



MANUALE DI
ASTRON  MIA
PER TUTTI

La struttura dell'universo

Per un osservatore situato sul nostro pianeta, il raggruppamento dei corpi celesti in unità o in sistemi non risulta subito evidente. Non sorprende, perciò, che si siano dovuti aspettare gli inizi del xx secolo per tracciare a grandi linee la struttura dell'universo.

Se volessimo scrivere i «segni» del nostro pianeta, potremmo esprimerli più o meno così:

Pianeta Terra
Terza orbita del sistema solare
Stella chiamata Sole
Galassia «Via Lattea»
Gruppo locale di galassie
Superammasso stellare della Vergine

Potremmo aggiungere un «codice postale» composto dalle coordinate del Sole nella galassia.

La Terra è un elemento del sistema solare, il terzo pianeta contando dal Sole. Il Sole è una comunissima stella che non occupa alcun posto di rilievo nell'universo. Insieme alla maggior parte dei pianeti del sistema e ad altri corpi come asteroidi e satelliti, il Sole

Panorama del centro della Via Lattea dall'emisfero australe, da Crux a destra ad Aquila a sinistra. La foto è stata scattata nel deserto di Atacama (Cile) il 2 maggio 2011 da A. Dyer.

fa parte di un gigantesco insieme di stelle, la galassia Via Lattea. La nostra galassia è integrata nel cosiddetto Gruppo locale, che ne comprende 25 in tutto. Ora esamineremo più da vicino i gruppi che abbiamo appena menzionato, con l'obiettivo di individuarne le caratteristiche principali e il modo in cui si evolvono. Il lettore potrà anche trovare altri dettagli nei testi a corredo delle illustrazioni.

IL SISTEMA SOLARE

Oltre al Sole e ai nove pianeti che conosciamo, il nostro sistema comprende un buon numero di elementi molto piccoli, la cui massa



totale è nettamente inferiore a quella del Sole. Sette di questi pianeti hanno satelliti. Non se ne conosce il numero totale, ma sono più di 50. Inoltre intorno al Sole girano migliaia di piccoli pianeti, chiamati asteroidi, situati principalmente tra le orbite di Marte e Giove. Le orbite dei pianeti e della maggior parte degli asteroidi sono praticamente sullo stesso piano, per cui questi corpi sono sempre osservabili in prossimità dell'ellittica, come se stessero percorrendo, uno a uno, i segni zodiacali.

Altri corpi del sistema, le comete, hanno orbite molto diverse. Sono ellissi molto allungate; tanto che quando si trovano nel punto più lontano dal Sole sono molto più in là dell'orbita di Plutone. Invece quando si avvicinano al Sole sono molto più vicini a questa stella che alla Terra. Tutti i movimenti dei corpi del sistema solare, e dell'universo in generale, sono soggetti alla legge gravitazionale.

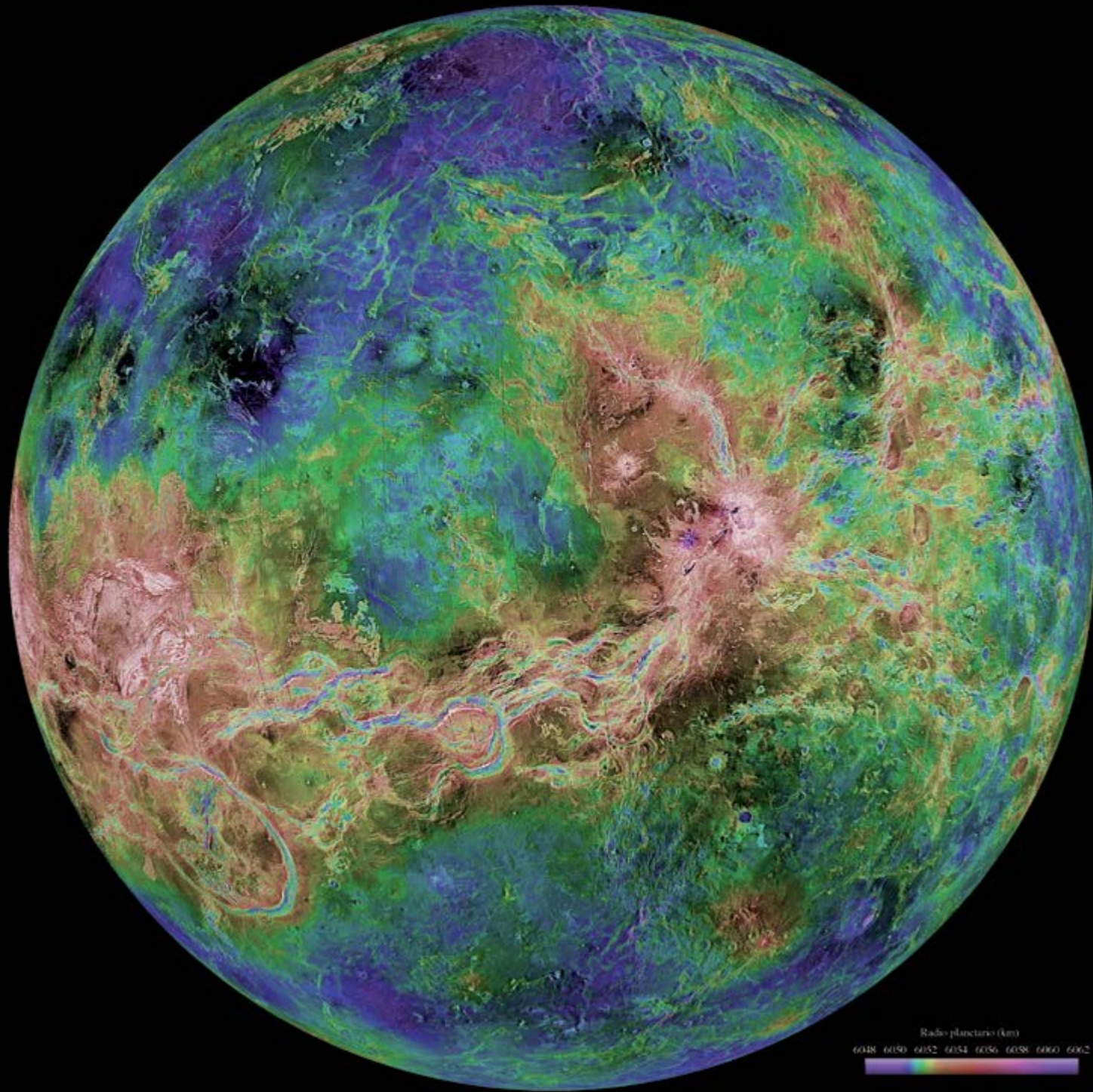
Tutte le stelle, e anche il Sole, si differenziano essenzialmente dai pianeti per la massa, che è molto più grande di quella dei pianeti. Un'altra caratteristica particolare delle stelle è la produzione di grandi quantità di energia proveniente da reazioni nucleari interne. Le dimensioni delle stelle possono oscillare all'interno di un'ampia gamma; alcune sono molto più piccole del Sole, mentre il diametro di alcune stelle giganti è superiore all'orbita di Marte. Ciò nonostante, la massa delle stelle è sempre compresa tra 1029 kg e 1033 kg.

Tutti i corpi stellari la cui massa sia inferiore a 1029 kg avranno una temperatura interna insufficiente per produrre una reazione nucleare.

I pianeti sono corpi che non producono luce e la cui massa è inferiore a quella delle stelle. La superficie dei pianeti in genere è relativamente fredda e si limita a riflettere la luce. Nel nostro sistema solare, gli astronomi in genere dividono i pianeti in due gruppi, in funzione delle loro proprietà fisiche e chimiche: pianeti terrestri o tellurici (come la Terra, Mercurio, Venere e Marte) e pianeti giganti (Giove, Saturno, Urano e Nettuno). I pianeti terrestri presentano caratteristiche simili quanto a composizione chimica, massa e al fatto di avere una superficie solida. Sui pianeti terrestri e sui loro satelliti si trovano spesso crateri, particolari

Questa illustrazione "idealizzata" riunisce i principali elementi che compongono il sistema solare in ordine di vicinanza al Sole.

♀ Venere



Rappresentazione dell'altezza e della profondità della superficie di Venere, secondo i dati dell'astronave Magellano. Secondo i dati dei misuratori gravitazionali di questa sonda la crosta di Venere potrebbe essere più dura e spessa di quanto si pensasse. La foto è stata presa dalla sonda Magellano della NASA il 4 giugno 1998.

Il pianeta Venere è il terzo astro più brillante di quelli che si vedono dalla Terra. Lo superano solo la Luna e il Sole. In condizioni molto favorevoli, si può vedere a occhio nudo anche di giorno, anche se in questo caso bisogna sapere esattamente in che direzione guardare. Pur essendo un pianeta interno, e anche se a volte è stella mattutina e altre vespertina, la sua elongazione può arrivare a 47° dal Sole.

È facile osservare le fasi di Venere, anche con un telescopio piccolo. Gli strumenti grandi consentono di osservare solo la fase, poiché la superficie del pianeta è costantemente nascosta sotto a uno spesso strato di nubi. La struttura di queste nubi era già stata accennata da fotografie ultraviolette. Furono tuttavia le immagini ultraviolette

catturate dal Mariner 10 nel 1974 quelle che permisero di distinguere i dettagli dello strato di nuvole per la prima volta. Si è scoperto così che lo strato di nubi gira intorno all'asse di Venere in 4 giorni, mentre il periodo di rotazione del pianeta è di 243 giorni.

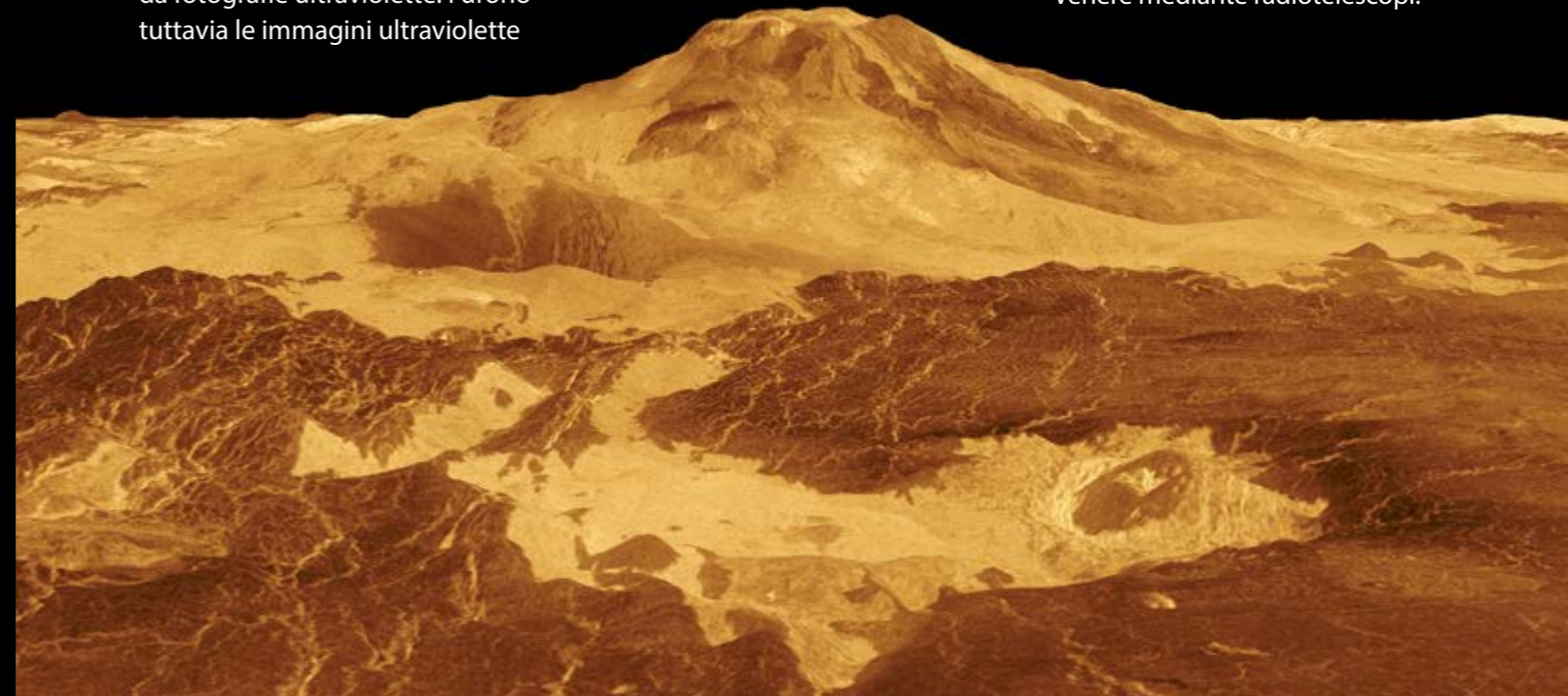
L'atmosfera di Venere è essenzialmente composta da anidride carbonica. La pressione sulla superficie è 90 volte maggiore di quella terrestre e la temperatura è di 470 °C.

Venere ha molti vulcani. L'85% del pianeta è ricoperto di roccia vulcanica. La lava ha creato solchi, alcuni molto lunghi. Ce n'è uno di 7.000 km.

Grazie alle osservazioni radar si è potuto conoscere con precisione il periodo di rivoluzione del pianeta, e anche rilevare una carta topografica approssimata, che mostra massicci montagnosi di 11.000 metri di altezza.

SUPERFICIE DEL PIANETA A PARTIRE DALL'OSSERVAZIONE RADAR

La superficie del pianeta resta nascosta dietro a uno spesso strato di nubi, il che rende impraticabile l'osservazione visiva o la fotografia, per mezzo sia di telescopi sia di sonde spaziali. Tuttavia, le nuvole non costituiscono un ostacolo per le onde radio e dagli anni Sessanta si è potuta esplorare la superficie di Venere mediante radiotelescopi.



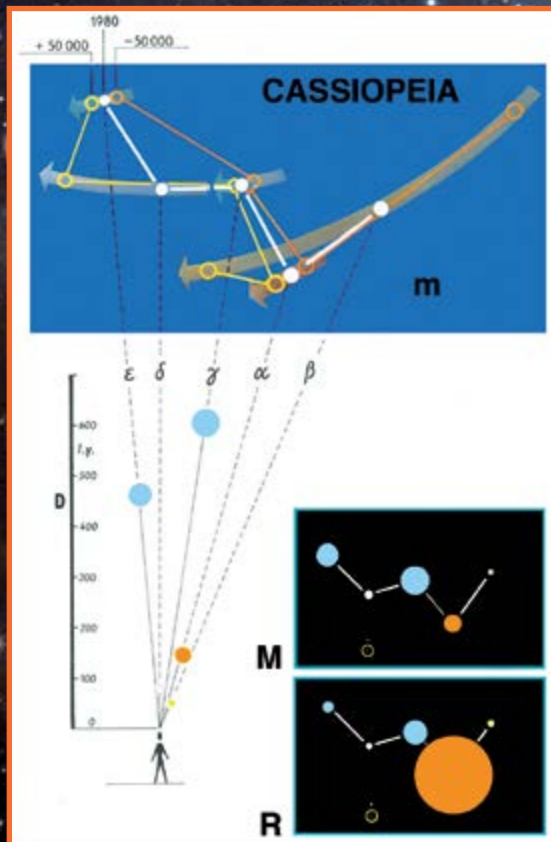
Caratteristiche delle stelle

Davanti a un cielo stellato, come distinguere la realtà dall'illusione? Le costellazioni sono il prodotto dell'immaginazione dell'uomo, che ha associato insieme di stelle a figure umane o animali oppure a esseri mitologici. Di fatto le stelle che formano le costellazioni in genere si trovano a distanze molto variabili e possiedono movimenti propri di diversa grandezza e direzione. Pertanto le costellazioni non sono stabili sul lungo termine. Nella figura della pagina precedente vediamo i cambi delle posizioni apparenti delle stelle che formano la costellazione di Cassiopea da una data situata 50.000 anni prima di Cristo fino all'anno 50.000 d.C.

L'attuale configurazione apparente di Cassiopea (a forma di lettera W), è il risultato della proiezione delle stelle che la formano sulla sfera celeste. Le magnitudini apparenti delle stelle della costellazione (figura M) non hanno molto a che vedere con le magnitudini assolute (figura R). La magnitudine M è segnalata dai diametri dei dischi nel diagramma D e nella figura M. In termini di valore assoluto, la stella più brillante è Gamma; Beta è 200 volte meno brillante. Tuttavia,

Gamma è 14 volte più lontano di Beta e, di conseguenza, sembrano avere pari lucentezza.

Se confrontiamo i diametri reali R delle stelle (figura R) con la loro luminosità, possiamo constatare che la stella più brillante non è la più grande (Alfa è 42 volte più grande del Sole e la sua temperatura superficiale è di 4.100 K), ma la più calda (Gamma, con una temperatura di 22.000 K).



A destra, uno spettacolare scatto della stella molto massiccia Eta Carinae, catturato dal telescopio spaziale Hubble della NASA.

L'immagine a sinistra, presa anch'essa dal Telescopio Spaziale Hubble, mostra le brillanti stelle azzurre appena formatesi che occupano una cavità al centro di una regione di formazione di stelle nella Piccola Nube di Magellano.

