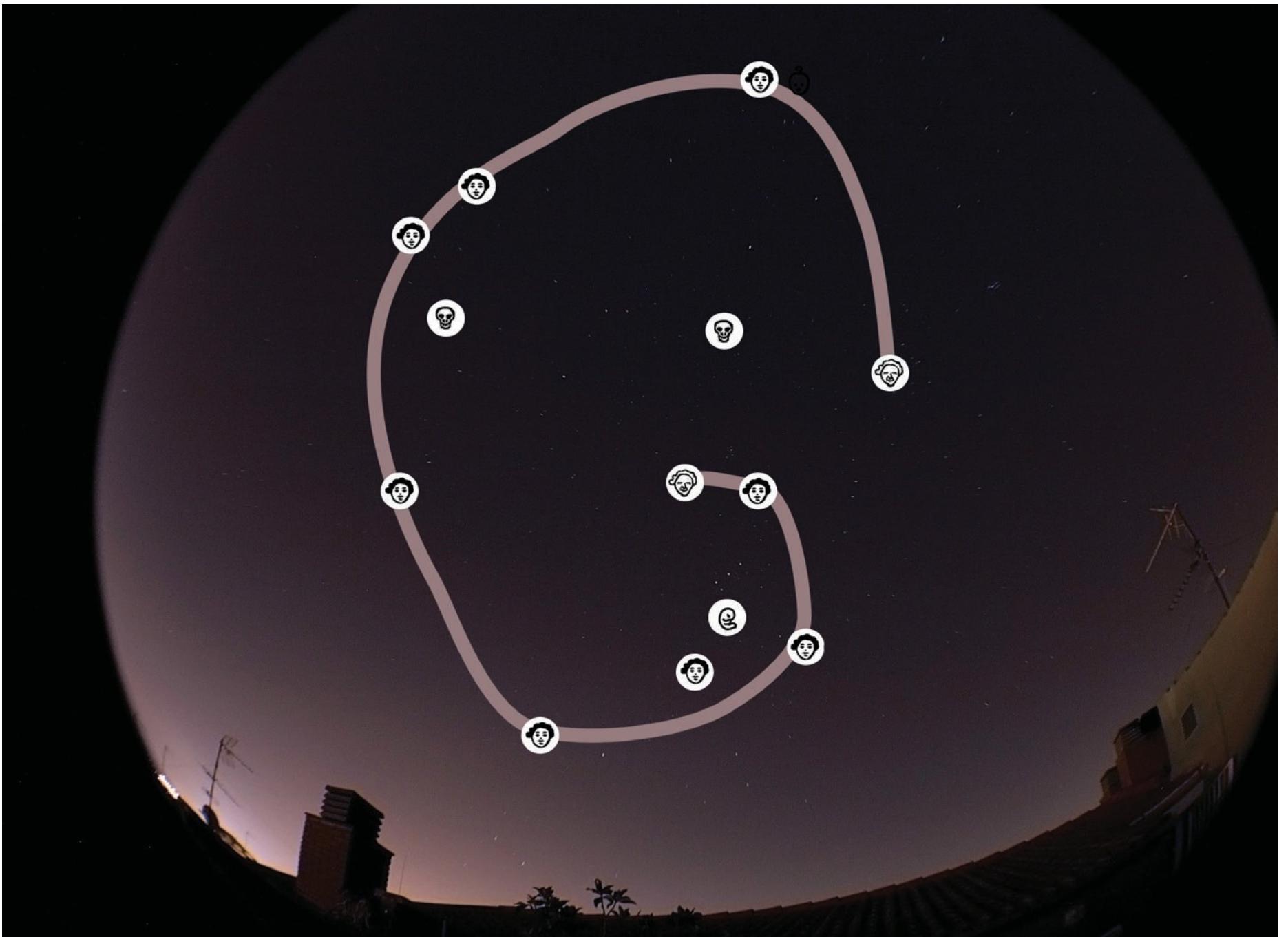
Fig. 20: Vicino alla stella Delta dei Gemelli si trova la nebulosa eschimese, NGC 2392, che dista 3000 anni luce. Può essere osservata solo con un telescopio. (Fonti: NASA, ESA, A Fruchter and ERO Team (STScI))



Infine bisogna evidenziare che nella zona della grande G possiamo vedere simultaneamente differenti tipi di oggetti; in particolare, si possono distinguere i loro 5 passi evolutivi. Così possiamo fissare sulla grande G dei disegni, realizzati per gli studenti, di facce che rappresentano l'infanzia, l'età adulta, la vecchiaia e infine i resti di un teschio.

Fig. 21: La grande G con le immagini di bambini per la nebulosa di Orione, e le Pleiadi, adulti per tutte le stelle della sequenza principale (Bellatrix, Rigel, Sirio, Procione, Polluce, Castore, Capella e Aldebaran), una anziana per Betelgeuse e teschi per la nebulosa del granchio e quella eschimese.

- ∅ stella prima di nascere
- ∅ stella appena nata
- ∅ stella adulta
- ∅ stella vecchia
- ∅ resti di stella morta



Rilievo della superficie lunare

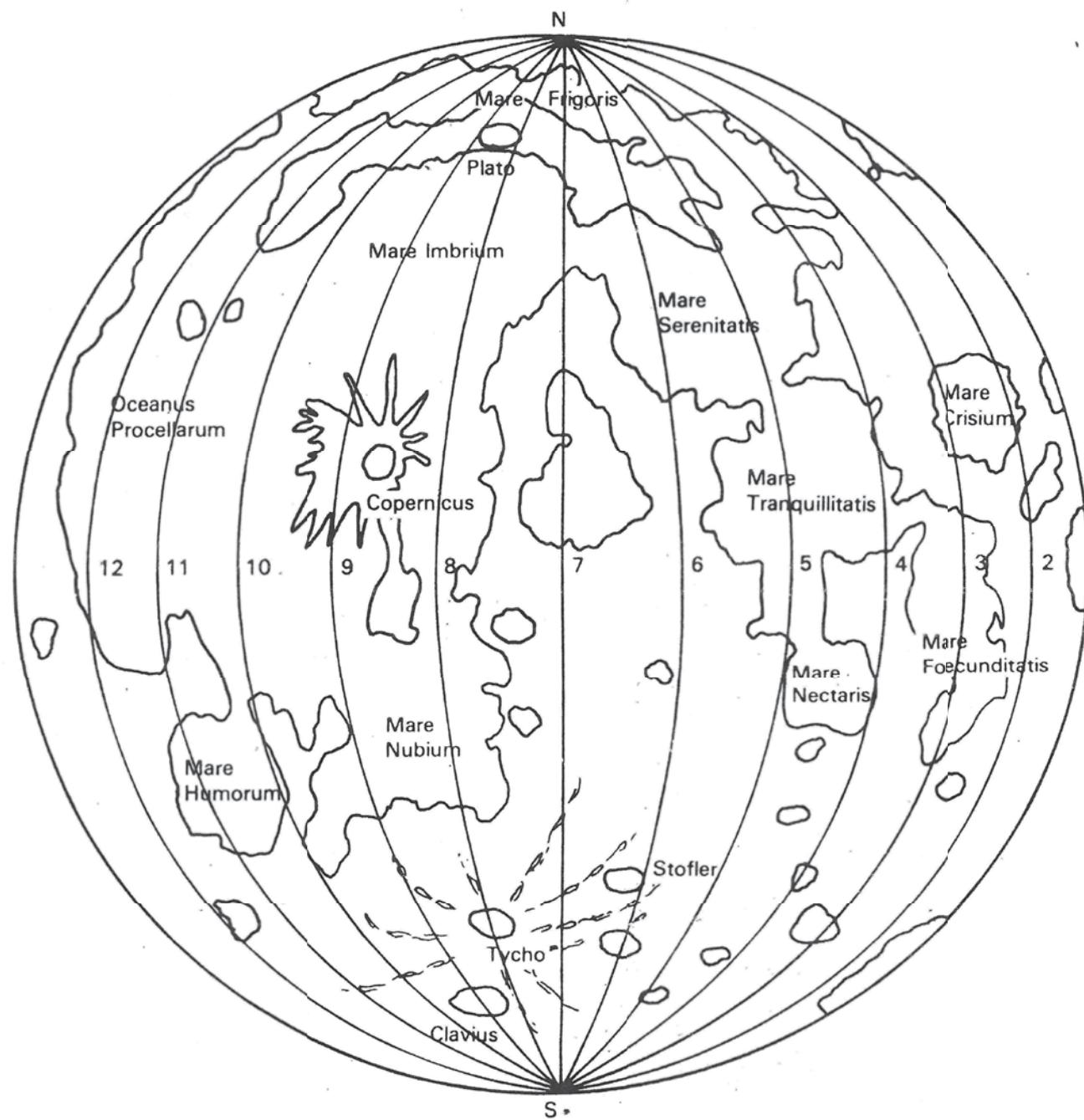


Fig. 22: Mappa semplificata della Luna per osservarla a occhio nudo o con un binocolo. Possiamo osservare la superficie della Luna in tre maniere diverse: a occhio nudo, con un binocolo e con un telescopio. Per iniziare è sufficiente farlo a occhio nudo o con un binocolo. In questi casi la mappa che si utilizzerà è del tipo che figura in questa pubblicazione (con il Nord in alto e il Sud in basso). Se osserviamo la Luna con un telescopio questo tipo di mappa non è appropriata, poiché a causa del sistema di lenti che utilizza il telescopio, l'immagine finale appare invertita (con il Sud in alto e in Nord in basso). Dato che cambia tutto dall'alto in basso e da destra a sinistra, per queste occasioni si usano mappe specifiche.

Un coniglio sulla superficie lunare

Per aiutarci a individuare oggetti sopra la superficie lunare con i bambini, inizieremo a introdurre la figura del coniglio che antiche culture pre-ispiane vedevano sulla Luna. I Maya, Mexica e Aztechi distinguevano a occhio nudo un coniglio sulla superficie del nostro satellite, un coniglio che a volte si vedeva per intero e altre volte si vedeva solo parzialmente, in base alla fase lunare. Per queste diverse situazioni, questi popoli trovarono un'interpretazione: secondo quanto dicevano, il coniglio si trovava dentro un vaso e in base alla posizione della bocca del vaso vista dalla Terra, il coniglio si vedeva intero o si vedeva solo in parte.

I Mari della Luna

Iniziamo identificando le orecchie, i mari del Nettare (M. Nectaris) e della Fecondità (M. Foecunditatis). Un po' più verso l'alto troviamo il mare della Tranquillità (M. Tranquillitatis), la testa, il mare della Serenità (M. Serenitatis), il torso, e il mare delle Piogge (M. Imbrium), l'oceano delle Tempeste (Oceanus Procellarum), il mare delle Nubi (M. Nubium) e il mare degli Umori (M. Humorum), il resto del corpo.

A parte questi mari che formano il coniglio possiamo osservare il mare delle Crisi (M. Crisium), a lato delle orecchie che secondo alcuni è il cavolo che il coniglio sta per mangiare.

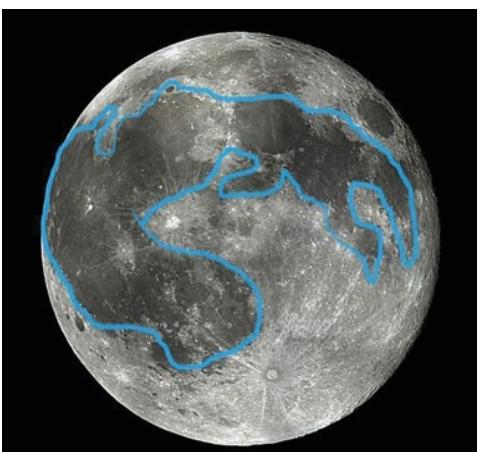


Fig. 23a: Rappresentazione del coniglio della Luna. (Fonte: E. Herrero)

Fig. 23b: Luna Piena. (Fonte: V. Radeva)



I Crateri della Luna

I mari e i crateri lunari rispondono agli impatti di differenti oggetti di grandezza diversa sopra la superficie lunare. I mari lunari sono pianure estese, frutto delle eruzioni provocate da impatti di meteoriti. Si distinguono per il loro colore scuro, poiché riflettono meno la luce. Si sono creati durante migliaia di anni per l'impatto sulla superficie di meteoriti che perforarono la crosta del satellite, producendo enormi bacini da impatto, i quali furono in seguito riempiti da magma proveniente dal mantello lunare.

Quando i meteoriti divennero di grandezza minore, formarono crateri sui quali si distinguono i bordi e nei più recenti persino i radiali risultanti dal forte impatto. Tycho è un cratere relativamente giovane, ha dei bordi ben definiti e si trova confinato in un sistema radiale che lo rende facilmente riconoscibile. Questo cratere si trova sotto le zampe posteriori del coniglio e nella zona sud centrale della Luna.

Un po' più in basso del cratere Tycho si può individuare uno dei maggiori crateri della zona visibile del nostro satellite, il cratere Clavius. Ha una parete esterna relativamente bassa in confronto alla sua grandezza e si vede il contorno consumato e sfocato, e bucherellato dai segni di altri piccoli crateri.

Una regione molto favorevole per essere osservata con un binocolo è la zona in cui si trovano i tre crateri Alphonsus, Ptolemaeus e Albategnius, praticamente nel centro del disco lunare. Si distinguono facilmente perché si trovano attaccati l'uno all'altro, nonché uno sotto all'altro.

Dentro il corpo del coniglio (vicino alla zona delle zampe superiori) si distingue perfettamente un cratere con bordi ben definiti, il cratere Copernicus.

Infine c'è un altro cratere visibile sul contorno del coniglio; potremmo dire che è collocato sul suo "sedere". È il cratere Plato che si trova sul bordo del M. Imbrium, tra questo mare e l'unico mare che non abbiamo menzionato prima descrivendo il coniglio: il mare del Freddo (M. Frigoris). Questo mare sta proprio sul bordo della zona nord della Luna e si distingue molto poco; per questo motivo non è stato considerato parlando di tutti gli altri mari, che invece possono essere osservati meglio.

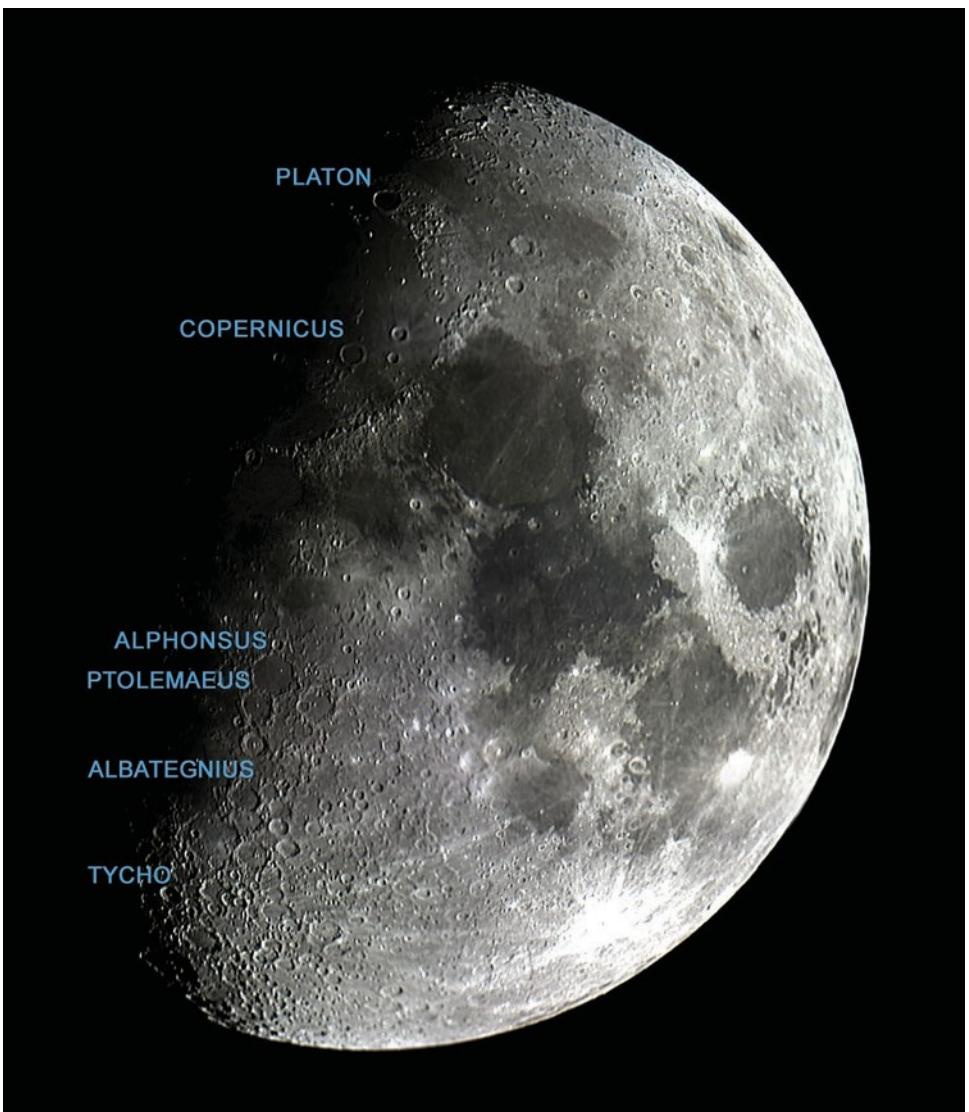


Fig. 24: I crateri Plato, Copernicus e Tycho, oltre ai tre crateri attaccati al centro Alphonsus, Ptolemaeus e Albategnius sopra la superficie lunare. (Fonte: E. Herrero)

Ricompense e castighi divini

Ana Ulla Miguel

Anticamente si credeva che gli astri fossero "perfetti" e si muovessero in circonferenze il cui centro era la Terra. Quando Galileo Galilei puntò il suo telescopio verso la Luna osservò molteplici incidenti sopra la superficie del nostro satellite: montagne e cordigliere, regioni più scure, che chiamò "mari", e regioni brillanti con una grande quantità di "crateri". Poiché la Luna è priva della protezione di un'atmosfera, la sua superficie ha ricevuto migliaia di impatti per milioni di anni e, di conseguenza, oggi mostra migliaia di crateri d'impatto di diverse grandezze che vanno da pochi metri fino a centinaia di chilometri.

Il nostro satellite è stato motivo d'ispirazione per fiabe e racconti mitologici sin dall'antichità. Come è già stato detto precedentemente, i maya "vedevano" un coniglio sulla superficie lunare e altri popoli hanno dato un altro tipo di spiegazione a ciò che osservavano. Di seguito includiamo una fiaba tradizionale galiziana che "spiega" i crateri d'impatto della superficie lunare in una maniera sorprendente. La presentiamo come una "strizzata d'occhio" per i lettori più piccoli.

Quando Dio e San Pietro camminavano per il mondo, pare che si fece notte uscendo da un bosco. Dato che era una notte nuvolosa, non si vedeva niente, nonostante ci fosse la luce della Luna, e San Pietro diede un tale colpo che quasi si ruppe un dito del piede.

Lamentandosi, si sfogò:

- Accidenti san Pi..., volevo dire accidenti san Giovanni!
Questa Luna non illumina.

E rivolgendosi al cielo, disse in questo modo:

- Vai via Luna, Vieni Sole, e illumina qui intorno!

All'improvviso, un grande chiarore si estese sopra la Terra. Nostro Signore, che andava avanti, guardò l'apostolo da sopra le spalle e gli disse in modo tranquillo:

Ma guarda, sei forse impazzito? Non vedi che così non ci sarà la notte?

E raccogliendo un pugno di ghiaia, lo lanciò alla Luna. Nostro Signore aveva una buona mira; la ghiaia la colpì in pieno e la Luna restò sbiadita, lentiginosa e segnata da buchi.



Astronomia con binocoli

Molte persone sono rimaste affascinate guardando il cielo, a occhio nudo, soprattutto se si trovavano in un luogo elevato e lontano dalla città. Se avessimo ora un telescopio..., avranno pensato in molti. Poche volte si considera l'utilizzo dei binocoli per queste occasioni. Anche se non sembra, sono buoni strumenti per iniziare alla conoscenza del cielo. Inoltre sono comodi da usare con i bambini poiché si utilizzano gli occhi per osservare.

Se messi a confronto con l'osservazione a occhio nudo, i binocoli aumentano il campo visivo e concentrano la luce in un'area molto piccola, facendo in modo che possiamo vedere oggetti deboli e, allo stesso tempo, ingranditi della loro dimensione apparente. Ci sorprenderemo per gli oggetti che si possono arrivare a vedere. I più spettacolari sono la Luna, ovviamente, con i suoi mari e crateri, i satelliti di Giove, la nebulosa di Orione, la galassia di Andromeda, stelle binarie e fenomeni astronomici occasionali come eclissi o il passaggio di comete.

Le due caratteristiche basiche dei binocoli sono i loro ingrandimenti e il diametro. Per esempio, nei binocoli 7x50, il primo numero indica che ha 7 ingrandimenti e il secondo numero, il 50, indica che il suo diametro è di 50 millimetri. Per quanto riguarda le sue parti,

le più importanti, come in ogni apparato ottico, sono le lenti. Da esse dipende la definizione dell'immagine che otteniamo.

Con queste informazioni possiamo chiederci quali sono i più idonei per l'astronomia. La risposta non è semplice. I binocoli con grandi ingrandimenti hanno il vantaggio di rivelarci dettagli più piccoli, ma i pochi ingrandimenti ci offrono un campo visivo più ampio. Le grandi aperture sono sempre preferibili, poiché raccolgono la luce e pertanto ci permettono di osservare oggetti più deboli, ma pesano anche di più. Non c'è nessuna regola che ci consiglia il miglior rapporto diametro-ingrandimento. Anche se è difficile prendere una decisione, una buona possibilità può essere un diametro minimo di 70 mm e circa 10 o 15 ingrandimenti.

Oltre a questo, è importante impedire che si afferrino i binocoli solo con le braccia, poiché le vibrazioni rendono molto difficile mettere a fuoco durante le osservazioni dell'immagine. È bene appoggiare i gomiti da qualche parte o, meglio ancora, poggiare il binocolo sopra un cavalletto fotografico.

Se non si dispone di un cavalletto, basta sedersi con lo schienale della sedia tra le gambe e appoggiare le braccia sopra lo schienale. È una soluzione semplice e aiuta veramente a osservare meglio, anche se

la cosa più idonea è fissare il binocolo su un cavalletto come è stato indicato in precedenza.

Osservare è un compito che unisce la pazienza con la costanza senza dimenticare una dose di emozione e anche di avventura che sta, innanzitutto, nell' "uscire di notte" per fare un'attività insolita. È difficile resistere!



Fig. 25: Binocolo sopra un cavalletto fotografico.



Fig. 26: Bambino seduto su una sedia per osservare con il binocolo.

Proposta di osservazione lunare

L'uomo è arrivato sulla Luna con il programma Apollo della Nasa. Sono state sette le missioni lanciate e in sei occasioni è stato effettuato l'allunaggio. Proponiamo al lettore, con l'aiuto di alcuni binocoli, di visitare i luoghi dove si sono posati i moduli inviati (tavola degli allunaggi).

Missione	Luogo di allunaggio	Durata della Missione	Durata della Sosta
Apollo 11	Mare Tranquilitatis (Mare della Tranquillità)	16 Luglio 1969 24 Luglio 1969	21 ore 36 minuti
Apollo 12	Oceanus Procellarum (Oceano delle Tempeste) (Mare Cognitum)	14 Novembre 1969 24 Novembre 1969	31 ore 31 minuti
Apollo 13	-----	11 Aprile 1970 17 Aprile 1970	-----
Apollo 14	Oceanus Procellarum (Oceano delle Tempeste) (Cratere Fra Mauro)	31 Gennaio 1971 09 Febbraio 1971	33 ore 30 minuti
Apollo 15	Tra Mare Serenitatis (Mare della Serenità) e Mare Imbrium (Catena degli Appennini)	26 Luglio 1971 07 Agosto 1971	66 ore 55 minuti
Apollo 16	Montagne Descartes	16 Aprile 1972 27 Aprile 1972	71 ore 2 minuti
Apollo 17	Tra Mare Tranquilitatis (Mare della Tranquillità) e Mare Serenitatis (Mare della Serenità)	07 Dicembre 1972 19 Dicembre 1972	74 ore 59 minuti

Per preparare l'osservazione dei luoghi degli allunaggi delle missioni lunari guidate è bene disegnare sulla mappa schematica della Luna (fig 22) la posizione dei sei allunaggi dei moduli guidati. Puoi aiutarti con la foto della figura 27

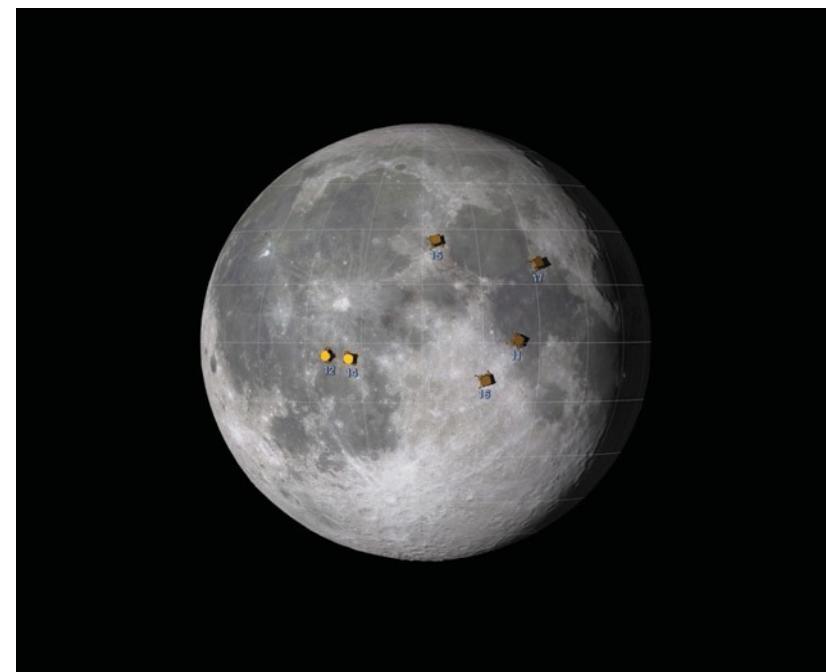


Fig. 27: Punti di allunaggio delle missioni Apollo tra gli anni 1969 e 1972. (Fonte: NASA programma Apollo)

Bibliografia

Siti web:

D. Berthier, Descubrir el cielo desde la ciudad, Ed Larousse, Barcelona, 2004	http://es.unawe.org
S. Brunier, Atlas de las estrellas, Ed Larousse, Barcelona, 2004	http://unawe.org
G. Cornelius, Manual de los cielos y sus mitos, Ed Blume, Barcelona, 1998	http://sac.csic.es/unawe
J.M. Pasachoff, J.M., Guia de campo de las estrellas y los planetas de los hemisferios norte y sur, Ed Omega, Barcelona, 2010	
C.A. Ronan, Los amantes de la Astronomía, Ed Blume, Barcelona, 1982	

UNAWE desidera ottenere che i bambini e le bambine di tutti i paesi abbiano un rapporto personale con l'astronomia che li faccia divertire. EU-UNAWE è il ramo europeo del progetto globale che si sviluppa in Spagna, Germania, Italia, Olanda, Regno Unito e Sudafrica. Attraverso esperienze ed emozioni correlate con le osservazioni degli astri si vuole sollecitare la coscienza sul fatto che anche loro fanno parte dell'universo e hanno un mondo da esplorare.

