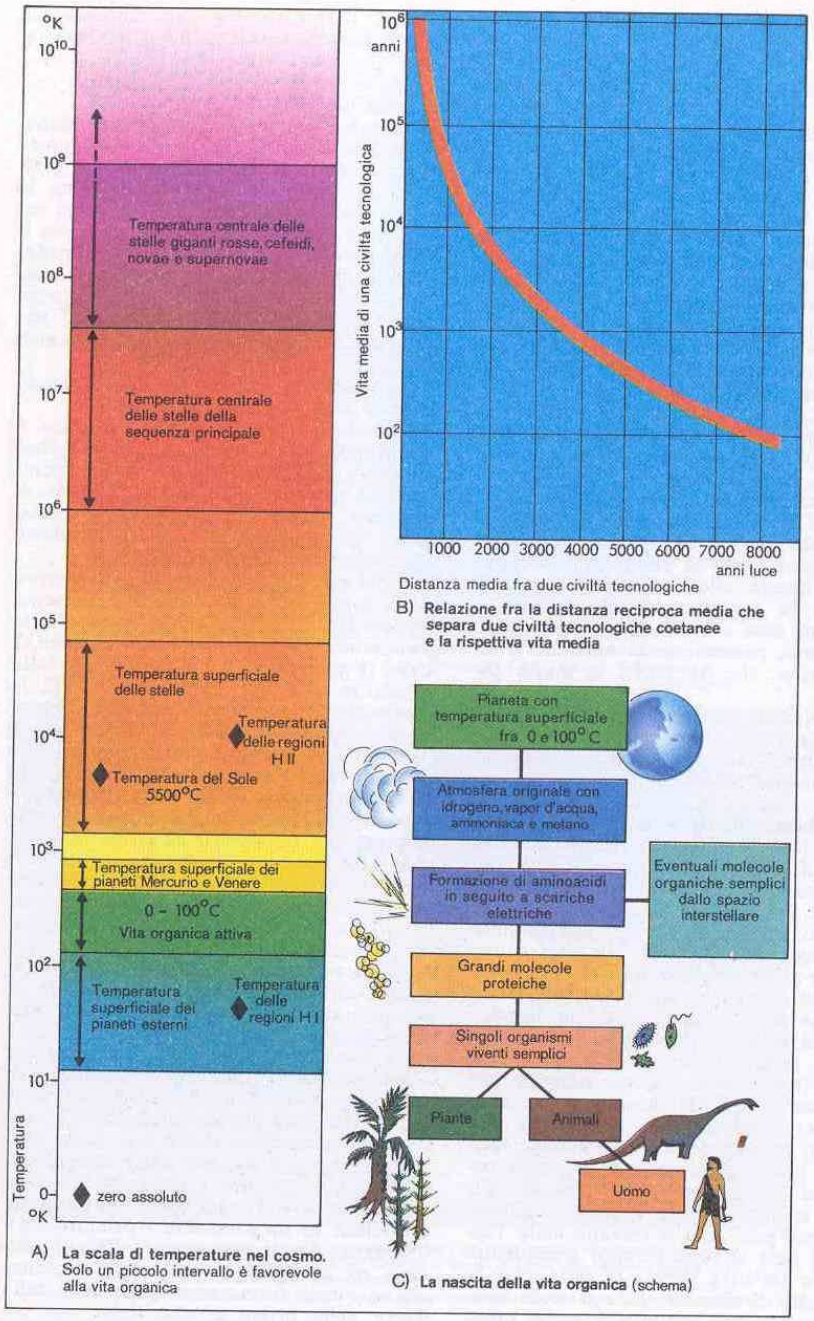


A) **La scala di temperature nel cosmo.** Solo un piccolo intervallo è favorevole alla vita organica

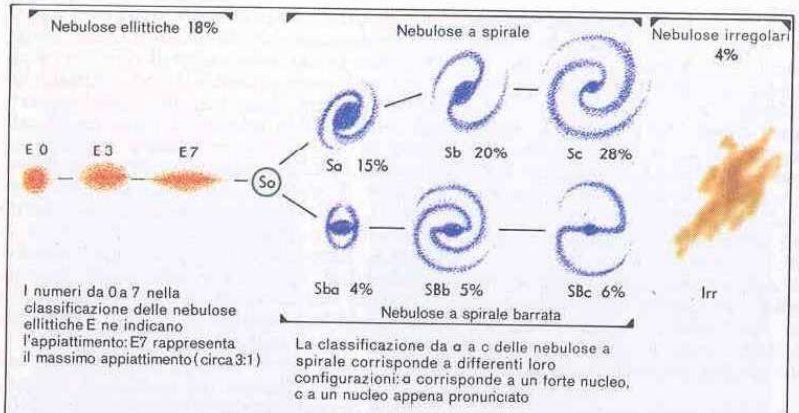
B) **Relazione fra la distanza reciproca media che separa due civiltà tecnologiche coetanee e la rispettiva vita media**

C) **La nascita della vita organica** (schema)

sostanza però si hanno indicazioni che la costruzione di molecole organiche complesse a partire da amminoacidi è, in opportune condizioni, possibile anche su altri corpi celesti.
Recentemente sono state scoperte nello spazio interstellare formaldeide, cianoacetilene ed altre molecole organiche complesse. La ricerca in tal senso è ancora agli inizi ed è possibile che in un prossimo futuro altre molecole organiche possano essere scoperte.
All'interno del sistema solare alla propagazione della vita organica si oppongono unicamente dei limiti di temperatura per cui si può dare anche a Marte (v. p. 83) una sia pur piccola probabilità di ospitare la vita.
Lo studio è per il resto concentrato sullo spazio al di fuori del nostro sistema solare. Attualmente non si conosce il numero esatto dei sistemi planetari al di fuori del nostro: per un calcolo approssimato (e ottimistico) si può ritenere che il 100 % delle stelle abbia con sé un sistema di pianeti. Da queste bisogna togliere però le stelle doppie, attorno alle quali l'orbita di un pianeta viene così deformata da permettere variazioni troppo forti nella distanza da entrambi i soli centrali, per cui ne conseguirebbero variazioni troppo forti anche nella temperatura superficiale del pianeta. Sono da escludere anche le stelle giganti rosse e le nane bianche in quanto le loro precedenti espansioni, accompagnate da un forte aumento di temperatura, hanno provveduto a cancellare ogni traccia di vita dalla superficie di ogni eventuale pianeta. Dalle stelle della sequenza principale vanno poi tolte anche le « stelle di grande massa e luminosità », in quanto la durata della loro evoluzione è così breve che difficilmente può sulla superficie del pianeta aver origine una sia pur elementare forma di vita. D'altra parte, le stelle nane rosse sono così poco luminose che sulla superficie di un pianeta anche molto prossimo farà sempre troppo freddo. Rimangono allora le stelle della sequenza principale di tipo spettrale intermedio, la cui luminosità sia compresa fra 2,5 e 0,01 volte la luminosità del Sole, cioè una piccola percentuale di tutte le stelle; non in tutti i casi, però, un pianeta si trova nella regione di temperature opportune, cioè nella cosiddetta *ecosfera*.
Entro la distanza di 6 parsec, cioè 20 anni luce, dal Sole si trovano 12 stelle che possono avere un pianeta forse abitato, fra le quali le più conosciute sono ε Eridani (alla distanza di 10,8 anni luce, con luminosità pari a 0,25 volte quella del Sole, di tipo spettrale K 2) e τ Ceti (11,8 anni luce, luminosità 0,36, tipo spettrale G 4). Nel corso del progetto OZMA, entrambe queste stelle furono attentamente osservate con il radiotelecsopio di 26 m di Green Bank, Virginia (USA), allo scopo di rivelare eventuali radiosegnali artificiali. I risultati furono negativi, cosa che non può meravigliare se si tien conto del fatto che i calcoli, di cui più sopra è stata indicata la traccia, sono in realtà alquanto ottimistici. Inoltre il pianeta in questione (ammesso che le stelle osservate posseggano effettivamente un pianeta, cosa che non si è potuta accertare) presenta solo qualche *probabilità* che su di esso esista la vita organica. Che questa esista veramente, è un problema aperto; potrebbero esistere solo piante o animali.
Se si passa a considerare la *possibilità di una vita intelligente* nel cosmo, si vedono calare drasticamente le probabilità, calcolate in precedenza in maniera così sovrabbondante. Sulla Terra l'uomo è comparso dopo 4,5 miliardi di anni dalla sua formazione, mentre la tecnologia delle trasmissioni radio, che sola potrebbe mettere l'umanità in contatto con altre civiltà, è stata sviluppata da pochi decenni. È facile intravedere come la possibilità di contatto fra due civiltà dipenda dalla reciproca distanza e dalla rispettiva durata: quest'ultima può essere abbreviata di molto da un annientamento atomico o da una degenerazione biologica. Nei casi più favorevoli, una siffatta civiltà può esistere per milioni di anni; un valore statistico è di 100 000 anni (per confronto si tenga presente che la civiltà tecnologica si è sviluppata sulla Terra da 50 a 70 anni fa); la civiltà esterna si trova quindi in media a una distanza di 800 anni luce circa.

Le nebulose extragalattiche

Il sistema stellare extragalattico più noto è costituito dalla *Nebulosa di Andromeda* (M 31), visibile ad occhio nudo nelle notti più limpide come una nebulosa dalla forma allungata di magnitudine $4^m,9$. Fino ai primi anni del XX secolo non era affatto certo che M 31 si trovasse proprio al di fuori della Via Lattea. Il problema fu risolto nel 1923, con l'osservazione mediante il telescopio di 2,5 m di Mt. Wilson di singole stelle, sia nella Nebulosa di Andromeda che in altre nebulose simili, p. es., M 33 nella costellazione del Triangolo. Di quelle stelle, molte erano variabili del tipo cefeide, di cui si potevano osservare facilmente le variazioni di luminosità: dal loro periodo si dedusse la magnitudine assoluta e, dal confronto con la magnitudine apparente, anche la distanza, che risultò essere di 900 000 anni luce.
Nel 1930 tale valore fu corretto a 680 000 anni luce, in seguito a una più precisa conoscenza dell'assorbimento da parte della materia interstellare. Nel 1952, W. BAADE



A) **La classificazione delle galassie secondo Hubble**

Metodo	Magnitudine assoluta visuale	Massimo campo di validità del metodo in anni luce
Stelle RR Lyrae	($+0^m,6$)	650 000
Stelle più brillanti negli ammassi globulari	da $-2^m,8$ a $1^m,9$	3,3 Milioni
Cefeidi classiche	da -7^m a -2^m	6,5 Milioni
Novae	da -9^m a -6^m	13 Milioni
Stelle non variabili più brillanti	(-9^m)	50 Milioni
Ammassi globulari	da -10^m a -5^m	50 Milioni
Diametro delle regioni H II	-	50 Milioni
Supernovae	da -20^m a -15^m	325 Milioni
Nebulose più brillanti di un ammasso	da -22^m a -20^m	1,6 Miliardi

B) **I metodi più significativi impiegati nella determinazione delle distanze delle nebulose extragalattiche**

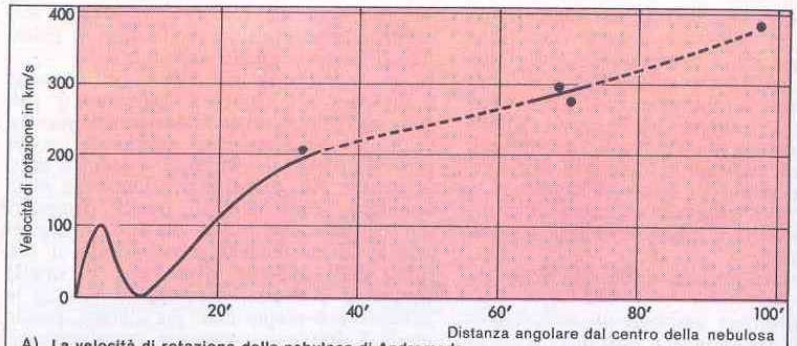
modificò la relazione tra periodo e luminosità per le variabili cefeidi (v. p. 151), e la distanza della Nebulosa di Andromeda dovette essere aumentata di 1,5 milioni di anni luce: attualmente si ritiene che tale distanza, basilare per la misura delle distanze extragalattiche, sia di 2,25 milioni di anni luce; tuttavia le misure di distanza possono essere ancora errate di un fattore 2.
Nella *determinazione di distanza* di sistemi extragalattici è possibile impiegare più di un metodo:
1. la relazione periodo-luminosità delle cefeidi:
2. la magnitudine assoluta di certi oggetti; p. es., la magnitudine assoluta massima di novae e supernovae, la luminosità totale degli ammassi globulari, la magnitudine assoluta delle stelle più luminose (stelle O e B) e delle regioni brillanti H II e così via. Entrambi questi metodi si basano sull'ipotesi che gli oggetti esaminati siano risolubili in stelle ed altri oggetti più semplici, il che è possibile per le galassie più vicine, cioè fino a distanze intorno a 60 milioni di anni luce: al di là di questo limite, le galassie appaiono unicamente come nebulose diffuse. In tal caso occorrono altri metodi:
3. dall'osservazione di tutte le galassie vicine è possibile dedurre una magnitudine assoluta media e un diametro medio per ognuno dei tipi di galassia considerata. Con questi dati, e misurando la magnitudine apparente e il diametro angolare, è possibile determinare la distanza. I singoli risultati, ovviamente, non sono tanto precisi, in modo particolare per quanto riguarda le osservazioni di dimensioni angolari. Le dimensioni assolute di una galassia sono comprese fra 6000 e 150 000 anni luce, mentre la magnitudine assoluta media è di $15^m,2$.
4. come sarà più particolareggiatamente illustrato a p. 195, a causa dell'espansione dell'universo esiste una relazione diretta (detta di Hubble) tra distanza e velocità radiale dagli oggetti extragalattici, che può essere impiegata nella determinazione delle distanze.

La classificazione delle galassie

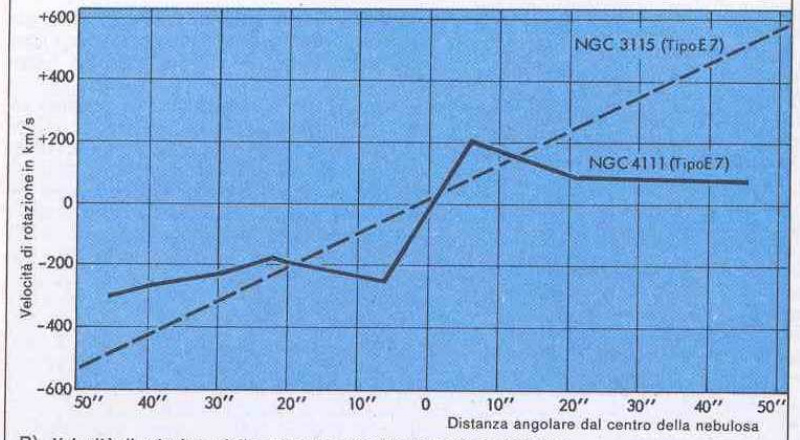
La Nebulosa di Andromeda è un sistema a spirale analogamente alla Via Lattea; tuttavia all'osservazione appare inclinato in modo tale che le braccia della spirale non sono perfettamente visibili. Altre *nebulose a spirale* sono disposte in modo tale che è possibile osservarle perpendicolarmente alle spirali (come p. es. M 51 nella costellazione dei Cani da caccia o M 101 nell'Orsa maggiore); altri sistemi ci volgono il fianco cosicché ne osserviamo di profilo l'aspetto, a forma di lente. Dall'insieme di tutte queste osservazioni le galassie a spirale escono suddivise in sottotipi; vanno considerate inoltre le *galassie ellittiche* e quelle *irregolari*.
La *classificazione* più nota e più comune è quella di E. P. HUBBLE, riportata a p. 188 assieme alle relative abbondanze percentuali: queste sono però affette da un errore selettivo: le nebulose a spirale sono in genere più grandi e più luminose delle nebulose ellittiche e di quelle irregolari per cui sono visibili a distanze maggiori che le altre. Sicuramente, quindi, il numero delle galassie ellittiche e di quelle irregolari è decisamente superiore; tra le galassie più vicine alla Via Lattea, per le quali i dati sono completi, predominano le galassie ellittiche.

Come già la Via Lattea, anche le altre galassie presentano una **rotazione** che viene facilmente rilevata tramite l'effetto Doppler.
Se una nebulosa si presenta di profilo, allora un lato si avvicina, l'altro si allontana dall'osservatore; in tal caso le velocità radiali sono direttamente rilevabili, eventualmente differenziate per le varie distanze dal centro. Nel caso più probabile che si osservi la nebulosa con una certa inclinazione, si vengono a determinare valori apparentemente piccoli per le velocità radiali, analogamente a quanto succede per la determinazione della rotazione delle stelle (v. p. 145). Per le galassie, è possibile determinare un valore approssimato dell'inclinazione dell'asse di rotazione rispetto alla direzione d'osservazione.
Solo su poche galassie sono state finora compiute osservazioni di velocità radiali: si tratta inoltre di galassie tra le più vicine alla Via Lattea. Nella espressione dei risultati (v. p. 190), non si è tenuto conto del moto radiale della Nebulosa di Andromeda (del tipo a spirale Sb) e delle nebulose ellittiche NGC 3115 e NGC 4111 (entrambe di tipo E 7). Si è assunto che sia di 15° l'angolo fra la direzione di osservazione e il piano della Nebulosa di Andromeda. Lo studio della curva delle velocità radiali della Nebulosa di Andromeda mostra che il nucleo di questa, fino a una distanza di 4′, pari a 3000 anni luce ca., ruota come un corpo solido con velocità angolare costante; alla distanza di ca. 8′, pari a 6000 anni luce ca., la velocità di rotazione è quasi nulla, poi torna ad aumentare. A grandi distanze dal centro, le velocità sono incerte.
In genere si può dare per scontato che la rotazione delle nebulose a spirale avviene in modo che le braccia a spirale vengono « trascinate » come nelle girandole di fuochi d'artificio.

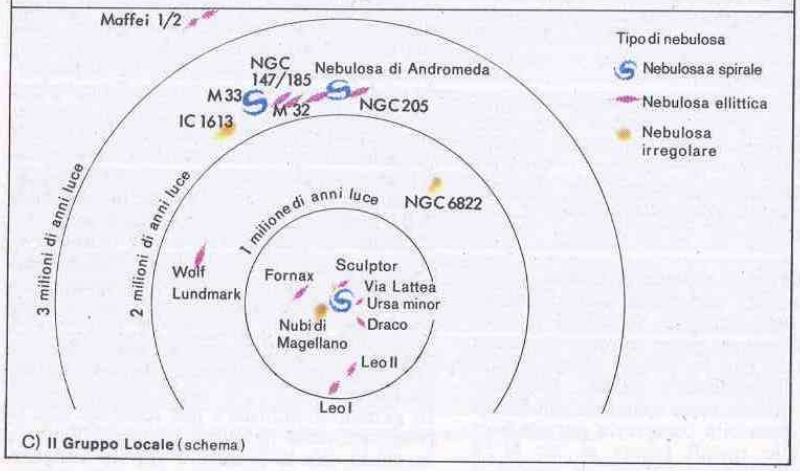
Dalla rotazione delle galassie si può dedurre anche la **massa** delle galassie stes-



A) **La velocità di rotazione della nebulosa di Andromeda** in funzione della distanza angolare dal centro della nebulosa



B) **Velocità di rotazione delle nebulose ellittiche NGC 3115 e NGC 4111**



C) **Il Gruppo Locale** (schema)

se. Le nebulose a spirale Sb o SBb hanno in media una massa 40, le Sc e SBc 0,8, le ellittiche 1,0 e le irregolari 0,2 miliardi di masse solari; questi dati sono però alquanto incerti.

Il Gruppo Locale

Le galassie tendono a riunirsi in gruppi ed ammassi: quelle galassie che si trovano a una distanza dalla Via Lattea inferiore a un megaparsec, cioè 3,26 milioni di anni luce, vengono comprese nel Gruppo Locale, del quale fanno parte, fra le altre, la Nebulosa di Andromeda, la nebulosa a spirale M 33 nella costellazione del Triangolo nonché la *Grande e la Piccola Nube di Magellano*; queste nebulose sono le più vicine a noi e sono irregolari, quantunque la Grande Nube potrebbe forse essere anche una spirale barrata. A causa della loro prossimità, si sono instaurati reciproci effetti di attrazione gravitazionale tra la Via Lattea e le due Nubi.
Oltre a queste vi sono numerose altre galassie, per la maggior parte di tipo irregolare o ellittico, che probabilmente appartengono al Gruppo Locale ma di cui si possiedono poche informazioni a causa delle loro piccole dimensioni.

Ammassi di galassie

Talvolta comprendono anche 1000 galassie. Chiaramente, il numero delle galassie che appartengono a un ammasso è superiore al numero delle « nebulose di campo »[1]. I più famosi ammassi sono i seguenti:

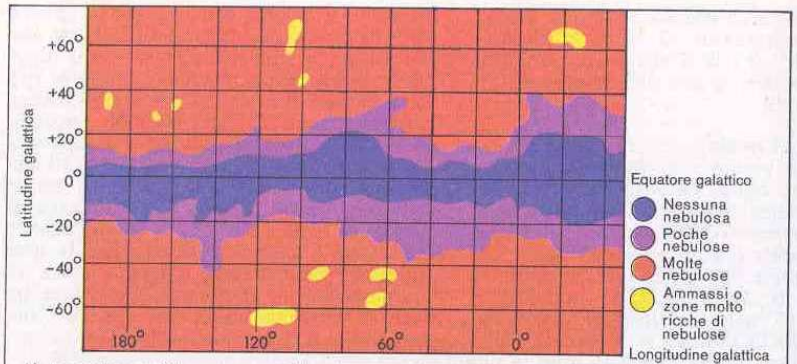
Nome	Distanza in milioni di anni luce	Numero di nebulose nell'ammasso	Velocità radiale in km/s
Virgo	36	2500	+ 1150
Pegasus I	130	100	3800
Pisces	130	100	5000
Cancer	160	150	4800
Perseus	175	500	5400
Como	220	1000	6700
Ursa maior III	260	90	–
Hercules	340	–	10300
Pegasus	–	–	12800
Ammasso A	490	400	15800
Centaurus	490	300	–
Ursa maior I	550	300	15400
Leo	570	300	19500
Gemini	570	200	23300
Corona borealis	620	400	21600
Ammasso B	650	300	–
Bootes	1240	150	39400
Ursa maior II	1240	200	41000
Hydra II	–	–	60600

Numerosi ammassi di galassie giacciono evidentemente sulla linea di congiunzione con l'ammasso nella costellazione della Vergine (il primo della tabella): questo fatto ha condotto a formulare l'ipotesi che tali gruppi o ammassi formino tutti insieme un *superammasso* sul cui bordo si trova il Gruppo Locale, al cui centro invece si trova l'ammasso della Vergine. Secondo DE VAUCOULEURS, le galassie del superammasso dovrebbero ruotare attorno all'ammasso centrale della Vergine in un tempo compreso tra 50 e 200 miliardi di anni. Il problema della rotazione è ancora aperto così come è ancora in discussione la questione se nell'universo esistano unità di ordine superiore al superammasso o se invece la massima unità sia ancora l'ammasso di galassie.

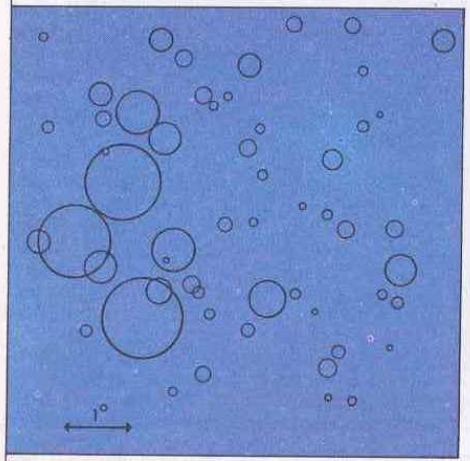
Il numero delle galassie

Il numero totale di galassie visibili, fino alle più deboli, è dello stesso ordine delle singole stelle all'interno della nostra Galassia. In prossimità del polo nord galattico si possono contare in media, in un grado quadrato, 462 galassie fino alla 20ª magnitudine e 1780 fino alla 21ª. Non tutte queste galassie sono effettivamente visibili sull'intera volta celeste in quanto, soprattutto in direzione dell'equatore galattico, l'elevato assorbimento da parte del materiale interstellare impedisce localmente l'osservazione di qualunque sistema extragalattico: è questa la cosiddetta zona vuota (più nota con il termine inglese *zone of avoidance*).
All'aumentare della latitudine galattica, aumenta anche il numero di galassie per grado quadrato (v. p. 192 A); nella direzione del centro galattico, alla longitudine di 325° ca., la zona vuota si allarga considerevolmente, come pure diventa più grande anche alle latitudini galattiche di 80° nella costellazione di Cefeo, di 125°, 145° e 175° in Toro ed Orione: in tutte queste direzioni, il basso numero di galassie osservato è da collegarsi alla presenza di particolarmente grandi nubi gassose. Il conteggio statistico delle nebulose extragalattiche si è così rivelato utile nello studio della nostra Galassia.
Gli stessi rilevamenti statistici hanno fornito dei dati circa la *densità media* nello spazio delle nebulose extragalattiche, che è di circa 3 sistemi ogni megaparsec cubico (un megaparsec è uguale a 3,26 milioni di anni luce); la distanza media tra due galassie è di ca. 2,5 milioni di anni luce, cioè è da 100 a 200 volte superiore al diametro medio di un sistema galattico. Per confronto si ricordi che, all'interno di una galassia, la distanza media tra due stelle è molto superiore, ca. 100 milioni di volte, al rispettivo diametro medio. Se ne deduce che una collisione fra due galassie, anche a causa del rispettivo movimento, che avviene con velocità relative del-

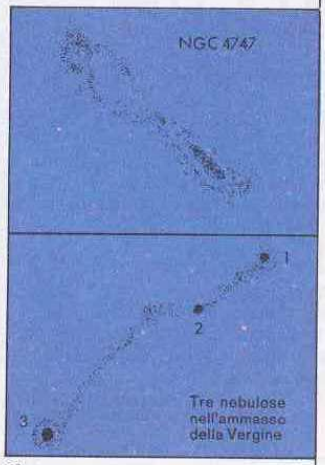
[1] Cioè delle singole nebulose, sparse per tutta (o quasi) la volta celeste e non facenti parte di ammassi (Ndt).



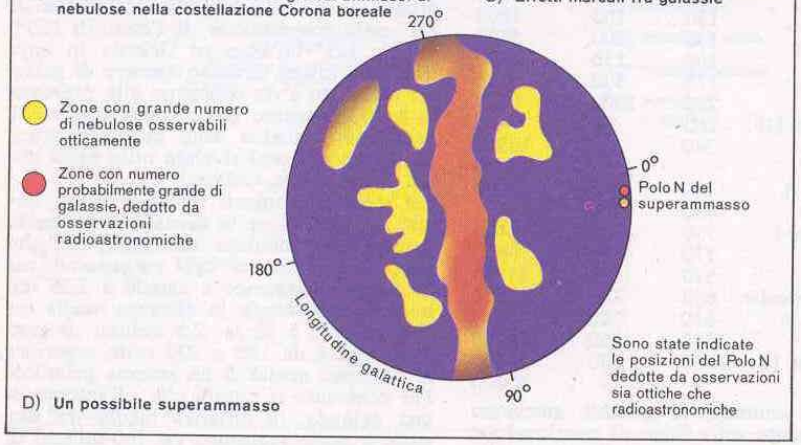
A) La regione sull'equatore galattico dove non si possono osservare nebulose



B) Posizione e dimensioni di 55 grandi ammassi di nebulose nella costellazione Corona boreale



C) Effetti mareali fra galassie



D) Un possibile superammasso

Galassie componenti il Gruppo Locale

Nome	Tipo	Diametro in anni luce	Distanza in anni luce	Velocità radiale in km/s	Massa in unità solari
Via Lattea	SB	100000	—	—	$2{,}4 \cdot 10^{11}$
Grande Nube di Magellano	Irr. o SBc	21000	165000	+ 280	$1{,}4 \cdot 10^{10}$
Piccola Nube di Magellano	Irr.	10000	165000	+ 167	—
M 31 (Neb. di Andromeda)	Sb	110000	2250000	− 270	$3{,}7 \cdot 10^{11}$
M 32 (compagni di M 31)	E 2	2300	2250000	− 210	$4 \cdot 10^{9}$
NGC 205 (compagni di M 31)	E 6	7800	2250000	− 240	—
M 33 (Neb. del Triangolo)	SC	46000	2350000	− 190	$1{,}4 \cdot 10^{10}$
Sculptor	E	2300	165000	—	—
Fornax	E	5400	360000	+ 40	—
NGC 6822	Irr.	7500	1600000	− 40	—
NGC 147	E 4	4600	2250000	—	—
NGC 185	E 0	3250	2250000	− 340	—
IC 1613	Irr.	10000	2250000	− 240	—
Wolf Lundmark	E 5	5000?	1600000?	− 80	—
Leo I	E 4	2000	850000	—	—
Leo II	E 1	1000	600000	—	—
Draco	E	1000	230000	—	—
Ursa minor	E	1000	165000	—	—
Maffei 1	E 3	?	3300000?	+ 17?	$2 \cdot 10^{11}$
And I (nuovi compagni di M 31)	E	~ 3000	2250000	—	—
And II * (nuovi compagni di M 31)	E	~ 3000	2250000	—	—
And III (nuovi compagni di M 31)	E	~ 3000	2250000	—	—
And IV (nuovi compagni di M 31)	E?	~ 3000	2250000	—	—

* Eventualmente anche compagno di M 33.

l'ordine di 300 km/s, non è affatto un fenomeno raro: questo è valido in particolare per le componenti di un ammasso di galassie, nel quale la densità è 1000 volte superiore rispetto allo spazio circostante. Anche durante tali scontri, tuttavia, la distanza reciproca fra le varie stelle rimane sempre molto grande.

La materia interstellare, che si estende molto al di fuori dell'insieme di stelle che costituiscono un sistema galattico, è legata a questo come in una rete. Al termine della collisione, le due galassie restano private di una parte della loro materia interstellare: poiché all'interno di un ammasso una galassia subisce in media una collisione ogni 50 o 100 milioni di anni, parecchie galassie sono completamente prive di materia interstellare e non possono più generare nuove stelle; le braccia a spirale allora si rattrappiscono e le nebulose a spirale si trasformano in nebulose ellittiche. I rilievi statistici hanno infatti dimostrato non solo che negli ammassi le galassie ellittiche sono più numerose che nello spazio circostante, ma anche che quanto maggiore è la densità dell'ammasso, tanto maggiore è il numero di galassie ellittiche. Del resto, la materia interstellare può essere strappata da una galassia anche solamente in seguito a un passaggio ravvicinato, come è stato effettivamente osservato in alcuni ammassi (v. p. 190).

Il processo descritto comporta un aumento della quantità di materia diffusa all'interno e nei pressi di un ammasso di galassie: si suole parlare allora di *materia intergalattica*, della quale tuttavia attualmente si conosce ben poco.

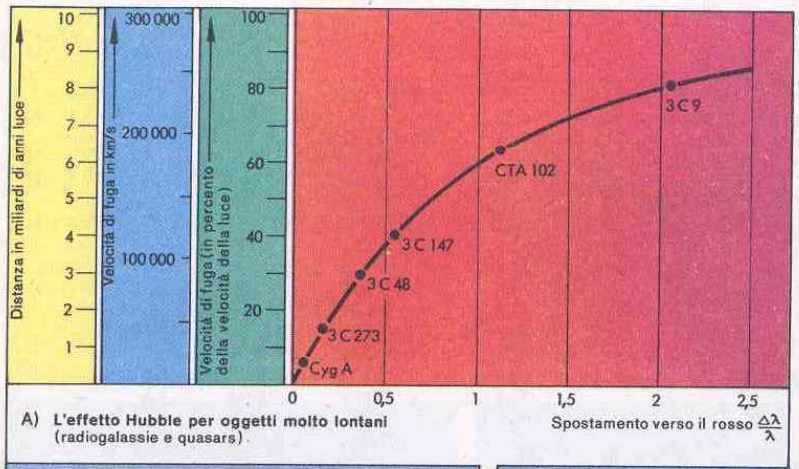
Le osservazioni radioastronomiche alla lunghezza d'onda di 21 cm, nonché osservazioni nell'intervallo spettrale della radiazione röntgen, hanno dimostrato che tale materia esiste e che ha una densità dell'ordine di 10^{-5} atomi per cm^3: la massa totale della materia intergalattica è allora almeno 100 volte superiore alla massa totale di tutte le galassie. I *sistemi più lontani* che ancora sono visibili distano dalla Via Lattea 3 o 4 miliardi di anni luce, le quasars (v. p. 195) fino a 8,5 miliardi di anni luce.

Lo spostamento delle righe spettrali verso il rosso

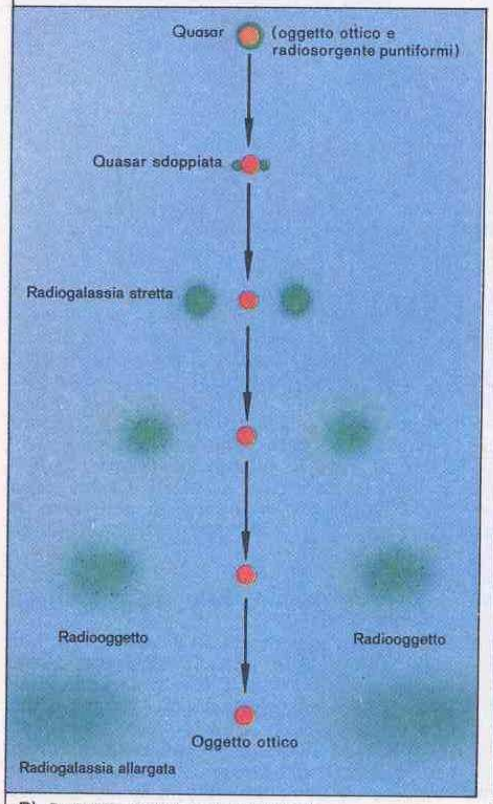
Negli anni intorno al 1920 si scoperse che gli spettri delle galassie si presentavano tutti traslati verso il rosso, di una quantità [1] tanto maggiore quanto maggiore era la distanza delle galassie stesse dalla Terra. Solo in alcune delle galassie più vicine, componenti del Gruppo Locale, si osserva invece un avvicinamento, a causa del loro moto peculiare all'interno dell'ammasso.

Fra distanza e spostamento verso il rosso sembra esistere una relazione lineare. Se

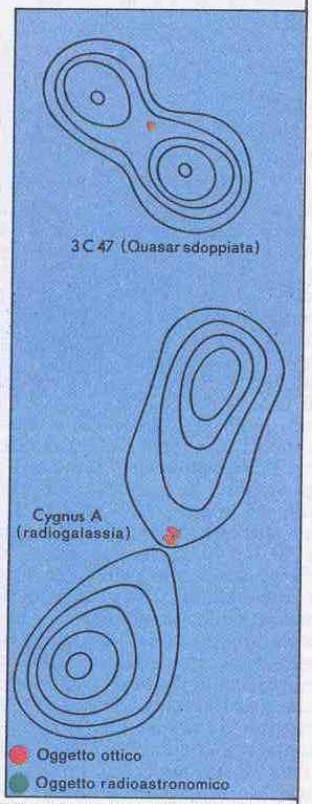
[1] Nota dovunque, così come tutto il fenomeno illustrato, con il termine inglese « red shift » (Ndt).



A) **L'effetto Hubble per oggetti molto lontani** (radiogalassie e quasars).



B) **Probabile evoluzione di una quasar verso la fase di radiogalassia**



C) **Carta delle radioisofote** (linee di uguale radiointensità) **di una tipica quasar e di una radiogalassia**

lo spostamento verso il rosso è originato dall'effetto Doppler, e se non appare un'altra spiegazione più convincente, allora il moto delle galassie va interpretato nel senso di una fuga. Questo fenomeno è stato chiamato, dall'astronomo statunitense E. P. HUBBLE, *effetto Hubble*; la velocità media di fuga delle galassie poste alla distanza di un megaparsec è stata chiamata *costante di Hubble H*. La determinazione del valore di quest'ultima si è rivelata un'impresa di notevole difficoltà (soprattutto nella misura della distanza delle galassie); il valore più recente è

$$H = 75 \text{ km/s} \cdot \text{mpc},^{1}$$

quantunque siano probabili anche altri valori compresi tra 50 e 100 km/s · mpc.
La velocità di fuga viene dedotta dalla formula

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$$

nella quale c è la velocità della luce, λ è la lunghezza originaria della riga spettrale considerata, $\Delta\lambda$ il suo spostamento: per velocità molto alte, la formula va sostituita con quella più generale di origine relativistica

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \sqrt{\frac{1 + v/c}{1 - v/c}} - 1;$$

a parità di valori del rapporto $\Delta\lambda/\lambda$, le velocità di fuga calcolate con questa formula risultano inferiori a quelle calcolate con la formula precedente.

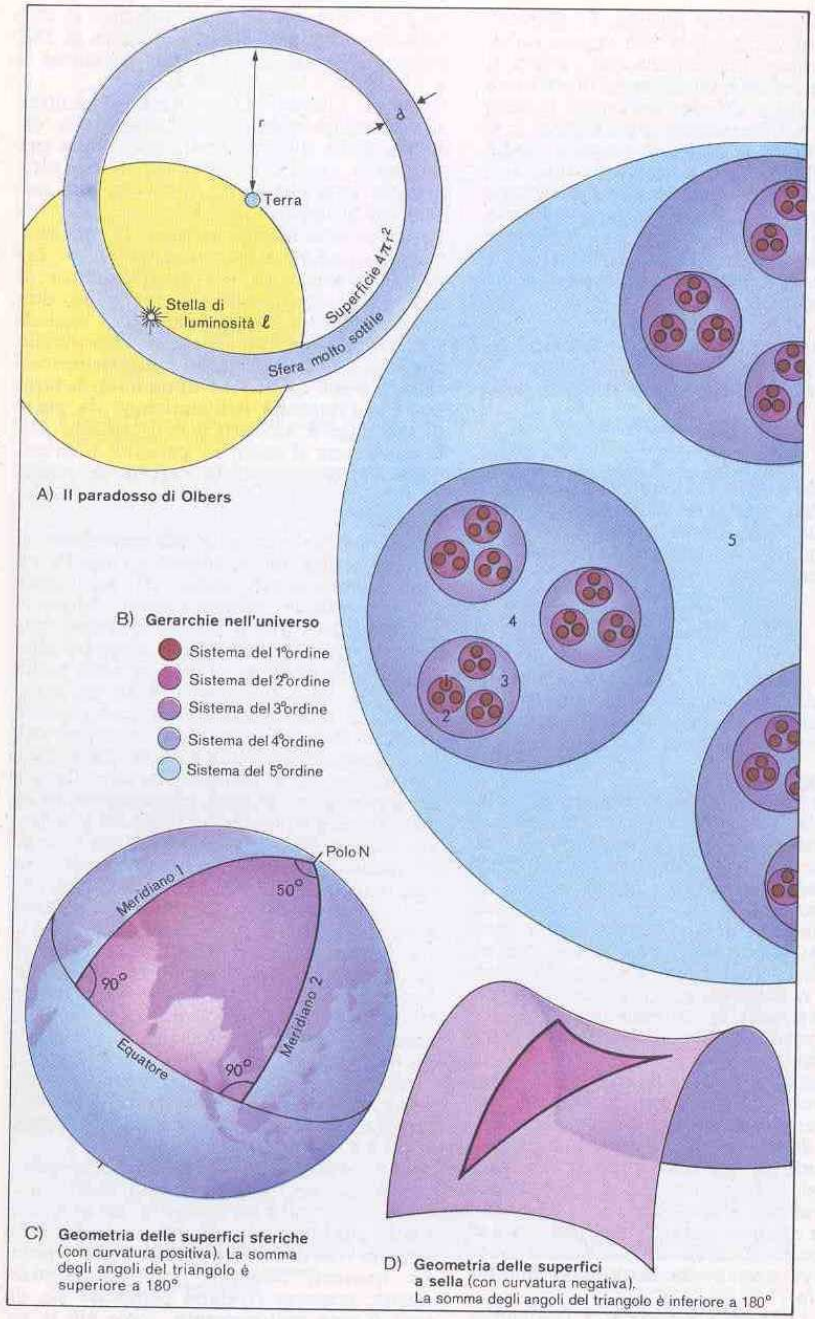
Le radiogalassie

Anche le altre galassie, analogamente alla nostra Via Lattea, emettono onde radio; l'emissione avviene da parte di galassie di ogni tipo, a spirale come la Nebulosa di Andromeda, irregolari come le Nubi di Magellano o ellittiche come il sistema nella costellazione dello Scultore: sono queste « galassie normali » a giudicare dall'intensità della radiazione emessa; esistono tuttavia *radiogalassie*, in genere galassie ellittiche giganti, la cui emissione di radioonde è particolarmente intensa; ne sono esempi tipici:
M 82 nella costellazione dell'Orsa maggiore, probabilmente una galassia di tipo irregolare: questa galassia, fotografata nella luce della riga Hα dell'idrogeno, presenta numerosi filamenti che sembrano allontanarsi dal nucleo; dalle osservazioni spettrografiche è risultato che dal nucleo si stanno allontanando delle masse gassose alla velocità di circa 1000 km/s: l'esplosione deve aver avuto inizio 11,5 milioni di anni fa.
Cygnus A. Dopo Cassiopeia A (probabile resto di supernova), è la più intensa radiosorgente di tutta la volta celeste: è una nebulosa doppia, posta alla distanza di 560 milioni di anni luce. La sua posizione è $\alpha = 19^h\,58^m$, $\delta = +40°\,37'$.
Virgo A. Questa radiosorgente è identica alla nebulosa ellittica NGC 4486, alla distanza di 36 milioni di anni luce. Sulle sue fotografie appare la presenza di un pennacchio luminoso (« jet ») uscente dal nucleo del sistema.
In quasi tutte le radiogalassie, le moderne tecniche radiointerferometriche (v. p. 28) hanno permesso di rilevare l'esistenza di due centri radioemittenti pressoché simmetrici rispetto al corrispondente oggetto visibile otticamente, per cui è probabile che la causa dell'aumento nella radioemissione sia nell'espulsione di materia; il fatto poi che l'intensità nell'emissione da parte di tali oggetti aumenti con il crescere della lunghezza d'onda, fa pensare a un'origine sincrotrone per la radiazione stessa.

Quasars

Il termine quasar è un'abbreviazione di « quasi stellar radio objects » (oggetti radioemittenti quasi stelle). Il loro spettro presenta in genere elevati valori di spostamento verso il rosso: se questi vengono interpretati di origine Doppler allora corrispondono a velocità di fuga molto elevate e quindi anche a distanze molto grandi. È questa una spiegazione generalmente accettata: le quasars sarebbero delle galassie in uno stato di collasso o di espansione (forse conseguente al collasso), nel quale dispongono di una quantità enorme di energia, anche nel dominio ottico. Le quasars sono così gli oggetti più lontani ancora visibili; le loro velocità di fuga raggiungono i 250 000 km/s. Si ritiene che vi sia una transizione continua fra galassie normali, radiogalassie e quasars, cosicché la collocazione di queste ultime al di fuori della galassia sembra abbastanza verosimile. Non hanno incontrato favore altre teorie, secondo le quali lo spostamento verso il rosso è dovuto ad effetti relativistici da parte di oggetti molto densi relativamente vicini, o prodotto da oggetti espulsi dalla nostra Galassia. Ciò nonostante il fenomeno costituito dalle quasars ancora oggi non è affatto stato chiarito.
Alle quasars assomigliano anche le *galassie di Seyfert*, oggetti molto rari (circa l'1 % delle galassie) che possiedono nuclei molto più luminosi delle regioni periferiche appena visibili sulle fotografie a breve posa. Le quasars, osservate radioastronomicamente, possono rivelarsi composte sia da una doppia radiosorgente, come già le radiogalassie, sia da una radiosorgente unica: probabilmente la doppia struttura corrisponde a quasars più vecchie, nelle quali il materiale in espansione si è già allon-

[1] Misure più recenti hanno abbassato a 53 ± 5 km/s · mpc il valore della costante di Hubble (Ndt).



tanato dal nucleo dell'esplosione. Le quasars sono così vecchie radiogalassie.
Per quanto riguarda il *nome delle radiosorgenti*, queste vengono indicate con il nome latino della costellazione in cui si trovano seguito da una lettera maiuscola (p. es., Cas A, Hyd A ecc...) ovvero con il numero d'ordine del catalogo nel quale sono citate (p. es., 3C 33 è la 33ª del 3° catalogo di radiosorgenti di Cambridge).

Modelli dell'universo

Il concetto di cosmologia ha diversi significati nelle scienze esatte: in astronomia, quel termine raggruppa tutte le teorie sulla struttura spaziale dell'universo e sulla sua evoluzione nel tempo. Come era da aspettarsi, questi problemi non hanno ancora avuto una soluzione definitiva.
Il trionfo della teoria della gravitazione di NEWTON aveva fatto concepire l'idea che quella potesse dare la soluzione, come già per la cosmogonia del sistema solare, anche al problema se l'universo è finito o infinito. GIORDANO BRUNO aveva, sentimentalmente, optato per un universo infinito senza però poterne addurre una prova.
Nel XVIII secolo sorse il problema della stabilità dell'universo. E. HALLEY (1656-1742) argomentava che l'universo doveva essere infinito in quanto un universo finito si sarebbe racchiuso su se stesso a causa dell'attrazione esercitata dalle stelle che si trovano nel centro. Contemporaneamente a quello, sorgeva anche un altro problema, trattato per primo dallo stesso HALLEY, ma noto con il nome di *paradosso di Olbers*, in quanto W. OLBERS nel 1823 lo aveva esposto nella forma più conosciuta: il problema è quello del fatto che il cielo, di notte, è buio. Dietro una questione apparentemente così banale si nasconde in realtà un problema di grande importanza, che ha dato un'indirizzo a tutte le ricerche cosmologiche successive; se infatti l'universo è infinito, allora la luce di tutte le stelle deve sommarsi cosicché il cielo, anche di notte, dovrebbe avere una luminosità pari a quella del Sole, cosa facilmente dimostrabile anche a tavolino. Si immagini infatti un guscio sferico grande a piacere nel cui centro si trovi la Terra e il cui spessore d (v. p. 196) sia molto inferiore al raggio r; il volume del guscio è allora

$$V = 4 \pi r^2 d;$$

se n è il numero di stelle per unità di volume, allora il numero totale di stelle nel volume V è dato da

$$N = 4 \pi r^2 d n.$$

L'insieme di tutte le stelle possiede una luminosità totale data da

$$L = 4 \pi r^2 d n l,$$

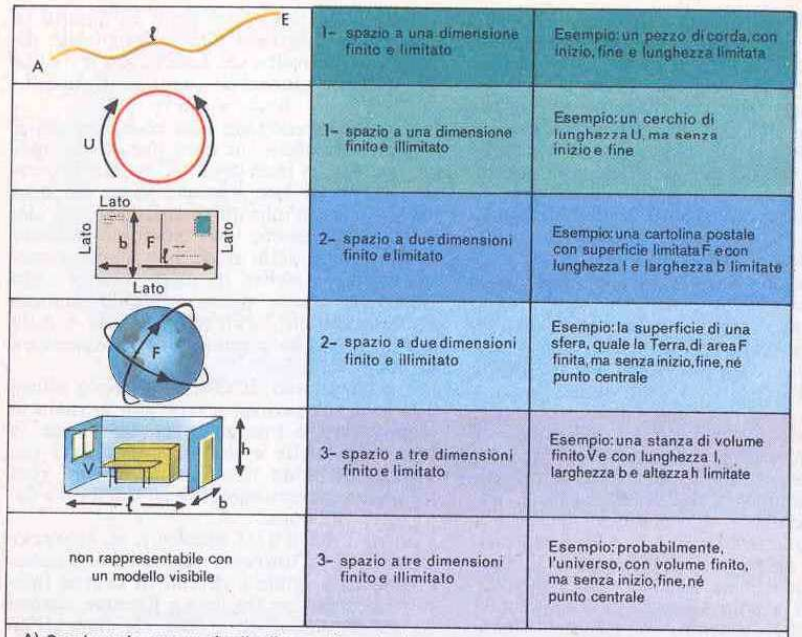
dove l è la luminosità media di una singola stella. Allora la luce che sulla Terra giunge dalle stelle dello strato considerato è data da L diviso per $4 \pi r^2$ in quanto la luce emessa da ogni stella giunge alla distanza r affievolita del fattore $4 \pi r^2$: sulla Terra allora giunge la quantità di luce

$$L_{Terra} = d n l$$

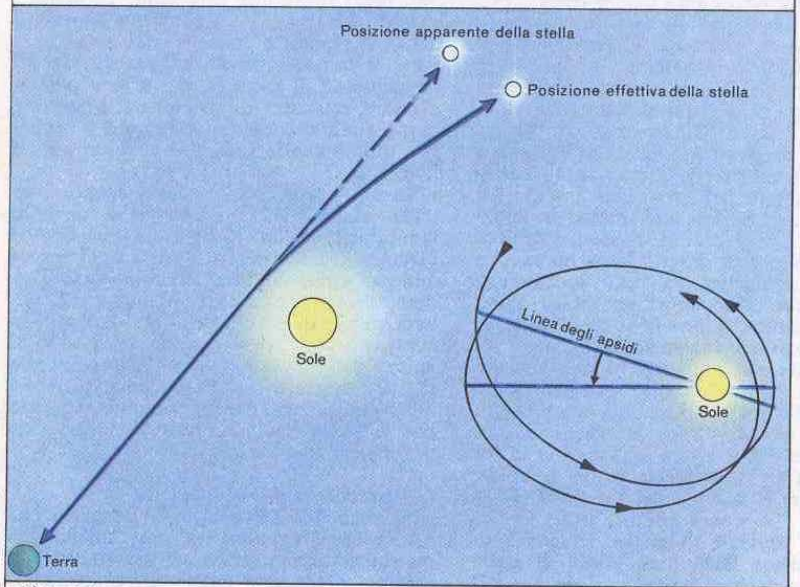
In questa espressione non compare più il raggio della sfera: in altre parole, da ogni guscio sferico riceviamo all'incirca la stessa quantità di luce e poiché in un universo infinito c'è un'infinità di tali gusci, il cielo dovrebbe essere infinitamente luminoso se una parte delle stelle non fosse nascosta da altre stelle; in ogni caso il cielo dovrebbe essere giorno e notte almeno 50000 volte più luminoso del Sole e sulla Terra dovrebbe regnare una temperatura di 5000 °C.
Per il paradosso di Olbers si trovò allora una sola spiegazione e cioè che la materia interstellare e intergalattica assorbano la luce delle stelle e dei sistemi stellari più lontani evitando che il cielo diventi così luminoso: questa spiegazione comporta però altre difficoltà.
Alla fine del XVIII secolo, J. H. LAMBERT concepì per l'universo una *struttura gerarchica*, nella quale i sistemi di ordine inferiore si uniscono fra loro a formare sistemi di ordine superiore e così via fino all'infinito. Sappiamo oggi che in realtà nell'universo esiste una gerarchia: formano i sistemi del 1° ordine i pianeti e i satelliti, del 2° i pianeti e le stelle, del 3° gli ammassi e le nubi, del 4° le galassie, del 5° gli ammassi di galassie, del 6° i superammassi. L'esistenza di sistemi del 6° ordine non è stata ancora dimostrata ed è probabile quindi che la gerarchia si fermi a quel livello.
L'astronomo svedese CHARLIER propose, intorno al 1920, di modificare il modello gerarchico dell'universo in modo che le distanze fra i sistemi di ordine superiore andasse crescendo con il numero dell'ordine; in questo modo il paradosso di Olbers perde di significato. La teoria è in contrasto con l'osservazione in quanto il valore del rapporto fra la distanza media fra le galassie e le loro dimensioni medie è inferiore al valore dell'analogo rapporto per le stelle, che rappresentano un sistema di ordine inferiore.

Geometria non euclidea

Nel corso del XIX secolo si scoperse che quella euclidea non era più l'unica geometria possibile priva di contraddizioni interne; al sorgere delle nuove geometrie non euclidee contribuirono, fra gli altri, C. F. GAUSS, J. BOLYAI, N. J. LOBAČEVSKIJ, B. RIEMANN (con le sue celebri lezioni introduttive a Göttingen dell'anno 1854), F. KLEIN e D. HILBERT.
Quale esempio di una geometria non euclidea, si consideri la costruzione di un



A) Spazi curvi e non curvi nelle diverse dimensioni



B) La deflessione dei raggi luminosi nel campo gravitazionale del Sole (cioè nella curvatura dello spazio nei pressi del Sole, molto esagerata)

C) La precessione della linea degli apsidi dell'orbita di Mercurio (molto ingrandita)

triangolo sulla superficie di una sfera, i cui lati siano costituiti da segmenti di cerchi massimi, p. es., sulla superficie della Terra (v. p. 196 C) si consideri il triangolo costituito da un segmento di equatore e da segmenti di due meridiani; poiché i meridiani sono perpendicolari all'equatore, i due angoli del triangolo formati dall'equatore e dai meridiani sono entrambi di 90°: la somma degli angoli del triangolo non è più allora di 180°, come già nella geometria euclidea, ma può essere compresa fra 180° e 540°, secondo il valore dell'angolo formato dai due meridiani (che può variare tra 0° e 360°).
Quale altro esempio di geometria non euclidea, si può considerare il triangolo costruito sulla superficie di una sella nel quale la somma dei tre angoli è inferiore a 180° (v. p. 196 D).

Lo spazio curvo

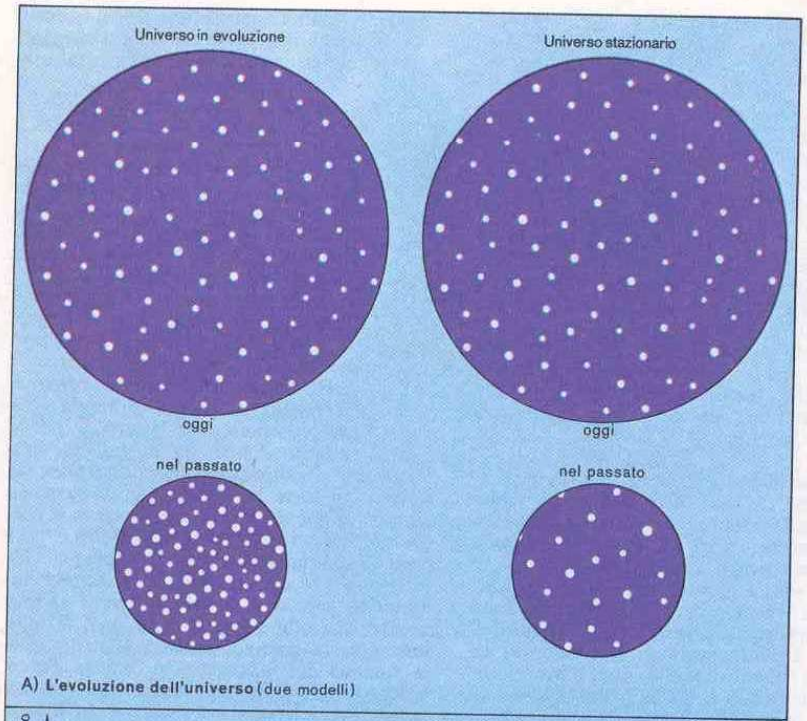
Nell'ambito di tali riflessioni va considerata anche l'ipotesi di uno spazio tridimensionale curvo, chiuso su se stesso, finito e nello stesso tempo illimitato.
Che una simile ipotesi non sia contraddittoria con l'esperienza, lo dimostra l'approccio grafico di p. 198; la superficie della Terra è un esempio di spazio finito ed illimitato, quantunque a due dimensioni: la sua superficie è finita e purtuttavia illimitata in quanto la si può percorrere quanto si vuole senza mai incontrare un limite. Anche la superficie sferica non possiede un punto centrale; analogamente neppure un universo finito ed illimitato possiede un punto centrale, avendo un raggio di curvatura finito e un volume finito ma illimitato. Uno spazio di questo tipo non può ovviamente essere rappresentato in un modello se non matematicamente.

La teoria della relatività generale

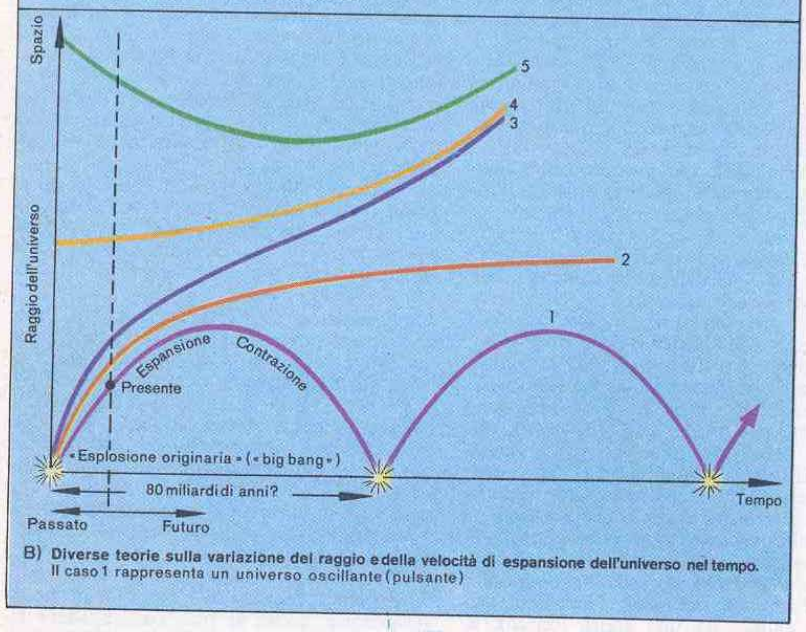
come proposta nel 1916 da ALBERT EINSTEIN, rappresenta la struttura dello spazio, cioè la sua curvatura, in funzione della presenza e della distribuzione in esso di materia. Intorno a un forte campo gravitazionale, ossia vicino a un oggetto celeste di grande massa, lo spazio possiede una curvatura maggiore (o, ciò che è lo stesso, un raggio di curvatura inferiore) che non a grande distanza da quel corpo. La massa totale presente nell'universo determina il raggio di curvatura dell'universo stesso.
Dalla teoria della relatività conseguono tre effetti, confermati dall'osservazione:
1. *La deviazione dei raggi di luce nel campo gravitazionale del Sole.* Un raggio di luce che giunga da una stella lontana a passare accanto al bordo del Sole, subisce una deviazione, calcolata a tavolino in 1″,75; le corrispondenti determinazioni effettuate durante eclissi totali di Sole hanno fornito il valore, sensibilmente maggiore, di 2″,0. Attualmente, si ottengono risultati analoghi effettuando osservazioni radioastronomiche sulle quasars che si trovino occasionalmente in direzione del Sole.
2. *La precessione della linea degli apsidi* dei pianetini interni, in particolare Mercurio; parte del valore osservato per questo effetto è dovuto alle perturbazioni da parte degli altri pianeti e quindi è deducibile applicando la teoria della gravitazione: la teoria delle perturbazioni lascia però inspiegato un ammontare di 43″,11 per secolo nella precessione della linea degli apsidi di Mercurio, che è invece spiegato dalla teoria della relatività (che prevede appunto 43″,03 per secolo).
3. *Lo spostamento degli spettri verso il rosso.* Un raggio di luce che lascia una stella deve compiere un lavoro e perde quindi energia, il che comporta uno spostamento, peraltro di solito estremamente piccolo, di tutte le righe spettrali verso le grandi lunghezze d'onda, cioè verso il rosso. Nel Sole, l'effetto è ben visibile e così pure in alcune stelle nane bianche.
Purtroppo a causa della loro scarsa luminosità non si è potuto ottenere alcuno spettro di stelle a neutroni (v. p. 183) che sono invece particolarmente adatte all'osservazione del fenomeno in quanto l'accelerazione gravitazionale sulla loro superficie è molto forte. L'effetto è stato invece osservato nei raggi γ emessi da preparati radioattivi lasciati cadere verso la superficie terrestre, che hanno mostrato la variazione prevista di lunghezza d'onda.
Riassumendo, si può asserire che la teoria della relatività è confermata nella sua sostanza, anche se non in pieno dal punto di vista quantitativo. Se le piccole differenze tra calcolo ed osservazioni siano dovute a errori sistematici nelle osservazioni, ovvero a effetti ancora sconosciuti, solo le ricerche future potranno decidere.

L'espansione dell'universo

A. EINSTEIN riteneva originariamente che un universo finito e illimitato fosse stabile; nel 1922 invece, A. FRIEDMANN dimostrò che un tale universo è estremamente instabile e deve necessariamente espandersi o contrarsi; effettivamente, alcuni anni più tardi, sotto forma di effetto Hubble (v. p. 194), fu scoperto un fenomeno che si spiegava con l'espansione dell'universo. A un osservatore sulla Terra, l'effetto Hubble dà la sensazione di essere al centro dell'universo: in realtà, in ogni punto dell'universo l'osservazione darebbe la stessa sensazione, come si può comprendere riprendendo l'esempio della superficie sferica, curva e bidimensionale: se la si dilatasse, come si potrebbe fare con un palloncino, tutti i suoi punti si allontanerebbero



A) **L'evoluzione dell'universo** (due modelli)



B) **Diverse teorie sulla variazione del raggio e della velocità di espansione dell'universo nel tempo.** Il caso 1 rappresenta un universo oscillante (pulsante)

l'uno dall'altro, con velocità sempre più grandi quanto maggiore è la distanza reciproca. Come non esiste sulla superficie sferica un punto dotato di proprietà particolari, diverse da quelle degli altri punti, così nell'universo in espansione non esiste un centro. L'espansione, oltre che il problema della struttura finita dell'universo, risolve il paradosso di Olbers; l'espansione potrebbe avvenire anche in un universo infinito.

L'universo in evoluzione e lo « stato stazionario »

Se l'universo si dilata, come sembrano indicare le osservazioni, allora nel passato doveva possedere dimensioni alquanto inferiori alle attuali; la cosiddetta *età dell'universo* è allora l'inverso della costante di Hubble, cioè $1/H = 13$ miliardi di anni; l'impiego della costante di Hubble è però subordinato all'ipotesi, probabilmente non verosimile, che la velocità di espansione dell'universo si sia mantenuta costante nel tempo; a causa del costante rallentamento dell'espansione stessa, l'effettiva età dell'universo è probabilmente inferiore a 13 miliardi di anni.

Il termine « età dell'universo » deve perciò essere inteso in senso molto lato, in quanto non vuole significare che l'universo sia esistito per quel numero di anni; è anche possibile che l'istante zero sia stato solo corrispondente a una transizione fra due fasi di sviluppo dell'universo. L'evoluzione può essere avvenuta secondo due possibilità:

1. la materia oggi esistente era nel passato concentrata in un volume inferiore: la densità della materia nello spazio è andata gradualmente decrescendo (*universo in evoluzione*) a partire dall'inizio della scala temporale, nel quale la materia era probabilmente concentrata in forma ultradensa. Questa condizione deve aver condotto a una grande esplosione (« big bang ») di tutta la materia.
2. la materia nel corso dell'espansione viene creata con velocità e in quantità tali che la densità media dello spazio rimane costante. È questa la teoria dello *stato stazionario* (o, in inglese, « *steady state* »).

Criteri d'osservazione

Esiste tutta una serie di tests che in sostanza permettono di distinguere fra i due diversi *modelli dell'universo* e i loro eventuali perfezionamenti: questi tests si basano più o meno tutti sulla possibilità di studiare uno stato passato quando si vadano ad osservare oggetti a distanze molto grandi; le galassie che per esempio si trovano a 8 miliardi di anni luce, vengono osservate nello stato in cui si trovavano 8 miliardi di anni fa. Se lo stato in cui si trova l'universo è di tipo *evolutivo*, allora a grandi distanze si dovrebbero poter osservare, a causa della maggiore densità originaria dell'universo, un maggior numero di galassie per unità di volume. Se l'universo è però *stazionario*, allora a grandi distanze non si dovrebbero osservare differenze rispetto alle regioni a distanze inferiori.

Una dimostrazione di questo genere è però tanto facile sulla carta, quanto è difficile da realizzare. Le nebulose lontane sono così distanti che non se ne può osservare altro che la magnitudine apparente (o l'intensità apparente nel caso di radiosorgenti); inoltre, a causa degli elevati valori degli spostamenti Doppler in essi osservati, gli spettri di quegli oggetti sfuggono in intervalli di lunghezza d'onda non osservabili.

Quando si vogliono compiere ricerche sull'abbondanza di sorgenti di così deboli intensità è necessario sapere se le galassie più vecchie irraggiano in media quanto le più giovani. Tuttavia attualmente, sulla base dei conteggi di radiosorgenti estremamente deboli, si ritiene più valido il modello evolutivo.

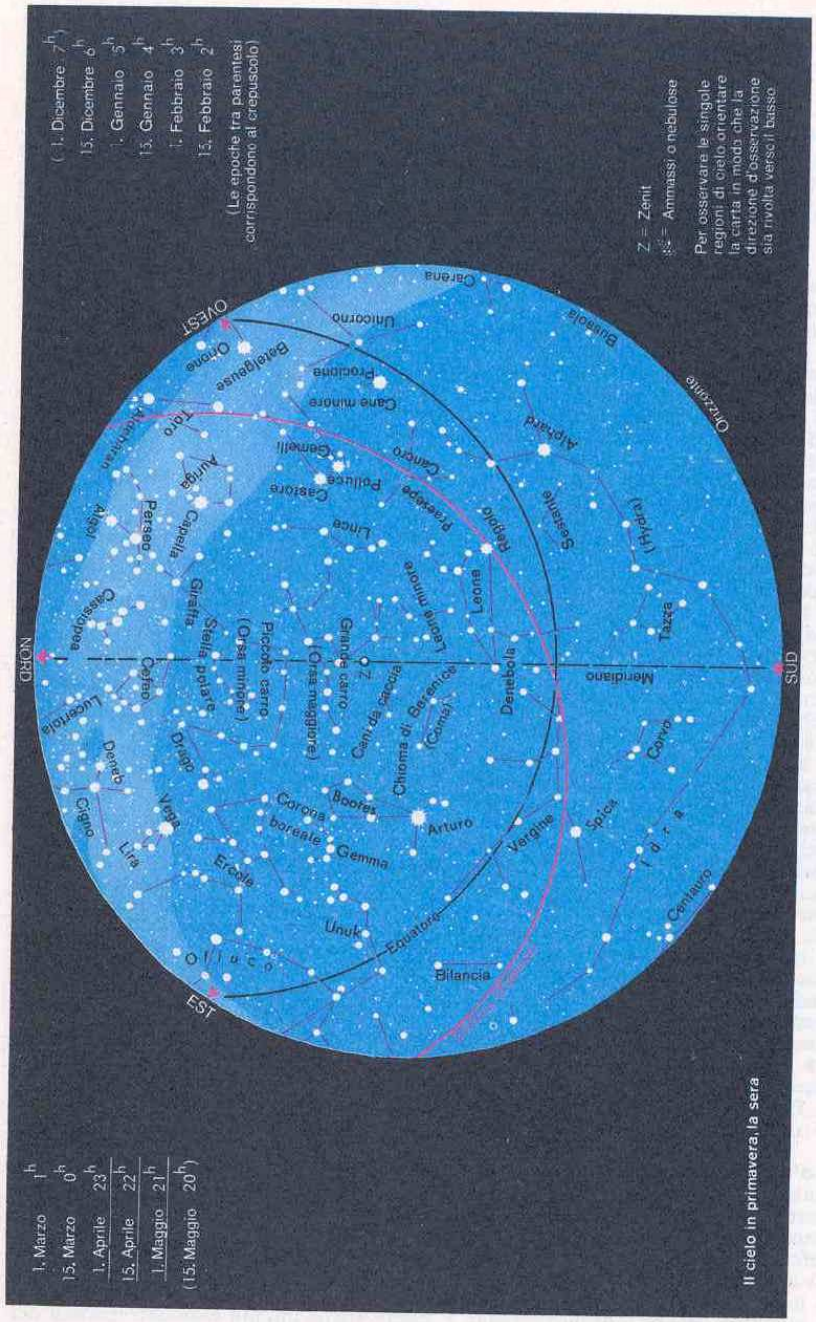
Questo sembra anche confermato dalla scoperta, avvenuta nel 1965, della *radiazione a 3 °K*, che è la *radiazione di fondo* emessa da tutto l'universo a lunghezze d'onda millimetriche e centimetriche, e che non può essere allora di origine galattica (la Via Lattea emette molto debolmente a quelle lunghezze d'onda). Questa radiazione si ritiene sia stata originata nei primi tempi in cui esisteva l'universo, all'epoca del « big bang » e raffreddata attraverso l'espansione fino a raggiungere il valore di 3 °K appunto; questo valore è stato confermato anche dal calcolo.

Forse l'universo presenta solo oggi una fase di espansione, che si trasformerà più avanti in una contrazione. Il « big bang » sarà stato allora una delle fasi nell'evoluzione dell'universo; successivamente scompariranno anche gli elementi pesanti fino allora costruiti, cosicché il nuovo ciclo inizierà, praticamente, solo con idrogeno. Ogni oscillazione dell'universo dovrebbe durare circa 80 miliardi di anni.

Se l'universo effettivamente oscilli è un problema che ha alla base la densità della materia nell'universo stesso, il cui valore non è ancora conosciuto esattamente: è molto difficile, per esempio, definire il contributo alla densità cosmica media della materia intergalattica.

Secondo altre ipotesi, l'universo potrebbe essere anche infinito e in esso trovarsi delle regioni che si espandono, mentre altre si contraggono (*universo fluttuante*).

Una risposta definitiva verrà solo con una maggiore precisione delle osservazioni.



Il cielo in primavera

Verso Nord

Bassa sull'orizzonte verso NNO si riconosce facilmente la W di Cassiopea; prolungandone verso destra di 5 volte l'ultimo tratto, si incontra Alderamin, la stella principale di Cefeo, mentre dall'altro lato, verso NO, si trova Perseo, la cui stella più brillante, Algenib, si individua prolungando di 7 volte verso sinistra il secondo tratto della W di Cassiopea. Quasi allo zenit si osserva il Grande carro (o Orsa maggiore) in posizione rovesciata, con le ruote verso l'alto.

La Stella polare si trova prolungando di 5 volte la distanza fra le due ultime ruote del Grande carro; a causa della posizione rovesciata di questo, il prolungamento va fatto verso il basso; il Piccolo carro (o Orsa minore) si riconosce facilmente sulla destra della Stella polare.

Una costellazione dalla forma complicata è quella del Drago, o Dragone, la cui testa triangolare si trova a metà altezza dallo zenit verso NE: di qui il Drago serpeggia fra le costellazioni delle due Orse.

Fra l'Orsa minore, Cassiopea, Perseo e l'Auriga (o Cocchiere) si trovano le poche stelle della costellazione della Giraffa.

Verso Est

Bassa sull'orizzonte verso NE si osserva Deneb, la stella più brillante del Cigno. Più a destra si trova Vega, la più luminosa della Lira, la cui presenza è un segno del prossimo apparire dell'estate. La stella più brillante di questa regione del cielo è però Arturo (il guardiano degli orsi) nella costellazione di Bootes, facilmente identificabile a mezza altezza fra l'orizzonte e lo zenit verso SE per il suo marcato colore arancione; la si identifica anche prolungando con la stessa curvatura il timone del Grande carro. Fra Arturo e il punto E sull'orizzonte si trovano il semicerchio della Corona boreale con la stella Gemma e la poco appariscente costellazione di Ercole. Si vedono anche in parte le costellazioni del Serpente e di Ofiuco (colui che porta il serpente). Verso SE si trova la Bilancia.

Verso Sud

La costellazione caratteristica della primavera è quella del Leone: la si ritrova verso S a mezza altezza, dove Regolo, la sua stella più brillante, ha appena attraversato il meridiano, mentre Denebola, la coda del leone, sta per attraversarlo. Più a sinistra verso SSE, brilla la bianco-azzurra stella Spiga, nella Vergine (se si prolunga oltre Arturo il timone del Grande carro, si giunge quasi esattamente a Spiga). Fra il Leone, la Vergine e Bootes si trova la costellazione della Chioma di Berenice: nelle notti più serene vi si possono vedere ad occhio nudo numerose deboli stelle. In tutta quella zona pressoché orizzontale che va da SO a SE non si trovano stelle brillanti; la regione è occupata dalla costellazione dell'Idra (o Serpente d'acqua) per un'ampiezza di circa 100°: la sua stella più luminosa è Alphard che si trova verso destra a SO di Regolo, mentre le altre sue stelle sono poco visibili nel chiarore dell'orizzonte; le ultime stelle della coda si trovano appena al di sotto della Bilancia. Abbastanza facili da distinguere sono le quattro stelle della costellazione del Corvo, a destra di Spiga. La Tazza appartiene, come il Sestante, al numero delle costellazioni poco visibili; entrambe si trovano sotto il Leone. A SE o SSE dello zenit, a breve distanza, sono poste le poche stelle dei Cani da caccia.

Il punto autunnale dell'eclittica (o equinozio d'autunno), cioè il punto nel quale si trova il Sole il 23.9, non raggiunge in meridiano l'altezza di 40° sull'orizzonte. Quel punto è, approssimativamente, posto a $^3/_5$ della distanza da Regolo verso Spiga, nella Vergine.

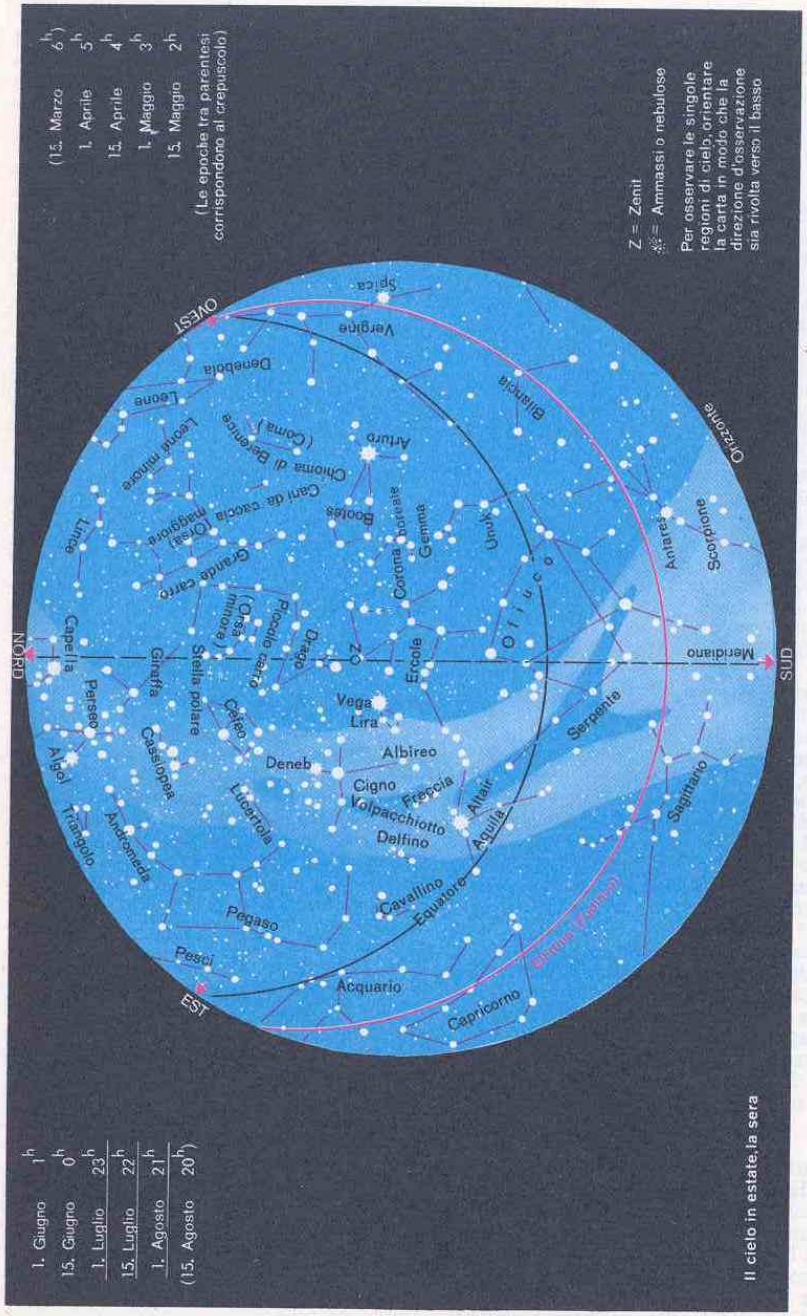
Verso Ovest

Verso ovest si osservano ancora alcune costellazioni invernali; è da poco scomparsa la brillante Sirio, nel Cane maggiore. Appena sopra l'orizzonte a ovest, si possono intravedere le stelle che formano le spalle di Orione, in particolare Betelgeuse. Ugualmente bassa sull'orizzonte si può osservare Aldebaran, nel Toro verso NO.

All'incirca nella stessa direzione, ma più alta sull'orizzonte, brilla molto luminosa Capella (la capretta), nell'Auriga, mentre alla sua sinistra splendono le due stelle dei Gemelli, Castore e Polluce; più sotto si trova Procione, nel Cane maggiore. Dell'« esagono invernale » si trovano ora sopra l'orizzonte solo tre stelle, Capella, Castore e Procione. Una quarta stella è appena visibile (Aldebaran), mentre le altre due, Rigel in Orione e Sirio, sono ben al di sotto dell'orizzonte.

Nell'area tra Castore e Polluce da un lato e Regolo dall'altro si trova la poco cospicua costellazione del Cancro,[1] nella quale, in notti particolarmente serene e limpide, si può osservare l'ammasso aperto del Praesepe (che ad occhio nudo ha l'aspetto di una piccola nebulosa); accanto al Cancro si trova la Lince.

[1] Il suo nome corretto è però Granchio (Ndt).



Il cielo in estate

Verso Nord

Chi possiede una buona vista può osservare, molto bassa sull'orizzonte, Capella, una delle stelle dell'« esagono d'inverno »; alla sua destra, verso NNE, si trova Perseo e, più alta sull'orizzonte, la W di Cassiopea al di sotto di Cefeo. Verso NO si trova il Grande carro, il cui timone è diretto a sinistra. La Stella polare si trova alla destra del Grande carro, mentre le rimanenti stelle del Piccolo carro si trovano sopra il Grande carro. Quasi allo zenit si osserva il triangolo della testa del Drago, da cui si diparte il corpo verso Cefeo, svolgendosi attorno al Piccolo carro e terminando verso la Giraffa fra Capella e la Stella polare.

Verso Est

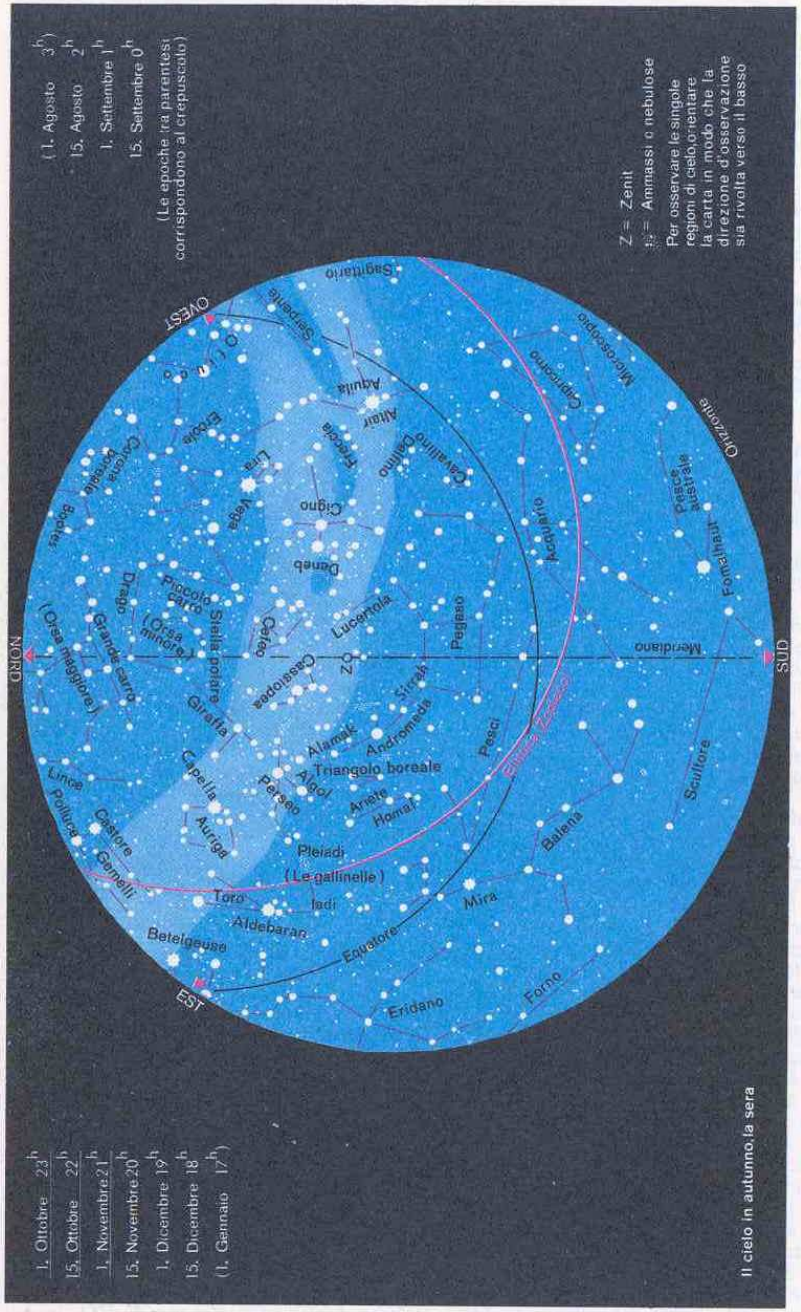
Esattamente verso E si trova il grande quadrato di Pegaso, composto dalle stelle più luminose della costellazione, che però si estende ancora oltre, verso destra. Dal vertice superiore sinistro del quadrato, che in realtà appartiene già ad Andromeda, si diparte la catena di stelle di quest'ultima costellazione, all'incirca parallela all'orizzonte a un'altezza di 15 o 20°, fino a raggiungere Algenib, la più brillante in Perseo. Fra Pegaso e Cefeo si trovano le poche stelle della costellazione della Lucertola. Basse sull'orizzonte di SE si trovano il Capricorno e una parte delle fioche stelle dell'Acquario.

Verso Sud

Le stelle più brillanti delle costellazioni d'estate formano un grande « triangolo »; negli istanti indicati, questo non ha ancora raggiunto il meridiano, ma è già piuttosto alto sull'orizzonte verso SE e SSE. La stella che occupa il vertice inferiore del triangolo è Altair nell'Aquila, animale rappresentato mentre, con le ali aperte, vola diretto verso sinistra.
La stella del triangolo più vicina allo zenit è Vega, nella Lira, la più luminosa delle tre; nella Lira tutte le stelle sono invisibili tranno le quattro che formano un parallelogrammo a sinistra di Vega. Nel vertice a sinistra in basso del triangolo estivo si trova Deneb, nella costellazione del Cigno, rappresentato con le ali spiegate e il collo allungato in volo in direzione opposta all'Aquila; la testa del Cigno, Albireo, si trova circa a metà strada fra Altair e Vega. Se ne riconoscono facilmente anche le ali, mentre la coda è rappresentata da Deneb. Il Cigno può essere interpretato anche come una grande croce, il cui asse longitudinale è composto dalle stelle che vanno da Deneb ad Albireo, mentre le braccia trasversali sono formate dalle ali aperte del Cigno: per questo motivo si usa chiamare il Cigno anche con il nome di « Croce del Nord » (la Croce del Sud, invisibile dall'Europa, ha tutt'altra forma).
Fra Cigno e Aquila si trovano le piccole costellazioni del Volpacchiotto e della Freccia; a sinistra dell'Aquila si può riconoscere l'aggraziata figura del Delfino e, più a sinistra ancora nella stessa direzione, il Cavallino.
Se si prolunga verso destra la coda dell'Aquila, si incontra la minuscola costellazione dello Scudo (di Sobieski), che contiene una brillante nebulosa galattica ma nessuna stella cospicua. Verso S lo spazio è occupato dalla Via Lattea, interessante da osservare, eventualmente mediante un buon binocolo. Molto bassa sull'orizzonte a SSE, si trova la costellazione del Sagittario, le cui 8 stelle γ, δ, λ, φ, ζ, σ, τ e ε (v. p. 248) formano un gruppo chiamato talvolta « della teiera ».
Più a destra si trova lo Scorpione, visibile dall'Europa solo parzialmente: la sua stella più luminosa, Antares, è molto bassa sull'orizzonte verso SSO. Tra S e SSO sopra lo Scorpione si trovano il Serpente e Ofiuco e, più in alto ancora verso lo zenit, la costellazione di Ercole; tutte queste costellazioni sono poco appariscenti. Il Serpente è suddiviso in due parti, la testa a destra e la coda a sinistra, sorrette da Ofiuco (chiamato appunto per questo « colui che porta il serpente »).

Verso Ovest

In questa direzione si osservano ancora delle costellazioni caratteristiche della primavera. Verso OSO si trova, a mezza via dallo zenit, la stella rosso-arancione Arturo, di Bootes, mentre più a sinistra, sopra la testa del Serpente, si osserva la piatta U della Corona boreale, con Gemma. Bassa sull'orizzonte verso OSO si trova anche Spiga, la stella più luminosa della Vergine; tutta la costellazione è del resto ancora sopra l'orizzonte; più a sinistra, verso lo Scorpione, c'è la costellazione della Bilancia.
Sopra l'orizzonte, in direzione ONO, si trovano ancora il corpo e la coda del Leone: la stella della coda, Denebola, è esattamente a O, 15° sopra l'orizzonte. Più a sinistra, verso Arturo, si osservano le fioche stelle della Chioma di Berenice; accanto a questa, sotto il timone del Grande carro, ci sono i Cani da caccia e più a sinistra, basse sull'orizzone di NO, le poche e deboli stelle della Lince.



Il cielo in autunno

Verso Nord

Il Grande carro raggiunge in questo periodo la sua minima altezza sull'orizzonte verso nord; alcune delle sue stelle si trovano sotto l'orizzonte: la gran parte è però circumpolare e, alle nostre latitudini, non tramonta mai. Rispetto alla Stella polare, il Piccolo carro è spostato verso sinistra in basso.
Tra il Piccolo e il Grande carro si trova il Drago; la sua testa, a forma di triangolo i cui vertici sono costituiti da stelle di media luminosità, è posta in posizione intermedia fra zenit e orizzonte verso NO. Sull'orizzonte a NNE si trova la costellazione della Lince e, al di sopra di questa, la Giraffa con poche e deboli stelle.
Molto alta a nord, quasi allo zenit, si trova Cassiopea che, in questo periodo di tempo, non possiede più la forma di una « W », ma piuttosto di una « M ». Cefeo è verso sinistra, rispetto a Cassiopea.

Verso Est

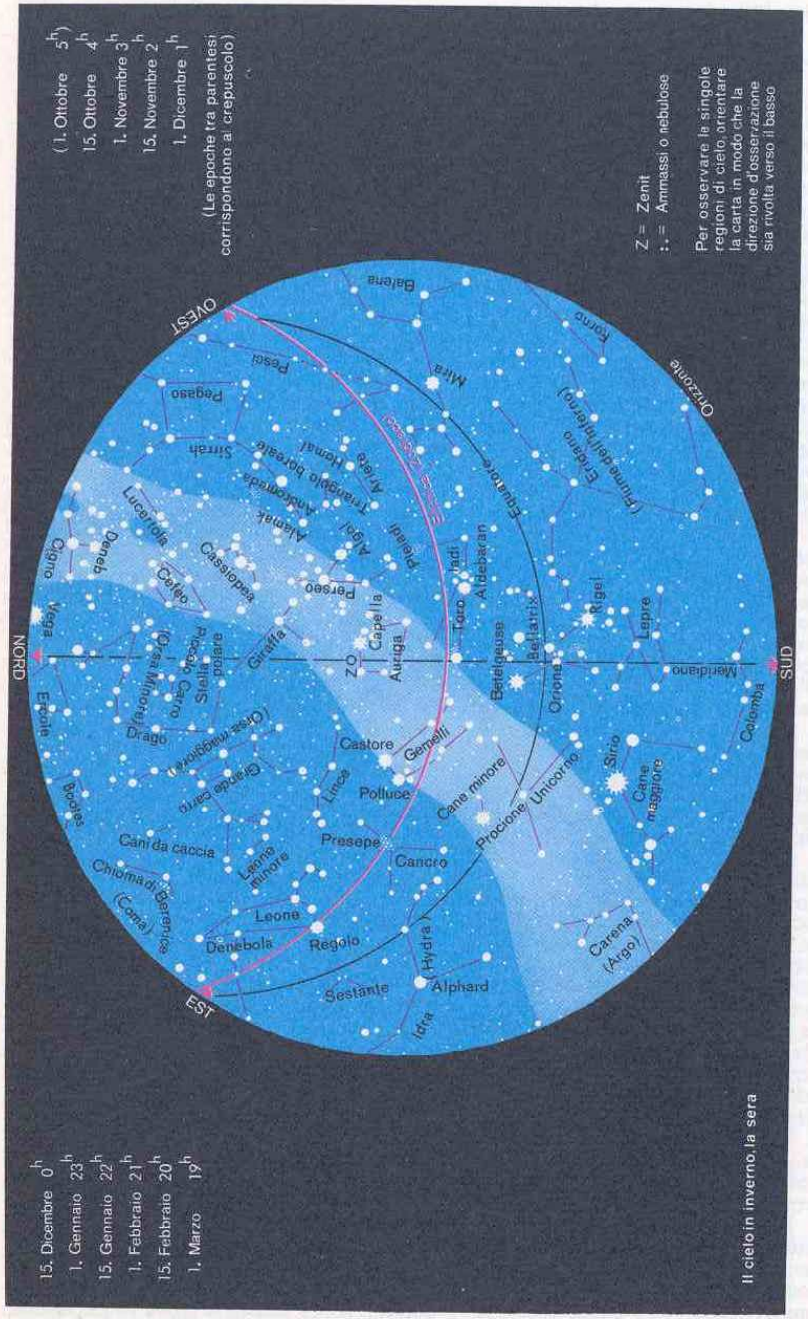
Cominciano ad apparire le prime costellazioni caratteristiche del cielo invernale. Appena sopra l'orizzonte di NE si osservano i Gemelli, con la celebre coppia Castore e Polluce; quest'ultima stella è così bassa sull'orizzonte che difficilmente può essere osservata a causa dell'estinzione atmosferica. Castore e Polluce rappresentano le teste dei Gemelli, il cui corpo è orientato verso destra ed è rappresentato da deboli stelle già tutte sopra l'orizzonte. Nell'interpretazione usuale della posizione delle stelle della costellazione, i Gemelli appaiono, in questo periodo di tempo, disposti sulla schiena. Verso E cominciano ad apparire sopra l'orizzonte le prime stelle di Orione, il Cacciatore, che diverrà totalmente visibile dopo un'ora o un'ora e mezza. Più alta sull'orizzonte verso E si trova Aldebaran, nel Toro, affiancata dal piccolo gruppo di stelle delle Iadi e, un po' più in alto, delle Pleiadi (« le sette sorelle »). Bassa sull'orizzonte verso ESE, si trova la costellazione di Eridano (« il fiume dell'inferno », secondo altre interpretazioni il fiume Po) visibile attualmente solo per metà. Verso NE, ad un'altezza intermedia tra l'orizzonte e lo zenit, si trova Capella, nell'Auriga; sopra di essa si può distinguere la Y rovesciata di Perseo.

Verso Sud

Si trovano in questa regione del cielo le vere e proprie costellazioni autunnali, che tuttavia comprendono solo poche stelle luminose. Quasi esattamente in meridiano si distingue un grosso quadrato di stelle, il più cospicuo in questa regione della volta celeste: si tratta della parte più appariscente della costellazione di Pegaso che si estende ulteriormente verso la destra del quadrato. Pegaso, un cavallo alato, è rappresentato rovesciato: le zampe sono i lati verticali del quadrato. Se si immagina che questo costituisca i lati di un « carro gigante », allora il suo timone è formato dalla catena di stelle che si estende verso sinistra, però già nella regione della costellazione di Andromeda. La delimitazione esatta della costellazione comprende in essa il vertice superiore sinistro del quadrato. Muovendosi idealmente verso sinistra da questa stella, di nome Sirrah, si incontra dapprima una stella debole, poi due altre più luminose: l'ultima, di nome Alamak, è la più orientale di Andromeda; più oltre si incontra Algenib, la stella principale di Perseo. Nelle notti più oscure si può distinguere in Andromeda una nebulosità allungata, appunto la Nebulosa di Andromeda, abbastanza prossima allo zenit. La parte più a sud della volta celeste comprende solo costellazioni poco appariscenti; basso sull'orizzonte verso SO si trova il Capricorno; alla sua sinistra si trova la costellazione che lo segue nello zodiaco e cioè l'Acquario, che ha appena attraversato il meridiano; appena a E del meridiano stesso si trovano i Pesci e, più a SE, l'Ariete. L'equinozio di primavera si trova attualmente nei Pesci, in una regione povera di stelle, ma può essere localizzato ugualmente nel seguente modo: partendo dal primo tratto della « M » di Cassiopea, prossima allo zenit, si tracci un arco verso Sirrah, in Andromeda, e lo si prolunghi raddoppiandolo verso S: il punto estremo dell'arco è all'incirca nella posizione dell'equinozio di primavera. Accanto alle costellazioni dello zodiaco, vanno citate: tra SE e S la Balena; fra Ariete e Andromeda, la piccola costellazione del Triangolo; appena sopra l'orizzonte a S lo Scultore e, alla sua destra, il Pesce australe con la brillante Fomalhaut.

Verso Ovest

Verso O si nota immediatamente, abbastanza alto nel cielo, il « triangolo estivo », il cui vertice superiore è occupato da Deneb, nel Cigno, costellazione dall'aspetto di una grossa croce, in questo periodo disposta verticalmente. Il vertice di destra del triangolo estivo è occupato da Vega, nella Lira, l'altro vertice da Altair, nell'Aquila. A sinistra dell'Aquila si trovano il Delfino e il Cavallino e, fra il Cigno e l'Aquila, la Freccia e il Volpacchiotto; sopra Deneb si trova la Lucertola; verso ONO, basso sull'orizzonte, si trova Ercole ed accanto a questo, verso N, la Corona boreale.



Il cielo in inverno

Verso Nord

Il Grande carro è diretto verso NE, con il timone orientato verso il basso; alla sua destra si trovano i Cani da caccia; il Piccolo carro è orientato alla destra della Stella polare (che è sul prolungamento verso l'alto dell'asse posteriore del Grande carro). Basse sull'orizzonte verso N si distinguono le tre stelle che formano il capo del Drago: da esse il Drago si estende verso l'alto a sinistra fino a una stella posta circa a metà strada fra la Polare e l'orizzonte e successivamente si snoda verso destra circondando il Piccolo carro, tra questo e il Grande carro.
Prossima all'orizzonte verso NNO si trova Deneb, la stella più brillante del Cigno, che tuttavia per la maggior parte di questo periodo di tempo è invisibile. Sopra Deneb si trova Cefeo e, accanto a questo, Cassiopea, di cui si riconosce facilmente la « W ». Nella regione fra lo zenit e la Stella polare si trova la Giraffa. Verso NO, appena 20 o 30° sopra l'orizzonte a sinistra di Deneb, si osserva la Lucertola.

Verso Est

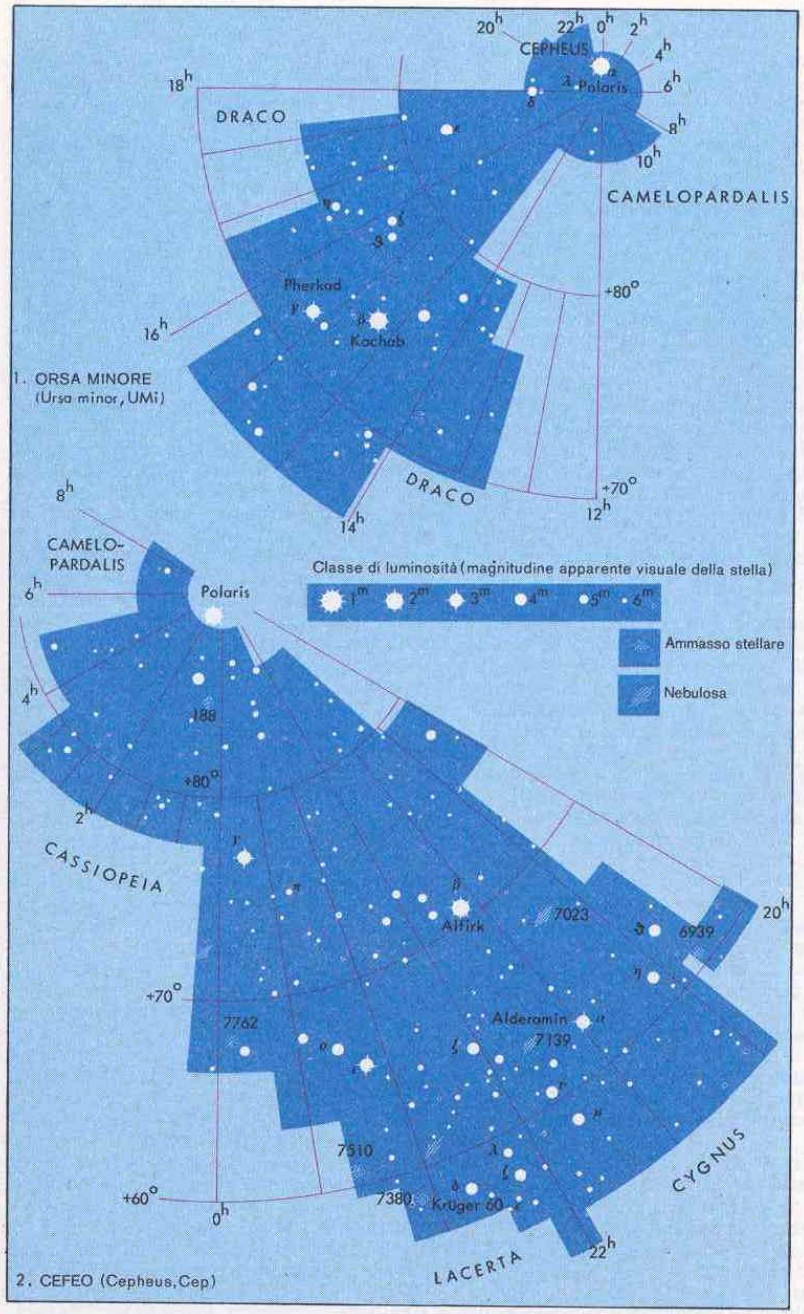
È ormai completamente visibile la costellazione del Leone, la cui stella principale Regolo si trova circa 25° sopra l'orizzonte, mentre la stella della coda, Denebola, è leggermente più bassa; a sinistra del Leone, verso ENE, si trova la Chioma di Berenice, di cui non è tuttavia facile riconoscere le deboli stelle a causa della loro bassa altezza sull'orizzonte; verso ESE comincia ad apparire l'Idra (o Serpente d'acqua), con la brillante stella Alphard. Tra Regolo e Alphard si trova la quasi invisibile costellazione del Sestante. All'incirca a mezza altezza fra orizzonte e zenit si osserva il Cancro, costellazione altrettanto poco cospicua se non fosse per la presenza dell'ammasso del Praesepe, che si distingue già ad occhio nudo come una piccola nebulosità.

Verso Sud

In questa direzione si possono osservare tutte le costellazioni invernali. Al centro di questa regione straordinariamente ricca di stelle si trova il cacciatore Orione, ad altezza intermedia, verso sud: vi si riconoscono facilmente le due stelle che ne rappresentano le spalle, Betelgeuse e Bellatrix, le tre stelle della cintura e le due stelle dei piedi, fra le quali quella di destra, Rigel, è decisamente la più luminosa. Se si prolunga verso destra la linea della cintura di Orione, si incontra Aldebaran, la stella più brillante del Toro, rossiccia come Betelgeuse.
Accanto ad Aldebaran, alla sua destra, si trova il gruppo delle Iadi, che del Toro rappresentano la testa e che insieme ad Aldebaran formano una piccola « V » inclinata verso sinistra; se si prolungano i lati della « V » verso l'alto si ottengono le corna del Toro.
A destra delle Iadi, un po' al di sopra, si trovano le Pleiadi, le « sette sorelle »: di solito però, senza telescopio, si possono vedere solo sei stelle, mentre chi possiede una vista molto acuta in una notte oscura e limpida ne può distinguere da 9 a 11.
Prolungando la cintura di Orione verso sinistra si incontra Sirio, la stella principale del Cane maggiore e anche la stella più luminosa di tutta la volta celeste. Al di sotto di Orione, verso S, si trova la Lepre, composta da stelle di bassa luminosità. A sinistra di Sirio si trova Procione, nel Cane minore. Castore e Polluce sono ben riconoscibili verso SSE; il corpo, le gambe e i piedi dei Gemelli, di cui le due stelle citate formano la testa, sono diretti verso Betelgeuse, cosicché sembrano giacere sulla schiena: solo più avanti, quando saranno spostati verso O (v. Il cielo in primavera), sembreranno rialzarsi.
Quasi esattamente allo zenit si trova Capella, nell'Auriga. Le stelle più brillanti del cielo invernale sembrano formare un esagono: Capella, Aldebaran, Rigel, Sirio, Procione e Castore. Fra le costellazioni restano da citare Eridano, il « fiume dell'inferno », molto basso sull'orizzonte verso SSO a destra di Rigel, l'Unicorno nella regione fra i due Cani e i Gemelli e infine la Nave Argo, parzialmente sotto l'orizzonte a SSE.

Verso Ovest

Visibile sopra l'orizzonte occidentale si trova il quadrato di Pegaso, inclinato verso destra cosicché una delle stelle che ne costituiscono i vertici, appena al di sopra dell'orizzonte, è a malapena visibile: la stella opposta a questa nel quadrilatero (Sirrah) fa già parte della costellazione di Andromeda, la cui catena di stelle si diparte da Sirrah quasi verticalmente. In posizione relativamente favorevole all'osservazione, circa 40° sopra l'orizzonte, si trova la Nebulosa di Andromeda, leggermente a destra della catena di stelle che formano Andromeda; sul prolungamento di questa verso l'alto si trova Algenib, in Perseo, che ha l'aspetto di una « Y » rovesciata di 90° verso sinistra.
Un po' a sinistra della sequenza di stelle che rappresentano Andromeda, si trova il Triangolo, il cui vertice più acuto è diretto verso il basso. Accanto al Triangolo si trova l'Ariete. Le regioni più prossime all'orizzonte tra O e OSO sono occupate dai Pesci e, più a sinistra verso SO, dalla Balena, in parte già sotto l'orizzonte.



(**Nota:** insieme al nome latino, è riportata anche l'abbreviazione internazionale impiegata per indicare la costellazione; per le altre abbreviazioni nel testo si veda p. XI segg.).

Costellazioni boreali

1. Orsa minore (Ursa minor, UMi)

L'Orsa minore è stata introdotta nell'astronomia greca da quella egizia per opera di TALETE; è circumpolare per le nostre latitudini ed è spesso chiamata, popolarmente, Piccolo carro: le quattro stelle β, γ, ζ e η ne rappresentano il Carro e le tre stelle ε, δ, α il timone. Queste sette stelle, al contrario di quelle del Grande carro, non sono molto luminose: tranne α, all'estremità del timone, e β e γ all'altra estremità del Carro, le altre stelle sono difficilmente riconoscibili ad occhio nudo.

La stella α all'estremità del timone è la Stella polare; oggi dista solo 0°,9 dal vero polo celeste nord; il suo nome arabo è Alrukaba (« Ginocchio »). La Stella polare dista dalla Terra 470 anni luce, è di tipo spettrale F 8, ha una temperatura superficiale di 6300 °K, una massa pari a 8 volte quella del Sole e una luminosità pari a 2000 volte quella del Sole. La sua velocità radiale è di − 17 km/s. Alla distanza di soli 18″,3 dalla stella principale, di magnitudine $2^m,1$, si trova una compagna di $9^m,0$ visibile anche con un piccolo telescopio: è questa però solo una doppia ottica, mentre il compagno spettroscopico ha un periodo di 29,6 anni. La Stella polare A (o Polaris A), cioè la componente più luminosa, è del tipo δ Cephei, con piccole variazioni di luminosità (da $2^m,1$ a $2^m,2$) che avvengono con un periodo di 3,9698 giorni. La stella β Ursae minoris è chiamata anche con il nome arabo Kochab (« Maschio »?); la sua magnitudine, $2^m,2$, è praticamente identica a quella della Stella polare, la sua distanza è di 105 al, la luminosità assoluta 100 volte quella del Sole. Kochab si allontana dalla Terra alla velocità di 17 km/s. γ Ursae minoris ha anche il nome arabo di Pherkad (« I due vitelli »); la sua magnitudine apparente è di $3^m,1$, quella assoluta è 200 volte superiore al Sole, la distanza è di 180 al dalla Terra, e la sua velocità radiale è di − 4 km/s.

2. Cefeo (Cepheus, Cep)

Questa costellazione è circumpolare per tutta l'Europa Centrale e contiene quattro stelle luminose: α, β, ι e δ, che formano un quadrilatero nel cui centro si trova ξ; all'esterno, in direzione della Stella polare, si trova γ. Cefeo era il re dell'Etiopia, marito di Cassiopea e padre di Andromeda. La stella principale è α Cephei, o Alderamin (in arabo, « Il braccio destro »): è una stella di magnitudine $2^m,6$, distante 46 al e 17 volte più luminosa del Sole; il suo tipo spettrale è A7, la velocità radiale di − 10 km/s.

β Cephei, o Alfirk (« Vertice » o anche « Gregge di pecore »), è una stella doppia distante dalla Terra 740 al; accanto alla stella A, di magnitudine $3^m,3$, visibile anche con piccoli strumenti, si può osservare la compagna B, di magnitudine $7^m,9$, distante da A 13″,7. A è anche una stella doppia spettroscopica, con periodo di soli 0,19 giorni e variabile con lo stesso periodo tra $3^m,3$ e $3^m,4$. Questa stella è il prototipo di una classe di stelle variabili che prende il suo nome (e dette anche del tipo β Canis maioris): si tratta di stelle di breve periodo e di piccola ampiezza.

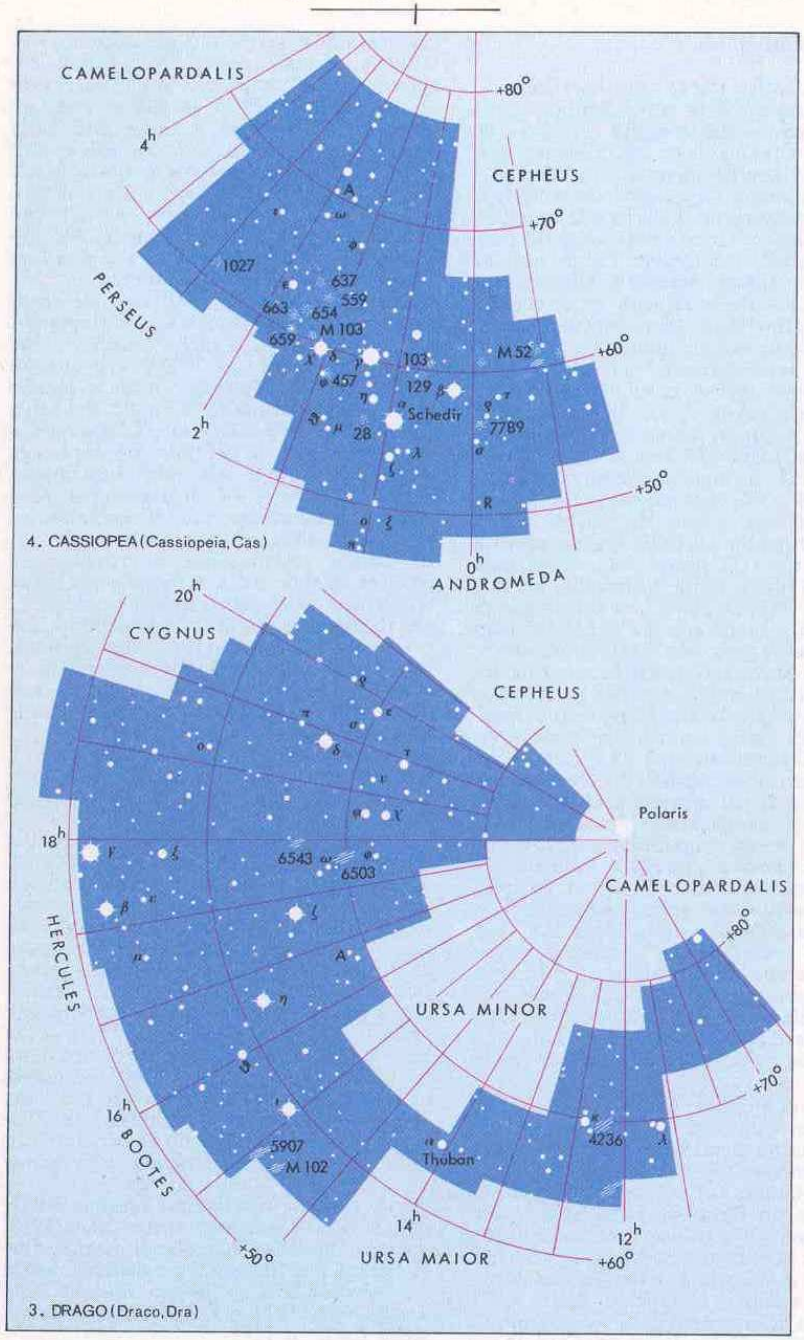
δ Cephei è il prototipo di una classe di stelle pulsanti « classiche », dette appunto del tipo δ Cephei, o anche cefeidi; la sua magnitudine varia tra $3^m,7$ e $4^m,6$ con un periodo di 5,3663 giorni. Anche lo spettro è variabile e oscilla tra F5 e G2. δ Cephei dista 950 al ed è 33 volte più grande e 8 volte più massiccia del Sole, mentre la sua luminosità è circa 500 volte superiore a quella del Sole. A 41″ di distanza si trova una compagna azzurra, di magnitudine $7^m,5$, osservabile già con un binocolo.

In questa costellazione si trova anche un'altra celebre stella variabile: μ Cephei che, a causa del suo colore rosso cupo (il suo tipo spettrale è M2) fu chiamata « granata » da W. HERSCHEL. È una variabile irregolare, la cui magnitudine varia tra $3^m,6$ e $5^m,1$. La temperatura superficiale della stella, le cui dimensioni sono 70 volte superiori a quelle del Sole, è di 3500 °K. La stella γ Cephei, o Arrai (« Pastore »), è per contro una stella poco interessante: la sua magnitudine apparente è di $3^m,4$, ed il tipo spettrale è K 1.

È opportuno ricordare anche altre stelle: la prima è la stella doppia fisica ξ Cephei, le cui due componenti, di $4^m,6$ e $6^m,5$, distano fra loro 7″,7; un'altra stella interessante è Krüger 60, per nulla visibile ad occhio nudo, ma tuttavia classico esempio di stella doppia fisica e visuale: questa stella, distante solo 13,1 al dalla Terra è composta da due nane rosse aventi magnitudine apparente di $9^m,9$ e $11^m,4$; A ha una massa di 0,26 e B di 0,16 masse solari; la luminosità di A è 0,0013 e quella di B 0,00033 volte la luminosità del Sole. Il semiasse maggiore dell'orbita è di 2″,4, cioè di 9,4 UA. Krüger 60 si trova 1° circa a SO di δ Cephei ed ha coordinate [1] $\alpha = 22^h\,26^m,3$, $\delta = +57°\,27'$.

Quasi al limite con la costellazione del Cigno, si trova l'ammasso aperto NGC 6939, composto da circa 80 stelle di magnitudine compresa fra 10^m e 12^m, e distante 16000 al. Solo 2600 al è invece distante l'ammasso NGC 7380, a E di δ Cephei, con 50 stelle fra 8^m e 11^m.

[1] Tutte le coordinate indicate, anche nel seguito, sono riferite all'equinozio del 1950.0 (Ndt).



4. CASSIOPEA (Cassiopeia, Cas)

3. DRAGO (Draco, Dra)

3. Drago (Draco, Dra)

È questa una costellazione molto grande e dall'aspetto piuttosto complicato che si estende dalle costellazioni del Cigno e della Lira alle due Orse. Il Drago è una costellazione circumpolare. Nella mitologia greca era il custode delle mele d'oro, vinto scltanto da Ercole.

La stella α o Thuban (« Drago ») non è la più brillante della costellazione in quanto la sua magnitudine apparente è di $3^m,6$ ed è quindi superata di $1^m,2$ da γ Draconis, o Ettanin (« Testa del Drago »).

α Draconis dista 220 al e la sua luminosità è circa 500 volte quella del Sole; la velocità radiale è di − 17 km/s. γ Draconis si trova invece alla distanza di 112 al, e si allontana dalla Terra alla velocità di 28 km/s.

Nel Drago si trovano interessanti stelle doppie, alcune delle quali possono essere osservate anche con un buon binocolo: fra tutte, va citata in particolare ν Draconis, composta da due stelle di magnitudine $4^m,9$ e $6^m,1$, distanti 30″,3; entrambe le componenti sono bianco-gialle, una 4 volte, l'altra solo 1,3 volte più luminose del Sole. La distanza del sistema dalla Terra è di 69 al. μ Draconis è risolubile nelle sue componenti già con un telescopio di 6 cm d'apertura, ma rappresenta ugualmente un'interessante stella doppia fisica il cui periodo di rivoluzione è stato calcolato in 1922,3 anni; questo sistema è composto da due stelle bianco-gialle all'incirca della stessa luminosità, pari a 3 volte quella del Sole, e uguale magnitudine apparente, di $5^m,8$. La distanza dalla Terra è di 70 al; la separazione fra le due componenti è di 2″,2. Un esempio di stella doppia ottica è dato da ο Draconis, le cui componenti, di $4^m,8$ e $8^m,2$, sono separate di 34″,0. A dista 140 anni luce dalla Terra ed è anche doppia spettroscopica, con periodo di 138,4 giorni. Analogamente, ε Draconis è formata da due componenti, di $4^m,0$ e $7^m,1$, alla distanza reciproca di 3″,3.

NGC 6543 è una nebulosa planetaria posta tra δ e ζ Draconis e, avendo una luminosità apparente di $8^m,8$,[1] può essere osservata anche con strumenti di piccole dimensioni. La sua distanza dalla Terra è di 1700 al; contiene nel centro una stella di 11^m, la cui temperatura superficiale è di 35000 °K.

4. Cassiopea (Cassiopeia, Cas)

La costellazione di Cassiopea, facilmente individuabile a causa della caratteristica forma a « W » o a « M », è circumpolare. Nell'antica mitologia, Cassiopea era la regina d'Etiopia: poiché si vantava di essere più bella di tutte le ninfe, il dio del mare, Poseidone, inviò una balena a devastare le coste del suo paese.

La stella principale α, o Schedir, è distante 160 al ed è 200 volte più luminosa del Sole; la sua magnitudine apparente è di $2^m,2$, il tipo spettrale K0, in accordo con il suo colore arancione. Si muove con una velocità radiale di − 4 km/s e con un moto proprio di 0″,058/anno. β Cassiopeiae, di $2^m,3$, detta anche Caph o Cheph (« la mano colorata ») è alla distanza di soli 47 al; ha una luminosità assoluta 16 volte superiore al Sole.

γ Cassiopeiae è interessante sotto molti punti di vista. Si trova a una distanza di 650 al ed è una variabile irregolare tra $1^m,6$ e $3^m,3$, in media essendo 330 volte più luminosa del Sole; alla distanza di 2″ possiede una compagna di 11^m. La stella δ, o Ruchbah (« Ginocchio della donna sul trono »), dista 76 al ed è una variabile del tipo di Algol con periodo di 759 giorni, ma con ampiezza fra $2^m,7$ e $2^m,8$.

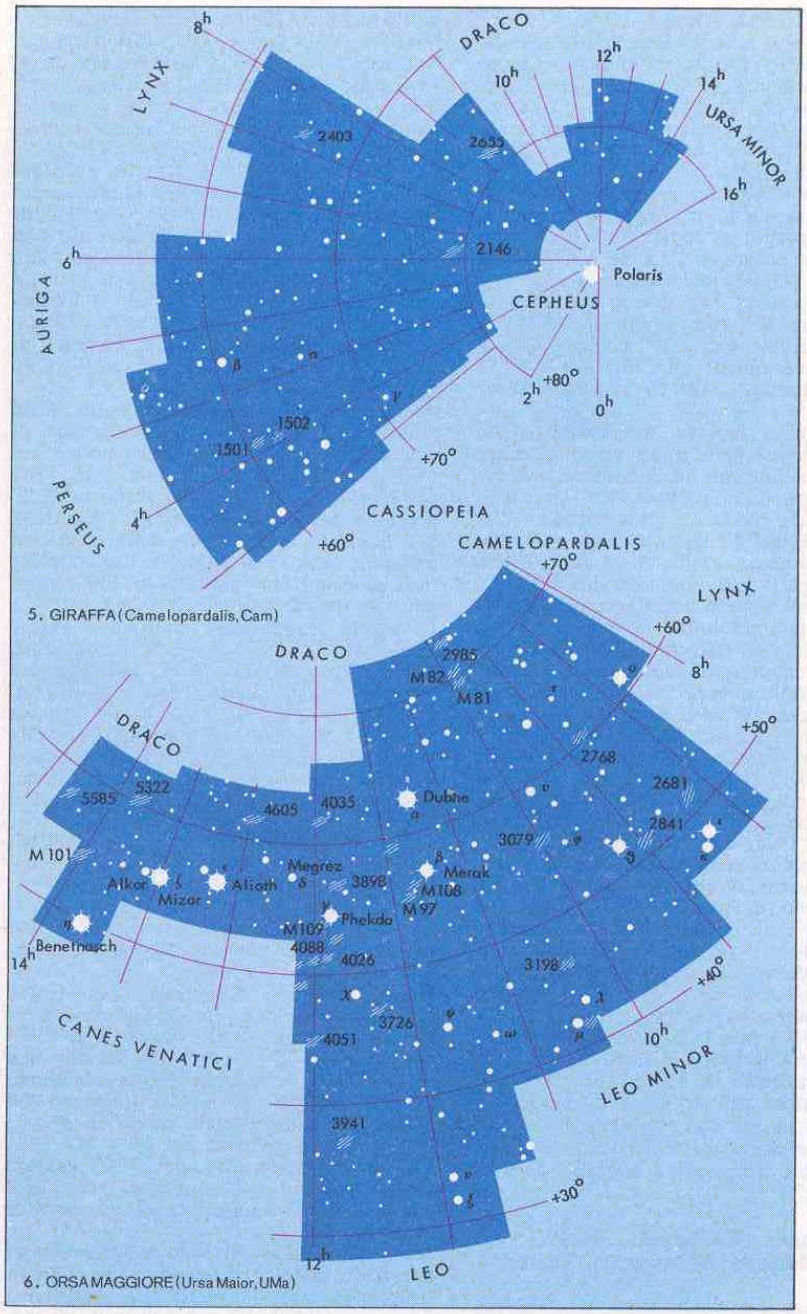
In questa costellazione si trovano alcune interessanti stelle doppie: η Cassiopeiae, alla distanza di soli 18 al, possiede due componenti, di magnitudine $3^m,7$ e $7^m,4$, separate di 11″,2, che ruotano una attorno all'altra con periodo di 526 anni. La stella principale, di colore giallo, ha una massa 0,72 e la compagna, rossa, 0,46 masse solari; il diametro è rispettivamente pari a 0,8 e 0,6 diametri solari e le temperature superficiali sono di 6000 °K e 3900 °K. ι Cassiopeiae, a 180 al, è invece un sistema triplo: accanto alla stella A, di $4^m,7$, alla distanza di 2″,3 si trova una compagna B di $7^m,0$, che ruota attorno ad A con periodo di 900 anni; un'ulteriore compagna C di $8^m,4$ si trova a 7″,2.

Un'interessante variabile del tipo Mira è R Cassiopeiae, prossima ad Andromeda: la sua magnitudine oscilla tra $4^m,8$ e $13^m,6$ con periodo di 431 giorni. ρ Cassiopeiae è una variabile irregolare, probabilmente del tipo R Coronae borealis, distante 800 al; la sua magnitudine varia tra $4^m,1$ e $6^m,2$ e il tipo spettrale fra F3 e M2.

La famosa supernova del 1572 esplose molto vicina a κ Cassiopeiae, verso NO e aveva una magnitudine al massimo di $-4^m,0$.

In questa regione ci sono molti ammassi aperti, in quanto la costellazione si trova proprio in direzione della Via Lattea; fra i più cospicui, M 52 con 120 stelle di magnitudine compresa fra 9^m e 13^m, alla distanza di 5000 al, M 103 presso δ Cassiopeiae a 7800 al, con 60 stelle fra 7^m e 11^m e NGC 663 con 80 stelle.

[1] Nel caso di oggetti estesi, quali nebulose, ammassi, galassie ecc. è indicata la « magnitudine integrale », cioè quella dell'oggetto nel suo complesso, o anche la magnitudine che l'oggetto possiederebbe se avesse dimensioni apparenti puntiformi come quelle delle stelle (Ndt).

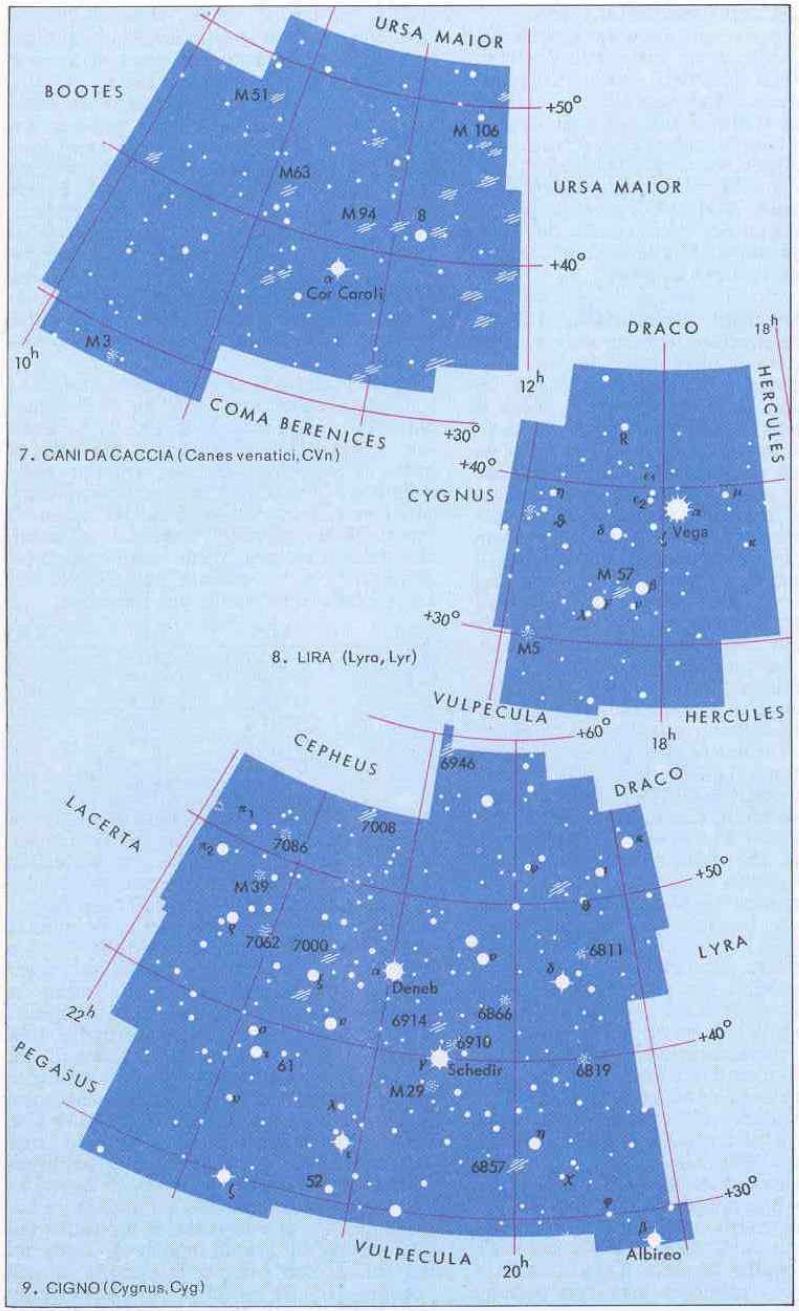


5. Giraffa (Camelopardalis, Cam)
La Giraffa appartiene alle costellazioni circumpolari, entrò a far parte delle costellazioni agli inizi del XVII secolo (BARTSCH) e non possiede quindi una storia; contiene inoltre solo stelle deboli. Fra gli oggetti interessanti che si possono osservare con un cannocchiale, va citato NGC 1502, che contiene 15 o 20 stelle, alla distanza di 3000 anni luce. NGC 2403 è una nebulosa a spirale di tipo Sc, del diametro di 72000 al, alla distanza di 11 milioni di al. La sua magnitudine totale è di $8^m,9$.

6. Orsa maggiore (Ursa maior, UMa)
Questa costellazione circumpolare, che comprende fra le altre anche le sette stelle del Grande carro, è una delle più famose. Secondo la mitologia greca, Zeus si era invaghito della principessa Callisto, trasformata in orsa e trasferita in cielo da Hera, gelosa consorte di Zeus. Nelle antiche carte o globi stellari, le due Orse, la maggiore e la minore, possiedono una coda, trasformata nelle più recenti rappresentazioni nel timone dei due Carri. Gli antichi romani vedevano nelle stelle del Grande carro 7 buoi che vagavano per il cielo; gli arabi vedevano invece nel Grande carro una cassa da morto, seguita dappresso da tre prefiche.
Le sette stelle più luminose dell'Orsa maggiore formano il cosiddetto Grande carro; tutte possiedono nomi arabi. α Ursae maioris, o Dubhe (« Orso »), di magnitudine apparente $1^m,9$, è una stella gigante rossa (tipo spettrale K0) distante 96 al; è circa 150 volte più luminosa del Sole. Alla distanza di soli 0″,8 possiede una compagna di $4^m,8$, che ruota attorno alla principale in 44 anni.
β Ursae maioris si chiama anche Merak (« Lombo »). La sua magnitudine apparente è di $2^m,4$ e la sua luminosità è 40 volte superiore a quella del Sole; dista dalla Terra 76 al. Un altro nome di γ Ursae maioris è Phâchd, o anche Phekda (« Coscia »); la sua magnitudine apparente è di $2^m,5$, quella assoluta è pari a quella di β; la distanza dalla Terra è di 80 al.
δ Ursae maioris, o Megrez (« Coda »), è la meno brillante ($3^m,4$) delle sette stelle del Carro; è distante 76 al ed è 16 volte più luminosa del Sole.
ε Ursae maioris, o Alioth (« Coda »), è una variabile a breve periodo del tipo α CVn, che in 5,09 giorni oscilla tra $1^m,7$ e $1^m,8$. La sua luminosità assoluta è 100 volte superiore a quella del Sole. Questa stella è anche doppia spettroscopica con periodo di 4,15 anni.
ζ Ursae maioris, o Mizar (forse deformazione di Merak), è una celebre stella doppia, distante 74 al: a 11′ 50″ di distanza dalla stella principale, di $2^m,4$, si trova, già visibile ad occhio nudo, Alcor (« Piccolo cavaliere ») di magnitudine $4^m,2$; un'altra compagna, altrettanto luminosa, si trova a 14″,5 ed è visibile solo attraverso un cannocchiale; le due stelle formano un sistema multiplo fisico: la coppia più ravvicinata A/B si trova a circa 1/4 di anno luce da Alcor, che si muove attorno ad essa con periodo di forse 800 000 anni. Le tre componenti sono tutte doppie spettroscopiche, A con periodo di 20 giorni, B di 182,3; B deve inoltre possedere un compagno invisibile, la cui esistenza è stata dedotta da piccole oscillazioni nel moto di B che avvengono con periodo di 3,7 anni. In totale il sistema Mizar + Alcor comprende 7 componenti.
η Ursae maioris, o Benetnasch (« Prefica ») è distante dalla Terra 160 al; la sua magnitudine apparente è di $1^m,9$ e in assoluto è 300 volte più luminosa del Sole; si tratta di una stella bianca, con tipo spettrale B3. Nella tabella che segue sono elencati i moti propri annui (sia dal punto di vista dell'entità MP, in secondi all'anno, che della direzione, come angolo di posizione AP) e le velocità radiali VR (in km/s) delle sette stelle più luminose.

Stella	MP	AP	VR
α	0″,137	240°	− 9
β	0″,089	71°	− 12
γ	0″,095	95°	− 13
δ	0″,106	88°	− 13
ε	0″,117	95°	− 12
ζ	0″,131	103°	− 10
η	0″,116	260°	− 11

Appare evidente che le stelle β, γ, δ, ε e ζ possiedono lo stesso tipo di movimento e che quindi fanno parte di una medesima corrente stellare. Tutte le sette stelle hanno tipo spettrale compreso fra A0 e A3.
ξ Ursae maioris è una stella doppia le cui componenti hanno magnitudini $4^m,4$ e $4^m,9$, con periodo di 60 anni e un raggio medio dell'orbita di 20 UA. Entrambe le componenti sono doppie spettroscopiche con periodo rispettivamente di 669 e 3,98 giorni; il sistema dista dalla Terra 25 al. Nell'Orsa maggiore si trovano numerose nebulose a spirale. Le più interessanti sono M 81, distante 8,5 milioni di al, e M 101, distante 14 milioni di al; entrambe sono del tipo Sb o Sc. M 82 è una nebulosa extragalattica irregolare, distante 10 milioni di anni luce; è anche un'intensa radiosorgente, la cui emissione è prodotta dall'esplosione di grandi masse di idrogeno nel nucleo, con velocità di espansione dell'ordine di 1000 km/s. M 97 è la « Nebulosa Gufo », nebulosa planetaria distante 12000 al, la cui magnitudine totale è di $9^m,1$; nel suo centro si trova una stella di $14^m,3$ avente una temperatura superficiale di 55000 °K.



7. Cani da caccia (Canes venatici, CVn)

Questa costellazione si trova a sud del timone del Grande carro. Fu nominata per la prima volta da HEVELIUS nel XVII secolo. La sua stella principale α Canum venaticorum è chiamata anche Cor Caroli, o Cuore di Carlo, facendo riferimento a Carlo II (1630-1685), re d'Inghilterra dal 1660 al 1685. Durante il suo regno, nel 1675, fu fondato l'Osservatorio di Greenwich, il primo osservatorio moderno: il suo primo direttore e « Royal Astronomer » (Astronomo regio) fu JOHN FLAMSTEED (1646-1719). α Canum venaticorum è una stella doppia fisica, separabile anche con un piccolo telescopio: le due componenti hanno magnitudini $2^m,9$ e $5^m,4$ e sono separate di 19″,5. α CVn è anche una stella doppia spettroscopica con periodo di 547 giorni e variabilità tra $2^m,9$ e $3^m,0$ (è un prototipo di una classe di stelle variabili), con contemporanea variazione nell'intensità del campo magnetico. Tutto il sistema si trova a circa 118 al.

M 51 è una famosa nebulosa a spirale, distante 6,5 milioni di al, del tipo Sc; la sua luminosità totale è di $8^m,4$. Altre nebulose a spirale di tipo Sc sono M 94 e M 106; M 3 è un ammasso globulare distante 40000 al e facilmente rintracciabile anche con un binocolo, dato che ha magnitudine apparente di $6^m,6$: le sue stelle più luminose hanno magnitudine $14^m,3$; l'ammasso ha un diametro di 110 al.

8. Lira (Lyra, Lyr)

Rappresenta la lira, inventata da Hermes, che secondo la mitologia greca finì in possesso del cantore Orfeo.

La stella principale della costellazione, α Lyrae, porta anche il nome arabo di Vega (« L'aquila in picchiata »), ha una magnitudine apparente di $0^m,1$ ed è 45 volte più luminosa del Sole, rispetto al quale ha anche un diametro 3,2 volte superiore; la sua temperatura superficiale è di 11900 °K, il tipo spettrale è A1. Vega possiede un moto proprio annuo di 0″,346 verso la direzione 36°, pari a 1° in 10400 anni; la sua velocità radiale è di − 14 km/s.

β Lyrae, o Sheliak, (« l'arpa bizantina »), distante 1000 al, rappresenta il prototipo di una classe di stelle variabili a eclisse; il suo periodo di rivoluzione, e quindi anche di variabilità, è di 12,908 giorni (la magnitudine varia tra $3^m,4$ e $4^m,3$).

γ Lyrae è di magnitudine $3^m,3$ (200 volte più luminosa del Sole), il suo tipo spettrale è B9, la distanza 218 al, la velocità radiale − 22 km/s. γ Lyrae è una stella doppia la cui compagna, di magnitudine $12^m,0$, dista 13″,8.

ε Lyrae può essere separata, da un occhio acuto, in due stelle quasi uguali di magnitudine $5^m,1$, poste alla distanza di 207″: al telescopio entrambe le stelle appaiono a loro volta doppie, con separazione fra le componenti rispettivamente di 2″ e 3″. Il sistema, posto alla distanza di 200 al, ha natura fisica. I periodi delle due coppie più strette sono rispettivamente di 1166 e 585 giorni. La separazione angolare di 207″ equivale a quella distanza a 0,2 al. M 57 è la « Nebulosa anulare della Lira », nebulosa planetaria posta alla distanza di 5400 al. La sua magnitudine è di $8^m,9$, quella della stella centrale, con una temperatura di 75000 °K, è di $14^m,7$; la velocità di espansione dei gas dell'involucro è di 38 km/s.

9. Cigno (Cygnus, Cyg)

Un amico piangeva la morte di Fetonte, avvenuta a causa dell'imperizia di questi, figlio del dio del Sole, nel guidare il carro del Sole: secondo la mitologia greca, l'amico venne trasformato, per sua consolazione, in cigno e trasportato in cielo.

α Cygni, o Deneb (« Coda »), è la stella più luminosa della costellazione; ha magnitudine $1^m,2$, una luminosità 10000 volte superiore a quella del Sole; dista 1500 al, è di tipo spettrale A2. La sua velocità radiale è di − 4 km/s.

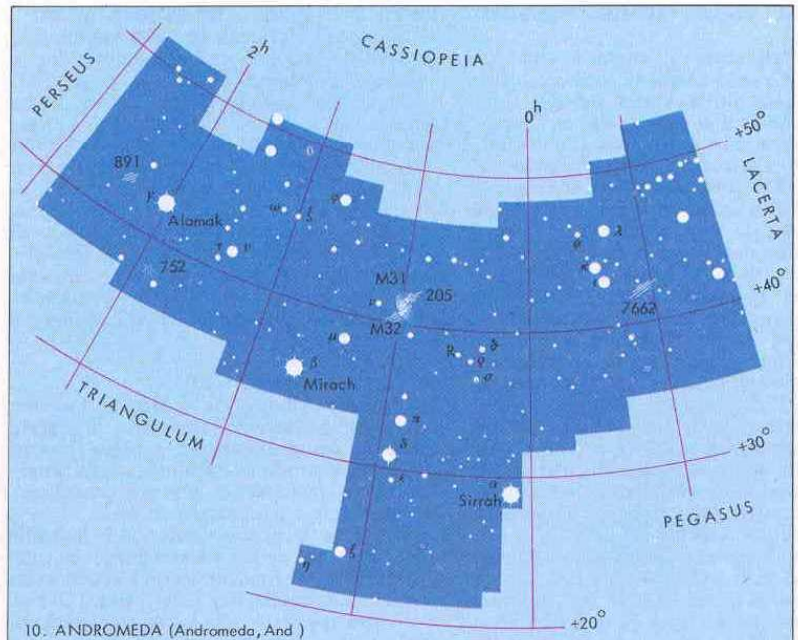
β Cygni, o Albireo (« Uccello »), è una stella doppia fisica (con magnitudini $3^m,2$ e $5^m,4$, separazione 34″,6, colori arancio e blu) distante 320 al e separabile anche con un binocolo.

γ Cigni, o Schedir o anche Sadr (« Petto »), dista 500 al. Il suo tipo spettrale è F8, la luminosità assoluta è 2000 volte superiore al Sole. Separata di 142″ dalla stella principale, si trova una compagna ottica di magnitudine $9^m,6$, e a 2″,0 da questa un'altra compagna di 11^m.

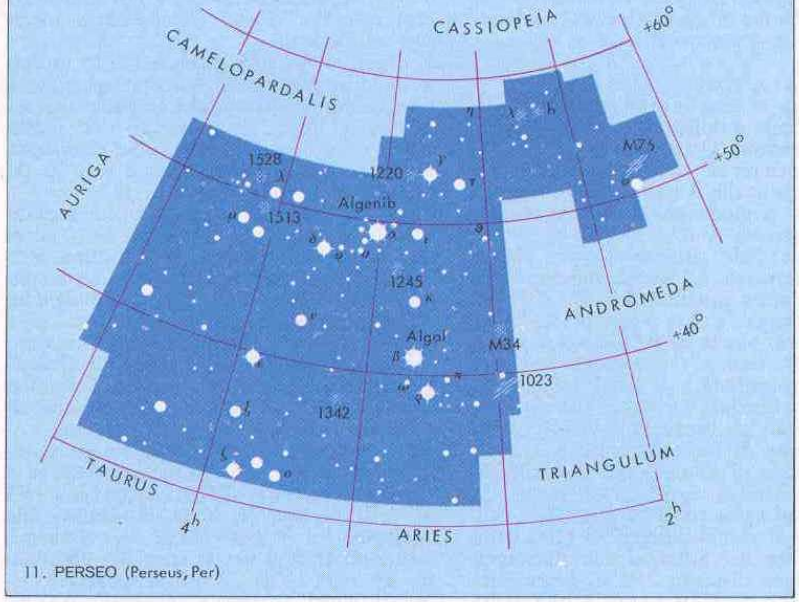
61 Cygni è una stella doppia con periodo di 692 anni, posta alla distanza di 11 al; le due componenti hanno magnitudine $5^m,6$ e $6^m,1$ e sono separate di 27″,0. La seconda stella possiede un compagno invisibile.

La stella ο Cygni è innanzitutto una stella doppia ottica: separate di 338″ si trovano le due componenti di $4^m,0$ e $4^m,2$ distanti rispettivamente 650 e 540 al; entrambe sono variabili ad eclisse: con periodo di 3803 e 1140,8 giorni rispettivamente.

La costellazione del Cigno comprende numerosi ammassi: M 29, distante 3100 al e con 20 stelle, NGC 6910, circa 1°,5 a NO di γ Cygni, con 40 stelle di magnitudine compresa fra 7^m e 10^m, M 39, la cui magnitudine è di $5^m,0$ e che contiene 25 stelle tra 6^m e 9^m. NGC 7000 è la famosa « Nebulosa Nord America », distante 3600 al: questa nebulosa, appena 3° a E di Deneb, può essere osservata solo con un buon cannocchiale, oppure fotograficamente; le sue dimensioni sono 100′ × 120′.



10. ANDROMEDA (Andromeda, And)



11. PERSEO (Perseus, Per)

10. Andromeda (Andromeda, And)

Nella mitologia greca, Andromeda era la figlia del re degli etiopi; legata a una roccia in seguito al verdetto di un oracolo, per essere data in pasto alla « Balena », fu liberata da Perseo che trasformò il mostro in un blocco di pietra esponendolo alla vista della testa della Medusa.

La stella più brillante, α Andromedae, o Alpheratz (« Spalla del Cavallo ») perché rappresenta nel cielo appunto quella parte del cavallo Pegaso, o anche Sirrah (« Ombelico »), ha una magnitudine apparente di $2^m,1$ ed è, alla distanza di 105 al, 100 volte più luminosa del Sole. Il suo tipo spettrale è B 8 p ed è di colore bianco. È una stella doppia spettroscopica con periodo di 96,7 giorni.

β Andromedae, o Mirach (« Grembiule »), è di magnitudine $2^m,2$: è una normale gigante rossa di tipo M0, distante 82 al.

γ Andromedae, o Alamak (« Lince »), dista 160 al ed è probabilmente una stella doppia fisica: accanto alla stella principale, di color arancione ($2^m,3$; K3), separata da questa di 10″,0, si trova una compagna azzurra ($5^m,1$; A0); le loro luminosità sono rispettivamente 200 e 16 volte quelle del Sole. La compagna è a sua volta doppia: a 0″,4 si trova una terza stella di $6^m,6$, con periodo di 61,1 anni.

Anche π Andromedae è una stella doppia, osservabile con un buon binocolo, le cui componenti, di $4^m,5$ e $8^m,8$, sono separate di 36″,0. La distanza del sistema dalla Terra è di 470 al. La stella più brillante è anche doppia spettroscopica, con periodo di 143,6 giorni. R Andromedae è una variabile del tipo Mira, la cui magnitudine oscilla con periodo di 409 giorni, tra $5^m,0$ e $15^m,3$.

Particolarmente interessante è la Nebulosa di Andromeda (M 31, NGC 224), una delle galassie più vicine. La nebulosa, del tipo a spirale Sc, è distante 2,25 milioni di anni luce, ha un diametro di 80000 al (senza tener conto delle galassie vicine) e ha una massa di 370 miliardi di masse solari. Con una magnitudine totale di $4^m,9$ può essere vista perfino ad occhio nudo, nelle notti serene, come una vaga nebulosità allungata. La sua velocità radiale è di − 297 km/s. La Nebulosa di Andromeda possiede due compagni: M 32, nebulosa ellittica di tipo E 2, e NGC 205, di tipo E 6; le loro magnitudini sono $8^m,7$ e $9^m,4$. Un'altra nebulosa a spirale (di tipo S b) è NGC 891, alla distanza di 8 milioni di anni luce. La sua magnitudine è però solo di $10^m,0$.

NGC 752 è un ammasso aperto posto alla distanza di 3600 al; contiene 70 stelle fra 9^m e 10^m. Pure in Andromeda si trova la nebulosa planetaria NGC 7662, visibile già con un piccolo telescopio, avendo una magnitudine di $8^m,6$. La stella centrale è di magnitudine $12^m,5$ e ha una temperatura superficiale di 78000 °K; dista 3900 al e la velocità di espansione dei gas dell'involucro è di 24 km/s.

11. Perseo (Perseus, Per)

Perseo è un eroe mitologico, vincitore della Medusa e, con la testa di questa, liberatore di Andromeda. La costellazione è in parte circumpolare.

α Persei ha anche il nome arabo di Algenib (« Sul lato destro »); questa stella, distante 470 al, è 5400 volte più luminosa del Sole ed ha una magnitudine apparente di $1^m,9$. È una supergigante di tipo spettrale F 5.

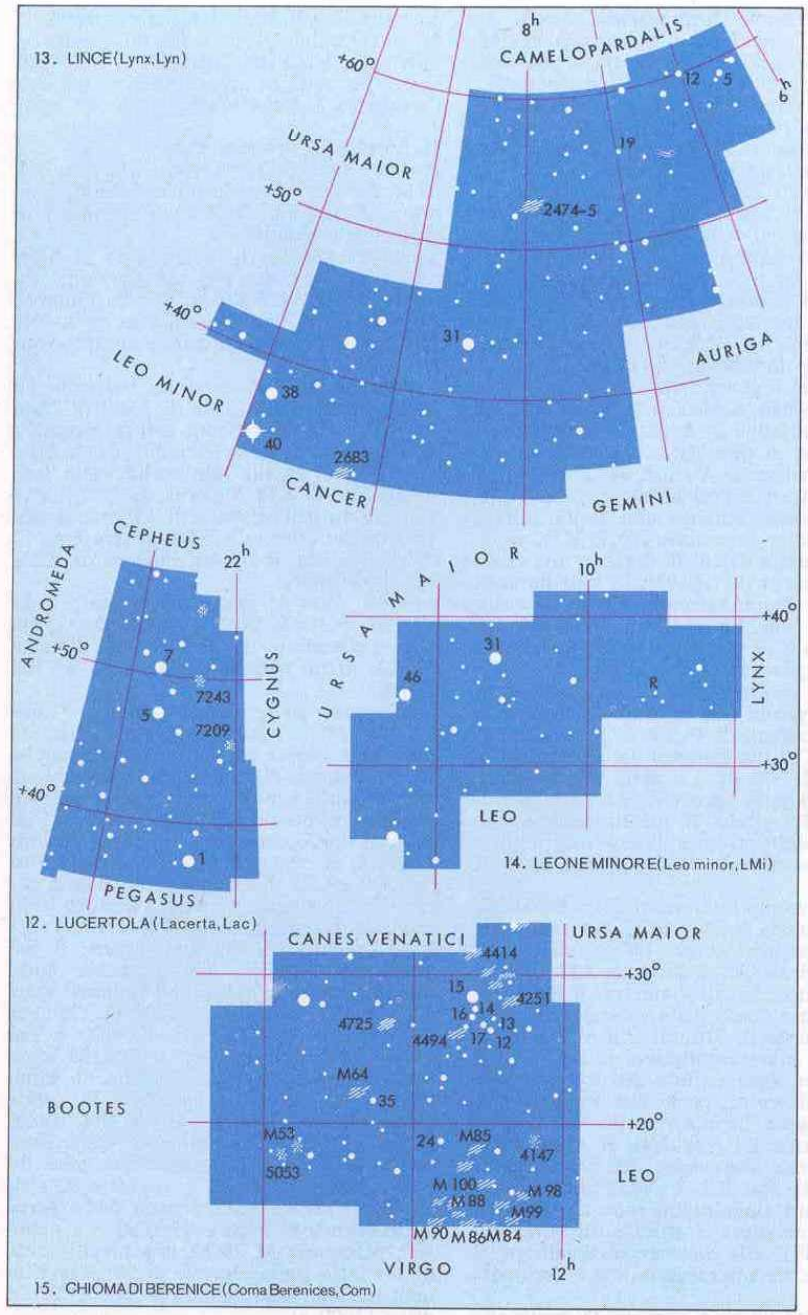
β Persei è una famosissima variabile ad eclisse, nota con il nome di Algol (« Testa di Gul », uno dei demoni arabi), prototipo di una classe di stelle variabili. Dista dalla Terra 96 al; la sua luminosità varia, con un periodo di 2,8673 giorni, da $2^m,2$ a $3^m,5$ e la durata dell'eclisse è di 9,8 ore. Il diametro delle due stelle, distanti fra loro 10 milioni di km, è rispettivamente di 3,2 e 3,6 unità solari.

ρ Persei, oltre ad essere una gigante rossa di tipo spettrale M 4, è anche una variabile semiregolare tra $3^m,2$ e $3^m,8$, distante 200 al; il suo periodo varia tra 33 e 1100 giorni.

Interessanti stelle doppie sono ε Persei ($3^m,0$ e $8^m,1$, separazione 9″,0) distante 1100 al; ζ Persei ($2^m,9$ e $9^m,4$, separazione 12″,9) distante 800 al; la sua componente più brillante è una stella doppia spettroscopica con periodo di 1,765 giorni; η Persei, con due componenti, separate fra loro di 28″,4, di $3^m,9$ e $8^m,5$, distanti dalla Terra 1100 al: le due componenti hanno colori rispettivamente arancio e azzurro (tipo spettrale rispettivamente K 0 e A 0).

Perseo è ricco di ammassi aperti; il più interessante, visibile già a occhio nudo come una fioca nebulosa, è l'ammasso doppio h e χ Persei distante 8000 al. Ognuno dei due ammassi contiene da 300 e 350 stelle ed ha un diametro di 85 al; la separazione apparente è di 50′. Con un binocolo si può osservare anche M 34: comprende 80 stelle da 7^m a $10^m,5$, alla distanza di 1400 al. Altri ammassi aperti sono NGC 1245 e 1528, rispettivamente distanti 16300 e 2800 al e con 40 e 80 stelle; NGC 1342 e 1513 distano dalla Terra rispettivamente 2700 e 1500 al. La nebulosa planetaria M 76 ha una magnitudine di $10^m,8$ (la stella centrale di $16^m,6$ ha una temperatura superficiale di 60000 °K) e dista 15000 al.

Accanto alla costellazione di Andromeda, si trova la nebulosa a spirale barrata NGC 1023 (tipo SBa), la cui magnitudine fotografica è $11^m,2$.



12. Lucertola (Lacerta, Lac)

Questa piccola costellazione, tra Andromeda e il Cigno, è in parte circumpolare; fu citata per la prima volta da HEVELIUS nel 1690. Contiene solo stelle deboli, nessuna delle quali, fra l'altro, è identificata con lettere greche ma solo da numeri. La costellazione si trova sul bordo della Via Lattea; nel suo interno si possono osservare due ammassi aperti visibili anche con un piccolo telescopio: NGC 7243, distante 2600 al e con circa 40 stelle e NGC 7209, distante 4300 al e con circa 50 stelle di magnitudine compresa fra $8^m,5$ e $10^m,5$.

13. Lince (Lynx, Lyn)

Anche la Lince è parzialmente circumpolare, ed è inserita tra l'Orsa maggiore e l'Auriga. Fu citata per la prima volta da HEVELIUS nel XVII secolo.

La stella più luminosa è 40 Lyncis, o α Lyncis, di magnitudine $3^m,3$: essendo alla distanza di 170 al, è 100 volte più luminosa del Sole. Ha una colorazione rossastra, tipo spettrale M 0. La sua velocità radiale è di + 38 km/s.

La stella 38 Lyncis, quasi sul confine con la costellazione del Leone minore, è una stella doppia fisica le cui componenti (di $4^m,0$ e $6^m,0$), sono separate di 2",8; dista dalla Terra 110 al. La componente principale è 25 volte più luminosa del Sole.

Anche 12 Lyncis è una stella doppia fisica, con un periodo di 699 anni, composta da due stelle separate di 1",8, di magnitudine $5^m,4$ e $6^m,0$; il sistema dista dalla Terra 180 al; alla distanza di 8",5 si trova un'altra stella di $8^m,5$, visibile anche con piccoli strumenti: il sistema è così triplo.

Ugualmente separabile è anche 19 Lyncis, con due stelle di $5^m,6$ e $6^m,5$ separate di 14",7: la componente più luminosa è a sua volta doppia spettroscopica con periodo di 2,260 giorni; la distanza del sistema dalla Terra è di 270 al. Con un binocolo si possono distinguere facilmente le due componenti di 5 Lyncis (doppia ottica), separate di 96" e di magnitudine $5^m,5$ e $8^m,2$: la componente più luminosa dista dalla Terra 470 al. NGC 2683, sul confine con la costellazione del Granchio, è una nebulosa a spirale di magnitudine $9^m,6$.

14. Leone minore (Leo minor, LMi)

L'esistenza di questa costellazione, fra l'Orsa maggiore e il Leone, fu definita da HEVELIUS nel XVII secolo: comprende solo poche stelle, tutte deboli, e nessun altro oggetto particolare, tranne la variabile R Leonis minoris, del tipo Mira, con periodo di 372 giorni: al massimo ha una magnitudine di $6^m,0$ e al minimo di $13^m,3$. L'ultimo massimo e l'ultimo minimo sono stati osservati rispettivamente il 19.2.1973 e il 26.2.1974.

15. Chioma di Berenice (Coma Berenices, Com)

Berenice, principessa egizia, fu sacrificata a causa dell'aspetto aureo della sua chioma sull'altare per impetrare dagli dei la vittoria dell'esercito del suo paese: gli dei accettarono l'offerta e, trasportandola in cielo, la trasformarono in stelle.

La costellazione, che può essere osservata nelle migliori condizioni nelle sere di primavera, si trova stretta fra le più vaste costellazioni della Vergine, del Leone e di Bootes. Comprende numerose stelle deboli, fra le quali alcune (in particolare quelle indicate con i numeri da 12 a 17) formano un gruppo distante 260 al, interessante a vedersi anche con un binocolo: questo gruppo, che comprende in totale 40 stelle, rappresenta probabilmente un ammasso in movimento (corrente stellare) il cui punto di convergenza si trova presso γ Velorum, sulla demarcazione fra le costellazioni della Vela e della Poppa della Nave. La velocità media dell'ammasso rispetto al Sole è di 8 km/s.

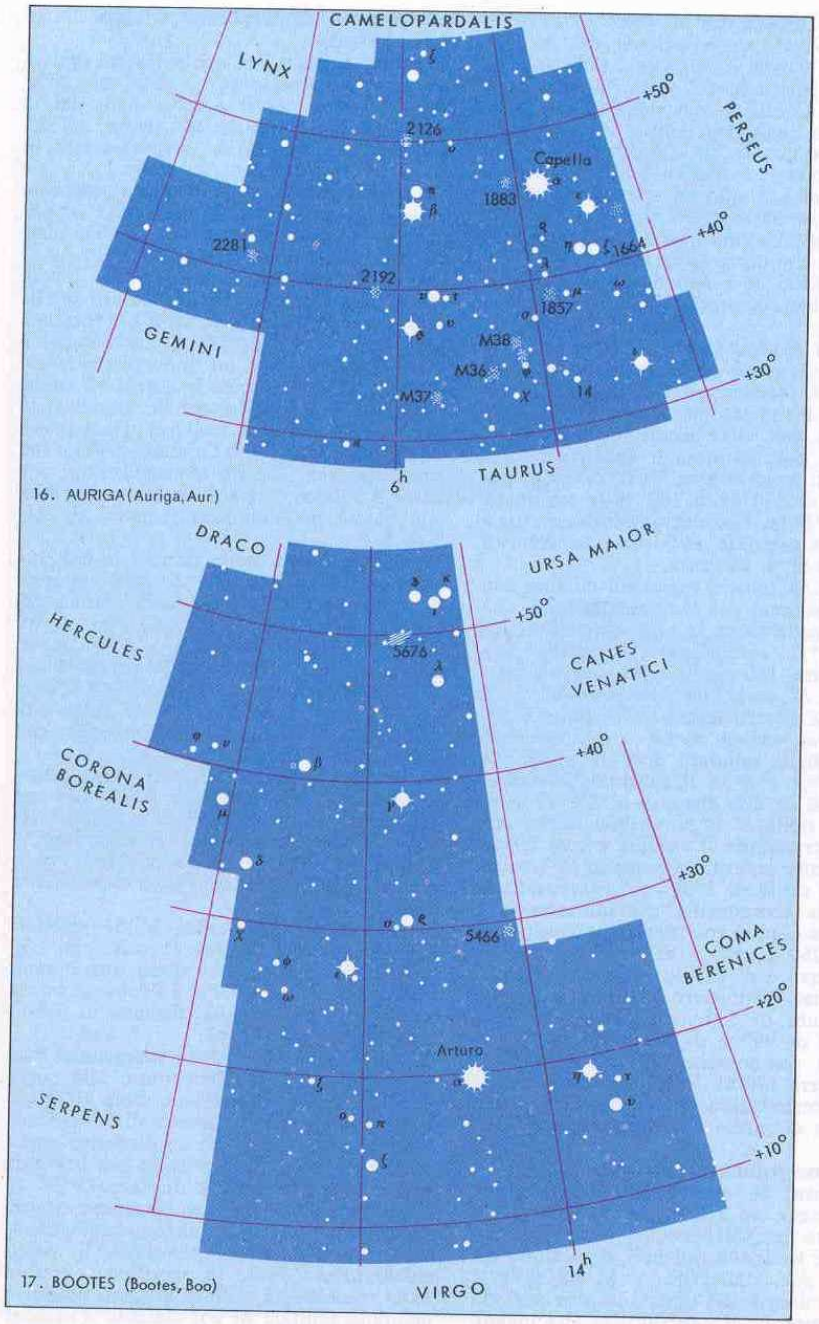
12 Comae è una stella doppia le cui due componenti, di $4^m,7$ e $8^m,5$, sono separate di 66",1. 17 Comae può essere risolta già con un binocolo: le sue componenti, di $5^m,4$ e $6^m,7$ sono distanti 145". 24 Comae, distante 270 al, è una stella doppia fisica le cui due componenti, distanti 20",3, hanno magnitudini di $5^m,2$ e $6^m,7$: quest'ultima è una stella doppia spettroscopica con periodo di 7 giorni.

35 Comae forma un sistema triplo: separate di 0",9 (e quindi osservabili solo con un telescopio di medie dimensioni) si trovano le due componenti di magnitudine $5^m,3$ e $7^m,3$ (con periodo di 1144 anni), mentre a 29" si trova un'altra componente di $9^m,0$.

I due ammassi globulari M 53 e NGC 4147 si possono osservare anche con piccoli cannocchiali; possiedono una magnitudine apparente di $7^m,8$ e $9^m,4$ e si trovano rispettivamente alla distanza di 59000 e 85000 al.

La costellazione è famosa soprattutto, forse, per l'ammasso di nebulose che porta il suo nome e che contiene circa 1000 galassie: l'ammasso è distante circa 220 milioni di anni luce ed ha un diametro apparente di 6°. Le dieci galassie più brillanti hanno una magnitudine di circa $13^m,5$.

Oltre a quelle, si possono osservare in questa costellazione anche altre galassie, eventualmente con piccoli telescopi; in particolare vanno citate la nebulosa a spirale M 64, distante 15 milioni di anni luce, e la nebulosa ellittica M 85, distante 8 milioni di anni luce, le cui magnitudini sono rispettivamente $8^m,6$ e $9^m,3$. Sono nebulose a spirale NGC 4414 e 4725, mentre è ellittica NGC 4494.



16. AURIGA (Auriga, Aur)

17. BOOTES (Bootes, Boo)

16. Auriga (Auriga, Aur)

Nella mitologia greca, è l'ideatore del carro. Alla sua stella più brillante Capella (lat.: capretta), in arabo Alhajot (« Capra »), è legata un'altra leggenda, secondo la quale il corno della capra Amaltea, appartenuto alla dea Fortuna, era appunto ritenuto apportatore di fortuna.

α Aurigae, o Capella, è interessante sotto molti punti di vista. La sua magnitudine apparente di $0^m,2$ la rende la sesta in ordine di luminosità sulla volta celeste; in assoluto, Capella è 150 volte più luminosa del Sole e ha un diametro 16 volte superiore; il suo tipo spettrale è G 5 e la sua temperatura superficiale è di 5600 °K. Possiede un moto proprio di 0",44/anno e una velocità radiale di + 30 km/s. Dista dalla Terra 42 al. Capella è una doppia spettroscopica, con periodo di 104 giorni, le cui due componenti hanno massa pari a 2,5 e 2,8 masse solari.

β Aurigae, o Menkalinam (« Spalla dell'auriga ») è una variabile del tipo di Algol, la cui luminosità oscilla tra $2^m,07$ e $2^m,16$ con periodo di 3,96 giorni.

ε Aurigae è un'altra variabile ad eclisse con periodo di 9898 giorni e un'ampiezza da $3^m,1$ a $3^m,8$. La prossima eclisse inizierà il 29.6.1982 e durerà 754 giorni. La stella resta al minimo per 360 giorni.

ζ Aurigae è pure una variabile ad eclisse con periodo di 972,15 giorni; la sua magnitudine varia fra $3^m,9$ e $4^m,2$: attorno a una gigante rossa che ha diametro 300 volte superiore al Sole, si muove una stella bianca, che ha un diametro 10 volte quello del Sole. Dal 26.11.1971 al 5.1.1972 è stata osservata una delle ultime eclissi della componente più piccola da parte della gigante rossa.

ϑ Aurigae è tripla: alla distanza di 3",0 dalla principale, di $2^m,7$, si trova una compagna di $7^m,2$ e a 45" un'altra stella di 9^m. La distanza del sistema è di 120 al.

Altre stelle doppie interessanti sono ω Aurigae ($5^m,1$ e $7^m,9$; separazione 5",4) e 14 Aurigae ($5^m,2$ e $8^m,1$; separazione 14",5); quest'ultima è anche doppia spettroscopica con periodo di 3,79 giorni.

In questa costellazione si trovano molti ammassi aperti, soprattutto nella zona più a sud; fra questi, già con un binocolo si possono osservare M 36, M 37 e M 38, tutti alla stessa distanza fra 4100 e 4600 al; M 37 è il più ricco di stelle (circa 200), mentre M 38 ne contiene circa 120 e M 36 solo 70). Interessanti sono anche NGC 1857 e NGC 2281.

17. Bootes (Bootes, Boo)

Secondo la mitologia greca, era il mandriano dei buoi, o anche, secondo altre interpretazioni, mandriano degli orsi, trovandosi vicino alla costellazione dell'Orsa maggiore; è parzialmente circumpolare ed è una costellazione tipica della primavera.

α Bootis è Arturo (« Cacciatore che colpisce l'orsa in un occhio »). La sua magnitudine assoluta è $0^m,0$, il tipo spettrale è K 2, la temperatura superficiale 4200 °K; la luminosità è 83 volte superiore al Sole. In base a questi dati, e avendo un diametro superiore di 22 volte a quello del Sole, deve essere una gigante rossa. È una delle stelle luminose con elevato moto proprio: 2",282 all'anno, pari a 1° in 1570 anni. La velocità radiale è di − 5 km/s. Arturo dista dalla Terra 35 al.

Oltre ad Arturo, possiedono nomi arabi anche le seguenti stelle:

β Bootis: Nekbar (« Mandriano dei buoi »)

γ Bootis: Ceginus (dalla riproduzione di un disegno arabo di Bootes)

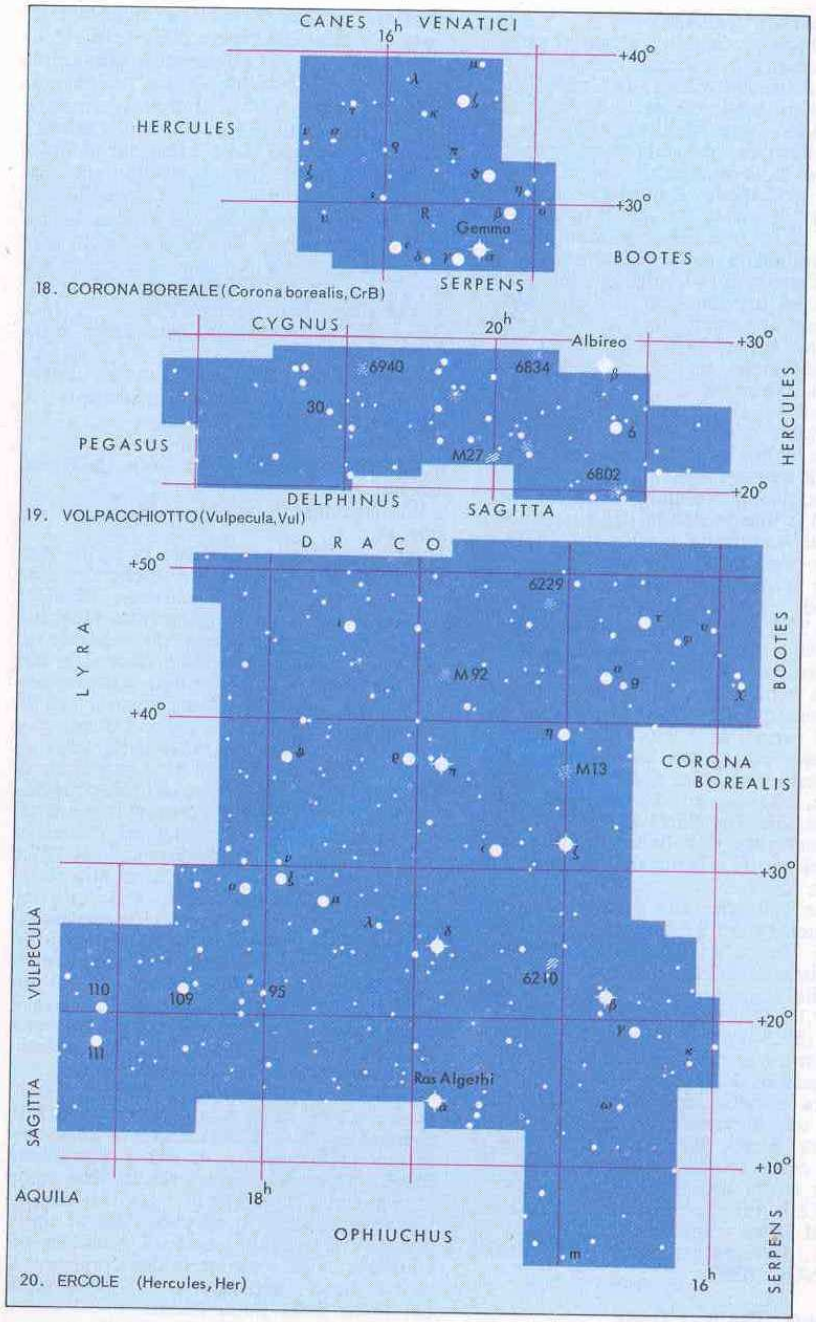
ε Bootis: Mirach (« Grembiule »)

η Bootis: Murphrid (« La sola stella dei lancieri »)

μ Bootis: Alkalurops (« Sul recinto dei pastori »).

Questa costellazione è ricca di stelle doppie, risolubili ottimamente anche con piccoli telescopi: ι Bootis, distante 85 al, è risolubile anche con un binocolo nelle due componenti (di $4^m,8$ e $8^m,3$) separate di 38",4; lo stesso dicasi di δ Bootis, le cui due componenti ($3^m,5$ e $7^m,8$) sono separate di 105"; questo sistema è posto a 116 al. ε Bootis, distante dalla Terra 230 al, possiede due componenti, una gialla cupa di $2^m,7$, e l'altra azzurra di $5^m,1$, separate di 2",9. In ζ Bootis si trovano due componenti all'incirca della stessa luminosità, $4^m,6$, separate di 1",2 e distanti 230 al; il periodo di questa stella doppia è di 123,4 anni. μ Bootis è tripla: accanto alla stella principale, di magnitudine $4^m,5$, alla distanza di 109" si trova una compagna di magnitudine 7^m, a sua volta separata in due componenti, una di $7^m,1$ e l'altra di $7^m,8$, distanti 2" e con periodo di 260 anni. La distanza del sistema dalla Terra è di 100 al. Le due componenti di ξ Bootis ruotano una attorno all'altra con periodo di 149,4 anni: una è di magnitudine $4^m,8$ gialla e l'altra, arancione, è di $6^m,9$; ξ Bootis è distante 23 al e la separazione fra le componenti è di 6",9, mentre la loro massa è rispettivamente di 0,9 e 0,8 masse solari. π Bootis è composta di due stelle bianco-gialle, separate di 5",6 e di magnitudine $4^m,9$ e $5^m,8$, distanti 360 al dalla Terra. Già a occhio nudo è possibile distinguere come separate le due componenti ν_1 e ν_2 Bootis, separate di 14', circa metà del disco della Luna Piena.

Bootes è invece molto povero di ammassi e nebulose: sono da citare unicamente NGC 5466, ammasso globulare di $8^m,5$, distante 50000 al e, accanto all'Orsa mag-



giore, la nebulosa a spirale NGC 5676, la cui magnitudine visuale è $11^m,2$.

18. Corona boreale (Corona borealis, CrB)

Questa costellazione rappresenta il dono di nozze, trasformato in stelle, di Venere ad Arianna; si trova racchiusa tra Bootes, Ercole e il Serpente ed è osservabile in primavera e d'estate.

α Coronae borealis ha anche il nome latino di Gemma, oltre a quello arabo di Alphekka (« Chiave del mendicante dal bordo dentellato »): ha una magnitudine di $2^m,3$, dista dalla Terra 71 al, è di tipo spettrale A 0 (e di colore bianco-giallo); la sua luminosità supera quella del Sole di 40 volte. Gemma è una doppia spettroscopica, con periodo di 17,36 giorni, del tipo di Algol, con variazioni di luminosità tra $2^m,24$ e $2^m,35$, non rilevabili senza mezzi opportuni; il suo moto proprio annuo è di 0",160, la velocità radiale di + 1 km/s. Un'interessante stella doppia è anche ζ Coronae borealis: le sue due componenti, di $5^m,1$ e $6^m,0$, sono separate di 6",3; la più luminosa fra le due è a sua volta doppia spettroscopica, con un periodo di 12,58 giorni. Appena a SE di ε Coronae borealis si trova, distante dalla Terra 1700 al, la nova ricorrente T Coronae borealis, che al massimo possiede una magnitudine di $2^m,0$ e al minimo di solo $11^m,0$; le sue due ultime esplosioni avvennero nel 1866 e nel 1946.

19. Volpacchiotto (Vulpecula, Vul)

Questa costellazione è stata nominata da BARTSCH, nel XVII secolo, e utilizzata in un catalogo per la prima volta da HEVELIUS; si trova a S del Cigno.

La stella più luminosa è 6 Vulpeculae, solo 3° a S di Albireo (β Cygni), e viene perciò chiamata anche α Vulpeculae: la sua magnitudine è di $4^m,6$ e la luminosità assoluta è 80 volte quella del Sole. È di colore rosso e il suo tipo spettrale è M 1. Dista dalla Terra 270 al.

Questa costellazione non contiene alcun oggetto luminoso. Sono da citare l'ammasso aperto NGC 6940, posto alla distanza di 9400 al, nel quale si trovano un centinaio di stelle, e la nebulosa planetaria M 27, detta anche « Nebulosa manubrio », distante 2900 al e di magnitudine $7^m,6$: la sua stella centrale è di magnitudine $13^m,4$ e possiede una temperatura superficiale di 85000 °K. Le dimensioni di M 27 sono circa 480" × 240", pari a circa 150000 UA.

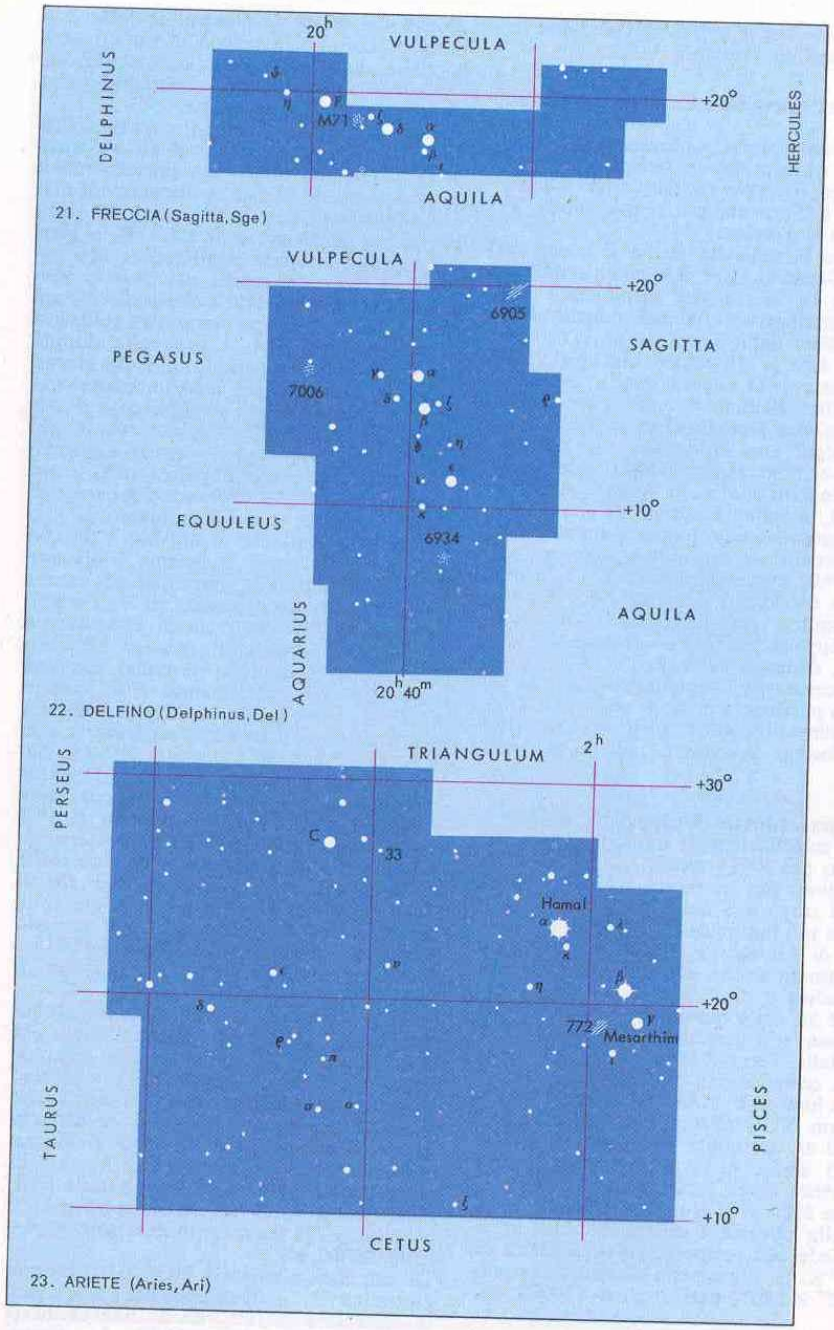
20. Ercole (Hercules, Her)

Ercole è un famoso personaggio mitologico, fra le cui gesta si possono citare l'uccisione del leone di Nemea, la lotta con l'idra di Lerna e la pulizia in un sol giorno delle stalle di Augia. La costellazione è visibile nelle migliori condizioni nella tarda primavera e in estate.

α Herculis, o Ras Algethi (in arabo, « Testa di colui che sta in ginocchio »), dista dalla Terra 700 al. È una gigante rossa, di tipo spettrale M 5, con diametro di 680 e luminosità di 630 unità solari. La temperatura superficiale è di 3000 °K. α Herculis è una variabile semiregolare con periodo di circa 100 giorni, nei quali la magnitudine varia tra $3^m,0$ e $4^m,0$; alla distanza di 4",6 si trova una compagna giallastra di magnitudine $5^m,4$, a sua volta doppia spettroscopica con periodo di 51,58 giorni. Anche λ Herculis possiede un nome arabo: Maasym, « Carpo ». In Ercole si trovano numerose stelle doppie; fra le più interessanti, si possono citare le seguenti: δ Herculis che è una doppia ottica, le cui componenti ($3^m,2$ e $8^m,8$) sono separate di 10"; ζ Herculis, le cui componenti di $3^m,1$ e $5^m,6$, sono separate di appena 1",0, con periodo di 34 anni; il sistema è distante 30 al dalla Terra; μ Herculis, ad uguale distanza, con le componenti di $3^m,5$ e $9^m,9$ separate di 33": la seconda componente possiede a 1" una compagna di 11^m, con periodo di 43 anni; ρ Herculis, con due stelle di $4^m,5$ e $5^m,5$ separate di 4", distante 270 al; m (o anche 36/37) Herculis già in un binocolo si presenta separata in due stelle di $5^m,7$ e $6^m,8$ distanti 70" (probabilmente è una doppia ottica); ϰ Herculis è probabilmente una stella doppia fisica distante 270 al le cui componenti di $5^m,3$ e $6^m,5$ sono separate di 29"; 95 Herculis, distante 470 al, è composta da due stelle quasi uguali, di $5^m,1$ e $5^m,2$, separate di 6",5; g (o 30) Herculis è una variabile semiregolare tra $4^m,6$ e $6^m,0$ con periodo di 80 giorni; υ Herculis è una variabile ad eclisse tra $4^m,6$ e $5^m,1$, con periodo di 2,051 giorni.

In Hercules si trovano tre ammassi globulari: M 13 è forse l'ammasso globulare più studiato nell'emisfero boreale; con una magnitudine di $5^m,8$, è già con un piccolo binocolo discernibile come una debole luminosità. Le stelle più luminose dell'ammasso, distante 23000 al, sono di magnitudine 11^m; il vero diametro di M 13 è di circa 100 al. M 92 è di magnitudine $6^m,5$, dista 36000 al ed ha un diametro di 120 al. NGC 6229 ha magnitudine solo $9^m,4$ e dista 80000 al.

La nebulosa planetaria NGC 6210 ha magnitudine $9^m,7$ e dista 2600 al. La sua stella centrale è di $12^m,7$ ed ha una temperatura superficiale di 40000 °K. Le dimensioni apparenti sono di 13" × 20", le dimensioni reali sono circa di 8000 UA.



21. Freccia (Sagitta, Sge)

È questa la freccia con la quale Ercole colpì l'aquila che ogni giorno divorava il fegato di Prometeo incatenato, così punito per aver donato all'umanità il fuoco che aveva rubato al cielo; secondo un'altra leggenda, la freccia è il simbolo della luce cosmica. Questa piccola costellazione si trova a N dell'Aquila.

La stella principale α Sagittae si chiama anche Sham, nome impiegato per la prima volta intorno al 1800 da PIAZZI; presso gli arabi, tale nome (correttamente trascritto è « Sahm ») indicava l'intera costellazione. La sua magnitudine apparente è di $4^m,4$, la luminosità è 350 volte quella del Sole. α Sagittae dista dalla Terra 540 al, la sua velocità radiale è di + 2 km/s; il suo colore è giallo e il tipo spettrale è F 8.

β Sagittae ha una magnitudine apparente di $4^m,4$ e una luminosità assoluta 80 volte superiore al Sole. Il tipo spettrale è G 7, in accordo con il colore giallo cupo o arancione della stella. La distanza della stella dalla Terra è di 250 al, la sua velocità radiale di − 22 km/s. ε Sagittae è una stella doppia le cui componenti, di magnitudine $5^m,7$ e $7^m,8$, sono separate di 92". L'ammasso globulare M 71 possiede una magnitudine di $8^m,3$ ed è distante 19000 al; le sue singole stelle hanno magnitudine compresa fra 10^m e 16^m; avendo diametro apparente di 6' circa, è uno degli ammassi più compatti.

22. Delfino (Delphinus, Del)

Nella mitologia greca, quest'animale salvò il poeta Arione dall'annegare. È una costellazione caratteristica della tarda estate e dell'autunno.

α Delphini ha una magnitudine di $3^m,9$ ed è distante dalla Terra 272 al; è 160 volte più luminosa del Sole ed ha tipo spettrale B 8.

β Delphini è di magnitudine apparente $3^m,7$ ed è 25 volte più luminosa del Sole. Il suo tipo spettrale è F 3 e la distanza dalla Terra di 96 al. Questa stella è una doppia fisica le cui due componenti ($4^m,1$ e $5^m,1$) sono molto ravvicinate (0",5). Il periodo è di 26,6 anni; il sistema può essere risolto nelle sue componenti solo con grandi telescopi.

γ Delphini è una stella doppia fisica; le due componenti ($4^m,5$ e $5^m,5$) sono separate di 10" e distano 112 al dalla Terra: il tipo spettrale è K 1 e F 6: per un contrasto di colori le due stelle appaiono una arancione e l'altra verde-azzurra.

23. Ariete (Aries, Ari)

I due figli, di nome Phrixos ed Helle, della dea delle nubi Nephele e del signore di Orchomenos, erano stati offerti in sacrificio per volere di Ino, amante del padre; furono però salvati da un ariete dal vello d'oro, che si era involato con i due ragazzi: durante il volo però, Helle cadde in mare (nella regione oggi appunto chiamata Ellesponto) e solo Phrixos potè essere messo in salvo. L'ariete fu per questo trasformato in costellazione. Le migliori condizioni per osservare l'Ariete si verificano in autunno e in inverno.

α Arietis si chiama, in arabo, Hamal (« Ariete »), o anche, più raramente, Elnath (« Colui che colpisce con le corna »). È una stella di magnitudine apparente $2^m,2$, è una gigante rossa di tipo spettrale K 2 e dista dalla Terra 80 al.

β Arietis, o Elscheratain o anche Scheratan (« I due segni »), è di magnitudine $2^m,7$ ed è una stella doppia spettroscopica con periodo di 107,0 giorni, distante dalla Terra 50 al.

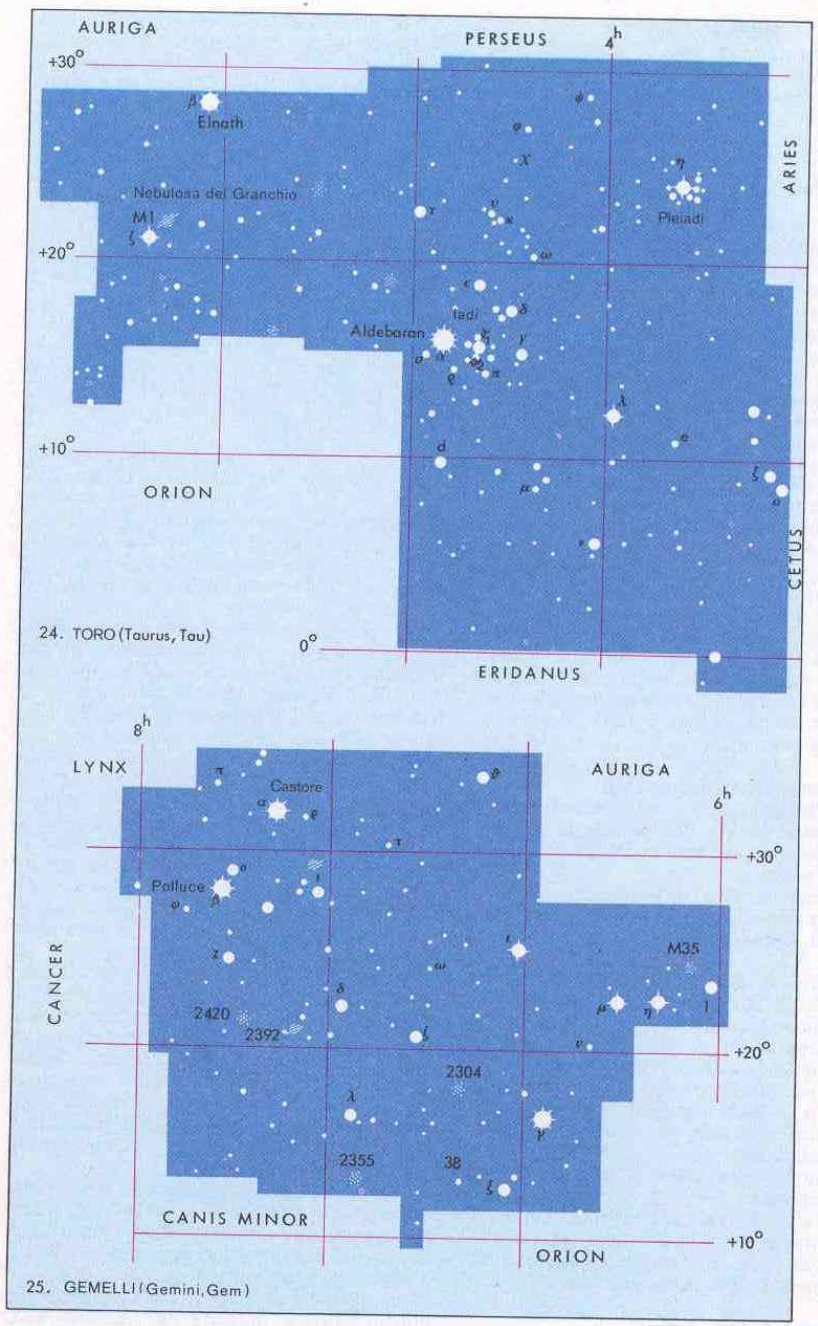
γ Arietis, o Mesarthim o anche Mesartun (« I domestici dell'Ariete »), dista dalla Terra 200 al; è una stella doppia fisica le cui componenti sono separate di 8",2, hanno magnitudine $4^m,7$ e $4^m,8$ e sono entrambe di tipo spettrale A 0; il sistema può essere osservato facilmente anche con un piccolo telescopio.

ε Arietis è una stella doppia fisica non facile da separare: le due componenti, di magnitudine $5^m,3$ e $5^m,5$ e di tipo spettrale A 2, sono separate di solo 1",5; poiché si trovano alla distanza di 410 al, la loro luminosità assoluta è rispettivamente di 120 e 150 volte superiore a quella del Sole.

λ Arietis è un'altra stella doppia; le sue componenti ($4^m,8$ e $7^m,4$) sono separate di 37",4 ed hanno tipo spettrale rispettivamente A 5 e G 0. La stella principale, distante 125 al dal Sole, è 500 volte più luminosa di questo; il sistema può essere già separato con un binocolo. 33 Arietis, distante dalla Terra 540 al, è composta da due stelle di $5^m,4$ e $9^m,5$, separate di 28",8; π Arietis appare tripla già con piccoli strumenti: la magnitudine della stella principale è $5^m,3$, quella delle altre componenti, separate di 3" e 25", è rispettivamente di $8^m,3$ e $10^m,2$. La coppia più stretta, distante 650 al, presenta un comune moto proprio, così come avviene per le stelle doppie fisiche. La componente più brillante è anche doppia spettroscopica, con periodo di 3,85 giorni.

Solo 1° a oriente di γ Arietis, nella posizione $\alpha = 1^h\,56^m,6$ e $\delta = +\,18°\,46'$, si trova la nebulosa a spirale NGC 772, di tipo Sb; la sua magnitudine apparente è $10^m,9$; il diametro apparente è di $5',0 \times 3',0$.

Circa 3° a est di β Arietis si trova una nebulosa ellittica, indicata dal numero NGC 821; le sue coordinate sono $\alpha = 2^h\,05^m,6$ e $\delta = +\,10°\,46'$. Questa nebulosa, di magnitudine apparente $11^m,2$, ha un diametro apparente di $1',0 \times 0',4$.



24. Toro (Taurus, Tau)

In un toro, mansueto e dal manto eccezionalmente candido, si era trasformato Giove (o Zeus), allo scopo di rapire Europa, la figlia del re. Questa costellazione zodiacale è meglio visibile in inverno.

α Tauri, o Aldebaran (« Colui che segue » [le Pleiadi]), è una gigante rossa di tipo spettrale K 5, distante 53 al e di magnitudine $1^m,1$; ha un diametro pari a 35 volte quello del Sole e luminosità 94 volte quella del Sole; la sua temperatura superficiale è di 3500 °K. Si muove con un moto proprio annuo di 0″,203 e con una velocità radiale di + 55 km/s.

β Tauri, o El Nath (« Corno »), di magnitudine $1^m,8$ e tipo spettrale B 7, rappresenta la più alta delle punte delle due corna, mentre ζ Tauri rappresenta la punta inferiore: quest'ultima stella, di $3^m,0$, è 2000 volte più luminosa del Sole. Il tipo spettrale è B 2 e la distanza dalla Terra è di 540 al. ζ Tauri è una binaria spettroscopica con periodo di 132,91 giorni.

Fra le stelle doppie, vanno citate ϑ_1/ϑ_2 Tauri, con due stelle di $3^m,6$ e $4^m,0$ separate di 337″ e σ_1/σ_2, di $4^m,8$ e $5^m,1$, separate di 429″; entrambi i due sistemi possono essere separati a occhio nudo. τ Tauri va invece osservata almeno con un binocolo: le due componenti, di $4^m,3$ e $7^m,2$, sono separate di 63″ e sono distanti 1100 al. Il sistema possiede una terza componente, doppia spettroscopica, con periodo di 1,5 giorni. Doppia fisica è 30 (e) Tauri ($5^m,0$ e $9^m,3$; separazione 9″; distanza 470 al); 88 (d) Tauri ($4^m,4$ e $7^m,5$; separazione 69″, distanza 116 al) è anche doppia spettroscopica con periodo di 3,57 giorni. Variabile del tipo di Algol è λ Tauri, distante 470 al dalla Terra: la sua magnitudine varia fra $3^m,5$ e $4^m,0$ in 3,95 giorni.

Famosi, nella costellazione del Toro, sono gli ammassi aperti delle Iadi (greco, « Stelle della pioggia ») e delle Pleiadi (greco, « Colomba »; sono chiamate anche le sette sorelle, chioccia, pulcini ecc.). Le Iadi comprendono 150 stelle, nella regione a O di α Tauri; l'ammasso è distante dalla Terra 130 al e le stelle che lo formano costituiscono una corrente stellare diretta verso il punto di coordinate $\alpha = 6^h\,10^m$ e $\delta = +7°$. Le Pleiadi (M 45) raccolgono almeno 130 stelle di magnitudine compresa fra 3^m e 14^m, alla distanza di 410 al, e con un diametro di 6 al. Ad occhio nudo se ne distinguono 6, talvolta anche 10. La stella più brillante è Alcyone, di 4ª magnitudine. M 1 è la famosa Nebulosa del Granchio, o « Crab Nebula », residuo della supernova del 1054. La sua magnitudine è di $8^m,4$, quella della stella centrale [1] di $15^m,9$; la temperatura superficiale di questa è dell'ordine di 100000 °K. La distanza della nebulosa è di 4000 al; il suo diametro apparente è di 360′ × 240′. La velocità di espansione è di circa 1100 km/s. Nonostante la sua fama, la Nebulosa del Granchio non è un oggetto facile ad osservarsi con piccoli strumenti.

[1] Questa stella è stata una delle prime pulsar scoperte (Ndt).

25. Gemelli (Gemini, Gem)

Secondo una leggenda greca, Polluce era immortale, mentre Castore era mortale: poiché Castore doveva morire, Polluce divise con lui la sua sorte, scegliendo di vivere un giorno nell'Olimpo e un giorno negli inferi. Come premio per l'amore fraterno, gli dei li portarono entrambi nel cielo. I Gemelli sono una costellazione invernale dello zodiaco.

α Geminorum è Castore; è distante 44 al e ha una magnitudine di $1^m,5$ e un tipo spettrale A 2; è 22 volte più luminosa del Sole e ha una temperatura superficiale di 10600 °K. Separata di 1″,9 (nel 1970) dalla stella più brillante di $2^m,0$, si trova una compagna di $2^m,8$ e tipo spettrale A 0, con periodo di 346 anni; entrambe le componenti sono poi doppie spettroscopiche con periodo rispettivamente di 9,21 e 2,93 giorni. Separata di 73″ si trova poi la variabile ad eclisse YY Geminorum (tra $9^m,1$ e $9^m,7$, con periodo di 0,81 giorni).

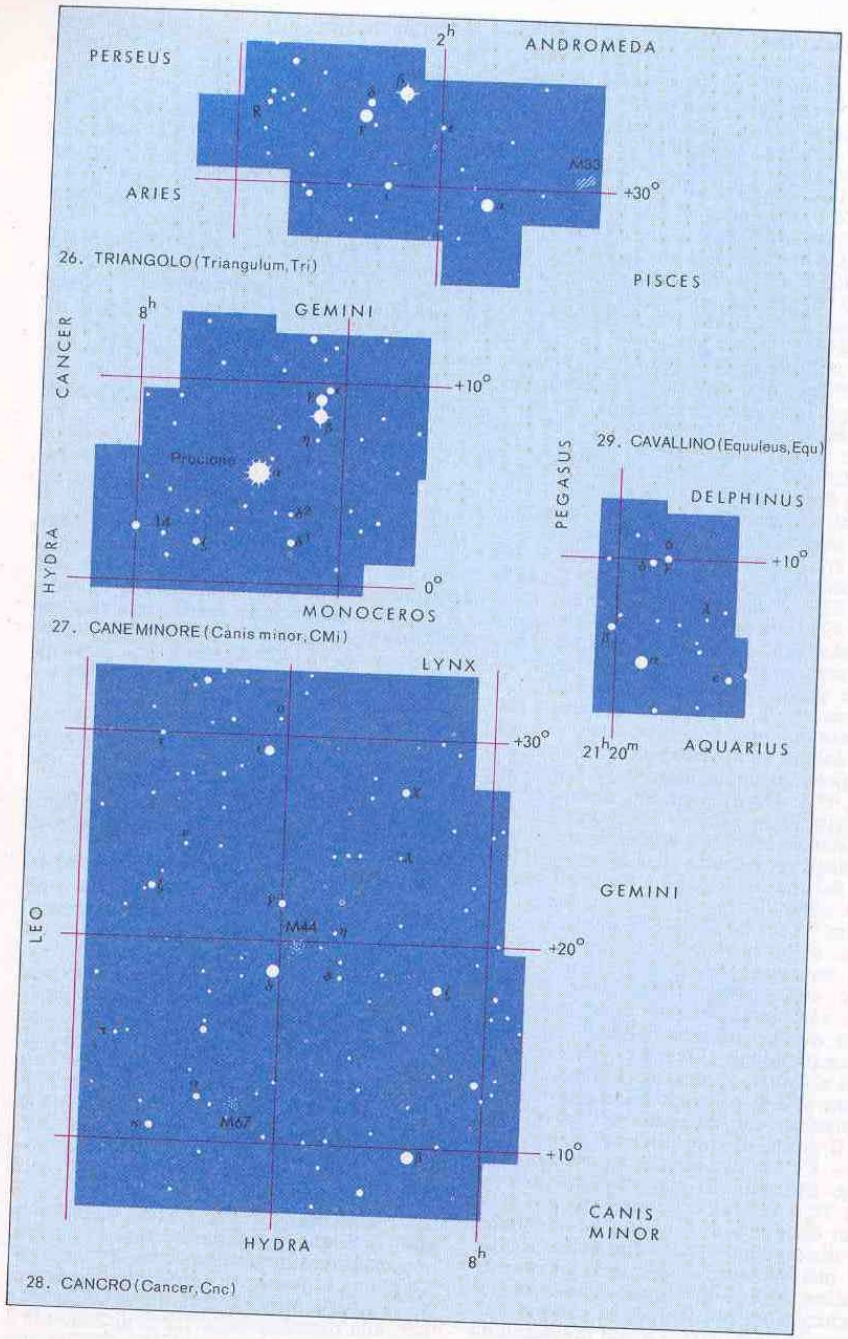
β Geminorum, o Polluce, è distante 32 al. È una gigante rossa 14 volte più grande del Sole e 24 volte più luminosa, con una temperatura superficiale di 4900 °K.

γ Geminorum si chiama anche Alhena (« Marchio impresso a fuoco sul collo di un cammello »).

Nei Gemelli si trovano numerose stelle doppie risolubili anche con piccoli strumenti: δ Geminorum o Wasat (« Punto di mezzo »), distante 60 al, ha due componenti di $3^m,2$ e $8^m,2$, separate di 6″,4.

ζ Geminorum, o Mekbuda (« La zampa allungata del Leone »), è in primo luogo una stella variabile del tipo cefeide (da $3^m,7$ a $4^m,1$), con periodo di 10,15 giorni; a 94″ si trova una compagna di 7^m. Vanno poi citate χ Geminorum ($3^m,7$ e $9^m,5$, separazione 7″ e distanza 140 al), λ Geminorum ($3^m,6$ e $10^m,0$, separazione 10″, distanza 76 al), e 38 Geminorum ($4^m,7$ e $7^m,6$, separazione 6″,8, periodo 3190 anni e distanza 250 al).

η Geminorum, o Tejat (« Stella della pioggia »?), è una variabile del tipo μ Cephei, con magnitudine oscillante fra $3^m,1$ e $3^m,9$. Con un binocolo è possibile osservare M 35, che contiene circa 120 stelle da 8^m a 12^m, alla distanza dalla Terra di 2600 al; il suo diametro è di 31 al. NGC 2392 è una nebulosa planetaria anulare, di magnitudine $8^m,3$, alla distanza di 1400 al. La stella centrale ha una magnitudine di $10^m,5$.

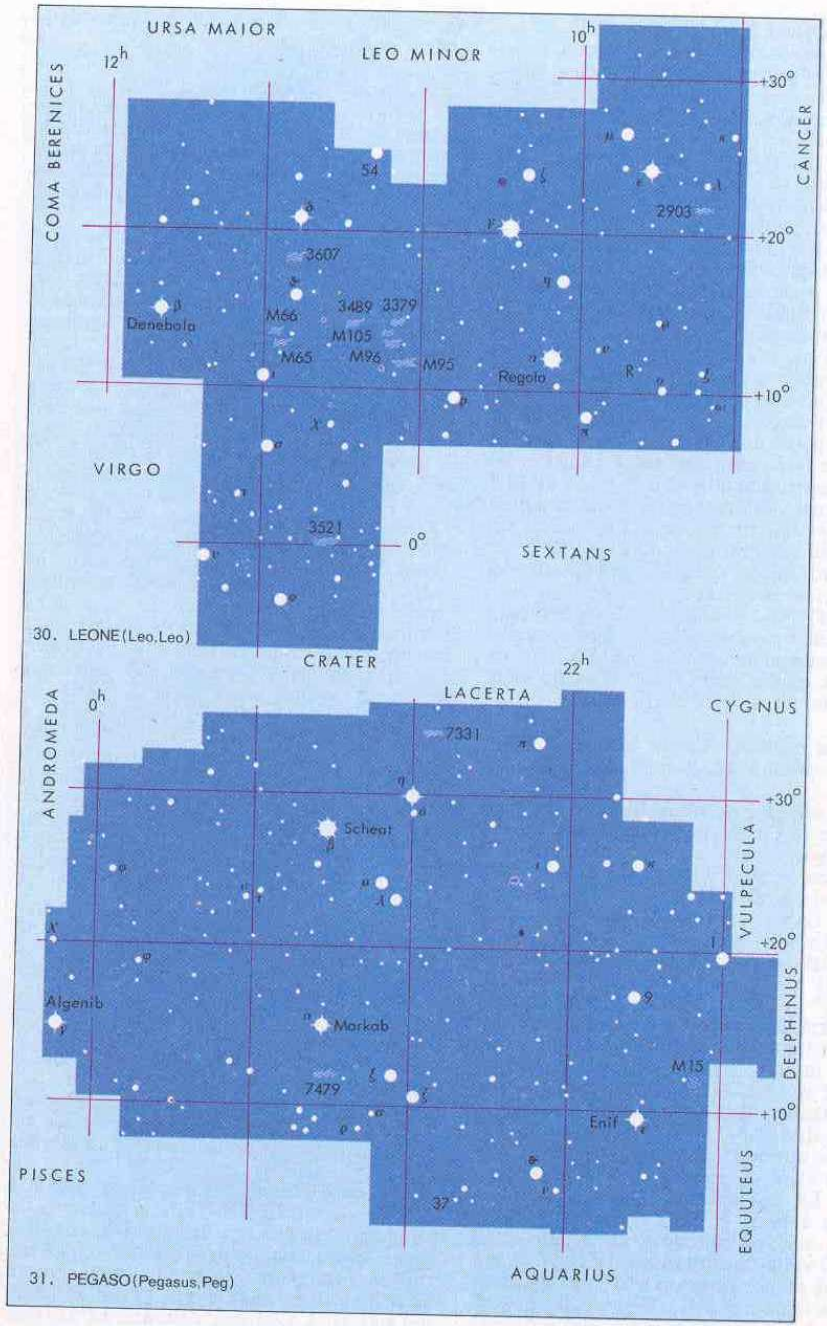


26. Triangolo (Triangulum, Tri)
Questa costellazione era un simbolo del delta del Nilo, in onore della scienza alessandrina. Si trova fra Andromeda e l'Ariete ed è particolarmente visibile nelle notti d'autunno.
La stella α Trianguli si chiama anche Elmuthalleth o Mothallah (« Vertice del triangolo »). È una stella di magnitudine $3^m,6$ e tipo spettrale F 2.
β Trianguli è alquanto più luminosa, avendo una magnitudine di $3^m,1$. La sua magnitudine assoluta è 100 volte superiore a quella del Sole. Il tipo spettrale è A 2, il colore bianco-giallo, la distanza dalla Terra di 180 al. α e β Trianguli sono anche doppie spettroscopiche, con periodo rispettivamente di 1,74 e 31,40 giorni.
Una stella doppia fisica è ι Trianguli ($5^m,4$ e $7^m,0$, separazione 38″,8, distanza 330 al). Entrambe le componenti sono a loro volta doppie spettroscopiche con periodo di 14,7 e 2,2 giorni. R Trianguli è una variabile del tipo Mira, tra $5^m,3$ e $12^m,0$, ed ha un periodo di 266 giorni.
M 33 è la famosa « Nebulosa a spirale del Triangolo »; nonostante la sua magnitudine sia di $6^m,8$, è difficile da osservare a causa della sua scarsa luminosità specifica (ha dimensioni apparenti di 60′ × 40′, superiori a quelle della Luna Piena); dista 2,5 milioni di al ed è di tipo Sc.

27. Cane minore (Canis minor, CMi)
Il Cane minore accompagnava Orione a caccia.
α Canis minoris possiede il nome greco di Procione (« Colui che precede ») e anche quello, pure greco e raramente usato, di Elgomaisa (« Sirio con gli occhi chiusi per il vino »): è di magnitudine $0^m,5$ e dista 11,3 al. La sua luminosità assoluta supera di 6 volte quella del Sole, la temperatura superficiale è di 7500 °K, il tipo spettrale è F 3. Il moto proprio annuo è di 1″,25 pari a 1° in 2880 anni; la velocità radiale è di 4 km/s, in allontanamento. Procione possiede una compagna che ruota attorno ad essa in 40,65 anni, a distanze comprese fra 2″,2 e 5″,2, quest'ultima stella è una nana bianca, visibile solo con grandi telescopi, di $10^m,8$.
β Canis minoris, o Mirzam (« Colui che precede »), è di magnitudine $3^m,1$ e dista 136 al; ha tipo spettrale B 8.
Appena a N di β si trova γ Canis minoris. La sua magnitudine apparente è di $4^m,6$, 70 volte più luminosa del Sole. Il suo colore è arancione-rosso e il tipo spettrale K 4. La distanza dalla Terra è di 250 al.
γ Canis minoris è anche una stella doppia spettroscopica con periodo di 389 giorni.
14 Canis minoris è tripla: accanto alla stella più luminosa, si trovano, alla distanza di 76″ e 112″, due stelle rispettivamente di 7^m e di 8^m. La distanza dalla Terra è di 180 al.

28. Cancro (Cancer, Cnc)
La costellazione del Cancro o, più correttamente, del Granchio, è osservabile in inverno e in primavera. Secondo la mitologia greca, rappresenta il granchio che tenne ferma una ninfa fino al sopraggiungere di Giove.
α Cancri in arabo si chiama anche Acubens (« Forbici, tenaglie »), o anche Sertan: è una stella distante 100 al dalla Terra ed è di magnitudine $4^m,3$: β Cancri, o Al Tarf (« Lo sguardo ») è più luminosa di quella, con $3^m,8$; è distante 218 al.
δ Cancri ha una magnitudine di $4^m,2$, colore arancione-rosso ed è di tipo spettrale K 0. Separata di 38″,8, si trova una compagna ottica di magnitudine $13^m,0$.
ζ Cancri è una stella multipla distante 78 al: separata di soli 1″,1 dalla stella principale ($5^m,7$) si trova una compagna ($6^m,2$) che ha periodo di rivoluzione di 59,6 anni; alla distanza di 5″,6 si trova un'altra stella ($6^m,0$) con periodo di 1137 anni: attorno a quest'ultima si muove un compagno invisibile con periodo di 17,6 anni. Inoltre, separata di 29″, si trova una compagna ottica di magnitudine 9^m. ι Cancri ha magnitudine $4^m,2$; a 30″,7 è accompagnata da un'altra stella di $6^m,6$.
Il Praesepe, o Meleph (« Mangiatoia »), è l'ammasso aperto M 44; dista dalla Terra 515 al e contiene circa 500 stelle di magnitudine compresa fra 6^m e 17^m; la stella più brillante è ε Cancri, di $6^m,3$: a occhio nudo, l'ammasso si distingue come una vaga nebulosità, risolubile nelle singole stelle mediante un cannocchiale. Il suo diametro è di 13 al. Il Praesepe fa parte di una corrente stellare. Un altro ammasso aperto è M 67, con una magnitudine di $6^m,3$: comprende 65 stelle fra 8^m e 13^m e si trova alla distanza di 2700 al; il suo diametro è di 12 al.

29. Cavallino (Equuleus, Equ)
Il cavallino deve essere stato un dono di Mercurio (o Hermes) a Castore.
α Equulei, il cui nome arabo è Kitalphard o Kitel Phard (« Quarti anteriori del cavallo »), ha magnitudine solo $4^m,1$ e dista 150 al.
γ e 6 Equulei sono due stelle (di $4^m,8$ e $6^m,0$) separate di 356″ che si possono distinguere già ad occhio nudo e che formano una stella doppia ottica; γ ha inoltre una compagna fisica di 11^m separata di 2″,4; γ dista dalla Terra 155 al, 6 Equulei 400 al. δ Equulei, distante 52 al, possiede una compagna di $5^m,4$, separata di 0″,3, con periodo di 5,7 anni; ulteriormente separata di 48″ si trova una stella di $10^m,4$.



30. Leone (Leo, Leo)

È il leone ucciso da Ercole; si può osservare questa costellazione nell'inverno avanzato e in primavera.

α Leonis ha il nome latino di Regulus, o Regolo (« Piccolo re ») e il nome arabo poco usato di Kabeleced (« Cuore del Leone »); questa stella, distante dalla Terra 85 al, ha magnitudine $1^m,3$; la sua temperatura superficiale è di 13400 °K, il tipo spettrale B 8; si muove con moto proprio annuo di 0″,247 e con una velocità radiale di + 7 km/s. Possiede alla distanza di 176″ una compagna di $7^m,6$ e a 4″ una compagna di 13^m.

β Leonis è chiamata in arabo Denebola (« Coda del Leone »): accanto alla stella principale di magnitudine $2^m,2$ e tipo spettrale A 3 si trova una compagna di $7^m,0$ separata di 1134″. Denebola è distante 42 al e si allontana dalla Terra con una velocità radiale di 36 km/s.

γ Leonis, o Algieba (« Stella del leone »), è una delle stelle doppie più belle, composta da due stelle di magnitudine $2^m,6$ e $3^m,8$ e di tipo spettrale rispettivamente K 0 e G 5, separate di soli 4″,3, e in moto una attorno all'altra con periodo di 619 anni; questo sistema dista dalla Terra 130 al.

δ Leonis, o Duhr (« Dorso del leone »), ha una magnitudine di $2^m,6$ e tipo spettrale A 2; la sua distanza dalla Terra è di 68 anni luce.

ε Leonis, o Ras Elased australis (« La metà inferiore della testa del leone »), è di magnitudine $3^m,1$, tipo spettrale G 3 e dista dalla Terra 325 al.

μ Leonis, o Ras Elased borealis (« La metà superiore della testa del leone »), è di magnitudine $4^m,1$, tipo spettrale K 3 e dista dalla Terra 155 al.

ο Leonis, o Subra (« La criniera »): questa stella ha magnitudine apparente $3^m,8$ e tipo spettrale F 5; la sua distanza dalla Terra è di 170 al; è una stella doppia spettroscopica con periodo di 14,50 giorni; la compagna è di tipo spettrale A 3.

Fra le stelle doppie, va citata anche 54 Leonis: separata di 6″,4 dalla stella più luminosa ($4^m,5$) si trova una compagna di $6^m,3$; il sistema si trova alla distanza dalla Terra di 200 al. ι Leonis, di magnitudine $4^m,1$, ha una compagna di $7^m,0$, da cui è separata di 1″,2, con periodo di 181 anni; la distanza dalla Terra è di 70 al. τ Leonis è composta da due stelle, di $5^m,4$ e $7^m,0$, separate di 90″ e poste a 155 al.

R Leonis è una variabile a lungo periodo (313 giorni); la magnitudine varia tra $4^m,4$ e $11^m,6$.

Nel Leone si può osservare, già con piccoli strumenti, un buon numero di galassie: M 65 e 66, distanti rispettivamente 34 e 27 milioni di al, hanno magnitudine $9^m,3$ e $8^m,4$ e sono entrambe di tipo Sb. M 96 ha magnitudine $9^m,1$, è di tipo Sa e dista 33 milioni di km. NGC 2903 è una nebulosa a spirale di tipo Sc (magnitudine $9^m,0$, distanza 20 milioni di al); NGC 3379 è una nebulosa ellittica di tipo El ($9^m,2$, 31 milioni di al). Va citata infine la nebulosa a spirale barrata (SBb) M 95, di magnitudine $10^m,4$, distante 28 milioni di al.

31. Pegaso (Pegasus, Peg)

Pegaso era un cavallo alato, figlio, secondo le leggende mitologiche greche, della Medusa e di Poseidone. La costellazione è osservabile in autunno.

α Pegasi, in arabo Markab (« Sella »), è una stella di magnitudine $2^m,6$, distante 100 al, 85 volte più luminosa del Sole e con una temperatura superficiale di 11000 °K; il suo tipo spettrale è B 9.

β Pegasi, o Scheat (erroneamente, « Spalla »), è una stella gigante rossa 113 volte più grande del Sole e 170 volte più luminosa: ha una temperatura superficiale di 3500 °K e tipo spettrale M 2; è una variabile (tra $2^m,4$ e $2^m,8$) irregolare; il suo moto proprio è di 0″,235 all'anno, pari cioè a 1° circa in 7660 anni; la distanza dalla Terra è di 163 al; la velocità radiale è di + 8 km/s.

γ Pegasi, o Algenib (« Ali del cavallo »?), si trova alla distanza di 470 al dalla Terra; la sua magnitudine è $2^m,8$, con piccole variazioni di $0^m,02$ con periodo di 0,152 giorni. Ha tipo spettrale B 2.

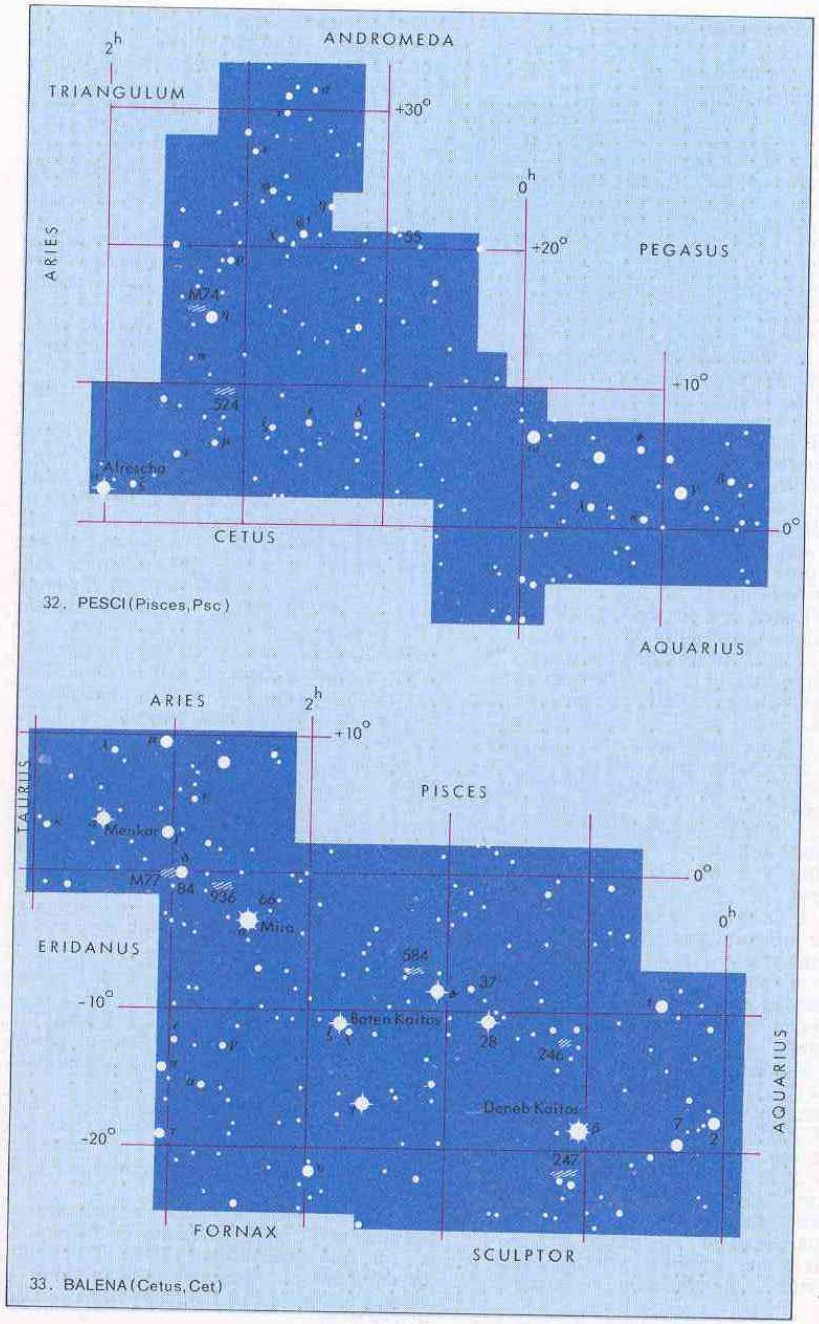
ε Pegasi, o Enif (« Naso del cavallo »), è tripla: le tre stelle hanno magnitudine $2^m,5$, $7^m,8$ e 11^m e si trovano rispettivamente alla distanza di 138″ e 82″ dalla prima delle tre, mentre la distanza dalla Terra è di 800 al. La stella più brillante è quindi 7000 volte più luminosa del Sole; il suo tipo spettrale è K 2. Altre stelle doppie sono 1 Pegasi (magnitudini $4^m,2$ e $9^m,3$, separazione 36″ e distanza 190 al) e 37 Pegasi ($5^m,7$ e $7^m,1$, 1″,05, 150 al; periodo 150 anni).

L'ammasso globulare M 15 ha magnitudine $6^m,0$ e dista 49000 al; ha un diametro di 220 al; le stelle più luminose sono di magnitudine $14^m,4$.

Circa 3° a S di α Pegasi si trova NGC 7479, una nebulosa a spirale barrata (di tipo SBc) piuttosto debole: è di magnitudine $11^m,6$ e dimensioni apparenti 3′,0 × × 2′,5.

In Pegaso si trova anche la nebulosa a spirale NGC 7331, distante 35 milioni di al: la sua magnitudine è $9^m,7$, il tipo Sb; la nebulosa si allontana alla velocità di 1128 km/s e ha un diametro apparente di 9′,0 × 2′,0.

NGC 7448 è una nebulosa a spirale di tipo Sc, appena a O di α Pegasi, nel punto di coordinate $\alpha = 22^h\,57^m,6$ e $\delta = +15°\,43'$. La sua magnitudine è $11^m,2$.



32. Pesci (Pisces, Psc)

In pesci si sarebbero tramutati Venere ed Amore per sfuggire un pericolo imminente. Questa costellazione, composta solo da stelle poco luminose, è osservabile in autunno.

Alrescha, o el Rischa (« La corda ») è il nome arabo di α Piscium, stella doppia distante 120 al dalla Terra: le sue due componenti, di magnitudine $4^m,3$ e $5^m,2$ e tipo spettrale A 2 e A 3, sono separate solo di 1″,9 e ruotano l'una attorno all'altra con periodo di 720 anni. Entrambe appaiono di colore giallo chiaro; la temperatura superficiale è in entrambe le stelle di circa 10000 °K.

ζ Piscium è una stella doppia le cui due componenti hanno magnitudine $5^m,6$ e $6^m,5$ e sono separate di 23″,6 cosicché possono essere distinte già con un binocolo; la loro distanza dalla Terra è di 160 al. La stella più brillante è 10 volte più luminosa del Sole, la sua temperatura superficiale è di circa 8500 °K e il tipo spettrale A 5 (quello dell'altra stella è F 8): alla distanza di soli 0″,9 si trova una compagna quasi invisibile, di magnitudine 11^m, mentre la compagna di $6^m,5$ è doppia spettroscopica con periodo di 9,08 giorni. ψ₁ Piscium è una stella doppia risolubile già con un binocolo: le due componenti, di magnitudine $5^m,5$ e $5^m,8$, sono dello stesso tipo spettrale B 9 e dello stesso colore, bianco; la distanza dalla Terra è di 230 al, la separazione fra le due stelle di 30″,0.

55 Piscium è una stella arancio-rossa di tipo spettrale K 0 e magnitudine $5^m,6$; separata di 6″,6, si trova una compagna azzurra di magnitudine $8^m,8$.

M 74 è una nebulosa a spirale (di tipo Sc) di magnitudine 10^m. La sua velocità radiale è di 687 km/s.

33. Balena (Cetus, Cet)

Secondo una leggenda mitologica greca, un mostro marino, rappresentato appunto da una balena, avrebbe prodotto una violenta mareggiata se non gli si fosse data in pasto la principessa Andromeda: la costellazione è quindi mitologicamente collegata a quelle di Cefeo, di Cassiopea e di Perseo; si trova in buona parte sotto l'equatore celeste e, alle nostre latitudini, si può osservare solo in autunno.

α Ceti, il cui nome arabo è Menkar o Menkab (« Naso »), dista dalla Terra 130 al. La sua magnitudine è di $2^m,8$, il tipo spettrale M 2, il colore rosso. È 94 volte più luminosa del Sole, ha una temperatura superficiale di 3200 °K e una velocità radiale − 26 km/s.

β Ceti, o Deneb Kaitos (« Coda della balena ») o anche Diphda (« Rana »), è più brillante di α Ceti, avendo una magnitudine di $2^m,1$; la sua luminosità è 40 volte superiore al Sole, ha una temperatura superficiale di 4200 °K e tipo spettrale K 0 (il colore è arancione) e inoltre si muove con un moto proprio annuo di 0″,233 e con una velocità radiale di + 13 km/s.

γ Ceti è una stella doppia fisica distante 82 al: separata di 2″,8 dalla stella principale (di $3^m,7$, 16 volte più luminosa del Sole), si trova una compagna di $6^m,4$; i tipi spettrali delle due stelle sono A 2 e F 7; inoltre, separata di circa 14′ (circa metà del diametro apparente del disco lunare), esiste un'altra compagna di 10^m.

ζ Ceti si chiama anche Baten Kaitos (« Ventre della Balena »). La magnitudine di questa stella, distante 150 al, è $3^m,9$, il tipo spettrale K 0.

Altre stelle doppie sono: 37 Ceti (due componenti di $5^m,2$ e $7^m,8$, separate di 49″,6 e distanti 70 al dalla Terra), 66 Ceti ($5^m,7$ e $7^m,7$; 16″,3; 74 al), ν Ceti ($5^m,0$ e $9^m,8$; 7″,8; 410 al), 84 Ceti ($5^m,7$ e $9^m,4$; 3″,8; 120 al).

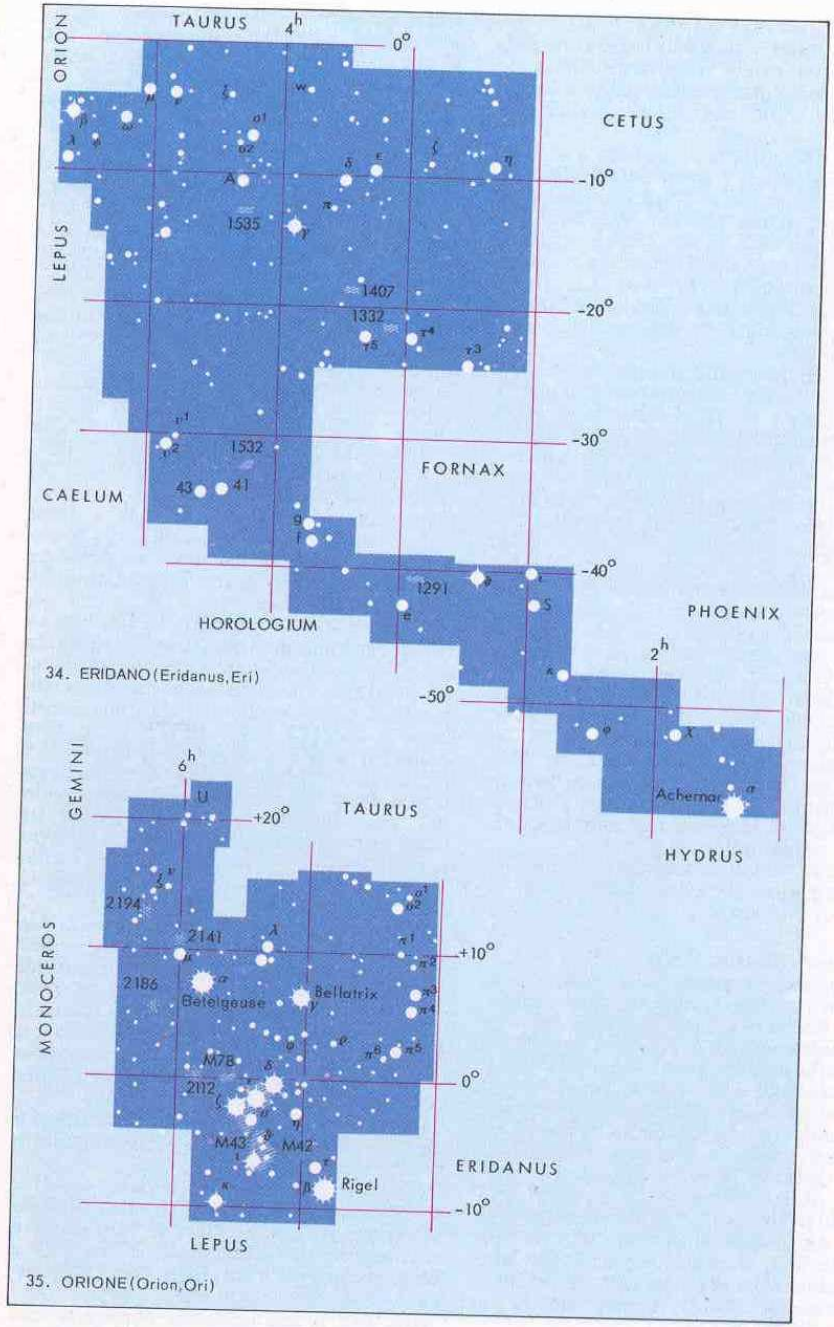
Una delle variabili più famose è forse ο Ceti, detta anche Mira (latino: « Meravigliosa »), la prima variabile scoperta (D. FABRICIUS, 1596); la sua magnitudine subisce variazioni da $2^m,0$ a $10^m,1$ con periodo medio di 332 giorni; la sua magnitudine massima può però essere anche solo 3^m o 4^m, occasionalmente anche 5^m, mentre invece la magnitudine al minimo è costante. Le epoche di due massimi recenti sono il 4.5.1972 e il 1.4.1973. Mira dista dalla Terra 103 al; ha tipo spettrale M 5 (il suo colore è rosso), temperatura superficiale 2400 °K, diametro 460 volte quello del Sole e luminosità 120 volte quella del Sole. Mira si muove con un moto proprio annuo di 0″,232 e con una velocità radiale di + 58 km/s; possiede una compagna di 10^m, separata di 0″,5.

UV Ceti è una famosa « flare star »; la sua posizione è in $\alpha = 1^h\,36^m,4$ e $\delta = -18°\,13'$, la sua magnitudine è normalmente di $12^m,4$, ma sale occasionalmente a $6^m,8$; questa stella nana rossa (di tipo spettrale M 6) ha una luminosità pari a 4 millesimi di quella del Sole e dista da questo solo 7,9 al; possiede una compagna di 13^m da cui è separata di 3″.

M 77 è una nebulosa a spirale di tipo Sb distante 30 milioni di al e di magnitudine $8^m,9$.

T Ceti, la cui posizione è data da $\alpha = 0^h\,19^m,2$ e $\delta = -20°\,20'$, è una variabile semiregolare con periodo di 159 giorni e oscillazione della magnitudine fra $5^m,5$ e $6^m,9$. La sua distanza dalla Terra è di circa 540 al.

NGC 246 è una nebulosa planetaria con magnitudine $8^m,5$ e distanza dalla Terra di 1500 al. La stella centrale è di magnitudine $11^m,3$ ed ha una temperatura superficiale di 42000 °K.



34. Eridano (Eridanus, Eri)

Eridano è nella mitologia greca il fiume che scorre negli Inferi;[1] è una costellazione visibile nel tardo autunno e in inverno. La parte meridionale della costellazione, che comprende anche la stella più brillante, non è visibile dall'Europa.

α Eridani, o Achernar (« Foce del fiume »), ha una magnitudine apparente di $0^m,6$; è una stella distante dalla Terra 142 al, con una temperatura superficiale di 15000 °K, tipo spettrale B 9; il suo moto proprio annuo è di 0″,098 (pari a 1° in 36700 anni circa) e la velocità radiale è di + 19 km/s; mentre Achernar si trova nell'estremità meridionale di Eridano, β Eridani si trova all'estremità settentrionale, accanto a Rigel (in Orione). Il nome arabo di questa stella, Cursa (« Lo sgabello »), è dovuto al fatto che nel passato faceva parte di Orione. β Eridani è di magnitudine $2^m,9$ ed ha tipo spettrale A 3; ha luminosità superiore di 80 volte a quella del Sole e si trova a una distanza di 82 al. o Eridani è una stella tripla, distante dalla Terra 16,3 al; due componenti, di $4^m,5$ e $9^m,5$, sono separate di 83″, mentre, alla distanza di 8″,0, una terza ruota attorno alla stella più brillante in 248 anni.

32 (w) Eridani è composta di due stelle di magnitudine $5^m,0$ e $6^m,4$ separate di 6″,7 e distanti 300 al dalla Terra.

NGC 1535 è una nebulosa planetaria di magnitudine $9^m,3$, distante 2200 al. La stella centrale, di magnitudine $11^m,8$, ha una temperatura superficiale di 37000 °K; il diametro apparente della nebulosa è di 20″ × 17″, il diametro reale di 13300 UA.

35. Orione (Orion, Ori)

Le condizioni più favorevoli per osservare Orione, il « cacciatore celeste », si verificano d'inverno. Le origini mitologiche di questa costellazione sono descritte assieme a quelle dello Scorpione.

α Orionis ha anche il nome arabo di Betelgeuse (« Spalla »); è una stella gigante rossa distante 270 al, di tipo spettrale M 2; ha una temperatura superficiale di 3200 °K e un diametro 400 volte superiore a quello del Sole. La sua luminosità varia, in modo semiregolare con un periodo di 2070 giorni, tra $0^m,4$ e $1^m,3$. Si muove con un moto proprio annuo di 0″,032 e con una velocità radiale di + 21 km/s.

β Orionis si chiama anche Rigel (« Piede ») e dista 650 al dalla Terra. Questa stella, di magnitudine $0^m,3$, tipo spettrale B 8, temperatura superficiale 12300 °K, diametro e luminosità superiori rispettivamente di 19 e 25000 volte al Sole, ha una compagna di magnitudine $6^m,7$ alla distanza di 9″,4; entrambe le componenti sono poi doppie spettroscopiche rispettivamente con periodo di 21,9 e 9,86 giorni.

γ Orionis, o Bellatrix (in latino, « Guerriera »), ha magnitudine $1^m,9$, dista dalla Terra 250 al ed è di tipo spettrale B 2.

Le tre stelle della cintura δ, ε e ζ, o Mintaka (« Cintura »), Alnilam e Alnitak (entrambi i due ultimi nomi hanno il significato di « Filo di perle »), sono stelle calde di tipo spettrale da O 9 a B 0. δ dista 820 al, è una variabile ad eclisse del tipo di Algol con periodo di 5,73 giorni, con variazione della magnitudine da $2^m,4$ a $2^m,5$; possiede una compagna di $6^m,8$ da cui è separata di 53″. ε ha una magnitudine $1^m,7$, dista 900 al ed è 50000 volte più luminosa del Sole. ζ è composta da tre stelle, di magnitudine $2^m,0$ $4^m,2$ e $9^m,5$, le ultime due separate dalla prima di 1″,2 e 57″; il sistema dista 1140 al.

Altre stelle doppie interessanti sono: ρ Orionis (magnitudine delle componenti $4^m,6$ e $8^m,6$, separazione 7″,0, distanza dalla Terra 400 al; la stella più brillante è a sua volta doppia spettroscopica con periodo di 1031 giorni), η Orionis ($3^m,7$ e $5^m,1$; 1″,5; la stella più brillante è tripla spettroscopica con periodi di 8 giorni e 9,2 anni), λ Orionis ($3^m,7$ e $5^m,6$; 4″,4; 1500 al), ι Orionis ($2^m,9$ e $7^m,4$; 11″,4; 1300 al; la stella più brillante è doppia spettroscopica con periodo di 29,1 giorni), 23 Orionis ($5^m,0$ e $7^m,1$; 32″; 1300 al); σ Orionis è quintupla (la stella più brillante ha magnitudine $3^m,8$ ed ha compagne di 6^m, 10^m, 7^m e 6^m rispettivamente a 0″,2, 11″, 13″ e 41″; la distanza del sistema dalla Terra è di 1300 al).

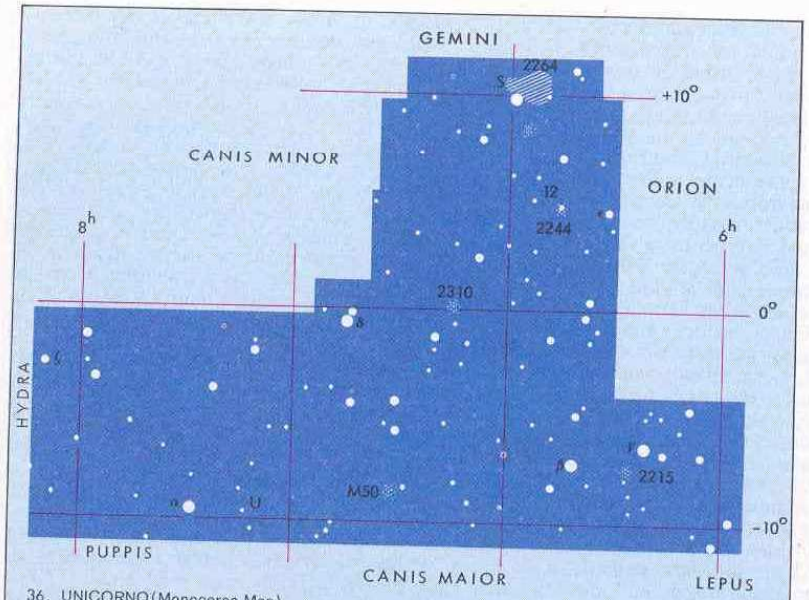
U Orionis è una variabile a lungo periodo. La sua magnitudine oscilla tra $5^m,2$ e $12^m,9$ con periodicità di 372 giorni.

In Orione si possono osservare alcuni ammassi aperti, in particolare NGC 2112, distante 6200 al e con 90 stelle e NGC 2194 con 100 stelle fra 10^m e 12^m, distante 1600 al.

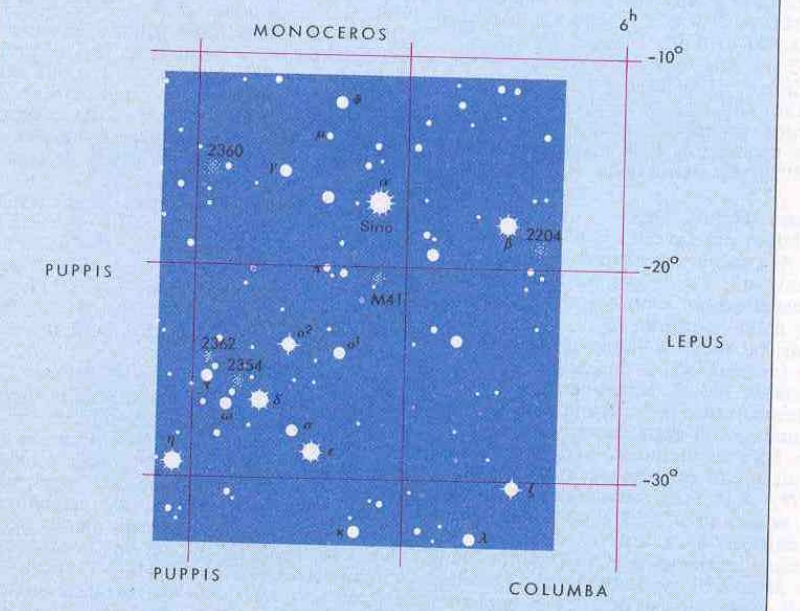
Famosissima è la Nebulosa di Orione (M 42), nebulosa gassosa distante dalla Terra 1500 al; ha un diametro apparente di 3° e un diametro reale di 100 al circa; la sua magnitudine totale è di $2^m,9$ ma, a causa della bassa luminosità specifica per unità di area, è appena visibile con un binocolo. La nebulosa possiede una massa totale pari a 10 masse solari. In M 42 si trovano numerose stelle, fra cui il « Trapezio di Orione », o θ Orionis, formata da quattro stelle disposte a trapezio, di magnitudine $5^m,4$, $6^m,9$, $7^m,0$ e $8^m,0$.

Appena a S di ζ Orionis si trova la « Nebulosa a testa di cavallo », osservabile solo fotograficamente. Questa nebulosa oscura, distante 1300 al, detta anche « Barnard 33 », ha diametro apparente di 4′ circa.

[1] Secondo altre leggende, è il fiume Po, nel quale cadde Fetonte (Ndt).



36. UNICORNO (Monoceros, Mon)



37. CANE MAGGIORE (Canis maior, CMa)

36. Unicorno (Monoceros, Mon)

Questa costellazione si trova fra Orione. i Gemelli e i due Cani; è stata citata per la prima volta da BARTSCH nel XVII secolo; la costellazione, attraversata dalla Via Lattea, è da osservarsi d'inverno e comprende poche stelle brillanti, nessuna delle quali ha nome proprio.

α Monocerotis si trova nella regione più a SE della costellazione; la sua magnitudine apparente è di $4^m,1$, la luminosità assoluta supera quella del Sole di 60 volte. La stella ha colore rosso-arancio ed è di tipo spettrale K 0; la sua distanza dalla Terra è di 180 al.

β Monocerotis è una stella tripla, distante 470 al. La stella più brillante ha magnitudine $4^m,7$ ed è 280 volte più luminosa del Sole; la temperatura superficiale è di 17000 °K e il tipo spettrale B 2; separata di 7″,3 si trova una compagna di $5^m,2$ e, a 2″,8, un'altra stella di $5^m,6$.

δ Monocerotis è una stella doppia molto stretta: le due componenti, di $4^m,7$ e $8^m,0$, sono separate di 2″,9. La stella più brillante è una gigante di tipo spettrale O 7, circa 10000 volte più luminosa del Sole; la distanza del sistema dalla Terra è di 3000 al.

ε Monocerotis è composta da due stelle di $4^m,5$ e $6^m,7$, separate di 12″,7 e distanti 130 al.

R Monocerotis è una debole variabile irregolare che si trova nella nebulosa variabile NGC 2261, scoperta dall'astronomo statunitense HUBBLE, distante dalla Terra 6500 al. La nebulosa ha un diametro apparente di 2′; la variazione di magnitudine della stella avviene fra $9^m,3$ e 14^m.

U Monocerotis è una variabile del tipo RV Tauri, con periodo di 92,26 giorni e variazioni di magnitudine fra $5^m,6$ e $7^m,3$.

La costellazione dell'Unicorno è ricca di ammassi aperti, fra i quali M 50, che contiene 100 stelle fra 9^m e 12^m e distante 3800 al, e NGC 2215, molto compatto, con 20 stelle da 10^m a 12^m, distante 7000 al.

NGC 2244, attorno alla stella 12 Monocerotis, di magnitudine 6^m, è composto da 12 stelle di magnitudine massima $6^m,5$; questo ammasso, distante 7000 al, può già con un binocolo essere identificato come una debole luminosità. Con potenti strumenti, in queste regioni, è possibile osservare anche la « Nebulosa a rosetta » (NGC 2237, 2238, 2239).

NGC 2264 è un ammasso doppio presso S Monocerotis; è distante 3300 al dalla Terra e contiene circa 20 stelle di magnitudine compresa fra $7^m,4$ e $12^m,6$.

37. Cane maggiore (Canis maior, CMa)

Il Cane maggiore è uno dei compagni di caccia di Orione; la stagione più favorevole all'osservazione è l'inverno.

α Canis maioris è Sirio, la stella che possiede la più alta magnitudine apparente, $-1^m,5$; questa stella dista dalla Terra 8,7 al e la sua luminosità è 23 volte superiore a quella del Sole; la temperatura superficiale è di 11000 °K, il tipo spettrale è A 0; Sirio ha un diametro 1,8 volte maggiore del Sole. Alla distanza apparente di 11″,2 (nel 1970) si può osservare accanto a Sirio il famoso, ma difficile da intravedere con piccoli strumenti, compagno di Sirio, di magnitudine $8^m,7$: il suo periodo di rotazione attorno al più luminoso compagno è di 49,98 anni e il semiasse maggiore della sua orbita è di 7″,62; l'eccentricità è 0,58. L'ultimo passaggio all'apoastro è avvenuto nel 1969, il prossimo passaggio al periastro avverrà nel 1994. Il compagno di Sirio ha un diametro pari a 0,01135 volte quello del Sole, cioè è appena più grande della Terra: è quindi una stella nana bianca, di tipo spettrale A 5. Sirio possiede un moto proprio annuo di 1″,324; la sua velocità radiale è di − 8 km/s.

Il nome di Sirio deriva dal babilonese e significa probabilmente « Stella dell'arco »; il nome arabo è Alhabor (« Colui che ha oltrepassato la Via Lattea »).

β Canis maioris si chiama anche Mirzam (« Colui che precede »); è una stella di magnitudine $2^m,0$, distante dalla Terra 650 al. Il suo tipo spettrale è B 1, il moto proprio annuo 0″,003; questa stella si sta allontanando dalla Terra alla velocità di 34 km/s.

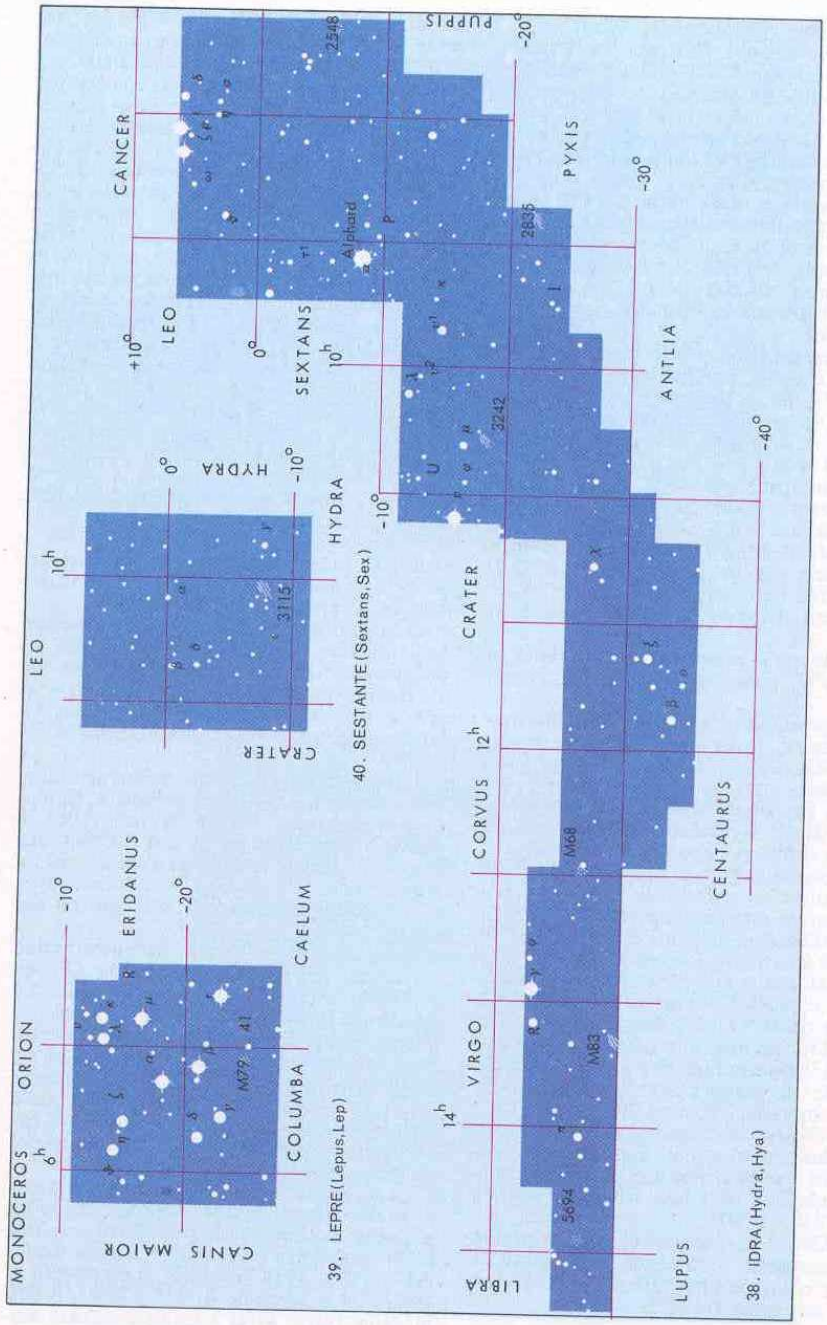
γ Canis maioris fu arbitrariamente chiamata Muliphein (« I due istigati a violare il giuramento ») da PIAZZI nel 1800: è questo infatti il nome di α e β Columbae e di α e β Centauri. γ Canis maioris ha magnitudine $4^m,1$ e ha tipo spettrale B 8; è 200 volte più luminosa del Sole da cui dista 325 al.

δ Canis maioris, o Wezen, ha magnitudine apparente $2^m,0$; è di tipo spettrale G 3 ed è 40000 volte più luminosa del Sole. La sua distanza dalla Terra è di 1100 al.

ε Canis maioris, o Adhara (« Le fanciulle »), è una stella doppia distante 470 al; le due componenti sono di magnitudine $1^m,5$ e $8^m,1$ e sono separate di 8″. La stella principale è 4000 volte più luminosa del Sole e ha tipo spettrale B 1; la distanza del sistema dalla Terra è di 470 al.

ζ Canis maioris si chiama anche Phurud, η anche Aludra. Stelle doppie sono pure μ Canis maioris ($5^m,2$ e $8^m,5$, separazione 2″,6; una stella è arancione, l'altra azzurra) e ADS 5951 con due componenti di $4^m,8$ e $6^m,8$, separate di 27″ e distanti 650 al dalla Terra. M 41 è un interessante ammasso aperto, distante 2500 al dalla Terra; contiene 150 stelle fra 8^m e 11^m.

NGC 2204 contiene 90 stelle, alla distanza di 6800 al.



38. Idra (Hydra, Hya)

Nella mitologia greca, l'idra avrebbe trattenuto il corvo per impedirgli di portare l'acqua ad Apollo; secondo un'altra leggenda, questa sarebbe l'idra dalle molte teste uccisa da Ercole. Questa costellazione, straordinariamente estesa sulla volta celeste, dal Cane minore fino alla Bilancia, può essere osservata dall'inverno fino alla primavera avanzata; alle nostre latitudini appare totalmente sopra l'orizzonte, sia pure di poco.

α Hydrae, o Alphard (« La stella isolata »), è una stella di magnitudine $2^m,0$ e tipo spettrale K 3, distante 130 al dalla Terra; è 200 volte più luminosa del Sole e ha una temperatura superficiale di 3900 °K. Possiede una compagna di 10^m, da cui è separata di 281". Fra le altre stelle della costellazione, solo σ Hydrae possiede un nome (Minchir, « Naso dell'idra »).

β Hydrae è una stella doppia molto stretta: le due componenti hanno magnitudine $4^m,8$ e $5^m,6$ e la loro separazione è di 1",2. La stella più brillante è di tipo spettrale B 9 e ha una luminosità 100 volte superiore al Sole. La sua distanza dalla Terra è di 270 al.

γ Hydrae è di magnitudine $3^m,3$ e 60 volte più luminosa del Sole; il suo tipo spettrale è G 6 e la distanza dalla Terra 130 al.

δ Hydrae è di magnitudine $4^m,2$; la sua classe spettrale è A 0, la luminosità è 25 volte superiore al Sole, la distanza 130 al.

ε Hydrae è un sistema quadruplo; accanto alla stella primaria, di magnitudine $3^m,8$, si trovano tre componenti di magnitudine $5^m,0$, $6^m,9$ e 13^m, separate da quella rispettivamente di 0",24, 2",8 e 20"; la prima coppia ha un periodo di soli 15 anni, ma può essere risolta unicamente con telescopi potenti. La distanza del sistema dalla Terra è di 136 al.

τ_1 Hydrae è composta da due stelle (è una doppia ottica) di $4^m,8$ e $8^m,0$, separate di 65": la prima di queste dista dalla Terra 46 al. Anche I Hydrae è una stella doppia ottica ($4^m,8$ e $8^m,1$; separazione 54",4; distanza dalla Terra 540 al) e così pure P Hydrae ($5^m,0$ e $6^m,9$; 229",0; 230 al; la stella meno brillante è a sua volta doppia: $6^m,9$ e $9^m,0$; 9",6).

Una variabile a lungo periodo è R Hydrae; la sua magnitudine varia fra $3^m,5$ e $10^m,9$ con periodo di 387 giorni; l'epoca di un massimo è, p. es., il 25.12.1973; questa stella possiede, alla distanza di 21", una compagna di 12^m. R Hydrae è una delle prime variabili scoperte (1670): allora il suo periodo era di 500 giorni.

U Hydrae varia irregolarmente fra $4^m,8$ e $5^m,8$; avendo tipo spettrale N 2, appare di colore rosso cupo. M 68 è un ammasso globulare posto alla distanza di 37000 al. La sua magnitudine è di $8^m,2$. NGC 2548 è un ammasso aperto che si può osservare facilmente anche con strumenti di piccola apertura; ha magnitudine $5^m,5$ e contiene 50 stelle fra 8^m e 12^m; si trova alla distanza di 3100 al.

M 83 è una nebulosa a spirale (di tipo Sc) di magnitudine $9^m,5$, distante 13 milioni di al.

NGC 3242 è una nebulosa planetaria che, avendo magnitudine $7^m,1$, è osservabile già con piccoli strumenti. Ha la forma di un disco spesso 6", con un diametro apparente di 40"; il suo diametro reale è di 9500 UA. La stella centrale ha magnitudine $11^m,4$ e una temperatura superficiale di 58000 °K; la sua distanza dalla Terra è di 1900 al.

39. Lepre (Lepus, Lep)

La lepre è stata trasportata fra le costellazioni da Hermes; si trova sopra l'orizzonte d'inverno.

α Leporis si chiama anche Elarneb o Arneb (in arabo, « Lepre »); è di magnitudine $2^m,7$, tipo spettrale F 0; si trova alla distanza dalla Terra di 400 al; separata di 36", possiede una compagna di $9^m,9$.

β Leporis, o Nihal (« Cammello »), è di magnitudine $3^m,0$ e dista dalla Terra 180 al. Il suo tipo spettrale è G 2, la luminosità è quasi 100 volte superiore a quella del Sole. È doppia, con una compagna di magnitudine $11^m,0$ separata di 2",6.

γ Leporis è pure doppia: le due componenti, di magnitudine $3^m,8$ e $6^m,4$, sono separate di 94",9 e sono di tipo spettrale rispettivamente F 8 e K 2. Il sistema dista 27 al dalla Terra.

κ Leporis è una stella doppia le cui componenti sono di $4^m,5$ e $7^m,5$, separate fra loro di 2",3 e distanti dalla Terra 230 al. Le componenti di 41 Leporis sono di $5^m,4$ e $6^m,7$: sono separate di 3" e distano dalla Terra 270 al.

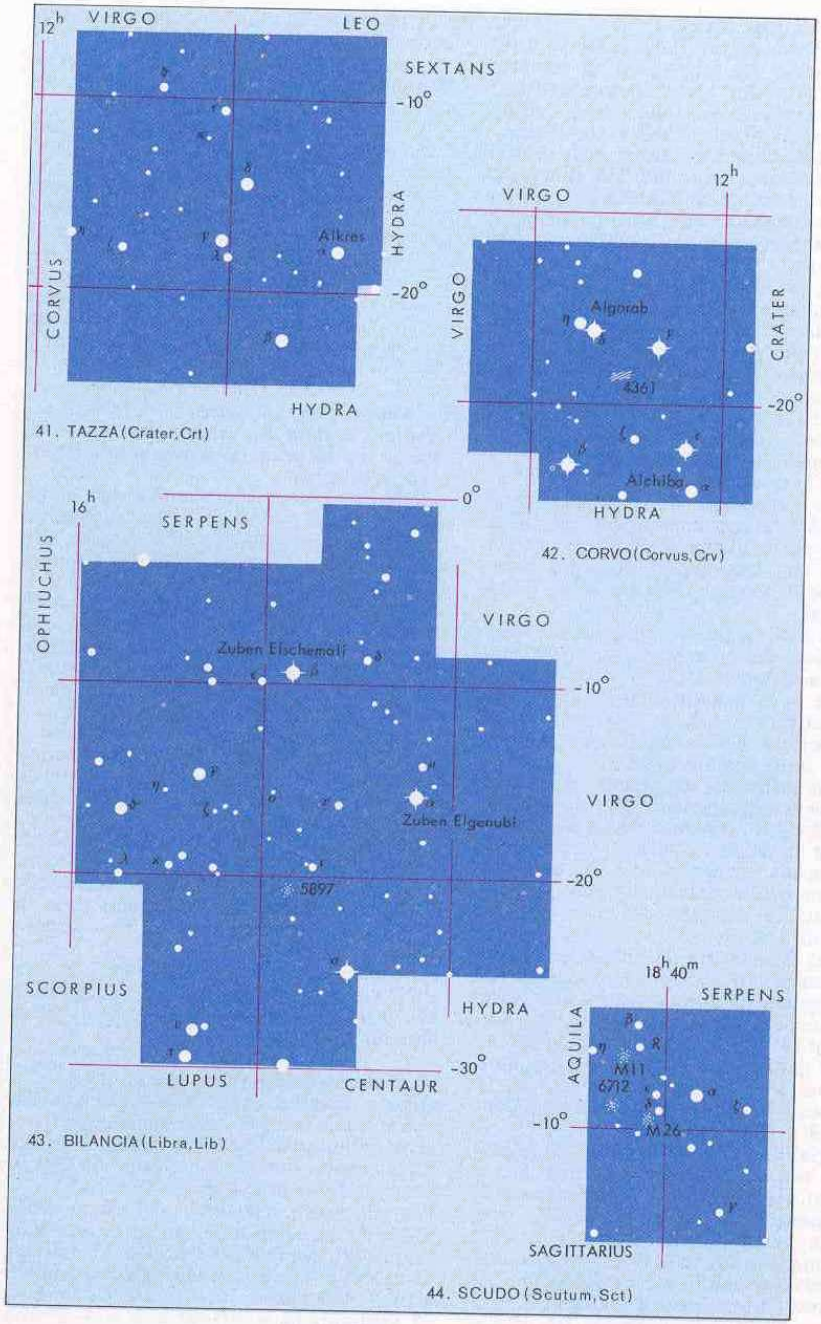
R Leporis è una variabile (tra $5^m,5$ e $10^m,7$) a lungo periodo (circa 432 giorni); M 79 è un ammasso globulare di $8^m,4$, lontano 43000 al.

40. Sestante (Sextans, Sex)

Questa costellazione, che comprende solo poche stelle deboli, fu introdotta nel novero delle costellazioni da HEVELIUS nel XVII secolo. Posta fra il Leone e l'Idra, è osservabile in primavera.

Fra gli oggetti telescopici, va citata NGC 3115: è una nebulosa ellittica (di tipo E 6) di magnitudine $9^m,3$, distante 15 milioni di al dalla Terra. La sua velocità radiale è di + 440 km/s.

35 Sextantis ($\alpha = 10^h\,40^m,8$, $\delta = +\,5°\,01'$) è una stella doppia le cui due componenti, di magnitudine $6^m,3$ e $7^m,4$, sono separate di 6",8. La sua distanza dalla Terra è di 1100 al.

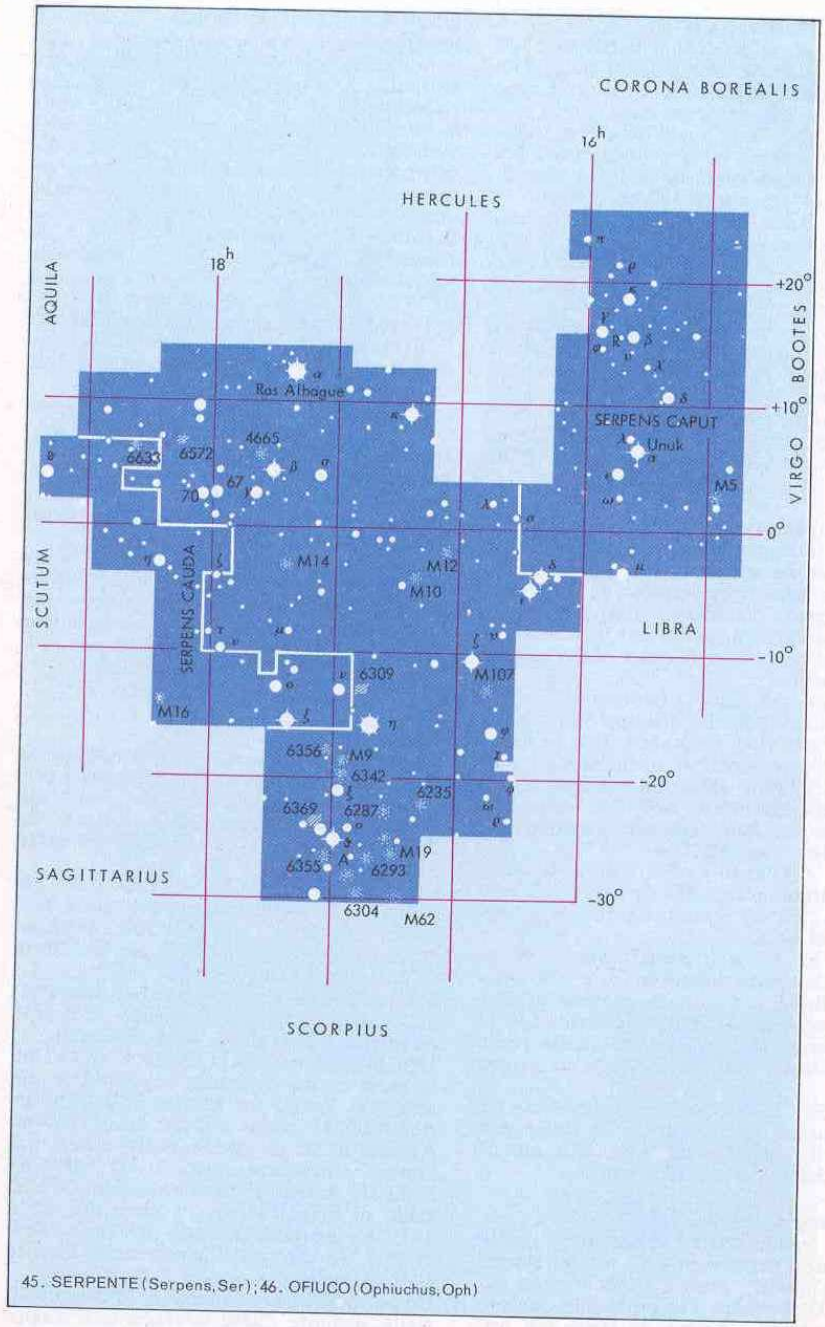


41. Tazza (Crater, Crt)
È la tazza d'oro con cui il corvo avrebbe portato dell'acqua ad Apollo. Questa piccola costellazione si trova a SE del Leone ed è osservabile in primavera.
α Crateris si chiama anche Alkres (in arabo « La brocca »), ha una magnitudine di solo $4^m,2$ e tipo spettrale K 1; la sua distanza dalla Terra è di 160 al.
γ Crateris è una stella doppia distante 150 al, con le due componenti di $4^m,1$ e $9^m,5$ separate di 5″,2. La stella più luminosa è di tipo spettrale A 5 ed ha una temperatura superficiale di 8500 °K.
δ Crateris, nonostante la lettera greca nel suo nome indichi il contrario, è la stella più brillante della costellazione, avendo magnitudine $3^m,8$. In assoluto, ha luminosità superiore 150 volte a quella del Sole. Il suo tipo spettrale è K 0 e il suo colore arancione; la distanza dalla Terra è di 130 al.

42. Corvo (Corvus, Crv)
Secondo la leggenda narrata da Ovidio, il corvo avrebbe portato dell'acqua ad Apollo se non fosse stato fermato da un gigantesco serpente d'acqua (o idra). La costellazione, composta da stelle di scarsa luminosità, si trova a S della costellazione della Vergine.
α Corvi, o Alchiba (« La tenda »), è di magnitudine $4^m,2$ ed è distante dalla Terra 63 al; il suo tipo spettrale è F 2, la luminosità 6 volte superiore a quella del Sole.
β Corvi, talvolta chiamata anche Kraz, è di magnitudine $2^m,8$, cioè 200 volte più luminosa del Sole, essendo distante 250 al. Ha tipo spettrale G 4.
γ Corvi, o Gienah (« Ala del Corvo »), è di magnitudine $2^m,9$. Ha tipo spettrale B 8, distanza 250 al, luminosità 300 volte superiore al Sole.
δ Corvi ha anche il nome arabo di Algorab (« Ala destra del corvo »); è una stella doppia fisica, con due componenti di $3^m,1$ e $8^m,4$, separate di 24″,2 e distanti 140 al dalla Terra. Il tipo spettrale della stella più brillante è A 0, quello della compagna K 2.
NGC 4361 è una nebulosa planetaria, di magnitudine $10^m,8$, mentre la stella centrale è di magnitudine $12^m,8$. La sua distanza dalla Terra è di 4300 al.

43. Bilancia (Libra, Lib)
Questa costellazione zodiacale, visibile nella tarda primavera e in estate, rappresentava presso i greci il simbolo della giustizia. Anticamente era unita allo Scorpione: per questo motivo, le stelle più brillanti della Bilancia hanno un nome arabo che si richiama a quella costellazione.
α Librae si chiama infatti Zuben Elgenubi (« Chela meridionale » dello scorpione) e β Librae, Zuben Elschemali (« Chela settentrionale »).
α Librae si compone di due stelle di magnitudine $5^m,3$ e $2^m,9$, distanti dalla Terra rispettivamente 78 e 62 al: questa stella è infatti una doppia ottica con separazione di 231″, risolubile già con un binocolo; le due componenti hanno rispettivamente tipo spettrale F 4 e A 3, cosicché appaiono entrambe di colore bianco-giallo.
β Librae è di magnitudine $2^m,7$ ed è distante 148 al; è quindi 120 volte più luminosa del Sole. La sua velocità radiale è di − 35 km/s; ha tipo spettrale B 8.
γ Librae si chiama anche Zuben Elakrab; è di magnitudine $4^m,0$ e dista 105 al; ha tipo spettrale G 6 e la sua luminosità è 20 volte superiore a quella del Sole.
Anche ι Librae è doppia: le due componenti hanno magnitudine $4^m,7$ e $9^m,7$, sono separate di 58″,6 e distano dalla Terra 250 al. μ Librae, accanto a una stella di $5^m,8$, possiede una compagna di $6^m,7$, da cui è separata di 1″,7. La distanza del sistema dalla Terra è di 300 al.
δ Librae è una variabile a eclisse, la cui magnitudine varia fra $4^m,8$ e $5^m,9$, con periodo di 2,3273 giorni; l'eclisse vera e propria dura 13 ore. δ Librae si chiama anche Zuben Elakribi ed è di tipo spettrale A 1.
NGC 5897 è un ammasso globulare distante 45000 al e di magnitudine $10^m,9$.

44. Scudo (Scutum, Sct)
Lo scudo (di Sobieski) fu introdotto fra le costellazioni nel XVII secolo da HEVELIUS, per ricordare la liberazione di Vienna dal dominio turco. Questa piccola costellazione, posta in mezzo alle nubi galattiche, è estiva.
α Scuti è di magnitudine $4^m,1$, 80 volte più luminosa del Sole. Il tipo spettrale è K 5, la distanza dalla Terra è di 205 anni luce.
β Scuti è di $4^m,5$ e tipo spettrale G 7; dista dalla Terra 320 al.
δ Scuti è una variabile (tra $4^m,9$ e $5^m,2$) del tipo β Cephei, con periodo di 0,1938 giorni; a 52″ possiede una compagna di 10^m. La distanza dalla Terra è di 190 al.
R Scuti è una variabile semiregolare del tipo RV Tauri, fra $4^m,5$ e $9^m,0$, con periodo di 144 giorni e distanza di 1600 al.
Appena a SE di questa stella si trova il famoso ammasso aperto M 11, distante 5700 al: in esso si trovano addensate 200 stelle di magnitudine compresa fra 8^m e 14^m; la magnitudine totale dell'ammasso è di $6^m,3$. Al centro dell'ammasso la densità è di 83 stelle per parsec cubico.
Un altro ammasso aperto è M 26, di 20 stelle, distante 13000 al e con una magnitudine di $9^m,3$; l'ammasso NGC 6712 ha magnitudine $8^m,9$ e le sue stelle hanno magnitudine compresa fra 12^m e 15^m; l'ammasso dista dalla Terra 19500 al.



45. SERPENTE (Serpens, Ser); 46. OFIUCO (Ophiuchus, Oph)

45. Serpente (Serpens, Ser)

Secondo la mitologia greca, è il serpente che avrebbe dato ad Esculapio (simboleggiato in Ofiuco) un'erba magica che guariva i malati e resuscitava i morti. Il Serpente è l'unica costellazione suddivisa in due parti: Serpens Caput (« La testa del Serpente ») e Serpens Cauda (« La coda del Serpente »); le due parti sono separate da Ofiuco. La costellazione è osservabile in primavera e in estate.

α Serpentis ha anche il nome arabo di Unuk, oppure di Unuk Elhaija (« Gola del serpente »): è una stella di magnitudine $2^m,7$ e di tipo spettrale K 2, distante dalla Terra 82 al. La sua luminosità è 40 volte superiore al Sole; separata di 58″, possiede una compagna più brillante di $1^m,16$.

β Serpentis è pure una stella doppia: le sue due componenti hanno magnitudine $3^m,7$ e $9^m,2$ e sono separate di 31″: poiché posseggono uguale moto proprio, devono formare una doppia fisica; il loro tipo spettrale è rispettivamente A 2 e K 3; la distanza dalla Terra è di 120 al. La loro luminosità è rispettivamente 30 e 0,5 volte quella del Sole e la temperatura superficiale 9800 e 4400 °K.

γ Serpentis è di magnitudine $3^m,9$ (4 volte più luminosa del Sole), ha tipo spettrale F 5 e dista dalla Terra 41 al.

δ Serpentis è doppia: le sue componenti, di magnitudine $4^m,2$ e $5^m,2$ e tipo spettrale A 7 e A 9, sono separate di 4″; il sistema dista dalla Terra 220 al, per cui la luminosità delle due stelle è pari rispettivamente a 40 e 17 volte quella del Sole. Le temperature superficiali sono di 8100 e 7700 °K.

η Serpentis è di $3^m,4$ (13 volte più luminosa del Sole); ha tipo spettrale G 8 e dista dalla Terra 68 al.

ϑ Serpentis, o anche Alya (in arabo, « Serpente »), è una stella doppia fisica (magnitudine delle componenti $4^m,5$ e $5^m,4$; tipo spettrale A 5; separazione 22″) distante 140 al dalla Terra; le due componenti sono rispettivamente 20 e 60 volte più luminose del Sole.

ν Serpentis dista 150 al ed è composta da due stelle di $4^m,4$ e $8^m,7$ separate di 47″,3 (doppia ottica). R Serpentis è una stella variabile (fra $5^m,6$ e $14^m,0$) con periodo di 357 giorni. L'epoca di un suo massimo è, p. es., il 9.10.1973. M 5 è un ammasso globulare di magnitudine $6^m,2$, distante 27000 al; le sue stelle più brillanti hanno magnitudine 14^m. Il suo diametro apparente è di 20′, il diametro reale di 260 al. M 5 si allontana dalla Terra alla velocità di 45 km/s.

M 16 è un ammasso aperto con 55 stelle di magnitudine compresa fra 8^m e 12^m, distante dalla Terra 5200 al; l'ammasso è avvolto in una nebulosa.

46. Ofiuco (Ophiuchus, Oph)

Questa costellazione[1] viene identificata con Esculapio; è una costellazione estiva.

α Ophiuchi si chiama anche Ras Alhague (« Testa di colui che porta il serpente »); ha magnitudine $2^m,1$ e tipo spettrale A 5; dista dalla Terra 60 al ed è 35 volte più luminosa del Sole. Il suo moto proprio annuo è di 0″,264 e la velocità radiale di + 13 km/s.

β Ophiuchi, o Celbalrai (« Cane mastino »), è di magnitudine $2^m,9$, tipo spettrale K 1 e distanza dalla Terra 125 al. Nomi arabi hanno anche δ e ε Ophiuchi (Yed, « Mano ») e η Ophiuchi (Sabik, « Colui che precede »).

γ Ophiuchi è di magnitudine $3^m,7$ e dista dalla Terra 100 al. È quindi 20 volte più luminosa del Sole; il suo tipo spettrale è A 0.

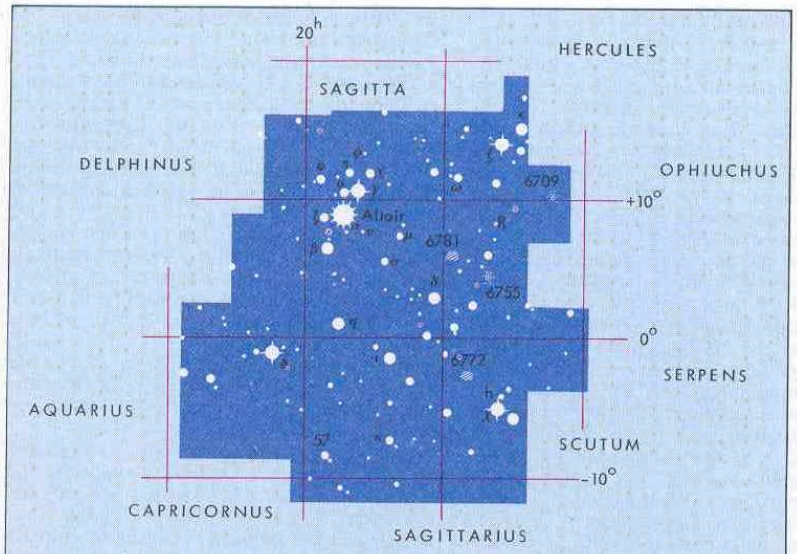
Altre stelle interessanti sono: δ Ophiuchi, di $3^m,0$, tipo spettrale M 1 e distanza 104 al, ε Ophiuchi, di $3^m,3$, tipo spettrale G 8, distanza 98 al.

Stelle doppie sono: 67 Ophiuchi (magnitudine delle componenti $3^m,9$ e $8^m,2$, separazione 54″,6, distanza dalla Terra 2500 al); 70 Ophiuchi ($4^m,3$ e $6^m,0$; 2″,4 nel 1970; 16,3 al; il periodo di questa stella è di 87,85 anni; la stella di $4^m,3$ è doppia spettroscopica, con periodo di 18,1 anni), o Ophiuchi ($5^m,4$ e $6^m,9$; 11″; 300 al), A Ophiuchi ($5^m,3$ e $5^m,3$; 4″,3; 18 al; il periodo è di 549 anni).

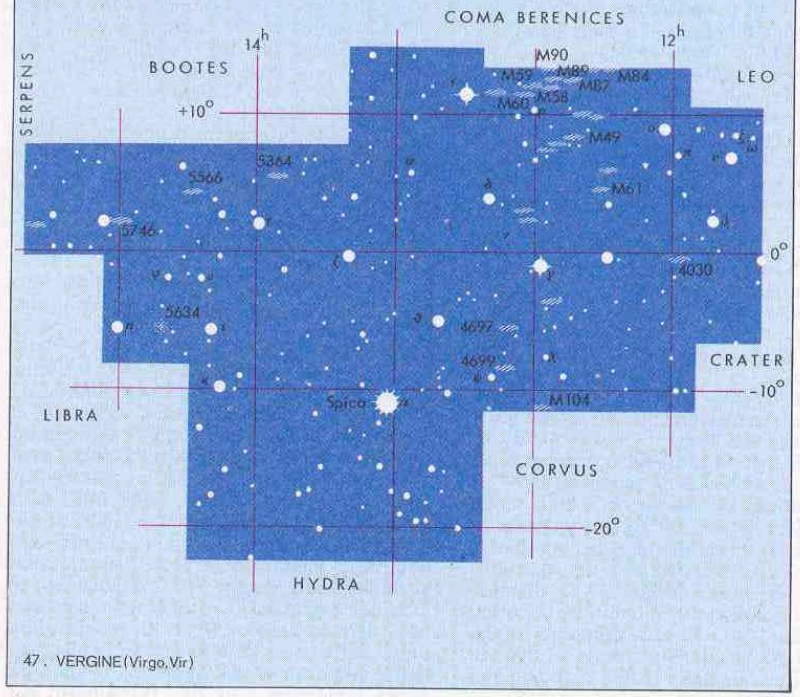
ρ Ophiuchi è una stella multipla, distante 400 al dalla Terra: attorno alla stella principale, di magnitudine $5^m,2$, si trovano, separate da questa di 3″,0, 152″ e 156″, tre stelle rispettivamente di $5^m,9$, 7^m e 7^m; quest'ultima possiede una compagna di 8^m, da cui è separata di 1″.

In Ofiuco si possono osservare molti ammassi globulari: M 107 (di magnitudine $9^m,2$, distante dalla Terra 10000 al), M 12 ($6^m,6$; 19000 al; le sue stelle più brillanti sono di magnitudine 14^m), M 19 ($6^m,6$; 22500 al), NGC 6293 ($8^m,4$; 47000 al), M 9 ($7^m,3$; 26000 al), NGC 6356 ($8^m,7$; 34000 al), M 14 ($7^m,7$; 23500 al). Fra gli ammassi aperti, vanno citati IC 4665, presso β Ophiuchi, distante 980 al e composto da 13 stelle da 7^m a 10^m. NGC 6633 è un ammasso di 65 stelle distante 1600 al dalla Terra. NGC 6572 è una nebulosa planetaria di magnitudine $9^m,6$, distante 2950 al dalla Terra. Anche NGC 6369, circa 3° a SE di ξ Ophiuchi, è una nebulosa anulare, di magnitudine $9^m,9$: la magnitudine della stella centrale è di $16^m,6$; la distanza della nebulosa è di 23600 al; il suo diametro apparente è di 28″, il diametro reale di circa 100000 UA.

[1] Chiamata anche « Colui che porta il serpente » (Ndt).



48. AQUILA (Aquila, Aql)



47. VERGINE (Virgo, Vir)

47. Vergine (Virgo, Vir)

La costellazione zodiacale della Vergine rappresenta la figlia di Aurora; secondo una differente leggenda, è il simbolo della giustizia. La Vergine è una costellazione primaverile.

α Virginis possiede anche il nome latino di Spica (« Spiga di grano »), oltre ai due nomi arabi, raramente impiegati, di Azimech e Alaazel (« Zampa posteriore del Leone »); questa stella, leggermente variabile tra $1^m,2$ e $1^m,3$, è anche doppia spettroscopica con periodo di 4,014 giorni; la sua distanza dalla Terra è di 220 al. La luminosità della stella principale è circa 1100 volte superiore a quella del Sole; α Virginis è di tipo spettrale B 2 e ha una temperatura superficiale di 20000 °K; si muove con un moto proprio annuo di 0″,055 e con velocità radiale di + 2 km/s.

β Virginis, o Alaraph, è una stella di magnitudine $3^m,8$, distante 32 al dalla Terra; il suo tipo spettrale è F 8, la luminosità doppia di quella del Sole.

γ Virginis è una delle più famose stelle doppie, composta da due stelle di ugual magnitudine ($3^m,7$) e tipo spettrale F 0, separate di 4″,6. Il periodo di questa stella è di 171,85 anni, la sua distanza dalla Terra 35 al.

δ Virginis è di magnitudine $3^m,7$ e di tipo spettrale M 3; ha anche il nome arabo di Minelauva. La sua luminosità è circa 400 volte superiore a quella del Sole, da cui dista 180 al.

ε Virginis, o Almuredin (« Vendemmiatore ») o anche Vindemiatrix, è di magnitudine $3^m,0$ e dista dalla Terra 93 al; il suo tipo spettrale è G 6, la luminosità è 40 volte superiore a quella del Sole.

ζ Virginis possiede anche il nome di Heze ed è di magnitudine $3^m,4$; la sua luminosità assoluta è 30 volte quella del Sole; ha tipo spettrale A 2 e dista 98 al dalla Terra.

η Virginis è di magnitudine $4^m,0$ ed è 60 volte più luminosa del Sole; ha tipo spettrale A 0 e dista dalla Terra 124 al.

Altre stelle doppie sono: ϑ Virginis (le cui due componenti, di magnitudine $4^m,4$ e $8^m,6$, sono separate di 7″,2 e distano 200 al dalla Terra), τ Virginis ($4^m,3$ e $9^m,5$; 80″,1; 180 al), φ Virginis ($5^m,0$ e $9^m,2$; 4″,7; 85 al; la seconda componente è anche doppia spettroscopica).

In questa costellazione si trovano, oltre a un grande ammasso di nebulose, numerose nebulose singole, fra le quali vanno citate: M 84, nebulosa ellittica di magnitudine $9^m,4$, distante 45 milioni di al; la nebulosa ellittica (di tipo E 4) M 49, di magnitudine $8^m,6$ e distante 37 milioni di al; M 87, pure ellittica (di tipo E 1), di $9^m,2$ e distante 40 milioni di al: questa nebulosa possiede un « jet », o protuberanza, osservabile solo fotograficamente; la nebulosa a spirale barrata M 58, di $9^m,2$; la nebulosa a spirale M 104, o « Nebulosa a sombrero », di tipo Sa, distante 37 milioni di al; la nebulosa ellittica (di tipo E 2) M 60, di $8^m,9$ e distante 50 milioni di al; la nebulosa a spirale barrata NGC 4699, di $9^m,3$.

48. Aquila (Aquila, Aql)

Secondo la mitologia greca, un'aquila rapì Antinoo e lo portò sull'Olimpo, dove divenne il servitore degli dei; l'Aquila è una costellazione estiva.

α Aquilae, o Altair (« L'aquila volante »), è una stella di tipo spettrale A 7 e di magnitudine $0^m,8$, distante 16 al; la sua temperatura superficiale è di 8600 °K, la luminosità superiore di 8 volte a quella del Sole; Altair ha un moto proprio di 0″,658 all'anno (o 1° in 5470 anni) e una velocità radiale di − 26 km/s.

β Aquilae possiede anche il nome arabo di Alschain (« Asta della bilancia »); la sua magnitudine è di $3^m,9$, la distanza dalla Terra 42 al; ha tipo spettrale G 8 e luminosità pari a 4 volte quella del Sole.

γ Aquilae, o Tarazet (« Bilancia »), dista 340 al dalla Terra. La sua magnitudine apparente è $2^m,8$, la luminosità 760 volte quella del Sole e la temperatura superficiale 3900 °K; il tipo spettrale è K 3.

ζ Aquilae, o anche Deneb el Okab (« La coda dell'aquila ») è di magnitudine $3^m,0$ e dista 86 al.

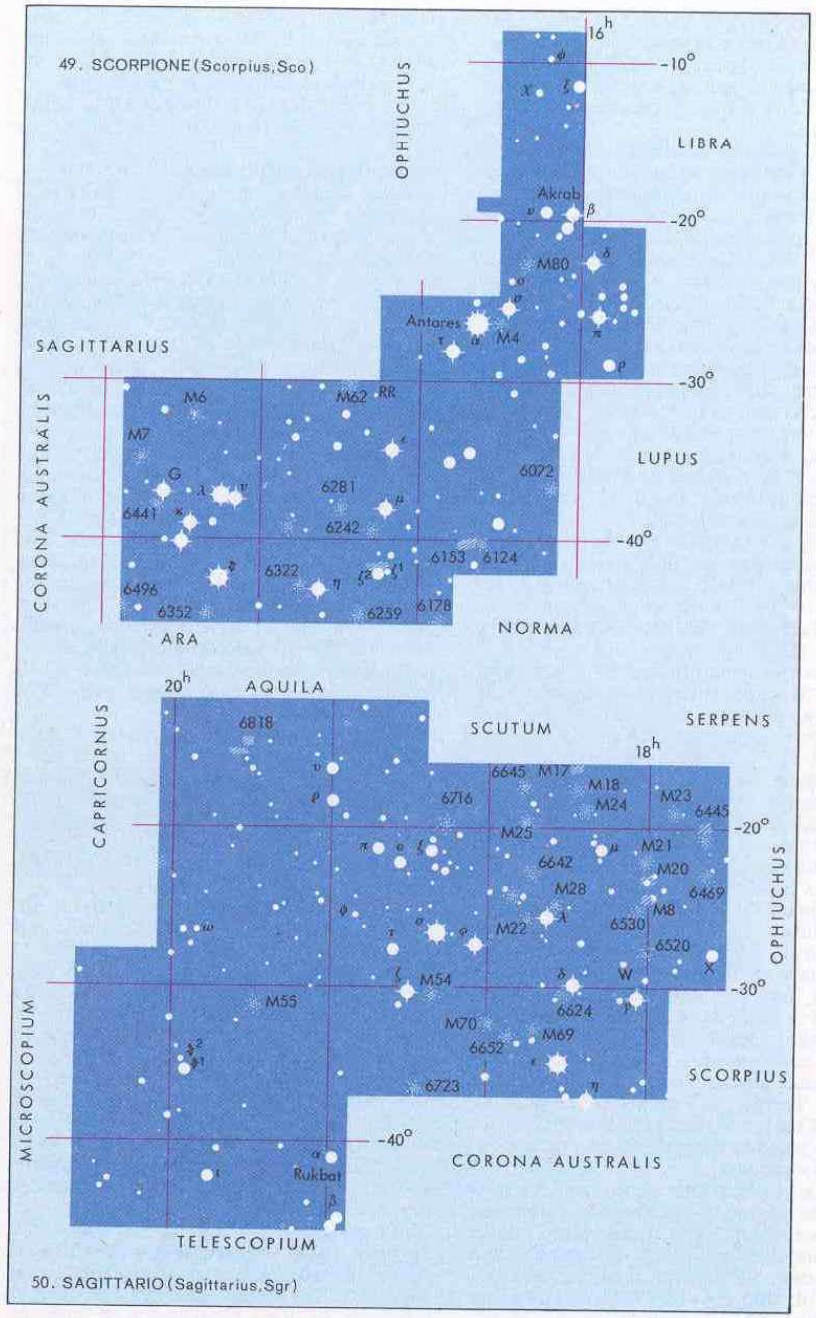
Fra le stelle doppie, vanno citate: 5 Aquilae (le cui componenti hanno magnitudine $5^m,7$ e $7^m,3$ e sono separate di 13″,0; la distanza del sistema dalla Terra è di 230 al), h Aquilae ($5^m,5$ e $7^m,1$; 38″,4; 400 al), 57 Aquilae ($5^m,8$ e $6^m,5$; 36″,1; 470 al).

η Aquilae è una variabile del tipo δ Cephei: la magnitudine oscilla fra $3^m,7$ e $4^m,4$ con periodo di 7,18 giorni. Ha un diametro medio pari a 55 volte quello del Sole, da cui dista 900 al.

R Aquilae è una variabile (tra $5^m,1$ e $12^m,0$) a lungo periodo (circa 300 giorni); l'epoca di un massimo è il 22.4.1973.

NGC 6709, ammasso aperto di 40 stelle, ha magnitudini comprese fra 9^m e 12^m; la sua distanza è di 2600 al. Il suo diametro apparente è di 12′, il diametro reale di 9 al. Di poco a O di γ Aquilae si trova la nebulosa oscura dell'Aquila, suddivisa in tre parti e visibile già con un buon binocolo; questa nebulosa ha il numero di catalogo Barnard 142/143.

Nella posizione $\alpha = 18^h\ 46^m,4$ e $\delta = +\ 00°\ 31'$, nel 1918 apparve una nova alla distanza di 1080 al, ora conosciuta come Nova Aquilae 1918 o anche V 603 Aql; al massimo, la nova raggiunse una magnitudine apparente di $-\ 1^m$.



49. Scorpione (Scorpius, Sco)

Secondo una leggenda mitologica greca, lo scorpione avrebbe punto Orione con il suo velenoso pungiglione e per questo sarebbe stato portato in cielo e qui collocato nel punto più lontano da Orione. La costellazione zodiacale dello Scorpione è infatti estiva; in Europa tuttavia, non è completamente visibile sopra l'orizzonte.

α Scorpii viene anche chiamata con il nome greco di Antares, che significa « opposto a Marte », a causa del suo colore rossastro; meno usato è il nome arabo Calbalakrab (« Cuore dello scorpione); questa stella, distante 560 al dalla Terra, ha un diametro 740 volte superiore a quello del Sole; il suo tipo spettrale è M 0 e la temperatura superficiale è di 3300 °K; la sua magnitudine varia semiregolarmente tra $1^m,2$ e $1^m,8$, con periodo di 1733 giorni circa. La luminosità di Antares è in media 1900 volte superiore a quella del Sole. Separata dalla stella principale di 2″,6, si trova una compagna, di magnitudine $6^m,5$ e tipo spettrale A 3, con periodo di 853,4 anni. Il moto proprio di Antares è di 0″,034 all'anno, pari a 1° in 106000 anni; la sua velocità radiale è di + 3 km/s.

β Scorpii, o anche Akrab (« Scorpione »), ha magnitudine $2^m,9$ e tipo spettrale B 1; dista 540 al dal Sole, di cui è 1600 volte più luminosa. Possiede una compagna fisica di magnitudine $5^m,1$ e tipo spettrale B 3, da cui è separata di 13″,7; un'altra stella di $9^m,0$ si trova a soli 0″,9.

Dopo Antares, λ Scorpii è la stella più luminosa: ha magnitudine apparente $1^m,7$, superiore circa 1000 volte, in assoluto, a quella del Sole; ha tipo spettrale B 2 e dista dalla Terra 270 al. λ Scorpii è chiamata anche Shaula.

Altre stelle doppie interessanti sono: 2 Scorpii, le cui componenti, di magnitudine $4^m,8$ e $7^m,3$, sono separate di 2″,5 e distano dalla Terra 540 al; ξ Scorpii ($4^m,1$ e $7^m,2$; 7″,9; 80 al). ν Scorpii è tripla, con magnitudine di $4^m,3$, $6^m,8$ e $7^m,8$; la prima coppia è separata di 41″,4, la seconda di 1″,8. Tutto il sistema si trova a 360 al dalla Terra. μ Scorpii è composto da due stelle di $3^m,1$ e $3^m,6$, separate di 8′ e quindi risolubili già ad occhio nudo. In σ Scorpii le due componenti sono separate di 20″; la stella più brillante è variabile tra $3^m,0$ e $3^m,8$, con periodo di 0,247 giorni (è del tipo β Canis maioris); tutto il sistema si trova a 630 al dalla Terra. RR Scorpii è una stella variabile (tra $5^m,0$ e $12^m,2$) a lungo periodo (279 giorni); un massimo di luminosità si è verificato il 10.6.1972.

M 6 e M 7 sono due ammassi aperti, distanti dalla Terra rispettivamente 1800 e 1300 al. In M 6 si trovano 70 stelle di magnitudine compresa fra 8^m e 11^m, in M 7 60 stelle fra 6^m e 10^m. M 6 è già visibile a occhio nudo: la sua magnitudine è di $3^m,2$.

M 4 e M 80 sono ammassi globulari: M 4 è prossimo ad Antares ed ha magnitudine $6^m,4$, dista 7500 al. M 80 è solo di $7^m,8$ e dista dalla Terra 36000 al.

50. Sagittario (Sagittarius, Sgr)

La costellazione zodiacale del Sagittario vuole ricordare l'inventore dell'arco e delle frecce. È una costellazione estiva, il cui bordo inferiore si trova molto prossimo all'orizzonte (alle nostre latitudini). Il Sagittario non contiene stelle molto brillanti; alcune di queste possiedono un nome arabo: α Sagittarii, o Rukbat (« Ginocchio dell'arciere »), γ Sagittarii, o Alnasi (« Punta della freccia »), e δ, ε e λ Sagittarii, o Kaus (« L'arco »).

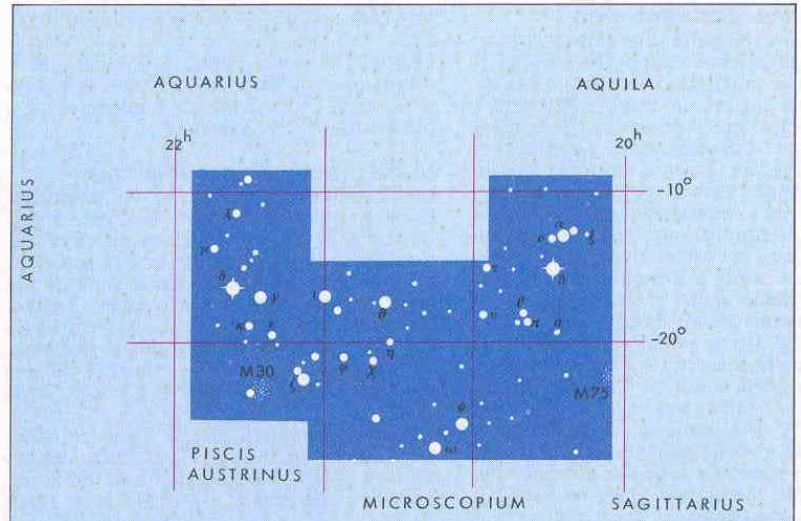
α Sagittarii si trova nella parte meridionale della costellazione; è di magnitudine $4^m,1$ ed è 100 volte più luminosa del Sole; è di tipo spettrale B 9 e dista dalla Terra 250 al.

La stella più luminosa della costellazione è ε Sagittarii, di $1^m,8$ e di tipo spettrale B 9; dista dalla Terra 140 al.

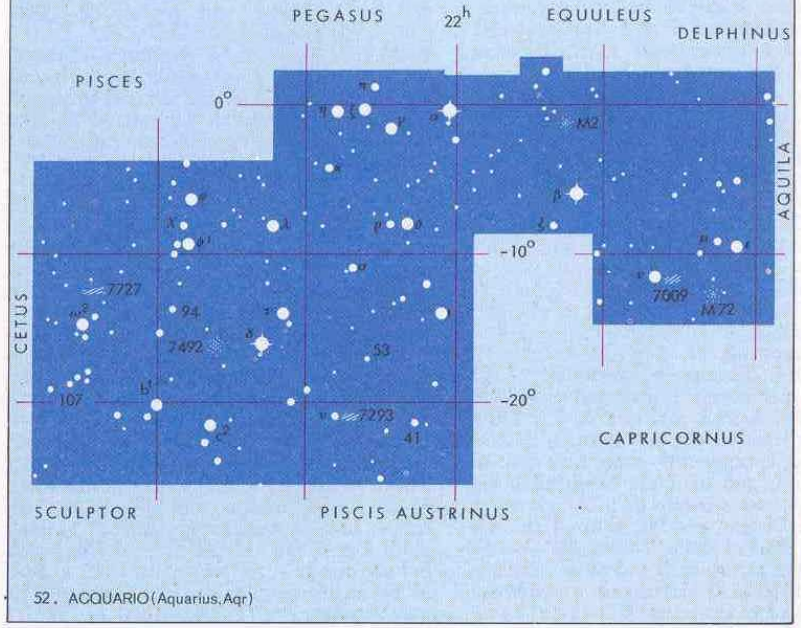
X Sagittarii, distante 1100 al, è una stella del tipo δ Cephei, variabile tra $5^m,0$ e $6^m,1$ con un periodo di 7,011 giorni. Anche W Sagittarii è una variabile (tra $4^m,8$ e $5^m,8$) del tipo δ Cephei, con periodo di 7,5947 giorni; dista dalla Terra 1300 al.

Nella costellazione del Sagittario si trovano molti ammassi e nebulose, in buona parte già osservabili con piccoli telescopi. Fra gli ammassi aperti, vi sono M 23 (120 stelle da 9^m a 14^m, distanza dalla Terra 4500 al), NGC 6520 (25 stelle da 8^m a 11^m, 2300 al), NGC 6530 (25 stelle, 5200 al), M 21 (50 stelle, 3000 al), M 24 (50 stelle, 16000 al), M 18 (12 stelle, 6200 al), M 25 (50 stelle, 1800 al), NGC 6716 (20 stelle da 8^m a 11^m, 3100 al). NGC 6642 è un ammasso di tipo intermedio tra aperto e globulare; la sua magnitudine è di $7^m,9$, la distanza dalla Terra di 29700 al. Ammassi globulari sono M 22, che ha magnitudine $5^m,9$ e dista 9800 al; le sue stelle più brillanti hanno magnitudine 13^m; M 28, $7^m,3$ e 15000 al; M 75, $8^m,0$ e 78000 al; M 55, $6^m,3$ e 19000 al: le sue stelle più brillanti hanno magnitudine fra 13^m e 14^m.

Fra le nebulose, molte sono in emissione: M 20 è nota anche come « Nebulosa trifida »; la sua magnitudine è di $7^m,5$; dista dalla Terra 3200 al; M 17, o anche « Nebulosa omega », si trova circa 2° a S di M 16, nella costellazione del Serpente: ha magnitudine $7^m,7$ e dista 3000 al. M 8 è la nebulosa più brillante di questa costellazione: si trova nell'ammasso aperto NGC 6530 ed ha magnitudine $5^m,9$; questa nebulosa, distante 3600 al, ha una massa pari a 3 masse solari.



51. CAPRICORNO (Capricornus, Cap)



52. ACQUARIO (Aquarius, Aqr)

51. Capricorno (Capricornus, Cap)

In questo animale si trasformò Pan, dio dei boschi, per nascondersi al gigante Tifone. Presso i babilonesi, questa costellazione si chiamava del « pesce-capra »; il Capricorno è una costellazione zodiacale estiva e autunnale.

α Capricorni ha anche i nomi di Algedi e Dabih (« La buona stella del guerriero »): è in realtà una doppia ottica, le cui componenti, di magnitudine $4^m,5$ e $3^m,8$, sono separate di 376″, angolo già apprezzabile ad occhio nudo. La componente più brillante α_2 Capricorni dista dalla Terra 117 al e possiede una compagna di 11^m, da cui è separata di 7″. α_1 Capricorni, distante 300 al e 10000 volte più luminosa del Sole, possiede, a 45″,5, una compagna di $9^m,0$: il tipo spettrale è rispettivamente G 8 e G 5.

β Capricorni, o Sadalzabih, il cui significato è identico a quello di Dabih, è di magnitudine $3^m,3$; questa stella si trova alla distanza di 500 al e, a 205″, ha una compagna di $6^m,1$ (le due stelle possono essere separate anche con un binocolo); i tipi spettrali sono G 0 e A 0, e i colori, corrispondentemente, giallo e azzurro.

γ e δ Capricorni possiedono anche il nome arabo di Deneb Algedi (« Coda dello stambecco »), o anche Naschira, probabilmente nome di una antica divinità araba.

γ Capricorni ha magnitudine apparente $3^m,8$; è 30 volte più luminosa del Sole, ha tipo spettrale F 2 e dista dalla Terra 105 al.

δ Capricorni ha magnitudine $3^m,0$ e tipo spettrale A 5. Dista dalla Terra 49 al ed è 10 volte più luminosa del Sole. δ Capricorni è in realtà una variabile a eclisse del tipo di Algol: la sua magnitudine oscilla fra $2^m,9$ e $3^m,1$, con periodo di 1,023 giorni.

ζ Capricorni ha magnitudine $3^m,9$ e tipo spettrale G 4 e dista dalla Terra 540 al.

ϑ Capricorni ha magnitudine apparente $4^m,2$ e dista 175 al: ha quindi una luminosità superiore di 40 volte a quella del Sole; possiede tipo spettrale A 0.

Altre stelle doppie sono π Capricorni (le cui componenti, di magnitudine $5^m,2$ e $8^m,5$, sono separate di 3″,2 e distano 470 al dalla Terra) e σ Capricorni ($5^m,9$ e $9^m,0$; 54″; 360 al).

M 30 è un ammasso globulare di magnitudine $8^m,4$, distante 41000 al; il suo diametro apparente è di 6′, il diametro reale 75 al. M 30 si allontana dalla Terra alla velocità di 164 km/s.

52. Acquario (Aquarius, Aqr)

L'Acquario è, nella mitologia greca, Deucalione, figlio di Prometeo. Il nome di questa costellazione, peraltro poco correlato con la forma della costellazione stessa, viene fatto risalire ai popoli dell'estremo oriente; il Sole attraversa questa costellazione zodiacale pressappoco durante l'epoca delle piogge. L'epoca migliore per l'osservazione dell'Acquario è l'estate.

α Aquarii, o Sadalmelik (in arabo, « Re »), dista dalla Terra 1400 al ed è di magnitudine $3^m,2$. Il suo tipo spettrale è G 1, la luminosità superiore di 10000 volte a quella del Sole.

β Aquarii ha anche nome Sadalsuud (« Buona stella di tutti »); ha magnitudine $3^m,1$, tipo spettrale G 0 e dista dalla Terra 1100 al.

γ Aquarii ha anche nome Sadachbia (« Buona stella delle tende »); la sua magnitudine apparente è di $4^m,0$, la distanza dalla Terra 86 al, la luminosità 12 volte quella del Sole. Questa stella ha tipo spettrale A 0. δ Aquarii è di magnitudine $3^m,5$; il suo tipo spettrale è A 2; la stella possiede anche il nome arabo di Scheat, dista 78 al e ha una luminosità superiore di 16 volte a quella del Sole.

ε Aquarii, o anche Albali, è di magnitudine $3^m,8$; dista dalla Terra 175 al; ha luminosità 60 volte superiore a quella del Sole.

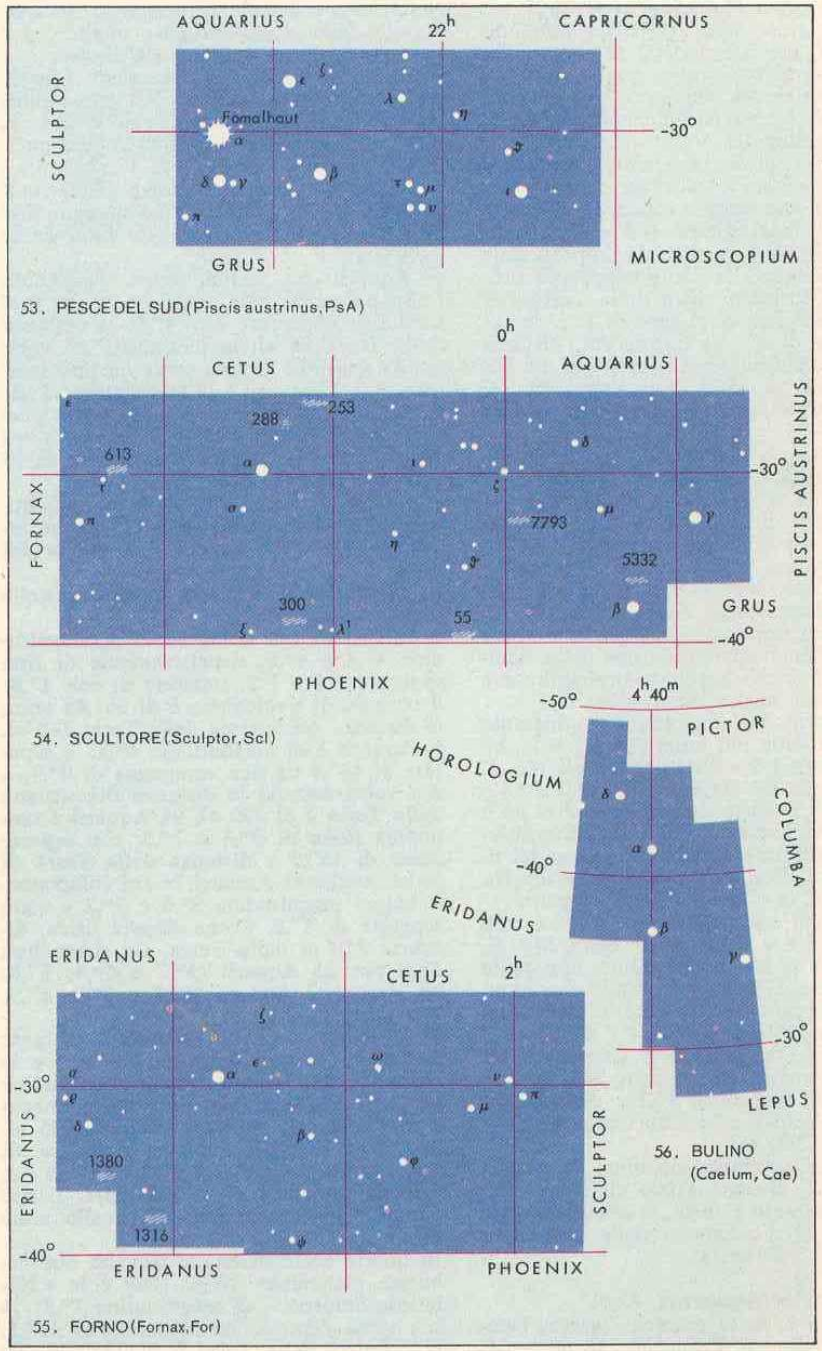
In Acquario si trovano numerose stelle doppie interessanti:

ζ Aquarii ha due componenti di magnitudine $4^m,4$ e $4^m,6$, rispettivamente di tipo spettrale F 1 e F 2, separate di soli 1″,8; il periodo di rivoluzione è di 361,45 anni, la distanza del sistema dalla Terra 140 al.

φ_1 Aquarii è di magnitudine $4^m,5$: è separata di 49″,4 da una compagna di $9^m,4$, a sua volta doppia; la distanza del sistema dalla Terra è di 120 al. 94 Aquarii è una doppia fisica di $5^m,3$ e $7^m,5$, con separazione di 13″,3 e distanza dalla Terra di 90 al; anche 41 Aquarii, le cui componenti hanno magnitudine $5^m,6$ e $7^m,2$ e sono separate di 5″,0, è una doppia fisica, distanza 270 al dalla Terra. Lo stesso può dirsi per 53 Aquarii ($5^m,7$ e $6^m,4$; 5″,8; 60 al) e 107 Aquarii ($5^m,7$ e $7^m,0$; 6″,5; 200 al).

M 2 è un ammasso globulare distante 50000 al; la sua magnitudine è $6^m,3$ e le sue stelle più brillanti hanno magnitudine $14^m,5$. Il diametro apparente dell'ammasso è di 17′, il suo diametro reale di 225 al. Anche M 72 è un ammasso globulare, di magnitudine $9^m,8$, distante 59000 al; la sua velocità radiale è di − 255 km/s. Il suo diametro apparente è di 2′, quello reale di 43 al.

In questa costellazione si trovano due nebulose planetarie: NGC 7009 è la « Nebulosa Saturno », di magnitudine $7^m,2$: la sua stella centrale ha magnitudine $11^m,7$, la distanza dalla Terra è di 2850 al. La nebulosa ha un diametro di 16800 UA. M 72 è solo 3°,5 a S della nebulosa. NGC 7293 è una nebulosa anulare di magnitudine $6^m,5$, molto estesa.



53. Pesce del sud (Piscis austrinus, PsA)

Questa costellazione, molto bassa sull'orizzonte meridionale in autunno, rappresenta il pesce che salvò Isis, regina dell'Egitto, che stava per annegare.

α Piscis austrini si chiama anche Fomalhaut (« Bocca del pesce ») o anche, più raramente, Diphda (« Rana »). Questa stella ha magnitudine $1^m,3$ e tipo spettrale A 3. La sua temperatura superficiale è di 9400 °K; possiede un moto proprio annuo di 0″,367, pari a 1° in 9820 anni e una velocità radiale di + 6 km/s.

β Piscis austrini è una stella doppia ottica le cui componenti hanno magnitudine $4^m,4$ e $7^m,5$ e sono separate di 30″,3; dista 220 al dalla Terra; la sua componente più brillante è di tipo spettrale A 0.

Altre interessanti stelle doppie sono δ Piscis austrini ($4^m,3$ e $10^m,5$; separazione 5″,0; distanza dalla Terra 180 al), γ Piscis austrini ($4^m,5$ e $8^m,1$; 4″,3; 180 al) e ϑ Piscis austrini ($5^m,1$ e $11^m,0$; 37″; 1100 al).

π Piscis austrini è una variabile del tipo δ Cephei: la sua magnitudine apparente varia tra $5^m,2$ e $5^m,5$ con periodo di 7,975 giorni. Il suo tipo spettrale è F 0, la luminosità 3 volte superiore a quella del Sole. La distanza dalla Terra è di 69 al.

54. Scultore (Sculptor, Scl)

Nel 1752, LACAILLE introdusse lo Scultore nel novero delle costellazioni; il suo nome originale era « Studio dello scultore », abbreviato successivamente nel nome odierno. Si trova a S della Balena ed è visibile, appena sopra l'orizzonte meridionale, in autunno.

α Sculptoris è di magnitudine $4^m,4$ e di tipo spettrale B 5. La sua distanza dalla Terra è di 270 al, la velocità radiale + 10 km/s.

β Sculptoris è di $4^m,5$, tipo spettrale B 9 e luminosità 70 volte quella del Sole; dista da questo 250 al.

γ Sculptoris ha la stessa magnitudine di β; dista 158 al, è di tipo spettrale G 8.

δ Sculptoris è di $4^m,6$. Il suo tipo spettrale è A 0, la distanza dalla Terra 164 al, la luminosità 30 volte superiore a quella del Sole; separata di 3″,8, possiede una compagna di $12^m,0$.

ε Sculptoris è una stella doppia fisica: le sue due componenti hanno magnitudine $5^m,4$ e $9^m,4$, sono separate di 4″,7 e distano dalla Terra 100 al. Anche ζ Sculptoris possiede una compagna di $15^m,0$ da cui è separata di 3″,0; ha tipo spettrale B 7 e dista dalla Terra 1000 al.

NGC 288 è un ammasso globulare di magnitudine $7^m,2$, distante 41000 al e in moto con velocità radiale di − 47 km/s: le sue stelle più brillanti hanno magnitudine $14^m,8$. Il diametro apparente dell'ammasso è di 12′, mentre quello reale è di 163 al. Nella costellazione dello Scultore si osservano anche alcune nebulose a spirale, tra le quali va citata NGC 253, di magnitudine $8^m,9$, di tipo Sc e distante 10 milioni di al; avendo una massa di 120 miliardi di masse solari, è questa una galassia molto grande. Anche NGC 55, presso il bordo meridionale della costellazione, circa a metà tra β e λ_1 Sculptoris, può essere osservata anche con piccoli telescopi: la sua magnitudine è infatti di 8^m.

Va citato infine il « Sistema dello Scultore », galassia ellittica distante solo 160000 al; il suo centro si trova nel punto di coordinate $\alpha = 0^h\,55^m$ e $\delta = -34°,2$. Malgrado la sua magnitudine sia di $8^m,8$, questo sistema può essere osservato solo fotograficamente, a causa della sua bassa luminosità specifica per unità di area.

55. Forno (Fornax, For)

Questa costellazione fu citata, propriamente come « Forno chimico », per la prima volta da LACAILLE nel XVIII secolo; si trova a SO della Balena ed è osservabile bassa sull'orizzonte meridionale, nel tardo autunno e in inverno.

α Fornacis è una stella di magnitudine $4^m,1$ e tipo spettrale F 5; si trova alla distanza di 45 al dalla Terra ed è 4 volte più luminosa del Sole. Separata da questa di 2″,6, si trova una compagna di $6^m,6$ e tipo spettrale K 2, che ruota attorno alla prima con periodo di 154,5 anni.

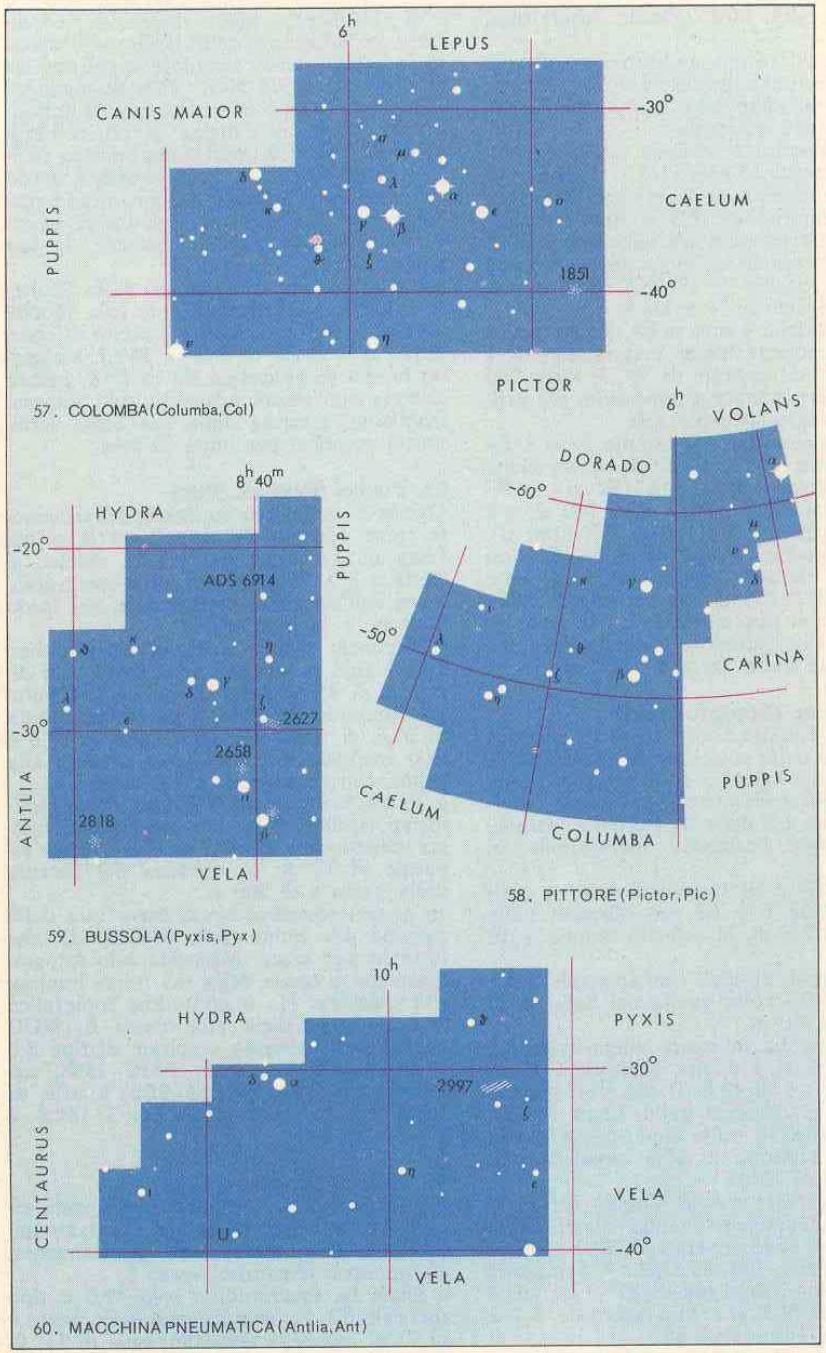
ω Fornacis è una stella doppia fisica facilmente risolubile; le due componenti hanno magnitudine di $4^m,9$ e $7^m,9$ e sono separate di 10″,8; la distanza del sistema dalla Terra è di 300 al.

In questa costellazione si trova una delle galassie più vicine (solo 360000 al), che tuttavia può essere osservata solo fotograficamente a causa della sua bassa luminosità specifica. Ha magnitudine fotografica $9^m,1$ ed appartiene alla classe E. NGC 1316 è una nebulosa a spirale di tipo S 0 e di magnitudine $9^m,5$. NGC 1398, nebulosa a spirale di tipo SBb, è solo di $10^m,3$ ed ha coordinate $\alpha = 3^h\,38^m,8$ e $\delta = -26°\,30'$.

56. Bulino (Caelum, Cae)

Questa minuscola costellazione è stata citata per la prima volta da LACAILLE nel 1752; è osservabile, solo parzialmente, d'autunno e d'inverno, verso S.

α Caeli ha magnitudine solo $4^m,5$ e tipo spettrale F 1. La sua distanza dalla Terra è di 72 al, possiede una compagna di $13^m,0$, da cui è separata di 5″,9; stella doppia è pure γ Caeli, le cui componenti, di magnitudine $4^m,7$ e $8^m,5$, sono separate di 2″,9; la distanza del sistema dalla Terra è di 250 al.

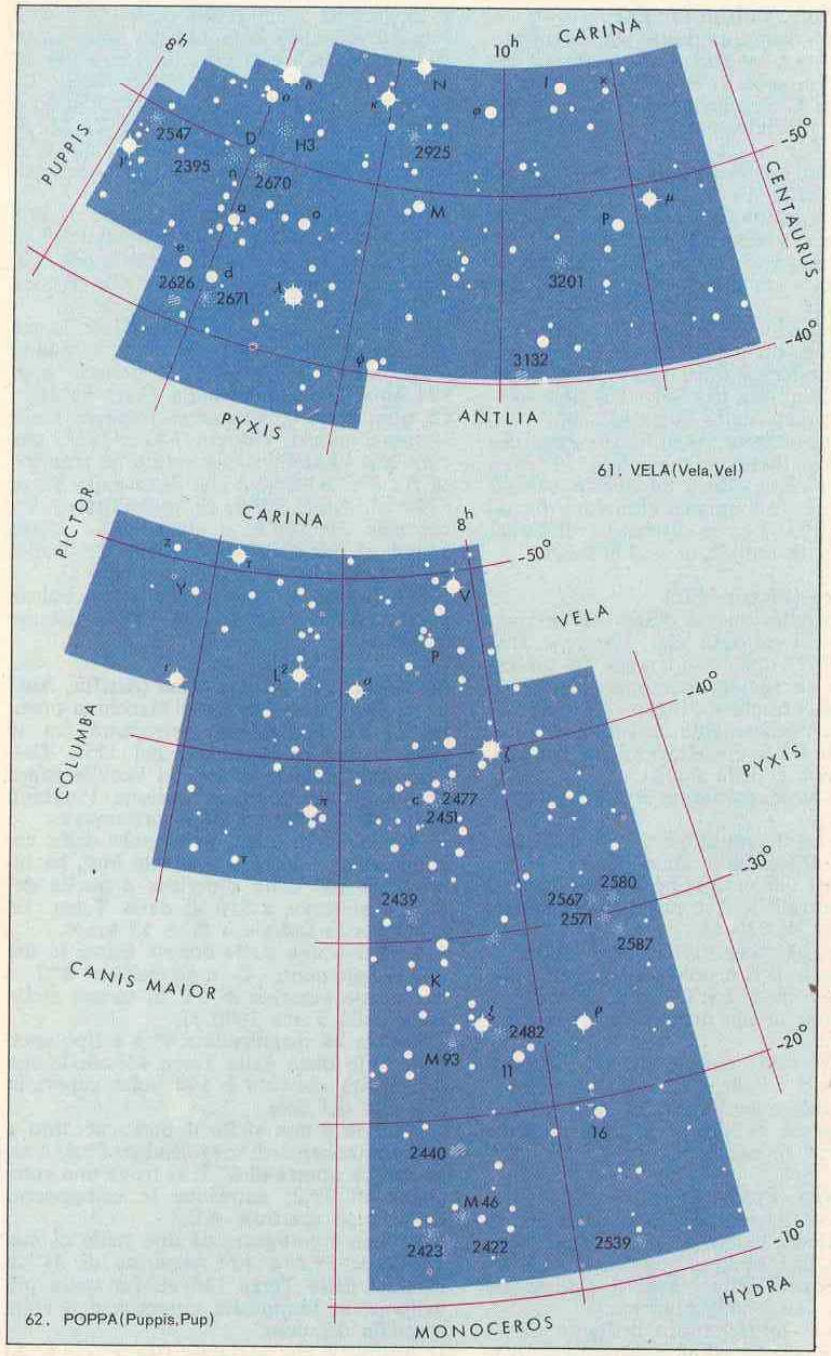


57. Colomba (Columba, Col)
La colomba, rappresentata per la prima volta da BAYER nel suo celebre atlante del 1603, è la colomba di Noè. Posta a S della Lepre e del Cane maggiore, questa costellazione è parzialmente visibile verso S, d'inverno.
α Columbae ha magnitudine $2^m,7$ e tipo spettrale B 8; la sua luminosità è 120 volte superiore a quella del Sole, da cui dista 145 al. La sua velocità radiale è di + 35 km/s. Possiede, a 12",6, una compagna di $11^m,5$. Questa stella ha anche il nome arabo di Phakt.
β Columbae ha magnitudine $3^m,2$, tipo spettrale K 1, distanza 120 al.
γ Columbae ha magnitudine $4^m,4$ ed è 630 volte più luminosa del Sole. Ha tipo spettrale B 3 e dista dalla Terra 650 al.
δ Columbae ha una magnitudine apparente di $4^m,0$ e luminosità assoluta 70 volte superiore al Sole; dista da questo 184 al. NGC 1851 è un ammasso globulare di magnitudine $8^m,1$. La sua distanza è di 54000 al, la velocità radiale di + 309 km/s.

58. Pittore (Pictor, Pic)
Questa costellazione si chiamava originariamente « Tavolozza del pittore » (LACAILLE, 1752), ma il suo nome fu successivamente abbreviato, per opera di GOULD (1877), nell'attuale « Pittore ». È una costellazione praticamente invisibile dall'Europa, posta tra le costellazioni del Dorado, della Carena e della Poppa.
α Pictoris ha magnitudine $3^m,3$ e tipo spettrale A 5.
β Pictoris ha magnitudine $3^m,9$ e tipo spettrale A 3. Dista dalla Terra 55 al.
γ Pictoris ha magnitudine apparente $4^m,4$ e tipo spettrale K 1; è posta alla distanza dalla Terra di 220 al.
δ Pictoris ha magnitudine $4^m,8$ ed è di tipo spettrale B 1; è una variabile ad eclisse del tipo di β Lyrae: con periodo di 1,673 giorni, la sua magnitudine varia tra $4^m,7$ e $4^m,9$.
Fra le altre stelle doppie, merita di essere citata solo ι Pictoris, le cui due componenti hanno magnitudine $5^m,6$ e $6^m,4$ e sono separate di 12",3; il tipo spettrale della prima di esse è F 0.

59. Bussola (Pyxis, Pyx)
Questa costellazione è stata citata per la prima volta da LACAILLE nel 1752; si trova fra l'Idra, la Macchina pneumatica, la Vela e la Poppa della Nave. È osservabile d'inverno, bassa sull'orizzonte.
α Pyxidis è la stella più brillante ($3^m,7$) della costellazione ed ha tipo spettrale B 1; la sua distanza dalla Terra è di 470 al.
β Pyxidis ha magnitudine $4^m,0$ e si trova a una distanza di 232 al. Il suo tipo spettrale è G 5.
γ Pyxidis ha magnitudine apparente $4^m,2$ ed è 60 volte più luminosa del Sole; ha tipo spettrale K 4 e dista dalla Terra 193 al.
ε Pyxidis è un sistema triplo fisico. La stella principale ha magnitudine $5^m,6$ ed è di tipo spettrale A 3: separata di 17",8, possiede una compagna di $9^m,2$; a 0",3 da quest'ultima si trova un'altra stella di $10^m,0$.
χ Pyxidis è composta da due stelle di $4^m,8$ e 10^m, separate di 2",1. Questa stella dista dalla Terra 260 al; la componente più brillante del sistema ha tipo spettrale M 0 ed è 100 volte più luminosa del Sole.
Un'altra stella doppia è ADS 6914: le sue due componenti, separate di 1",8, hanno magnitudine $5^m,1$ e $8^m,1$; il periodo è di 214 anni, la distanza dalla Terra 56 al.
In questa costellazione si trovano molti ammassi aperti, fra cui NGC 2627, che contiene 40 stelle di magnitudine compresa fra $9^m,7$ e $10^m,8$ e che dista dalla Terra 8200 al. NGC 2658, di magnitudine 9^m, contiene 30 stelle, e dista dalla Terra 11400 al. NGC 2818 contiene 20 stelle; ha magnitudine $9^m,8$ e dista 16200 al.
Nella Bussola si trova anche una nebulosa planetaria, di magnitudine $13^m,0$, distante 11900 al.

60. Macchina pneumatica (Antlia, Ant)
Come la Bussola, anche la Macchina pneumatica (o Pompa) fu introdotta fra le costellazioni da LACAILLE nel 1752. Dall'Europa Centrale, è appena visibile sopra l'orizzonte meridionale durante l'inverno avanzato e all'inizio della primavera.
α Antliae è la stella principale della costellazione: è di tipo spettrale M 0, ha luminosità 100 volte superiore a quella del Sole e si trova a 330 al dalla Terra. La sua velocità radiale è di + 13 km/s.
δ Antliae è una stella doppia fisica; le sue due componenti, di magnitudine $5^m,7$ e $9^m,7$, sono separate di 11",0; questa stella dista dalla Terra 1000 al.
ε Antliae ha magnitudine $4^m,6$ e tipo spettrale M 0; dista dalla Terra 415 al; la sua luminosità assoluta è 150 volte superiore a quella del Sole.
ζ_1 Antliae è una stella doppia: accanto a una componente di magnitudine $5^m,9$, e separata da questa di 8",2, si trova una compagna di $7^m,2$; entrambe le componenti hanno tipo spettrale A 0.
η Antliae è composta da due stelle di magnitudine $5^m,2$ e 12^m, separate di 31" e distanti dalla Terra 130 al. La stella più brillante ha luminosità superiore di 9 volte a quella del Sole.
U Antliae è una variabile (tra $5^m,7$ e $6^m,8$) irregolare; è di colore rosso e ha tipo spettrale N.
NGC 2997 è una nebulosa a spirale di magnitudine $9^m,4$.



61. Vela (Vela, Vel)

Le tre grandi costellazioni, in gran parte invisibili dall'Europa, della Vela, della Poppa e della Carena, costituivano la nave Argo della mitologia greca. La denominazione progressiva delle stelle per mezzo dell'alfabeto greco riguarda tutte le tre costellazioni citate. Le stelle γ, λ, δ Velorum, tutte di magnitudine 2^m circa, formano una falsa « croce », meno brillante della « Croce del Sud » e più estesa.

γ Velorum è una stella di magnitudine $2^m,2$ e tipo spettrale O 8; dista dalla Terra 650 al e la sua luminosità è 4000 volte quella del Sole; la sua velocità radiale è di + 35 km/s. Possiede una compagna di $4^m,8$, da cui è separata di 41",2, e che può essere osservata anche con un binocolo: questa compagna è però solo ottica; oltre a quella, γ Velorum possiede, a 1', una compagna di 8^m e, a 30", un'altra compagna di 9^m, così da apparire una stella multipla. Le due componenti più brillanti sono anche doppie spettroscopiche.

δ Velorum ha magnitudine apparente $2^m,0$ e luminosità assoluta 50 volte superiore a quella del Sole, da cui dista 63 al. Il suo tipo spettrale è A 0, la velocità radiale + 2 km/s. A 2",9 da questa stella si trova una compagna di magnitudine $6^m,5$.

κ Velorum è di magnitudine $2^m,6$ e tipo spettrale B 3. La sua luminosità è 250 volte quella del Sole e la distanza da questo 192 al; è anche doppia spettroscopica con periodo di 116,65 giorni.

λ Velorum ha magnitudine $2^m,2$, tipo spettrale K 4 e luminosità 7000 volte superiore al Sole; dista 815 al dalla Terra, da cui si allontana alla velocità di + 18 km/s.

μ Velorum è una stella doppia le cui componenti hanno magnitudine $2^m,8$ e $7^m,0$ e sono separate di 1",0; la prima delle due ha tipo spettrale G 5; la distanza del sistema dalla Terra è di 105 al.

Fra le altre stelle doppie vanno citate anche: x Velorum, con due componenti di $4^m,3$ e $6^m,6$, separate di 20",2 e distanti 192 al dalla Terra e I Velorum ($4^m,7$ e $8^m,3$; 7",2; 800 al).

La costellazione della Vela è ricca di ammassi aperti, fra cui NGC 2547, visibile già a occhio nudo avendo magnitudine $5^m,1$; l'ammasso contiene 50 stelle e dista 3100 al.

IC 2391, analogamente alle Pleiadi, è disperso attorno alla stella o Velorum, di magnitudine $3^m,7$; l'ammasso contiene 20 stelle di magnitudine fino a 9^m, disperse su un diametro di 850 al.

IC 2395 si trova appena a S di n Velorum ed ha magnitudine $4^m,6$: comprende 16 stelle e dista 4300 al dalla Terra.

NGC 3201 è un ammasso globulare di magnitudine 8^m, distante 15000 al.

NGC 3132 è una nebulosa planetaria di magnitudine $8^m,2$, distante 1300 al: la stella centrale ha una temperatura superficiale di 41000 °K. La « Nebulosa di Gum » si estende per 35°, fino nella costellazione della Poppa: questo oggetto, osservabile solo fotograficamente, è forse il residuo di una supernova distante 1500 al ed esplosa circa 9000 anni prima di Cristo.

62. Poppa (Puppis, Pup)

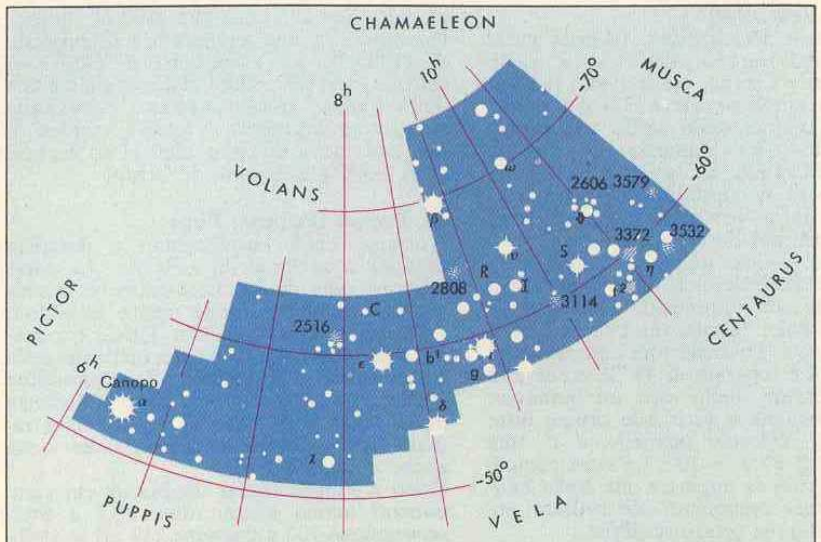
L'origine della costellazione è descritta accanto a quella della « Vela ». La parte settentrionale della costellazione è ancora visibile, d'inverno, dalle nostre latitudini.

ρ Puppis si chiama anche Tureis (in arabo, « Scudo »). La stella più brillante della costellazione è ζ Puppis, di magnitudine $2^m,3$ e tipo spettrale O 5. La sua distanza dalla Terra è di 1100 al. La velocità radiale è di − 24 km/s. Questa stella viene anche chiamata Naos.

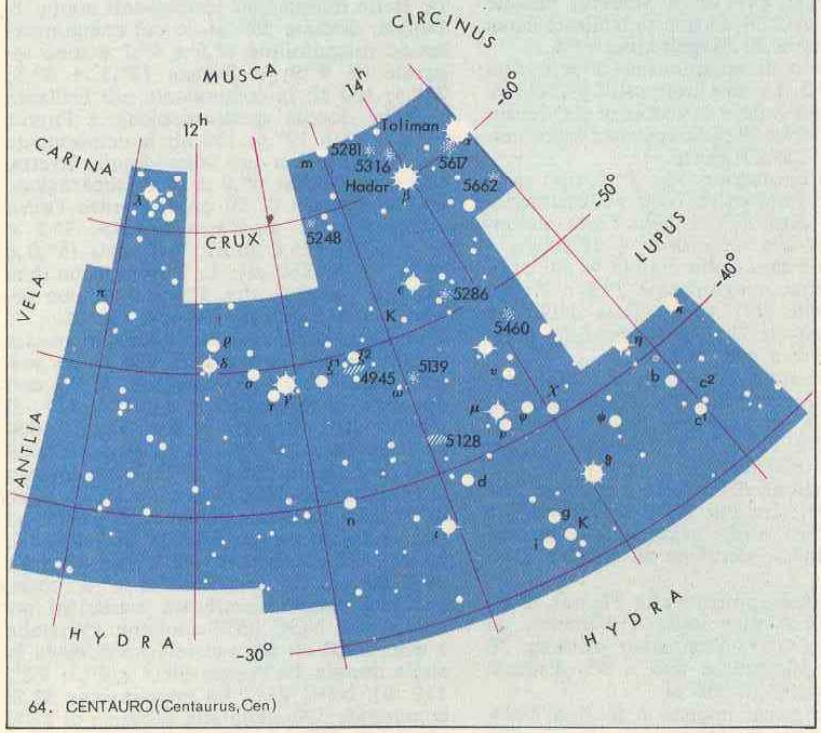
Dopo π Puppis (stella doppia, le cui componenti hanno magnitudine $2^m,7$ e $8^m,2$, separazione 70" e distanza 230 al) la stella più brillante è τ Puppis: questa stella ha magnitudine $2^m,8$, tipo spettrale G 8 e distanza dalla Terra 130 al.

Le stelle doppie più interessanti sono: K Puppis, distante 360 al, le cui componenti hanno magnitudine $4^m,5$ e $4^m,7$ e sono separate di 9",9; σ Puppis ($3^m,3$ e $8^m,5$; 22",4; 180 al; la componente più brillante è anche doppia spettroscopica); z Puppis ($5^m,3$ e $9^m,0$; 12",4; 136 al; la componente più brillante è a sua volta doppia stretta, con magnitudini $6^m,0$ e $6^m,0$, separazione 0",5 e periodo di 50 anni, mentre l'altra componente è anch'essa doppia, $9^m,7$ e $9^m,8$; 0",5; 105,6 anni); Y Puppis ($5^m,0$ e $8^m,3$; 12",8; 360 al); L_2 Puppis è un'interessante variabile, fra $3^m,4$ e $6^m,2$, con periodo di 141 giorni, distante 180 al.

Il numero degli ammassi aperti in questa costellazione è così grande che se ne possono citare solo i più cospicui: M 93, con 60 stelle di magnitudine da 8^m a 12^m, di magnitudine integrata $6^m,0$ e distante 3600 al dalla Terra. M 46 con 50 stelle, a 6000 al e di magnitudine $9^m,2$: nel suo interno si trova la nebulosa planetaria NGC 2438, di $9^m,3$, la cui stella centrale, di $16^m,8$, ha una temperatura superficiale di 74000 °K, NGC 2422 contiene 50 stelle alla distanza di 3700 al: ha magnitudine $4^m,5$, cosicché può essere identificato anche ad occhio nudo. NGC 2539 contiene 150 stelle e dista 5900 al; nel suo interno si trova la stella doppia 19 Puppis ($4^m,7$ e $7^m,7$; 72"; 112 al). NGC 2477 ha magnitudine $5^m,7$: comprende 300 stelle alla distanza di 6200 al; verso NO rispetto a questo si trova NGC 2451, con 50 stelle, distante 900 al e distribuito su una regione di 40' di diametro; la sua stella più brillante è c Puppis, di $3^m,7$.



63. CARENA (Carina, Car)



64. CENTAURO (Centaurus, Cen)

63. Carena (Carina, Car)

L'origine della costellazione è descritta accanto a quella della Vela.

α Carinae è la stella Canopo (timoniere di Menelao durante il viaggio di ritorno da Troia), o anche Suhel (« Stallone »): è la seconda stella dopo Sirio, per magnitudine apparente, che è di $-0^m,8$; il suo tipo spettrale è F 0 ed è 20000 volte più luminosa del Sole; la sua temperatura superficiale è di 75000 °K, la distanza dalla Terra è di 500 al. Canopo si muove con moto proprio di 0",022 all'anno e con velocità radiale di + 20 km/s.

β Carinae ha magnitudine $1^m,8$, tipo spettrale A 0 e luminosità 180 volte quella del Sole, da cui dista 150 al. β Carinae è chiamata anche Miaplacidus.

ε Carinae ha magnitudine $1^m,7$, tipo spettrale K 0, luminosità 1200 volte superiore al Sole; è distante 35 al dalla Terra; questa stella è doppia spettroscopica; la sua compagna ha tipo spettrale B.

ι Carinae ha magnitudine $2^m,2$, tipo spettrale F 0. Dista dalla Terra 1400 al; è chiamata anche Tureis.

Stelle doppie interessanti sono υ Carinae (magnitudini $3^m,2$ e $6^m,2$; separazione 4",6; distanza 360 al); t^2 Carinae ($4^m,7$ e $8^m,2$; 14",6; 300 al); b_1 Carinae ($5^m,1$ e $7^m,5$; 40",4; 550 al).

R Carinae è una stella variabile con periodo di 308,58 giorni, fra $3^m,9$ e $10^m,0$; il suo tipo spettrale è M 5. 1 Carinae è una cefeide (fra $3^m,6$ e $4^m,7$) con periodo di 35,5 giorni; è distante 800 al. S Carinae è una variabile del tipo Mira: la sua variabilità è tra $4^m,5$ e $9^m,9$, con periodo di 149,4 giorni. η Carinae è, infine, una particolare stella variabile, avvolta dalla nebulosa NGC 3372, di tipo novoide: nel 1677 fu osservata da HALLEY con magnitudine 4^m; nel 1843 aveva una magnitudine identica a quella di Canopo ($-0^m,8$); dal 1900 oscilla fra 6^m e 8^m; la sua distanza dalla Terra è di 3500 al.

NGC 2516 è un ammasso aperto con 80 stelle, posto a 4300 al dalla Terra; avendo magnitudine $3^m,0$, può essere osservato già a occhio nudo; anche NGC 3114 è molto luminoso, essendo di $4^m,5$: contiene 100 stelle, alla distanza di 9800 al. La stella più luminosa è ϑ Carinae, con una magnitudine di $3^m,0$: questo ammasso, distante solo 650 al, è stato chiamato anche « Le Pleiadi del Sud ». NGC 3532 contiene 130 stelle, ha magnitudine $3^m,3$ e dista 1700 al. NGC 3372 è la nebulosa brillante attorno a η Carinae, molto facile da osservare, analogamente, per esempio, alla Nebulosa di Orione. A causa della variabilità di η Carinae, anche la nebulosa è variabile; NGC 3372 ha diametro apparente di 85' × 80'; la sua distanza, come quella di η Carinae, è di circa 3500 al.

64. Centauro (Centaurus, Cen)

Nella mitologia greca, i centauri erano esseri per metà cavallo e per metà uomo: di essi è rappresentato in cielo il saggio Chirone, particolarmente dotto nella musica, nella medicina e nella botanica. Chirone era anche il maestro di Achille e di Esculapio. Questa costellazione era nota già ai greci, in quanto 2 o 3 mila anni fa, a causa della precessione, doveva essere visibile dalle regioni del mar Mediterraneo.

α Centauri, o Toliman, o Rigil Kentaurus (in arabo, « Zanna del centauro »), è la stella più vicina alla Terra, a 4,3 al. È una stella doppia, le cui componenti, di magnitudine $0^m,3$ e $1^m,7$, sono separate di 17",6 ed hanno periodo di 80,1 anni; le due stelle sono di tipo spettrale, rispettivamente G 2 e K 1 e luminosità 1 e 0,28 volte quella del Sole. Il moto proprio annuo di tutto il sistema è di 3",676, la velocità radiale di − 25 km/s. A 2° 11' di distanza (pari a 10300 UA) da questa coppia si trova l'altra componente fisica del sistema, Proxima Centauri, la cui luminosità è 0,000052 volte quella del Sole: Proxima è una stella flare variabile fra $9^m,7$ e $10^m,7$.

β Centauri, o Agena o anche Hadar, ha magnitudine $0^m,9$, tipo spettrale B 3, magnitudine assoluta 4000 volte superiore a quella del Sole; dista dalla Terra 325 al. Separata di 1",4, si trova una compagna di $9^m,0$, doppia spettroscopica.

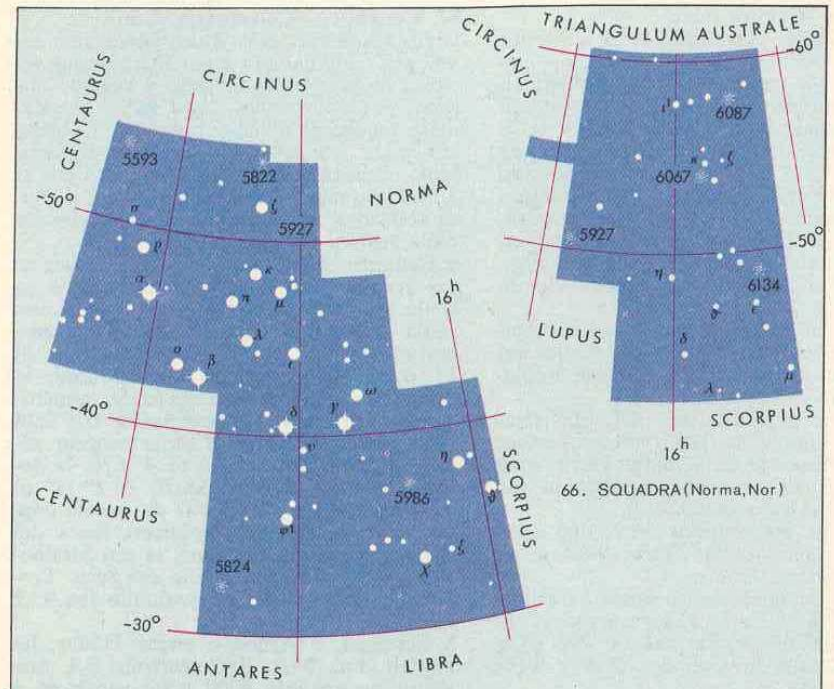
γ Centauri, o Muliphein, è doppia, con periodo di 84,6 anni e distanza dalla Terra di 130 al; le sue componenti hanno magnitudine $3^m,1$ e $3^m,2$ e sono separate di 1",6.

ε Centauri ha magnitudine $2^m,6$ e tipo spettrale B 3. La sua distanza dalla Terra è di 218 al e la luminosità 1500 volte quella del Sole. Nonostante la lettera greca che la contraddistingue, ϑ Centauri è una delle stelle più brillanti della costellazione: ha infatti magnitudine $2^m,3$; inoltre ha tipo spettrale G 9 e dista dalla Terra 490 al.

Le componenti della stella doppia K Centauri hanno magnitudine $4^m,7$ e $6^m,2$, sono separate di 7" e distano dalla Terra 600 al.

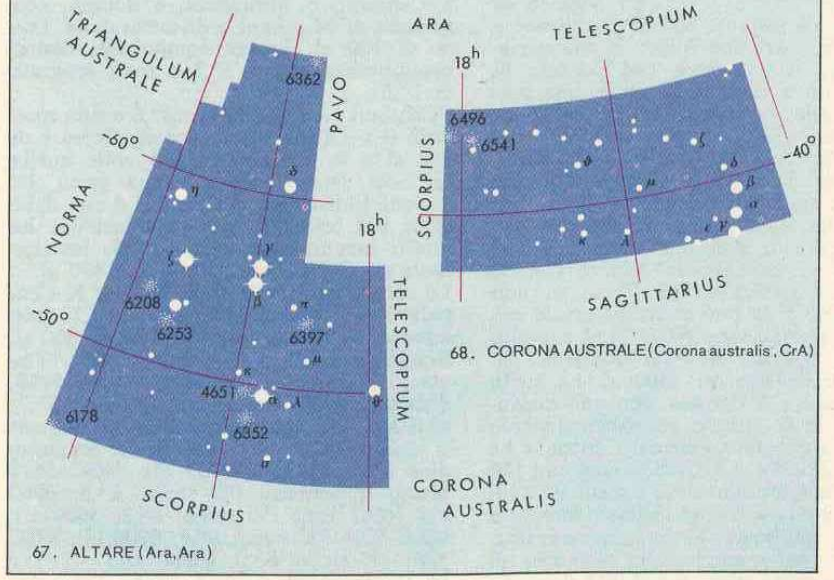
Fra gli ammassi, il più interessante è l'ammasso globulare ω Centauri, o NGC 5139, distante 16400 al e di magnitudine $3^m,7$; altri ammassi interessanti sono gli ammassi aperti NGC 5460 (25 stelle, magnitudine $6^m,3$; distanza 2700 al); NGC 5617 presso α Centauri (50 stelle; $8^m,5$; 6000 al), NGC 5662 (30 stelle; $8^m,2$; 3600 al), NGC 5316 (50 stelle; $8^m,4$; 5200 al), NGC 5281 (20 stelle; $8^m,0$; 43000 al).

In Centauro si trovano anche numerose galassie, fra cui NGC 5128, di tipo irregolare e di magnitudine $6^m,5$ e NGC 4945, probabilmente del tipo a spirale barrata SBc e di magnitudine $7^m,8$.



65. LUPO (Lupus, Lup)

66. SQUADRA (Norma, Nor)



67. ALTARE (Ara, Ara)

68. CORONA AUSTRALE (Corona australis, CrA)

65. Lupo (Lupus, Lup)

È questa una piccola costellazione in prossimità del Centauro. Secondo la leggenda, il Lupo rappresenterebbe il re dell'Arcadia, Licaone, trasformato in quella fiera a causa della sua crudeltà (avrebbe infatti ucciso quasi tutti i suoi innumerevoli figli). La parte settentrionale della costellazione è appena visibile dall'Europa sull'orizzonte meridionale d'estate.

α Lupi è una stella di magnitudine $2^m,9$, circa 4000 volte più luminosa del Sole. Il suo tipo spettrale è B 2, la distanza dalla Terra 820 al.

β Lupi è di magnitudine $2^m,8$ ed è 400 volte più luminosa del Sole, da cui dista 270 al. Ha tipo spettrale B 3.

γ Lupi è una stella doppia, le cui componenti hanno magnitudine $3^m,6$ e $3^m,7$ e sono separate di 0″,1, con periodo di 147 anni. La distanza del sistema dalla Terra è di 230 al.

δ Lupi è di $3^m,4$ e tipo spettrale B 3; dista 270 al dalla Terra.

ζ Lupi è di $3^m,5$ e tipo spettrale G 5; la sua distanza dalla Terra è di 140 al.

Più facili da osservare che γ Lupi sono le stelle doppie π Lupi ($4^m,7$ e $4^m,8$; separazione 1″,4; distanza 330 al), χ Lupi ($4^m,1$ e $6^m,0$; 26″,7; 155 al), μ Lupi ($4^m,4$ e $7^m,2$; 23″,0; 190 al), ε Lupi ($3^m,8$ e $9^m,1$; 26″,1; 540 al), η Lupi ($3^m,6$ e $7^m,9$; 15″,0; 360 al), ξ Lupi ($5^m,3$ e $5^m,8$; 10″,4; 160 al).

In questa costellazione si trovano tre ammassi globulari: NGC 5824 di magnitudine $10^m,1$ e distante 150000 al, NGC 5986 ($8^m,7$ e 45000 al), NGC 5927 (9^m e 10400 al). Fra gli ammassi aperti, vanno citati NGC 5822 (di magnitudine $6^m,4$, contiene 120 stelle e dista 5200 al dalla Terra), NGC 5593 (10 stelle, 8200 al).

66. Squadra (Norma, Nor)

È una piccola costellazione posta tra lo Scorpione e il Centauro; possiede solo stelle deboli.

γ_2 Normae, di magnitudine $4^m,1$, è la stella più brillante della costellazione; dista dalla Terra 82 al e ha tipo spettrale G 8.

Nella Squadra si possono osservare due interessanti stelle doppie: ι Normae, le cui componenti hanno magnitudine $4^m,9$ e $8^m,0$ e sono separate di 10″,8. La stella principale è composta a sua volta da due stelle di magnitudine $4^m,8$ e $7^m,5$, separate di 22″,8 e distanti 650 al dalla Terra. Le componenti di ε Normae hanno magnitudine $4^m,8$ e $7^m,5$ e sono separate di 22″,0. I rispettivi tipi spettrali sono A/B 5, la distanza dalla Terra è di 650 al. La stella più brillante è circa 250 volte più luminosa del Sole.

Ammassi aperti interessanti sono NGC 6067 (120 stelle, magnitudine $6^m,7$, distanza 6200 al), NGC 6087 (35 stelle, $6^m,0$, 3600 al), NGC 6134 (60 stelle, $9^m,1$; 7500 al).

La nebulosa planetaria Sp 1 si trova in $\alpha = 15^h\,47^m,4$ e $\delta = -51°\,21'$ e ha magnitudine $8^m,4$; la sua stella centrale ha magnitudine $13^m,6$.

67. Altare (Ara, Ara)

Questa costellazione si trova a S dello Scorpione.

α Arae è una stella di magnitudine $3^m,0$, di tipo spettrale B 3. È 200 volte più luminosa del Sole e dista da esso 220 al.

β Arae ha magnitudine apparente $2^m,8$, tipo spettrale K 1 e distanza dalla Terra 100 al; la sua luminosità è circa 7000 volte quella del Sole.

γ Arae è di magnitudine $3^m,5$; ha tipo spettrale B 1 e dista dalla Terra 1000 al.

ζ Arae è di $3^m,1$, tipo spettrale K 5; luminosità 100 unità solari. Dista dalla Terra 155 al. Fra gli ammassi aperti vanno citati NGC 6208 (che contiene 50 stelle, dista 13000 al ed ha magnitudine $9^m,6$), NGC 6253 (70 stelle, 16500 al, $10^m,2$) e IC 4651, prossimo ad α Arae (200 stelle, 4800 al, $7^m,8$). Sono ammassi globulari NGC 6352 (13000 al, $9^m,1$), NGC 6362 (225000 al, $7^m,1$) e NGC 6397 (7500 al, $4^m,7$).

68. Corona australe (Corona australis, CrA)

È questa una piccola costellazione a S del Sagittario, parzialmente visibile, nella tarda estate, sopra l'orizzonte meridionale dell'Europa. Contiene solo stelle deboli.

α Coronae australis ha magnitudine $4^m,1$, tipo spettrale A 2 e dista 100 al dalla Terra.

Fra le stelle doppie vanno citate:

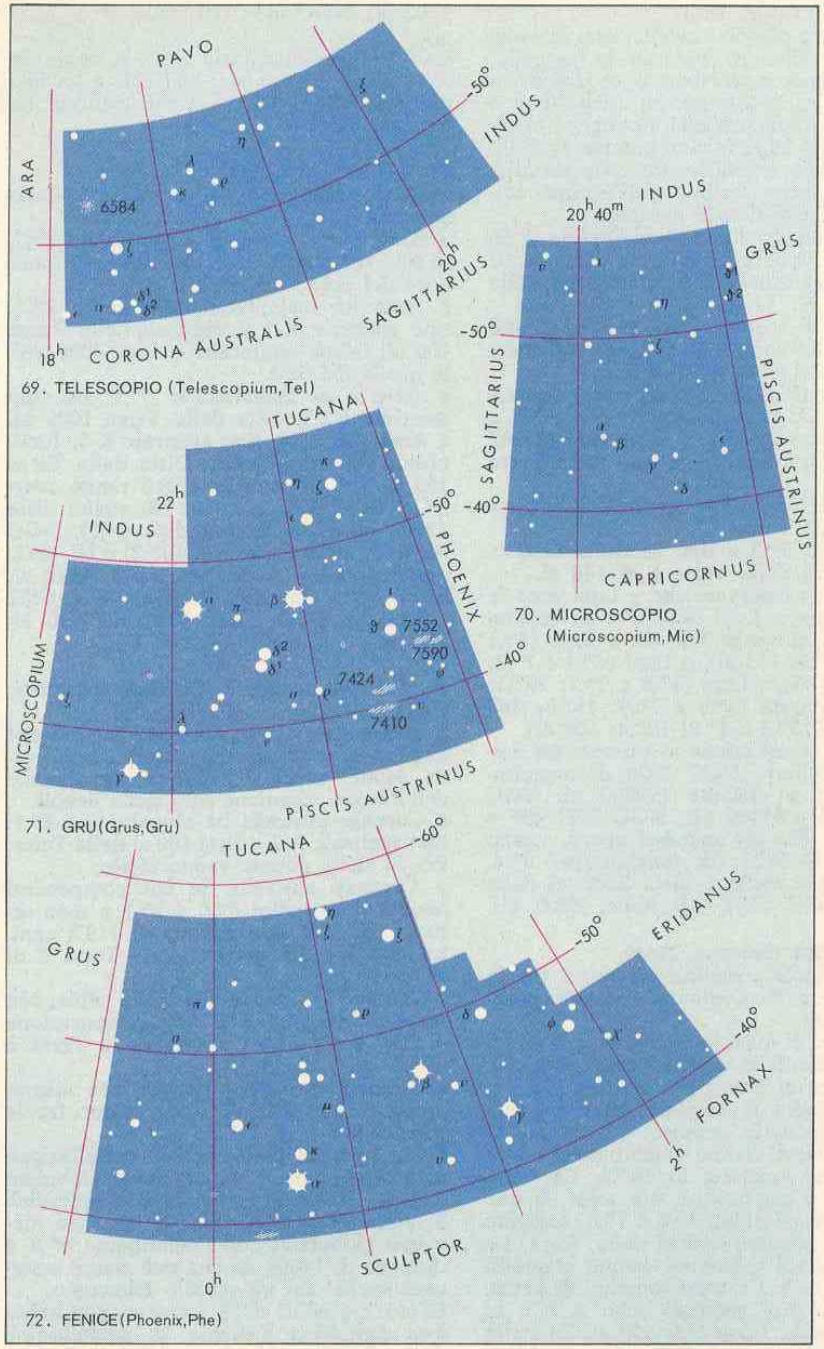
γ Coronae australis, le cui componenti hanno magnitudini $5^m,0$ e $5^m,1$ e sono separate di 2″,0, con periodo di 119,3 anni. La distanza del sistema dalla Terra è di 58 al.

λ Coronae australis è una stella tripla, con magnitudine $5^m,1$, $8^m,9$ e $9^m,6$, separazione di 29″ e 40″. La distanza dalla Terra è di 170 al.

χ Coronae australis è doppia, con magnitudini $5^m,9$ e $6^m,6$; la separazione fra le componenti è di 21″,8.

NGC 6496, al limite con la costellazione dello Scorpione, è un ammasso globulare distante 20000 al e con una magnitudine di circa $9^m,7$. NGC 6541 è un altro ammasso globulare, con magnitudine $5^m,8$ e distanza di 14000 al, che può essere osservato anche con un piccolo telescopio.

IC 4812 e NGC 6726 formano una nebulosa complessa brillante, di magnitudine $6^m,0$; distante 500 al e visibile solo con strumenti abbastanza potenti; si trova in prossimità della stella γ Coronae australis, proprio sulla linea di confine con la costellazione del Sagittario.

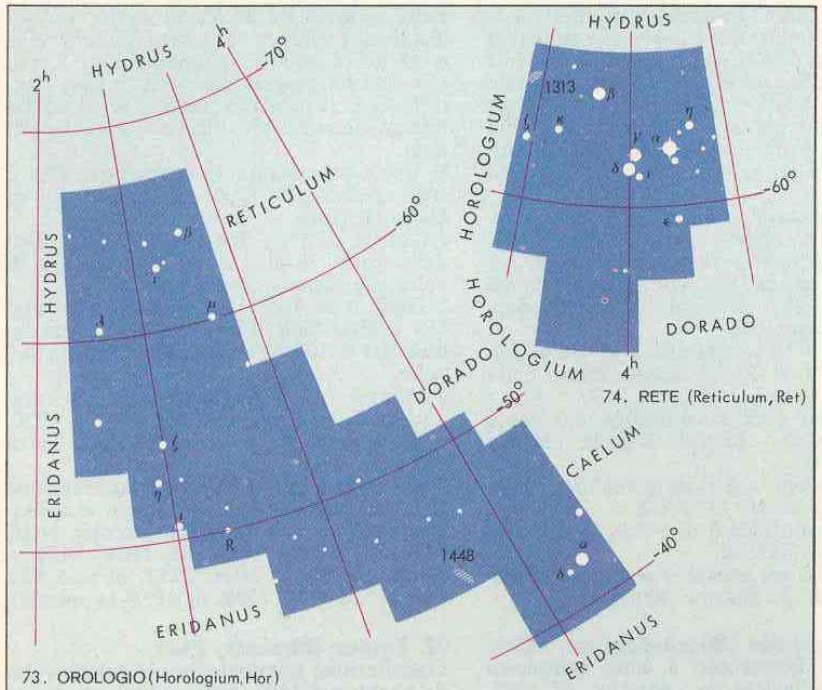


69. Telescopio (Telescopium, Tel)
Questa costellazione è stata citata per la prima volta da LACAILLE nel 1752; si trova a S del Sagittario e della Corona australe e contiene stelle deboli.
α Telescopii ha magnitudine $3^m,8$ e tipo spettrale B 6; la sua luminosità è 900 volte superiore a quella del Sole, da cui dista 650 al.
δ_1 e δ_2 Telescopii formano una stella doppia otticá separabile già ad occhio nudo; le due componenti, di magnitudine $5^m,1$ e $5^m,3$, distano dalla Terra rispettivamente 650 e 1100 al e sono entrambe stelle doppie spettroscopiche.
ε Telescopii ha magnitudine $4^m,6$ e il suo tipo spettrale è G 5; si trova a 295 al dalla Terra.
ζ Telescopii è di magnitudine apparente $4^m,1$ ed ha tipo spettrale K 0; la distanza è di 147 al.
IC 4699 è una nebulosa planetaria, nella posizione $\alpha = 18^h\,14^m,8$ e $\delta = -46°\,01'$; la sua magnitudine è di $11^m,9$, la distanza dalla Terra 7000 al.
NGC 6584 è un ammasso globulare di magnitudine $8^m,3$, distante 40000 al.

70. Microscopio (Microscopium, Mic)
Anche il Microscopio è stato introdotto fra le costellazioni da LACAILLE nel 1752. Dall'Europa è visibile appena in parte, nella tarda estate, sopra l'orizzonte meridionale.
α Microscopii ha magnitudine apparente $5^m,0$, tipo spettrale G 6 e luminosità 100 volte quella del Sole: dista da questo 360 al. A 20″,6 possiede una compagna di $10^m,0$.
ϑ_2 Microscopii è pure doppia; le sue due componenti sono separate di 0″,7 e hanno magnitudine $6^m,3$ e $7^m,0$; la distanza del sistema dalla Terra è di 470 al.
ϑ_1 Microscopii è composta da due stelle ($5^m,7$ e $8^m,6$) separate di 2″,8 e distanti 410 al dalla Terra.

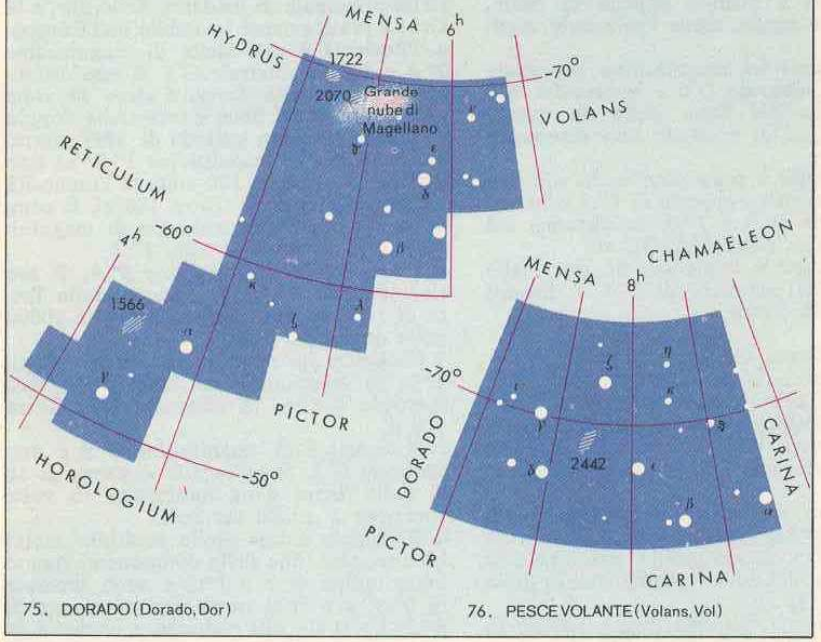
71. Gru (Grus, Gru)
La Gru fu collocata da BAYER, nel 1603, sulla volta celeste, dove si trova a S del Pesce australe. Di questa costellazione si può osservare dall'Europa solo la parte più settentrionale, nei mesi di agosto e settembre.
α Gruis ha anche il nome arabo di Alnair; la sua magnitudine è di $2^m,2$; ha tipo spettrale B 5 e luminosità assoluta 100 volte quella del Sole. La sua distanza dalla Terra è di 91 al.
β Gruis ha magnitudine $2^m,2$ e spettro di tipo M 6, dista dalla Terra 270 al.
γ Gruis dista dalla Terra 163 al e ha magnitudine $3^m,2$; il suo tipo spettrale è B 8, la luminosità è 100 volte quella del Sole.
δ_1 e δ_2 Gruis sono due stelle vicine, separabili tuttavia già ad occhio nudo: la loro distanza reciproca è infatti superiore a metà del diametro apparente della Luna.
δ_1 Gruis ha magnitudine $4^m,0$ e tipo spettrale G 2, dista dalla Terra 230 al ed ha luminosità superiore 100 volte a quella del Sole.
δ_2 Gruis ha magnitudine apparente $4^m,3$ e tipo spettrale M 4; δ_1 ha quindi colore giallo, δ_2 rosso.
ε Gruis è di $3^m,7$, tipo spettrale A 2, dista dalla Terra 78 al. La sua luminosità è 16 volte superiore a quella del Sole.
ζ Gruis è di $4^m,2$, ha uno spettro di tipo G 4 e dista dalla Terra 148 al. La sua luminosità è 30 volte superiore a quella del Sole.
ϑ Gruis è una stella doppia: le sue componenti hanno magnitudine $4^m,5$ e $7^m,0$, sono separate di 14″ e distano dalla Terra 160 al.
Nella regione più a NO della costellazione si trovano alcune galassie, le cui magnitudini sono tuttavia piuttosto piccole: NGC 7410, di $11^m,8$ e tipo SBa, NGC 7424, a spirale, di $12^m,0$; NGC 7552, di tipo SBa e di $11^m,6$, NGC 7590, di $11^m,9$ (a spirale).

72. Fenice (Phoenix, Phe)
Costellazione nominata per la prima volta da BAYER nel 1603, posta all'incirca tra la stella principale di Eridano, Achernar, e la Gru; è praticamente invisibile dall'Europa.
α Phoenicis è una stella di magnitudine $2^m,4$ e di tipo spettrale G 5. A una distanza di 76 al dalla Terra, è circa 40 volte più luminosa del Sole; è una stella doppia spettroscopica con periodo di 3849 giorni.
β Phoenicis è di magnitudine $3^m,3$; ha tipo spettrale G 4 ed ha 100 volte la luminosità del Sole; dista dalla Terra 180 al. È composta da due stelle ambedue di magnitudine $4^m,1$, separate di solo 1″,3.
γ Phoenicis ha magnitudine $3^m,4$; il suo tipo spettrale è M 1, la distanza dalla Terra di 1400 al. Ha luminosità pari a 10000 volte quella del Sole.
δ Phoenicis ha magnitudine apparente di $4^m,0$, 25 volte quella del Sole. Il suo tipo spettrale è G 4, la distanza dalla Terra 120 al.
ε Phoenicis è di magnitudine $3^m,9$ e tipo spettrale G 7. Si trova alla distanza di 88 al dalla Terra e ha luminosità 15 volte superiore a quella del Sole.
ζ Phoenicis è una stella multipla molto interessante: due delle componenti hanno magnitudine $4^m,2$ e $7^m,2$ e sono separate di 0″,8; a 6″,4 si trova una compagna di $8^m,2$. La stella più brillante è anche doppia spettroscopica con periodo di 1,670 giorni (variabile a eclisse del tipo di Algol): la sua magnitudine varia tra $4^m,2$ e $4^m,7$. La distanza del sistema dalla Terra è di 360 al.



74. RETE (Reticulum, Ret)

73. OROLOGIO (Horologium, Hor)



75. DORADO (Dorado, Dor)

76. PESCE VOLANTE (Volans, Vol)

73. Orologio (Horologium, Hor)

Questa costellazione è stata citata per la prima volta da LACAILLE nel 1752; non è osservabile che in minima parte dall'Europa.

α Horologii ha magnitudine apparente di $3^m,8$. Il suo tipo spettrale è K 1, la luminosità 45 volte superiore al Sole, da cui dista 150 al.

β Horologii ha magnitudine $5^m,1$ e tipo spettrale A 5.

δ Horologii è di $4^m,8$. Si trova alla distanza di 1080 al dalla Terra; la sua luminosità è 6 volte superiore a quella del Sole; ha tipo spettrale F 0.

η Horologii ha magnitudine $5^m,3$, dista 156 al dalla Terra ed è di tipo spettrale A 5. La sua luminosità è 14 volte quella del Sole.

R Horologii è una stella variabile del tipo Mira: in un periodo di 403 giorni, la sua magnitudine varia tra $4^m,7$ e $14^m,3$.

NGC 1261 è un ammasso globulare, di magnitudine $8^m,5$; si trova alla distanza di 95000 al dalla Terra.

NGC 1448 è una nebulosa a spirale di tipo Sc; ha magnitudine apparente di $11^m,8$.

74. Rete (Reticulum, Ret)

Questa piccola costellazione, invisibile dall'Europa, fu chiamata Rhombus da BARTSCH nel 1624 e Rete a rombi da LACAILLE nel 1752; il nome non intende ricordare una rete da pesca, quanto piuttosto il reticolo di fili di ragno che si trova nell'oculare dei cannocchiali o di altri strumenti di misura. Il rombo è rappresentato dalle stelle α, β, δ e ε.

α Reticuli ha magnitudine $3^m,4$ e dista dalla Terra 365 al. Il suo tipo spettrale è G 5.

β Reticuli ha magnitudine $3^m,8$, tipo spettrale G 9; dista 76 al ed ha luminosità 12 volte quella del Sole.

γ Reticuli ha magnitudine $4^m,5$ e tipo spettrale M 5.

δ Reticuli ha magnitudine $4^m,4$ e tipo spettrale M 2.

ε Reticuli ha magnitudine $4^m,4$, tipo spettrale K 5 e dista dalla Terra 80 al.

ζ Reticuli è una stella doppia ottica, separabile già a occhio nudo. Le due componenti hanno magnitudine di $5^m,2$ e $5^m,5$ ed entrambe sono di tipo spettrale G 0. La più luminosa è distante dalla Terra 32,6 al, l'altra 29,7.

A S di ζ Reticuli si trova la nebulosa a spirale barrata NGC 1313, di magnitudine $9^m,5$.

75. Dorado (Dorado, Dor)

Questa costellazione[1] è stata nominata per la prima volta nell'« Uranometria » di BAYER, del 1603. Dall'Europa è praticamente invisibile.

α Doradus ha magnitudine $3^m,5$, tipo spettrale A 0, distanza dalla Terra di 300 al.

β Doradus è una variabile di tipo cefeide. Dista dalla Terra 910 al. La sua magnitudine oscilla tra $4^m,5$ e $5^m,8$ in 9,84 giorni.

γ Doradus è di $4^m,4$ e dista dalla Terra 47 al. È 2,5 volte più luminosa del Sole; ha tipo spettrale F 5.

δ Doradus ha magnitudine $4^m,5$ e tipo spettrale A 5; dista dalla Terra 148 al.

Delle galassie che si trovano in questa costellazione, vanno citate: NGC 1553, che ha magnitudine fotografica di $10^m,2$ e si trova nel punto di coordinate $\alpha = 4^h\ 15^m,2$ e $\delta = -55°\ 54'$. È una nebulosa a spirale.

NGC 1566 è una nebulosa a spirale barrata (di tipo SBb), di magnitudine $10^m,0$.

La zona più interessante della costellazione è rappresentata dalla Grande Nube di Magellano, scoperta dal navigatore nel 1519. La nebulosa, che si estende in parte anche nella costellazione della Mensa, è di tipo irregolare, o forse a spirale barrata (SBc): è una compagna della Via Lattea alla distanza di 160000 al. Può essere identificata anche a occhio nudo; ha un diametro apparente di 432' e una magnitudine integrata di $0^m,5$. Nel suo interno si trova la nebulosa brillante NGC 2070, la « Nebulosa Tarantola », e NGC 1722, una nebulosa planetaria. Nella Grande Nube di Magellano si trovano anche alcuni ammassi globulari, fra cui NGC 1783 e 1978. La Grande Nube di Magellano è indicata anche talvolta con la sigla LMC, abbreviazione dell'inglese « Large Magellanic Cloud ».

76. Pesce Volante (Volans, Vol)

È questa una piccola costellazione, che risale a BAYER (1603).

α Volantis ha magnitudine $4^m,2$ e tipo spettrale A 5: la sua luminosità è 50 volte quella del Sole. Dista dalla Terra 69 al ed è una stella doppia spettroscopica.

β Volantis ha magnitudine $3^m,7$ e dista 110 al. Il suo tipo spettrale è K 1; la stella è 25 volte più luminosa del Sole.

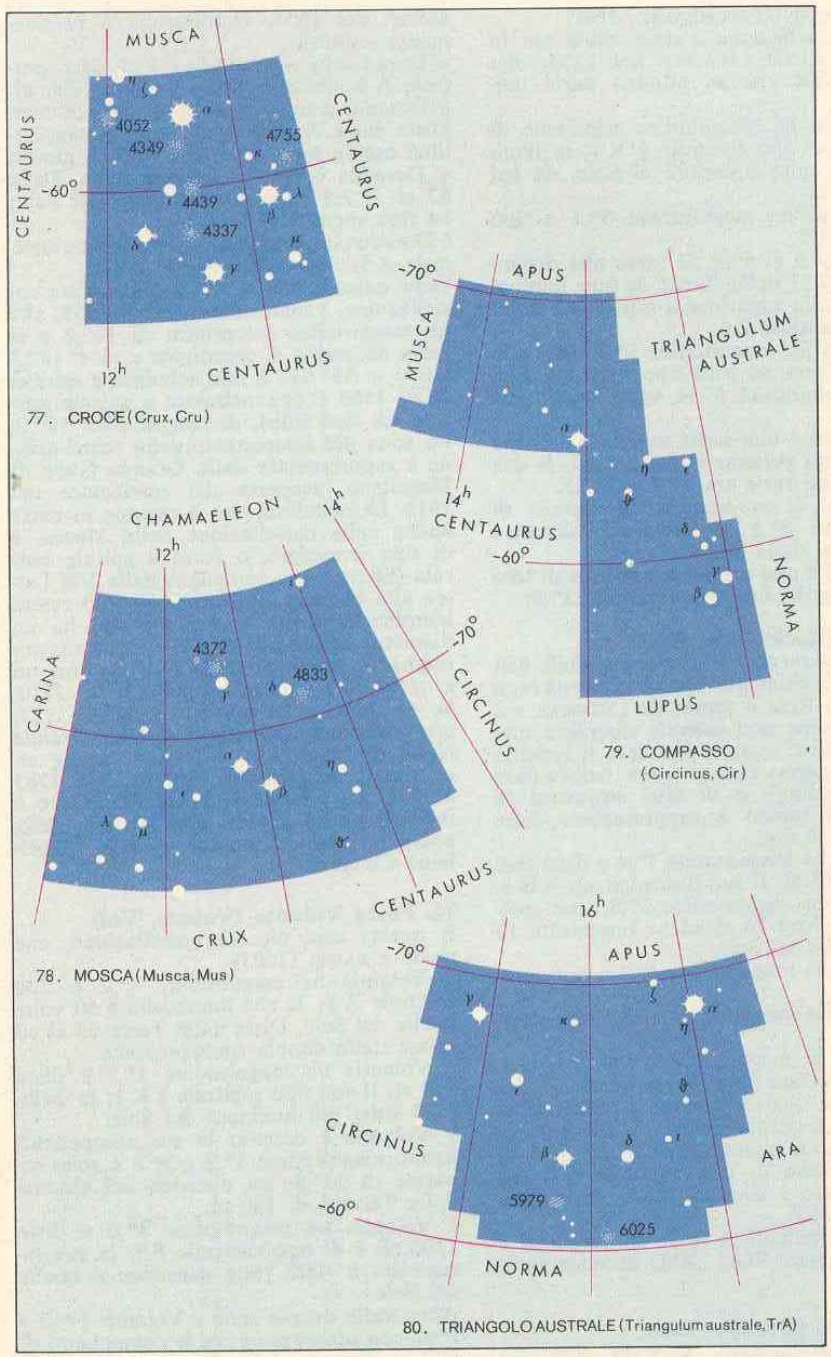
γ Volantis è doppia; le sue componenti hanno magnitudine $3^m,9$ e $5^m,8$ e sono separate di 13'',8. La distanza del sistema dalla Terra è di 130 al.

δ Volantis ha magnitudine $4^m,0$ e dista 1100 al; è di tipo spettrale F 5; la sua luminosità è 4000 volte superiore a quella del Sole.

Altre stelle doppie sono ε Volantis ($4^m,5$ e $8^m,0$, con separazione fra le componenti di 6'',1 e distanza dalla Terra di 650 al) e x Volantis ($5^m,4$ e $5^m,7$; 65''; a 37'' un'altra compagna di $8^m,6$).

NGC 2442 è una nebulosa a spirale barrata (SBb) di magnitudine 11^m.

[1] Chiamata anche, talvolta, « Pesce spada » (Ndt).



77. Croce (Crux, Cru)

È una costellazione di area limitata, ma con stelle luminose, chiamata anche « Croce del Sud ». Il braccio maggiore della Croce, formato dalle stelle α e γ Crucis, prolungato di 5 volte al di là di α Crucis, indica la posizione del polo celeste sud.

α Crucis è chiamata anche Acrux: è una stella di magnitudine $1^m,1$, distante dalla Terra 300 al. In realtà è composta da due stelle, di magnitudine $1^m,6$ e $2^m,1$, separate di 4″,3, entrambe di tipo spettrale B 1 e luminose rispettivamente 1600 e 1300 volte più del Sole: entrambe sono doppie spettroscopiche, con periodo rispettivamente di 59,3 e 56 giorni.

β Crucis ha magnitudine $1^m,5$ e tipo spettrale B 1; dista dalla Terra 500 al ed ha luminosità 4000 volte superiore a quella del Sole.

γ Crucis ha magnitudine $1^m,6$. È 630 volte più luminosa del Sole, da cui dista 220 al. Il suo tipo spettrale è M 4. A 119″ possiede una compagna di $6^m,7$.

δ Crucis è la stella meno brillante fra quelle che formano la figura della Croce: ha magnitudine $3^m,1$ ed è lontana 590 al. Il suo tipo spettrale è B 3, la sua luminosità 1400 volte quella del Sole. ε Crucis è una stella di magnitudine apparente $3^m,6$ e tipo spettrale K 2; dista dalla Terra 172 al ed ha luminosità 70 volte quella del Sole. Altre stelle doppie sono μ Crucis ($4^m,3$ e $5^m,4$; 34″,9; 670 al) e ι Crucis ($4^m,7$ e $7^m,8$; 26″,4; 125 al).

Fra gli ammassi aperti, il più importante è NGC 4755, o κ Crucis, chiamato « The Jewel Box » (Scatola dei gioielli) da JOHN HERSCHEL: su una zona di 10′ di diametro, si trovano sparpagliate 50 stelle, delle quali le più luminose hanno magnitudine tra 6^m e 7^m; la magnitudine totale è $5^m,2$; la distanza dell'ammasso dalla Terra è di 980 al.

Altri ammassi aperti sono NGC 4337 (20 stelle, distanza 17200 al; magnitudine 10^m), NGC 4439 (10 stelle, 4500 al, $9^m,2$), NGC 4349 (100 stelle, 5000 al, $8^m,1$) e NGC 4052 (50 stelle, 8600 al, $9^m,0$), posto tra ϑ_1 e ϑ_2 Crucis. NGC 4103, in $\alpha = 12^h\,04^m,1$ e $\delta = -60°\,58'$ e quindi a S di δ Crucis, comprende 25 stelle e dista 3100 al dalla Terra; ha magnitudine $7^m,8$. H 5 è un ammasso aperto in $\alpha = 12^h\,25^m,2$ e $\delta = -60°\,29'$, che comprende 30 stelle alla distanza di 3400 al; la sua magnitudine apparente è di $8^m,5$. NGC 4463 è di $8^m,5$ e contiene 20 stelle. Le sue coordinate sono $\alpha = 12^h\,27^m,1$ e $\delta = -64°\,30'$ e dista dalla Terra 4500 al. H 7 contiene 200 stelle ed ha coordinate $\alpha = 12^h\,35^m,9$ e $\delta = -60°\,20'$; ha magnitudine $9^m,9$.

A S di β Crucis si trova il « Sacco di carbone » australe, una nebulosa oscura invisibile ad occhio nudo.

78. Mosca (Musca, Mus)

Questa costellazione risale al 1603 (BAYER); si trova a S della Croce.

α Muscae ha magnitudine $3^m,0$ e dista dalla Terra 365 al ed è 630 volte più luminosa del Sole; ha tipo spettrale B 5.

β Muscae è doppia; le sue due componenti hanno magnitudine $3^m,9$ e $4^m,1$ e sono separate di 1″,4; la distanza dalla Terra è di 270 al.

γ Muscae è di $4^m,0$ e tipo spettrale B 5; è 100 volte più luminosa del Sole da cui dista 270 al.

δ Muscae è di $3^m,6$ e tipo spettrale K 2; dista 156 al ed ha luminosità 60 volte quella del Sole.

ε Muscae ha magnitudine $4^m,2$, tipo spettrale M 6 e luminosità 10 volte quella del Sole. Dista dalla Terra 78 al.

λ Muscae ha magnitudine $3^m,8$.

NGC 4372 e 4833 sono due ammassi globulari, di magnitudine rispettivamente 8^m e 7^m, e distanti 20000 e 17000 al.

79. Compasso (Circinus, Cir)

È questa una piccola costellazione, vicina ad α Centauri, definita da LACAILLE nel 1752.

α Circini è una stella doppia con due componenti separate di 15″,9 e di magnitudine $3^m,4$ e $8^m,6$. La stella principale ha tipo spettrale F 0, dista dalla Terra 57 al ed è 70 volte più luminosa del Sole.

β Circini ha magnitudine apparente $4^m,2$ e tipo spettrale A 3.

γ Circini è composta da due stelle con magnitudine $5^m,2$ e $5^m,4$ (magnitudine totale $4^m,5$) separate di 1″,1; il sistema dista dalla Terra 270 al.

80. Triangolo australe (Triangulum australe, TrA)

Questa costellazione si trova fra l'Altare, la Squadra, il Compasso e l'Uccello del Paradiso; è stata nominata per la prima volta da BAYER nel 1603.

α Trianguli australis è una stella di magnitudine $1^m,9$ e 100 volte più luminosa del Sole, da cui dista 100 al; ha tipo spettrale K 5.

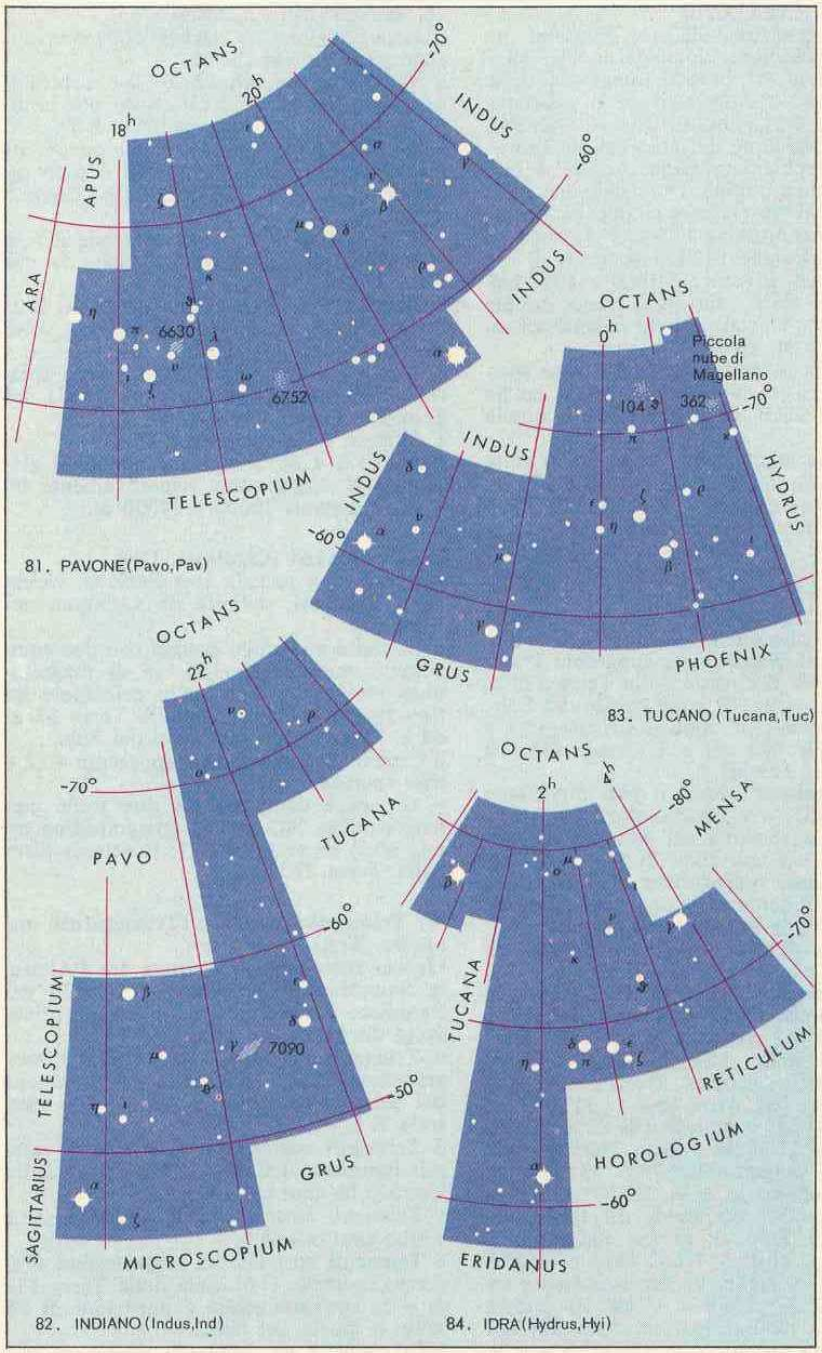
β Trianguli australis è di $3^m,0$ e 6 volte più luminosa del Sole; dista 38 al dalla Terra e ha tipo spettrale F 0.

γ Trianguli australis ha magnitudine $3^m,1$ e tipo spettrale A 0.

δ Trianguli australis ha magnitudine $4^m,0$ e tipo spettrale G 0; dista dalla Terra 137 al e la sua luminosità è superiore di 25 volte a quella del Sole.

NGC 6025 è un ammasso aperto di magnitudine $5^m,8$. Contiene 30 stelle e dista dalla Terra 2000 al.

NGC 5979 è una nebulosa planetaria di $13^m,8$.



81. Pavone (Pavo, Pav)

Quella del Pavone è un'estesa costellazione attorno al polo celeste sud, definita da BAYER nel 1603.

α Pavonis ha magnitudine $2^m,1$ e dista dalla Terra 230 al. La sua luminosità è 600 volte quella del Sole, il tipo spettrale B 3. È una stella doppia spettroscopica con periodo di 11,75 giorni.

β Pavonis ha magnitudine $3^m,6$, tipo spettrale A 5, distanza 110 al.

γ Pavonis ha magnitudine $4^m,3$ e tipo spettrale F 8; dista dalla Terra solo 29 al e ha luminosità circa pari a quella del Sole.

δ Pavonis è di $3^m,6$ e tipo spettrale G 4. È posta a circa 19 al dal Sole.

ε Pavonis è di $4^m,1$; ha tipo spettrale A 0 e dista dalla Terra 270 al.

κ Pavonis è una variabile (tra $4^m,8$ e $5^m,7$) di tipo cefeide, con periodo di 9,065 giorni; anche il periodo è variabile.

ξ Pavonis è doppia; le sue componenti hanno magnitudine $4^m,2$ e $8^m,6$ e sono separate di 3",3; questa stella dista 220 al dalla Terra. La stella principale è a sua volta doppia spettroscopica con periodo di 2214 giorni.

NGC 6752 è un ammasso globulare di magnitudine 5^m facilmente visibile con un binocolo e forse anche ad occhio nudo. È distante 20000 al dal Sole.

NGC 6630 è un oggetto di magnitudine $15^m,3$ la cui natura non è stata finora ben identificata; si tratta forse di una nebulosa planetaria.

82. Indiano (Indus, Ind)

Questa costellazione, risalente al 1603 (BAYER), si trova fra il Tucano e il Pavone.

α Indi ha magnitudine $3^m,2$ e tipo spettrale G 2; dista dalla Terra 100 al.

β Indi è una stella di magnitudine apparente $3^m,7$ e tipo spettrale K 2. È 150 volte più luminosa del Sole, da cui dista 270 al.

δ Indi è doppia; le due stelle che la formano, entrambe di magnitudine $5^m,3$, sono separate di soli 0",2 e ruotano l'una attorno all'altra con periodo di 12 anni. La stella principale ha tipo spettrale F 0; il sistema dista dalla Terra 192 al.

ϑ Indi è pure doppia; le due magnitudini sono $4^m,7$ e $7^m,1$, la separazione 6",0, la distanza dalla Terra 78 al.

NGC 7090 è una nebulosa a spirale di magnitudine 11^m. Altre galassie che si trovano in questa costellazione sono: NGC 7049, di coordinate $\alpha = 21^h\,15^m,6$ e $\delta = -48°\,47'$ e di magnitudine $11^m,8$; NGC 7205, in $\alpha = 22^h\,05^m,1$ e $\delta = -57°\,40'$ e di magnitudine $11^m,7$; NGC 7049 è una nebulosa ellittica, NGC 7205 è una nebulosa a spirale.

83. Tucano (Tucana, Tuc)

Questa costellazione, anche essa risalente al 1603 (BAYER), si trova tra la Fenice e l'Indiano.

α Tucanae ha magnitudine $2^m,9$ e tipo spettrale K 5; la sua luminosità assoluta è quasi 100 volte superiore a quella del Sole, da cui dista 140 al.

β Tucanae è doppia e dista dalla Terra 150 al: le sue componenti sono di magnitudine $4^m,52$ e $4^m,48$ e sono separate di 27",1; i loro tipi spettrali sono rispettivamente A 2 e B 9. Accanto alla stella di $4^m,52$ e separata da essa di 2",2, si trova un'altra compagna di 14^m. La stella di $4^m,48$ è composta a sua volta di due stelle separate di soli 0",4, di magnitudine $4^m,9$ e $5^m,7$.

γ Tucanae ha magnitudine $4^m,1$, tipo spettrale F 0 e dista dalla Terra 85 al.

δ Tucanae è doppia: le sue due componenti hanno magnitudine $4^m,8$ e $9^m,3$ e sono separate di 1",1: sono probabilmente legate fisicamente in quanto possiedono uguali moti propri; distano dalla Terra 218 al.

κ Tucanae è composta da due stelle di $5^m,1$ e $7^m,5$, separate di 5",3 e distanti 70 al.

NGC 104, o ξ Tucanae, è un interessante ammasso globulare di magnitudine $4^m,0$ e distante 19000 al; è un ammasso globulare anche NGC 362, di magnitudine $7^m,3$ e distante 41000 al.

Nella costellazione del Tucano si trova anche la Piccola Nube di Magellano, che si estende su una regione avente diametro 216′: è un sistema irregolare, individuabile già a occhio nudo e distante 160000 al; è talvolta indicata dalla sigla SMC (dall'inglese « Small Magellanic Cloud »).

84. Idra (Hydrus, Hyi)

Questa costellazione, chiamata anche Serpente di Mare, rappresenta il maschio dell'Idra, mentre l'Idra femmina è raffigurata dalla costellazione omonima visibile anche dall'Europa. Risale al 1603 (BAYER).

α Hydri ha magnitudine $3^m,0$ e dista dalla Terra 41 al, è di tipo spettrale A 7 ed ha luminosità 7 volte quella del Sole.

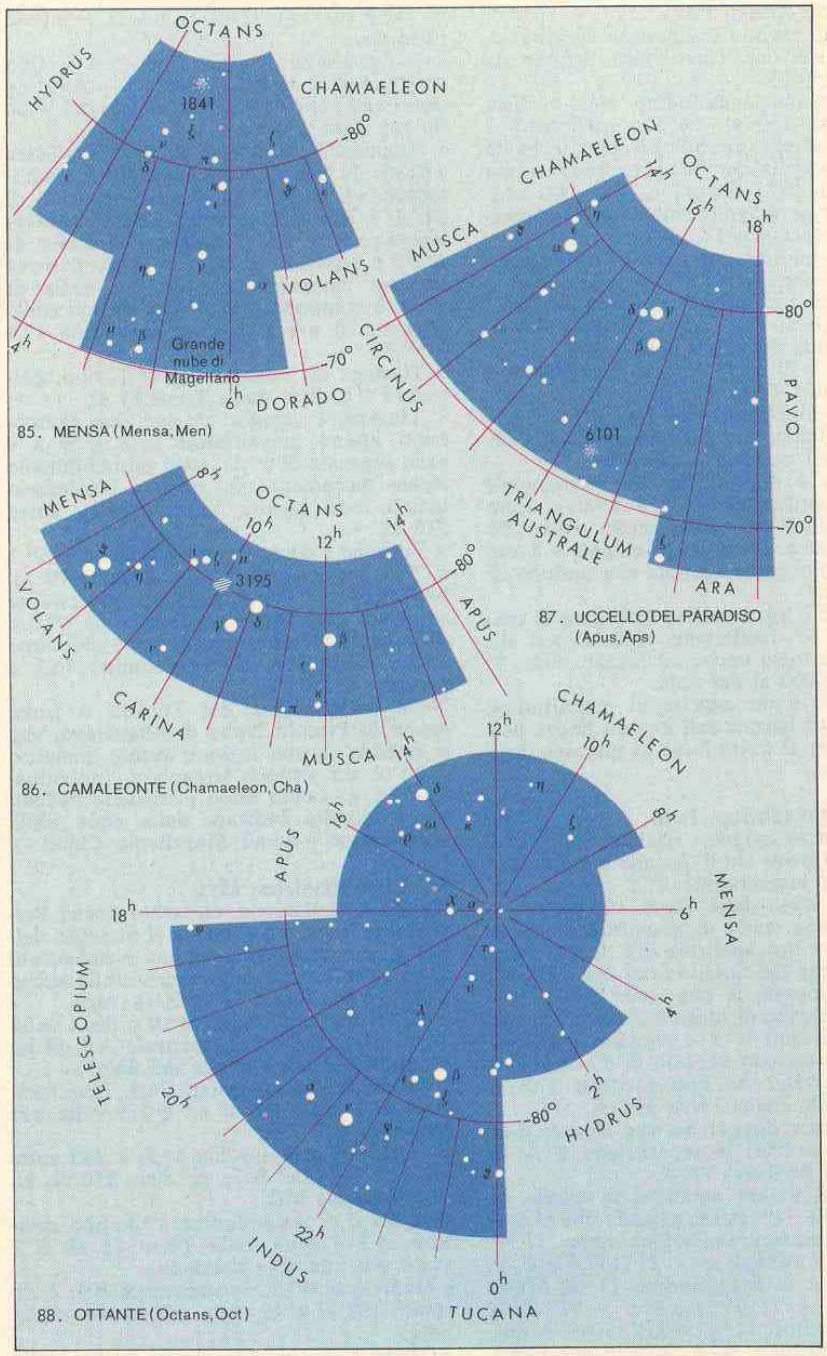
β Hydri ha magnitudine $2^m,9$, tipo spettrale G 0, dista 22 al ed è 2,3 volte più luminosa del Sole.

γ Hydri ha magnitudine $3^m,2$, è 250 volte più luminosa del Sole, ne dista 250 al; ha tipo spettrale M 3.

δ Hydri è di magnitudine $4^m,3$, tipo spettrale A 2 e dista dalla Terra 72 al; è 7 volte più luminosa del Sole.

ε Hydri è di $4^m,3$, tipo spettrale B 9; è distante 192 al e 45 volte più luminosa del Sole.

π Hydri è una doppia ottica; le due stelle che la compongono hanno magnitudine $5^m,4$ e $5^m,5$, e sono facilmente separabili anche ad occhio nudo. La stella più brillante dista dalla Terra 410 al.



85. Mensa (Mensa, Men)

Questa costellazione, che comprende solo stelle deboli, è stata definita da LACAILLE nel 1752.

α Mensae ha magnitudine solo di $5^m,1$ e dista dalla Terra 26 al; ha tipo spettrale G 5 ed è luminosa metà di quanto sia il Sole.

β Mensae è di $5^m,3$ ed ha tipo spettrale G 8. Dista dalla Terra 137 al ed ha luminosità 10 volte superiore al Sole.

γ Mensae è doppia: le due componenti hanno magnitudine $5^m,1$ e $11^m,4$ e sono separate di 38″,2. La stella più brillante ha tipo spettrale K 4 ed è 30 volte più luminosa del Sole. Il sistema dista 220 al dalla Terra.

η Mensae è di $5^m,3$ ed ha tipo spettrale K 6; dista 192 al dal Sole.

NGC 1841 è un ammasso globulare di magnitudine 12^m.

86. Camaleonte (Chamaeleon, Cha)

Il Camaleonte è stato per la prima volta nominato nell'« Uranometria » di BAYER, del 1603.

α Chamaeleonis ha magnitudine apparente $5^m,1$ ed è in assoluto 7 volte più luminosa del Sole. Ha tipo spettrale F 5 e dista dalla Terra 67 al.

β Chamaeleonis è di $4^m,4$. Si trova a 250 al dalla Terra ed è 70 volte più luminosa del Sole. Ha tipo spettrale B 5.

γ Chamaeleonis è di magnitudine $4^m,1$ e tipo spettrale M 0. È 100 volte più luminosa del Sole, da cui dista 820 al.

δ_2 Chamaeleonis forma, insieme a δ_1, una doppia ottica, separabile già a occhio nudo. δ_2 dista 410 al, ha magnitudine apparente $4^m,6$ ed è separata da δ_1 di 7′. δ_1 a sua volta è composta da due stelle di magnitudine $6^m,1$ e $6^m,4$ (insieme hanno magnitudine $5^m,5$) separate di 0″,5 e distanti dalla Terra 1100 al.

ε Chamaeleonis è una stella doppia le cui componenti, di magnitudine $5^m,5$ e $6^m,3$, sono separate di 1″,1 e distano 220 al.

ϑ Chamaeleonis è di magnitudine $4^m,3$ e di tipo spettrale K 5. Dista dalla Terra 173 al ed è 40 volte più luminosa del Sole.

NGC 3195 è una debole nebulosa planetaria le cui dimensioni apparenti sono 44″ × 33″.

87. Uccello del Paradiso (Apus, Aps)

Anche questa costellazione risale a BAYER (« Uranometria », 1603).

α Apodis ha magnitudine apparente $3^m,8$ e dista dalla Terra 230 al. Ha tipo spettrale K 5 e la sua luminosità è 100 volte superiore a quella del Sole.

β Apodis è di $4^m,2$, 14 volte più luminosa del Sole da cui è lontana 110 al. Ha tipo spettrale G 8.

γ Apodis ha magnitudine $3^m,9$ e tipo spettrale K 0; la sua distanza dalla Terra è di 105 al ed ha 20 volte la luminosità del Sole.

δ Apodis è composta da due stelle con magnitudine $4^m,8$ e $5^m,2$, separate di 103″; la loro distanza dalla Terra è di 220 al.

ϑ Apodis è una variabile semiregolare con periodo di circa 119 giorni; la sua magnitudine oscilla tra 5^m e 7^m.

Un'altra stella doppia di questa costellazione ha il numero di catalogo I 236 e si trova nel punto di coordinate $\alpha = 14^h\ 48^m,2$ e $\delta = -72°\ 59'$; le sue componenti hanno magnitudine $5^m,9$ e $8^m,5$ e sono separate di 1″,6. La stella principale ha tipo spettrale G 5.

NGC 6101 è un ammasso globulare di magnitudine compresa fra 9^m e 10^m; si trova a 25000 al dalla Terra; un altro ammasso globulare è indicato dalla sigla IC 4499 ed ha coordinate $\alpha = 14^h\ 52^m,7$ e $\delta = -82°\ 02'$; ha magnitudine fotografica $11^m,5$ e dista dalla Terra 59000 al.

88. Ottante (Octans, Oct)

Questa costellazione, definita nel 1752 da LACAILLE, comprende nel suo interno il polo celeste sud, ma nessuna stella brillante. La stella più vicina al polo è σ Octantis, di magnitudine $5^m,5$, che si è avvicinata al massimo a quel punto (a causa della precessione) nel 1865 (43″). Attualmente, la sua distanza dal polo sta aumentando, fino a divenire 1° verso la fine del XX secolo.

Fra le altre stelle della costellazione vanno citate le seguenti:

α Octantis, di magnitudine apparente $5^m,2$; si trova a 148 al dalla Terra, ha tipo spettrale F 4 ed è 12 volte più luminosa del Sole.

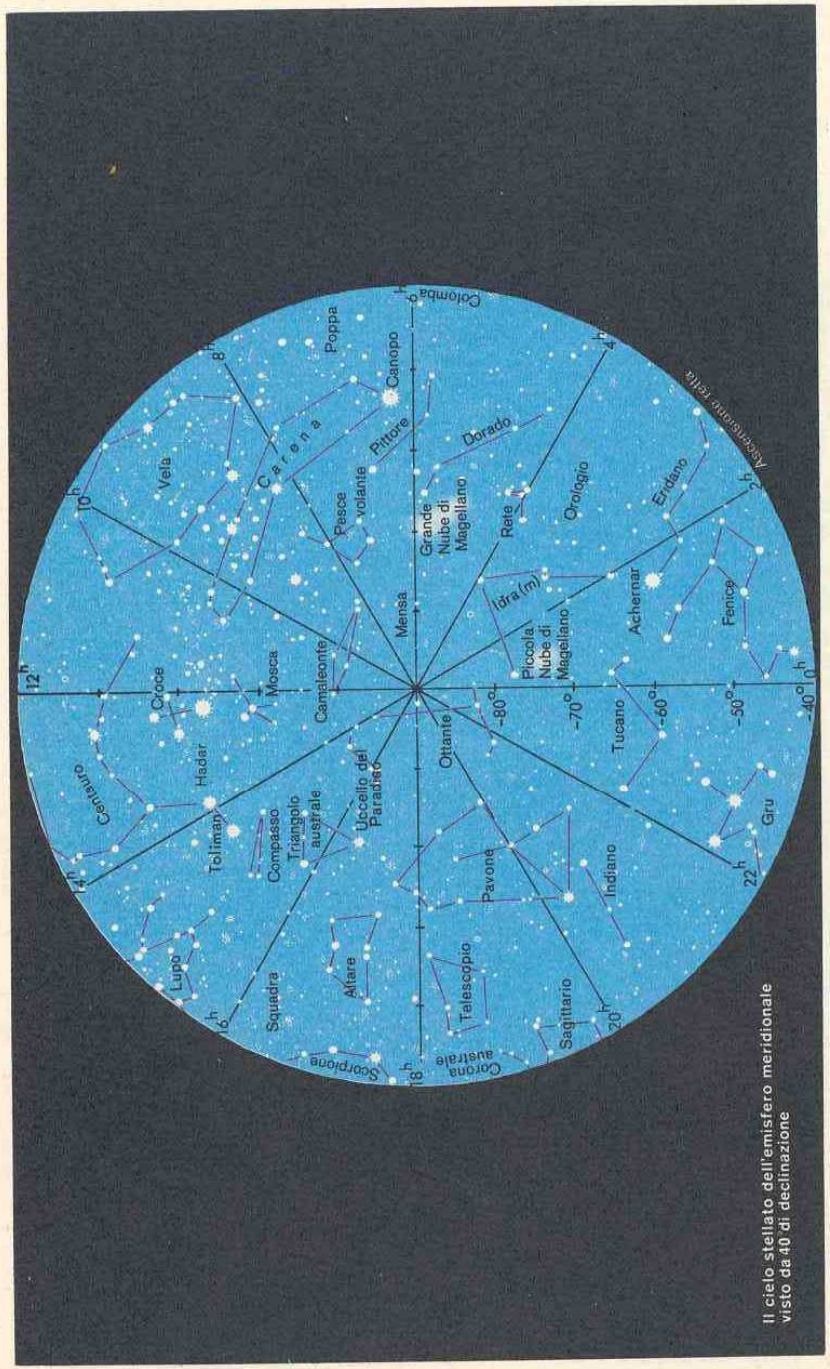
β Octantis è di magnitudine $4^m,3$ e tipo spettrale F 1.

δ Octantis, di $4^m,1$, tipo spettrale K 2 e distanza dalla Terra di 205 al, è 60 volte più luminosa del Sole.

ν Octantis è di $3^m,7$ e quindi è la stella più brillante della costellazione; ha tipo spettrale K 0, dista dalla Terra 85 al e la sua luminosità è 15 volte superiore a quella del Sole.

Fra le stelle doppie sono interessanti da osservare: λ Octantis (le due componenti hanno magnitudine $5^m,5$ e $7^m,7$, sono separate di 3″,0 e distano 300 al dalla Terra) e h 5306, di coordinate $\alpha = 21^h\ 58^m,2$ e $\delta = -76°\ 22'$. Le due sue componenti hanno magnitudine $5^m,9$ e $10^m,3$ e sono separate di 34″,6; il tipo spettrale della stella più brillante è F 2.

R Octantis è una variabile a lungo periodo del tipo Mira; la sua magnitudine oscilla tra $6^m,4$ e $13^m,2$ in 405,11 giorni. Le sue coordinate sono $\alpha = 5^h\ 41^m,1$ e $\delta = -86°\ 26'$.



Il cielo stellato dell'emisfero meridionale visto da 40 di declinazione

La regione attorno al polo celeste sud

Le costellazioni dell'emisfero settentrionale e di quello meridionale fino alla declinazione di − 40°, possono essere osservate dall'Europa, più precisamente dai luoghi di latitudine + 50°. Le stelle la cui declinazione è di poco superiore a − 40° si innalzano allora appena sopra l'orizzonte meridionale del luogo d'osservazione: la massima elevazione di una stella (culminazione) sopra l'orizzonte nella direzione sud ammonta a tanti gradi quanta è la differenza fra la sua declinazione e il valore − 40°: p. es. Fomalhaut, nel Pesce australe, ha declinazione − 30° e si alza quindi di 10° sopra l'orizzonte di un luogo di latitudine + 50°; Antares, nello Scorpione, che ha declinazione $\delta = -27°$, si innalza di 13° sopra l'orizzonte. Quantunque nello Scorpione solo poche stelle abbiano declinazione inferiore a − 40°, tutta la costellazione non può essere osservata interamente da un luogo di latitudine + 50°: tutto ciò che si trova sotto − 40° di declinazione non può essere osservato dalla latitudine + 50°.

Le costellazioni australi non erano conosciute nell'antichità e furono scoperte e definite all'epoca dei grandi viaggi di esplorazione, intorno al XVII secolo: vi sono rispecchiate le nuove (per allora) specie animali e razze umane (Pavone, Tucano, Camaleonte, Indiano), gli strumenti necessari alla navigazione in alto mare (Ottante, Compasso), nuove località geografiche (Tafelberg, presso Città del Capo [1]) o nuovi strumenti scientifici (Telescopio, Microscopio, Forno chimico, Orologio).

Dalla latitudine 40° N (su cui si trovano New York, Madrid, l'Italia meridionale, Ankara, Pechino) è possibile, nelle stagioni e nelle ore opportune, osservare insieme la coda e il pungiglione dello Scorpione e anche la Poppa della Nave. Dalla latitudine 30° (i più meridionali fra gli USA, il Cairo, Dehli, Shanghai) si può osservare anche Achernar, la stella più luminosa di Eridano, 2° o 3° sopra l'orizzonte, mentre Canopo, nella Carena, è già alta 8°. Della Croce del Sud si può osservare solo la parte più verso settentrione: l'intera costellazione può essere osservata totalmente dalle regioni sul Tropico del Cancro, cioè a latitudine 23°,5 N (l'Avana, a Cuba, l'Egitto settentrionale, Calcutta, Canton, Formosa). Lo stesso vale per Toliman, o α Centauri, che a quella latitudine è già alto 7° sopra l'orizzonte.

Dalla latitudine 20° N (Città del Messico, Bombay, isole Hawaii) si possono osservare completamente sopra l'orizzonte le costellazioni del Centauro e della Croce. Da 10° N (Costarica, Panama, Caracas, Nigeria, Addis Abeba, le regioni settentrionali di Ceylon, Saigon) sono visibili anche le due nubi di Magellano: la Grande Nube è già 10°-12° sopra l'orizzonte, la Piccola solo 6° o 7°.

Dalle regioni sull'equatore terrestre è possibile osservare nel corso dell'anno entrambi gli emisferi celesti: le zone prossime ai due poli si trovano ad essere entrambe prossime all'orizzonte; nessuna stella è però circumpolare: tutte le stelle sorgono e tramontano, perpendicolarmente all'orizzonte; la zona delle stelle circumpolari diminuisce progressivamente all'approssimarsi all'equatore; a 30° N, il Grande Carro e Cassiopea non sono praticamente più circumpolari.

Procedendo verso S, al di là dell'equatore, diminuisce il numero delle costellazioni boreali che si possono osservare: dalla latitudine 35° S (Santiago, Buenos Aires, Montevideo, Canberra) Cassiopea, il Grande Carro, il Drago e Cefeo sono in pratica completamente invisibili, mentre a Rio de Janeiro e nel Transvaal del Nord (sul Tropico del Capricorno, di latitudine 23°,5 S) il Piccolo Carro e la parte più settentrionale di Cefeo si trovano sempre sotto l'orizzonte. Dal Capo Horn (sulla punta più meridionale del continente americano) diventano invisibili anche Perseo, Andromeda, il Cigno e la Lira. Nella Terra di Graham (sul circolo polare antartico) sono invisibili sotto l'orizzonte anche i Gemelli, la parte settentrionale del Toro e di Pegaso, Bootes, Ercole. Dal polo sud si può osservare solo l'emisfero celeste australe. Procedendo dall'equatore verso il polo sud, aumenta a poco a poco la regione delle stelle circumpolari, questa volta attorno al polo celeste sud: alla latitudine di 40° S sono circumpolari tutte le stelle della Croce del Sud, α e β Centauri, la Carena con Canopo e la stella principale di Eridano, Achernar. A 70° S, diventano circumpolari anche il Pesce australe, con la brillante Fomalhaut, il Sagittario, e lo Scorpione con Antares.

Sirio, nel Cane maggiore, diventa circumpolare alla latitudine di 73° S, Spiga, nella Vergine, a 79°, Rigel, in Orione, a 81°.

L'osservazione del cielo australe è stata per lungo tempo trascurata, in quanto i maggiori osservatori si trovano sull'emisfero settentrionale della Terra, principalmente in Europa e nell'America settentrionale. Solo recentemente la situazione è mutata, con la costruzione di osservatori nel Sud Africa, nell'Australia e nell'America meridionale, ai quali vanno aggiunte le succursali australi di osservatori statunitensi ed europei, quale l'ESO (European Southern Observatory), nel Cile.

[1] Il nome italiano di questa costellazione è Mensa (Ndt).

Bibliografia

Opere di interesse generale

Abetti G. (ed.), Enciclopedia dello spazio, Milano (1958)

Couderc P., Le tappe dell'astronomia, Milano (1960)

Donald G., Le stelle a un palmo, Milano (1962)

Hoyle F., L'astronomia, Firenze (1963)

Koyré A., La rivoluzione astronomica, Milano (1966)

Lovell B., Margerison T. (ed.), L'universo fisico, Milano (1970)

Maffei P., Al di là della Luna, Milano (^{4}1974)

Menzel D., Whipple F., Vaucouleurs G. de, L'universo attorno a noi, Milano (1971)

Moore P., Atlante dell'universo, Milano (1970)

Moore P., L'astronomia, Firenze (1960)

Nicholson I., L'astronomia, Milano (1971)

Pecker J. (ed.), Guardiamo l'universo, Milano (1972)

Reicher C.A., Storia dell'astronomia, Milano (1964)

Rudaux L., Vaucouleurs G. de, Astronomia, Novara (1960)

Ruggieri G., Le meraviglie del cielo, Milano (1967)

Strumpff K., Astronomia, Milano (1963)

Struve O., L'universo, Torino (1966)

Vari, L'universo, Milano (1959)

Manuali, testi ed opere più specifiche

Allen C.W., Astrophysical quantities, Londra (1963)

Cecchini G., Il cielo, I-II, Torino (^{2}1969)

Cole F.W., Fundamental astronomy, New York (1974)

Guillemard R. e coll., L'astronomie, Parigi (1974)

Harwit M., Astrophysical concepts, New York (1973)

Hodge P.W., Concepts of contemporary astronomy, New York (1974)

Schaifers K., Traving G. (ed.), Meyers Handbuch über das Weltall, Mannheim (^{5}1973)

Schatzmann E. (ed.), Astronomie, Parigi (1962)

Riviste specializzate

Annales d'Astrophysique, Parigi

Astronomical Journal, USA

Astronomicheskii Zhurnal, URSS

Astronomy and Astrophysics, Berlino

Astronomische Nachrichten, Berlino

Astrophysical Journal, USA

Coelum, Bologna

Giornale di Astronomia, Roma

Journal of the British Astronomical Association, Londra

Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft, Amburgo

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Londra

Publications of the Astronomical Society of the Pacific, USA

Sky and Telescope, USA

Zeitschrift für Astrophysik, Berlino

Rassegna bibliografica

Astronomischer Jahresbericht, Karlsruhe 1899-1968

Astronomy and Astrophysics Abstracts, Berlino 1969-

Annuari ed effemeridi

Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année..., Parigi

Astronomische Grundlagen für den Kalender..., Karlsruhe

Moore P., Yearbook of astronomy..., Londra

The astronomical ephemeris for the year..., Londra

The handbook of the British Astronomical Association..., Londra

Cataloghi e atlanti celesti

Alter D. (ed.), Lunar atlas, New York (1968)

Astronomischen Rechen Institut. Apparent places of fondamental stars, Heidelberg (1973)

Becvar A., Atlas Coeli 1950, Praga (1956)

Becvar A., Atlas Coeli, Katalog, Praga (1956)

Beyer M., Sternatlas, Bonn (1950)

Astronomia pratica

Andrenelli P., L'astronomo dilettante, Firenze (1968)
Brandt R., Das Fernrohr des Sternfreundes, Stoccarda ([4]1972)
Eichorn H., Astronomy of star positions, New York (1974)
Flora F., Astronomia nautica, Milano ([5]1964)
Muirsden J.M., The amateur astronomer's handbook, New York (1974)
Nourse A.E., The backyard astronomer, New York (1973)
Schroeder W., Praktische Astronomie für Sternfreunde, Stoccarda ([5]1969)
Thöne K., Astronomy als Hobby, Zurigo (1968)
Zimmermann O., Astronomischen Ausgaben, Mannheim (1966)
Zimmermann O., Astronomischen Praktikum, Mannheim (1969)

Opere sul sistema solare

Abetti G., Il Sole, Milano ([2]1952)
Abetti G., La stella Sole, Torino (1966)
Abetti G., Le stelle e i pianeti, Torino ([3]1965)
Dwornik S., Atlante 1975 del sistema solare, in Scienza & Tecnica 75, Milano (1975)
Kopal Z., The solar system, Oxford (1973)
Lyttleton R.A., Misteries of the solar system, New York (1968)
Newton H.V., Il volto del Sole, Firenze (1960)
Nicholson I., L'esplorazione dei pianeti, Milano (1971)
Ohring G., Le atmosfere dei pianeti, Bologna (1968)
Ruggieri G., La scoperta del pianeta Marte, Milano (1958)
Sadil J., Pesek L., I pianeti del sistema solare, Firenze (1967)
Spilhaus A., Satellite del Sole, Firenze (1961)
Urey H.C., Origine ed evoluzione dei pianeti, Milano (1961)
Wilkins H.P., Guida alla Luna, Milano (1959)

Opere su stelle, galassie e altri oggetti celesti

Abetti G., Esplorazione dell'universo, Bari (1965)
Abetti G., Hack M., Le nebulose e gli universi isola, Torino ([2]1968)
Hack M. (ed.), Astrofisica d'oggi, Milano (1973)
Hack M., Esplorazioni radioastronomiche, Torino (1964)
Hack M., L'universo. Pianeti, stelle, galassie, Milano (1967)
Hoyle F., Le frontiere dell'astronomia, Milano (1958)
Lovell B., La radioastronomia, Milano (1964)
Payne Gaposchkin C., Le stelle in formazione, Milano (1958)
Stroheimeier W., Variable stars, New York (1972)
Wilkins H.P., Il libro delle stelle, Vicenza ([4]1965)
Zim H.S., Baker R.H., Stelle, Milano (1964)

Opere di cosmologia

Abetti G., L'unità del cosmo, Milano (1964)
Bergmann P.G., L'enigma della gravitazione, Milano ([3]1974)
Bondi H., Sguardi sull'universo, Bologna (1964)
Bondi H., Bonnor W.B., Lyttleton R.A., Whitrow G.J., Teorie cosmologiche rivali, Torino (1965)
Bonnor W., Universo in espansione, Torino (1967)
Born M., L'universo in movimento, Torino (1960)
Calder N., The violent universe, Londra (1972)
Coleman J.A., Origine e divenire del cosmo, Milano (1964)
Dietz D., L'universo, Bologna (1968)
Gratton L., Relatività, cosmologia e astrofisica, Torino (1968)
Hargreaves F.J., La misura dell'universo, Milano (1959)
Hoyle F., La natura dell'universo, Milano (1953)
Sacchi C., Problemi di cosmologia e di cosmogonia planetaria, Bologna (1968)
Schatzmann E., La struttura dell'universo, Milano (1968)
Sciama D.W., Cosmologia moderna, Milano ([2]1975)
Sciama D.W., La relatività generale, Bologna (1972)
Sciama D.W., L'unità dell'universo, Torino (1965)
Whittrow G.J., La struttura dell'universo, Milano (1958)

Indice della materia

Sono indicate solo le pagine in cui gli argomenti son trattati più diffusamente.

Aberrazione, 30, 33
– cromatica, 10, 13
– sferica, 15
Achernar, 130, 236s.
Adams, J.C., 93
Afelio, 32s.
Al Battani (Albategnius), 5
Albedo, 47, 65, 73
Aldebaran, 130, 138, 226s.
Alfa[2] Canum Venaticorum, stelle del tipo, 144, 153, 215
Alfonsine, Tavole, 5
Algol, stelle del tipo, 151s., 218s.
Almagesto, 5
Almucantarat, 35
Al Sufi, 5
Altair, 130, 138, 246s.
Altare, 137, 260s., 272
Altezza meridiana, 33
Ammassi stellari, cataloghi di, 130s.
– aperti, 166s.
– globulari, 168s., 183, 188
– in movimento, 165
Ammoniaca, molecola dell', 18
Analisi chimica, 27
Anassagora, 3
Andromeda (And), 137, 194-197, 208s., 218s., 273
–, Nebulosa di, 189s., 219
Annerimento al bordo del Sole, 94s.
Annus fictus, 33
Anomalia, 48s.
Antenna, 28s.
Antlia (Ant), v. Macchina pneumatica
Antoniadi, E.M., 71
Apollo, capsule spaziali, 65
Appiattimento, 53
Apsidi, linea degli, 198s.
Apus (Aps,) v. Uccello del Paradiso
Aquario, 137, 212-215, 258
Aquarius (Aqr), v. Aquario
Aquila (Aql), 136s., 204-207, 246s.
Ara (Ara), v. Altare
Arco diurno, 35
Aree, legge delle, 49
Aries (Ari), v. Ariete
Ariete, 206-209, 226s.
Aristarco di Samo, 5
Aristotele, 3, 109
Armillare, sfera, 17
Arturo, 130, 132s., 138, 222s.
Ascensione retta, 34
Associazioni O, 167s.
– T, 167
Assorbimento interstellare, 162s.
–, righe in, 22, 25, 160s.
–, spettro in, 22
Asteroide, 84s.
Astrobiologia, 11, 185
Astrologia, 1
Astronautica, 9
Atomico, orologio, 18, 21
Auriga (Aur), v. Cocchiere
Autunno, punto equinoziale d', 30s.
–, cielo notturno d', 206s.
Azimut, 35

Baade, W., 85, 187
Baldwin, R.B., 63
Balena, 137, 206-209, 234s.
Balmer, serie di, 25
Barlow, lente di, 13s.
Barnard, E.E., 89
Bartsch, J., 215, 225, 239, 265
Bauersfeld, W., 17
Bayer, J., 255, 263, 265, 267, 269, 271
Beer, W., 59
Bessel, F.W., 9
Besseliano, anno, 33
Beta Canis Maioris, stelle del tipo, 152s.
Beta Cephei, stelle del tipo, 152s.
Beta Lyrae, stelle del tipo, 151
Betelgeuse, 130, 138, 166, 236s.
Bethe-Weizsäcker, ciclo di, 178-179
Bilancia, 202-205, 242s.
Bolyai, J., 199
Bond, W.C., 93
Bootes (Boo), 137, 191, 202-205, 222s., 273
Brachyt, telescopio, 14s.
Brackett, serie di, 25
Bradley, J., 6, 9
Brahe, Tycho, 6s., 155
Bruno, G., 197
Bulino, 252s.
Bunsen, R.W., 9, 25
Bussola, 254s.

Caelum (Cae), v. Bulino
Calendario, 1, 3, 38s., 41
Camaleonte, 270-273
Camelopardalis (Cam), v. Giraffa
Cancer (Cnc), v. Cancro
Cancro, 202s., 208s., 230s.
Cane maggiore, 137, 202s., 208s., 238s., 273
Cane minore, 137, 202s., 208s., 230s., 238s.
Canes Venatici (CVn), v. Cani da caccia
Cani da caccia, 202-209, 216s.
Canis maior (CMa), v. Cane maggiore
Canis minor (CMi), v. Cane minore
Canopo, 130, 258s.
Capella, 130, 138, 222s.
Capricorno, 204s., 206s., 250s.
Carbonio, combustione del, 181
–, ciclo del c.-azoto, 178-181
Carena, 258s., 272s.
Carina (Car), v. Carena
Cassegrain, telescopio, 15s.
Cassini, divisioni di, 90s.
Cassiopea, 192-209, 212s., 273
Cassiopeia (Cas), v. Cassiopea
Cavallino, 204, 207, 230s.
Cefeidi, 151s., 169, 181, 188
Cefeo, 137, 202-211
Celeste, asse, 31
–, equatore, 30s.
–, meccanica, 9
–, polo nord, 52
Centauro, 137, 258s., 272s.
Centaurus (Cen), v. Centauro
Centrifuga, forza, 48s.
Cepheus (Cep), v. Cefeo
Cetus (Cet), v. Balena
Chamaeleon (Cha), v. Camaleonte
Chandler, periodo di, 77
Charlier, K.W.L., 197
Chioma di Berenice, 202s., 205, 208s., 220s.
Cigno, 137, 202-209, 216s., 273
Circinus (Cir), v. Compasso
Circolare, velocità, 51, 122s.
Circumpolari, stelle, 30s.

Cocchiere, 202-209, 222s., 273
Collapsar, 182s.
Colomba, 254s., 272
Colore-luminosità, diagramma, 145s.
–, eccesso di, 162s.
–, indice di, 21
–, temperatura di, 27
Columba (Col), v. Colomba
Coma Berenices (Com), v. Chioma di Berenice
Cometa, 108-119, 121
Commensurabilità, 84s.
Compasso, 266s., 272s.
Configurazioni, 47
Congiunzione, 47
Contrazione, 174-175
Convezione, 97
Coordinate, apparecchi di misura delle, 19
Coordinate, sistemi di, 34s., 35-37
Copernicano, sistema, 6
Copernico, N., 6s.
Corona australe, 260s.
Corona australis (CrA), v. Corona australe
Corona boreale, 202-207, 224s.
Corona borealis (CrB), v. Corona boreale
Correnti meteoriche, 122s.
Correzione, lastra di, 14s.
Corvo, 202s., 242s.
Corvus (Crv), v. Corvo
Cosmogonia, 8s.
Cosmologia, 8s., 196-201
Costante solare, 94s.
Crab Nebula, 156s., 228s.
Crater (Crt), v. Tazza
Crepuscolo, 34s.
Croce [del Sud], 266s., 272s.
Cromosfera, 100s.
Cronografo, 18s.
Crux (Cru), v. Croce [del Sud]
Culminazione, 30s.
Cygnus (Cyg), v. Cigno
Cygnus A, 195

Data, linea del cambiamento di, 39
Declinazione, 34s.
Deferente, 4s.
Delfino, 204-207, 226s.
Delphinus (Del), v. Delfino
Delta Scuti, stelle del tipo, 152
Democrito, 5
Dinamica stellare, 9, 171
Dispersione, 23
Distanze, determinazione delle, 55
Dollfus, A., 93
Dollond, J., 9
Doppie, stelle, 147-151, 176, 184s.
Doppler, effetto, 24, 27, 146, 149, 195
–, spostamento, 24, 27, 172s.
Dorado (Dor), 264s., 272
Draco (Dra), v. Dragone
Draconidi, 123
Dragone, 137, 202-209, 212s., 273
Due corpi, problema dei, 51
Durchmusterung, 130s.

Eccentricità, 40, 49s.
Eclissi, 43ss.
–, stelle variabili a, 146, 149ss.
Eclittica, 30s., 40s.
Ecosfera, 187
Egizio, sistema planetario, 5
Einstein, A., 199
Elementi, in tracce, 64
Elio, combustione dell', 181
Ellissoide Internazionale di Riferimento (I.R.E.), 75
Elongazione, 47
Emissione, spettro in, 22, 25
Epiciclo, 4s., 7
Equinozio, 55
Equuleus (Equ), v. Cavallino
Eraclide Pontico, 5
Eratostene, 3
Ercole, 136, 202-207, 224s., 273
Eridano, 137, 206-209, 236s., 272
Eridanus (Eri), v. Eridano
Errore strumentale, 19
Eruttive, variabili, 153
Estate, cielo notturno d', 204s.
–, punto solstiziale d', 33
Estinzione, 76s., 81
Estiva, ora, 39
Età, determinazione dell', 67, 183s.

Facole, 99
Fenice, 262s., 272
Filolao di Crotone, 4s.
Fisiche, variabili, 151
Flamsteed, J., 6s., 217
Flare, stelle, 158s.
Flash, stelle, 159
Flocculi, 101
Fluttuazione, 39
Fornax (For), v. Forno
Forno, 252s., 273
Fotometria, 9, 21, 23
– a più colori, 23
Fotomoltiplicatore, 20, 23
Fotosfera, 97
Foucault, pendolo di, 30s.
Fraunhofer, J., 9, 23
–, righe di, 25
Freccia, 204-207, 226s.
Friedmann, A., 201
Froome, 89
Fuga, velocità di, 122s.
Fuoco centrale, 5

Galassia, v. Via Lattea
Galassie, 188-195
Galilei, G., 6s., 11, 57, 89
Galle, J.G., 93
Gauss, C.F., 199
Gemelli, 202s., 206-209, 228s., 273
Gemini (Gem), v. Gemelli
Geodetico, Sistema Universale (W.G.S.), 75
Giganti, stelle, 143-145, 181-184
Giove, 44ss., 86-89
Giraffa, 137, 202-209, 214s.
Giuliani, giorni (G.G.), 41
Globuli, 175
Grandezza, v. Magnitudine
Granulazione, 97
Gravità, 48s.
Gravitazione, legge della, 49
Gregoriana, epatta, 38, 41
Gregory, telescopio, 14s.
Gru, 262s., 272
Grus (Gru), v. Gru

Hackmann, R.J., 59
Hall, A., 83
Halley, E., 6, 9, 109, 113, 133, 197
Harding, K.L., 85
Hartmann, J., 159
Hecuba, lacuna di, 85
Hencke, K., 85
Hercules (Her), v. Ercole
Herschel, J., 6, 9, 93, 169
Hertzsprung-Russell, diagramma di, 142s., 145, 170s., 175ss., 179-183
Hestia, lacuna di, 85
Hevel(ius), J., 6s., 57, 217, 221, 225, 241, 243
Hilbert, D., 199
Hilda, gruppo di, 85
Horologium (Hor), v. Orologio
Hubble, E.P., 189
–, effetto, 195s., 201
Hulst, H.Ch.van de, 161
Huygens, Ch., 6s., 91
Hydra (Hya), v. Idra
Hydrus (Hyi), v. Idra
Hyperion, 90s.

Iadi, 166s., 206-209, 229
Idra (Hydra), 202s., 208s., 240s.

Idra (Hydrus), 268s., 272
Idrogeno, combustione dell', 180s.
Inca, astronomia degli, 3
Indiano, 137, 268s., 272s.
Indus (Ind), v. Indiano
Ineguaglianza parallattica, 57
Inerzia, legge di, 30
Inerziale, tempo, 39
Infrarosse, stelle, 175
Integrazione numerica, 50s.
Inverno, cielo notturno d', 208s.
–, punto solstiziale d', 33
Ionizzazione, 25
Ionosfera, 78
Ipparco, 5, 21
I.R.E., v. Ellissoide
Irregolari, variabili, 153, 158

Kant, I., 6, 9
Kepler, J., 6s., 11
–, leggi di, 46s., 51
–, cannocchiale di, 10s.
Kirchhoff, G.R., 9, 25
Klein, F., 199
Kohoutek, L., 115
Kozyrev, N.A., 68
Kuiper, G.P., 93
Küstner, F., 77

Lacaille, N.L.de, 253, 255, 263, 265, 267, 271
Lacerta (Lac), v. Lucertola
Lagrange, G.L., 6, 9, 53
Lambert, J.H., 197
Laplace, P.S.de, 6, 9, 53
Laser, 57
Lassell, W., 93
Latitudine eclittica, 37
Leo (Leo), v. Leone
Leo minor (LMi), v. Leone minore
Leone, 137, 202-205, 208s., 232s.
Leone minore, 220s.
Lepre, 208s., 240s.
Lepus (Lep), v. Lepre
Lettera domenicale, 38, 41
Leverrier, U.J.J., 93
Libra (Lib), v. Bilancia
Librazione, 43
–, punto di, 50s.
Lince, 202-207, 220s.
Lippershey, H., 6s., 11
Lira, 136, 202-207, 216s., 273
Lobacevski, N.J., 199
Locale, tempo, 39
Lockyer, N., 174
Loewy, M., 59
Lohrmann, W.G., 59
Lohse, O., 87
Longitudine, grado di, 76
Lowell, P., 93
Luce, deviazione dei raggi di, 198s.
–, velocità della, 89
Lucertola, 137, 204-209, 220s.
Luminosità, classi di, 142, 145
–, funzione di, 142, 145
Luna, 56-67, 68, 177
–, crateri della, 66
–, eclissi di, 40, 42s.
–, fasi di, 40s.
–, orbita della, 40s.
Lunisolare, anno, 1
Lupo, 260s., 272
Lupus (Lup), v. Lupo
Lyman, righe, 161
–, serie di, 25
Lynx (Lyn), v. Lince
Lyra (Lyr), v. Lira

Macchina pneumatica, 254s.
Mädler, J.H., 59
Magellano, Nubi di, 191, 195, 272s.
Magnesio, righe del, 144
Magnetico, campo, 74s., 77, 106s., 131, 144ss.
Magnitudine, classi di, 20s., 139
– limite, 10s., 130
–, misure di, 30s.
Maksutov, D.D., 15
Marius, S., 6s., 89
Marte, 44ss., 80-83
Maser, 31
Materia intergalattica, 195
– interplanetaria, 129
– interstellare, 160-165, 169
Mayer, T., 59
Melotte, 89
Mensa (Men), 270, 273
Mercurio, 44ss., 69-72
Meridiano, 30s.
–, cerchio, 18s.
Meteora, 119-125
Meteoriti, 119, 125-129
–, teorie sui, 68
Micrometeorite, 125
Microfotometro autoregistratore, 23
– impersonale, 18s.
Microscopio, 137, 262s., 273
Microscopium (Mic), v. Microscopio
Miller, S.L., 185
Mira, stelle del tipo, 152s.
Monoceros (Mon), v. Unicorno
Montatura azimutale, 14s.
– parallattica, 14s.
Mosca, 137, 266s., 272
Moto proprio, 132s.
– di una stella nello spazio, 132s., 136s.
Müller, J. (Regiomontanus), 5
Musca (Mus), v. Mosca

Nadir, 30s.
Nane, stelle, 143-145, 155, 182s.
Nebulose, 160-165, 188-195
– oscure, 159ss.
Nettuno, 44s., 92s.
Neumann, W.B., 63
Neutroni, stella a, 182s.
Newton, I., 6s., 49
–, teoria della gravitazione di, 197
Newtoniano, telescopio, 13s.
Nicholson, S.B., 89
Nicolaus von Kues (Nicolò Cusano), 5s.
Nodi, 51
Norma (Nor), v. Squadra
Novae, 153s., 169, 182s., 188s.
Novoidi, variabili, 153
Nutazione, 52s.

Obiettivo, 10-15
Occultazioni, 45, 146
Oceano, 2s.
Octans (Oct), v. Ottante
Oculare, 11-17
Ofiuco, 137, 202-205, 244s.
Olbers, W., 85
–, paradosso di, 196s.
Oort, formule di rotazione, 171, 173
Opacità, 97
Ophiuchus (Oph), v. Ofiuco
Opposizione, 47
Orario, cerchio, 37
Orbita, determinazione dell', 9, 51
–, elementi dell', 51s.
Orion (Ori), v. Orione
Orione, 202s., 206-209, 236s., 273
–, Nebulosa di, 164
Orizzontale, cerchio, 35
Orologio (costellazione), 264s., 272s.
Orsa maggiore (Gran Carro), 132, 137, 202-209, 214s., 273
Orsa minore (Piccolo Carro), 202-211, 273
Osculazione, epoca di, 53
Osservatorio, 16s.
Ottante, 270-273

Parallasse, 33, 54s., 134s., 139, 145
Parallelo di declinazione, 37
Paschen, serie di, 25

Pasqua, data della, 41
Passaggi, strumento dei, 19, 29
Pavo (Pav), v. Pavone
Pavone, 268-273
Pegaso, 204-209, 232s., 273
Pegasus (Peg), v. Pegaso
Penombra, 97
Perielio, 32s.
Periodo-luminosità, relazione, 152
Perrine, 89
Perseidi, 121-123
Perseo, 202-209, 218s., 273
Perseus (Per), v. Perseo
Perturbazioni, calcolo delle, 53
Pesce Australe (o del Sud), 137, 206s., 252s., 273
Pesce Volante, 264s., 272
Pesci, 137, 206, 209, 234s.
Pfund, serie di, 25
Phoenix (Phe), v. Fenice
Pianetini, v. Asteroidi
Piano galattico, 170s.
– invariabile, 53
Piazzi, G., 85, 227, 239
Pickering, W.H., 93
Pictor (Pic), v. Pittore
Pisces (Psc), v. Pesci
Piscis Austrinus (PsA), v. Pesce Australe (o del Sud)
Pittore, 137, 254s., 272
Planck, legge di, 24, 27
Planetario, 16s.
–, sistema, 44s., 56-131, 176s.
Planetoidi, v. Asteroidi
Platonico, anno, 53
Pleiadi, 206-209, 229
Plutone, 44s., 92s.
Plutonica, teoria, 68
Polare, altezza, 31
–, aurora, 106s.
–, notte e giorno, 35
–, stella, 21, 210s.
–, sequenza internazionale, 21
–, variazioni di altezza, 77
Popolazioni, 143, 170s.
Poppa, 256s., 272s.
Potere risolutivo, 11, 23, 28s.
Praesepe, 202s., 208s., 231
Precessione, 52s.
Primavera, cielo notturno di, 202s.
–, punto equinoziale di, 33
Prisma obiettivo, 23
–, spettrografo a, 22
Procione, 130, 133, 138, 230s.
Protone-protone, ciclo, 178-179
Protuberanze, 101-104
Puiseux, P.H., 59
Pulsanti, variabili, 151
Pulsar, 156-157, 182s.
Puppis (Pup), v. Poppa
Pyxis (Pyx), v. Bussola

Quadratura, 47
Quarzo, orologio a, 18s., 19
Quasar, 194s.

Radar, 57, 70s.
–, mappe, 72, 75
Radiale, velocità, 24, 27, 132s., 172s.
Radiante, 121-123
Radiazione cosmica, 64, 156s.
Radiazione del Sole, 94, 95
–, fasce di, 74, 78
–, temperatura di, 27
Radiogalassie, 194s.
Radiointerferometro, 28s.
Radioonde, 26, 28s., 86s., 105s., 156s.
Radiotelescopio, 28s.
Rayleigh-Taylor, instabilità di, 175
R Coronae borealis, stelle del tipo, 158s., 169
Relatività, 199
Rete, 264s.
Reticolo, 23
Reticulum (Ret), v. Rete
Rheticus, G.J., 6s.
Riccioli, G.B., 57
Riemann, B., 199
Riflettore, 13, 15
Rifrattore, 13, 15
Rifrazione, 76s., 78
Rigel, 130, 138, 209, 236s.
Roche, limite di, 179
Römer, O., 6s., 89
Rosso, spostamento verso il, 199
Rotazione, velocità di, 144s., 171, 190s.
–, rapporti di, 172s.
RR Lyrae, stelle del tipo, 152s., 167, 188
RV Tauri, stelle del tipo, 152, 167, 169
RW Aurigae, stelle del tipo, 158s.

Sagitta (Sge), v. Freccia
Sagittario (Sgr), 137, 204s., 248s., 272s.
Salpeter, E.E., 181
Saros, ciclo, 11, 43
Saturno, 44ss., 88-91, 93, 177
Scheiner, Ch., 6s., 57
Schiaparelli, G.V., 71, 81
Schmidt, telescopio, 14s.
Schröter, J.H., 59
Schütte, K., 93
Scintillazione, 23, 78
Scorpio (Sco), v. Scorpione
Scorpione, 137, 204s., 248s., 272s.
Scudo (di Sobieski), 204s., 242s.
Sculptor (Scl), v. Scultore
Scultore, 137, 206s., 252s.
Scutum (Sct), v. Scudo (di Sobieski)
Selenologia, 59
Semiregolari, variabili, 152
Sequenza principale, 180s.
Serpens (Ser), v. Serpente
Serpente, 132, 202-205, 244s.
Servizio Internazionale delle Latitudini (S.I.L.), 77
Sestante (costellazione), 202s., 208s., 240s.
Sestante (strumento), 18s.
Sextans (Sex), v. Sestante (costellazione)
Seyfert, galassie di, 197
Sirio, 130, 133, 138, 238s.
Sole, 94-109
–, atmosfera del, 94
–, eclissi di, 40, 42s.
–, spazio attorno al, 134s.
solare, ciclo, 41
–, macchia, 97-101
Sotico, periodo, 3
Specchio, telescopio a, 13ss.
Spettrale, analisi, 22-27
–, classe, 138, 140-143
–, serie, 24s.
Spettro elettromagnetico, 22s,, 26s.
Spettroeliografo, 101
Spettrografo, 22
Spirale, nebulose a, 188s.
–, struttura a, 172s.
Spörer, legge di, 99s.
Squadra, 260s., 272
SS Cygni, stelle del tipo, 158s.
Stagioni, 33
Stark, effetto, 27
Statistica stellare, 9
Stefan-Boltzmann, legge di, 27
Stelle, evoluzione delle, 182s.
–, formazione delle, 174-185
–, parametri fondamentali delle, 138-146
–, struttura delle, 130-159
Struve, W., 9
Superammasso, 191ss.
Supergiganti, 142
Supernovae, 153ss., 167, 182s., 188

Talete di Mileto, 211
Taurus (Tau), v. Toro

Tazza, 202s., 242s.
Telescopio (costellazione), 262s., 272s.
Telescopio (strumento), 10s.
Telescopium (Tel), v. Telescopio (costellazione)
Temperatura effettiva, 27
–, scala di, 186s.
Tempo, 19, 36s.
– siderale, 37
Termini, schema dei, 24s.
Terra, 44ss., 74-78
–, atmosfera della, 26s., 76s.
–, disco della, 2
–, rotazione della, 30s., 39
Ticonico, sistema planetario, 6
Titius e Bode, legge di, 45
Tolemaico, sistema planetario, 4
Toliman, 130, 258s.
Tolomeo, 5, 109
Tombaugh, C.W., 93
Toro, 202s., 206-209, 228s., 273
Tre corpi, problema dei, 9, 50s.
Triangolo astronomico, 37
– australe, 266s., 272
– boreale, 206-209, 230s.
– nautico, 34, 37
Triangulum (Tri), v. Triangolo boreale
Triangulum Australe (TrA), v. Triangolo australe
Troiani, 85
Tropici, 33
T Tauri, stelle del tipo, 158s.
Tucana (Tuc), v. Tucano
Tucano, 268s., 272s.
Tzolkin, periodo, 3

Uccello del Paradiso, 270ss.
U Geminorum, stelle del tipo, 158s.
Ulug Beg, 5
Unicorno, 137, 238s.
Unità astronomica, 33, 54s.
Universale, strumento, 19
–, tempo, 36, 39
Universo, 200s.
–, raggio dell', 200
Urano, 44s., 92s.
Ursa maior (UMa), v. Orsa maggiore
Ursa minor (UMi), v. Orsa minore
UV Ceti, stelle del tipo, 159

Van Allen, fasce di, 78
Variabili, stelle, 146, 149-157
Variazione secolare, 39
Vaucouleurs, G. de, 191
Vega, 130, 138, 216s.
Vela (Vel), 256s., 272s.
Venere, 44ss., 70-73, 75
Vergine, 132, 137, 202-205, 246s., 273
Verticale, cerchio, 19, 35
Via Lattea, 166-173, 204s.
Virgo (Vir), v. Vergine
Virgo A (radiosorgente), 195
Volans (Vol), v. Pesce Volante
Volpacchiotto, 204-207, 224s.
Vulpecula (Vul), v. Volpacchiotto

Weizsäcker, K.F.v., 177s.
Wien, legge di, 24, 27
Wolf, M., 85
Wolf-Rayet, stelle, 143, 149
Wollaston, W.H., 23
W Ursae maioris, stelle del tipo, 151

Z Camelopardalis, stelle del tipo, 157
Zeeman, effetto, 27, 146
Zenit, 30s.
Zenitale, distanza, 35
–, telescopio, 19
Zodiacale, luce, 128
Zodiaco, 1, 30s., 55
Zone, 36s.