



# RISORSE DIDATTICHE.



**[ResearchGate Project](#)** By ... 0000-0001-5086-7401 & [lnkd.in/erZ48tm](https://www.linkedin.com/in/erZ48tm)

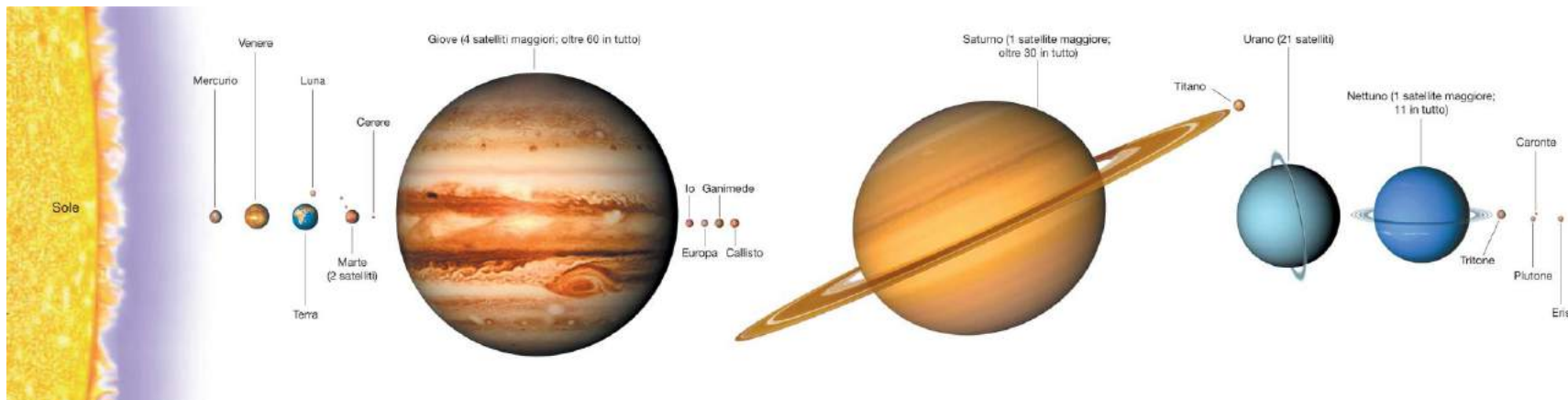


.....



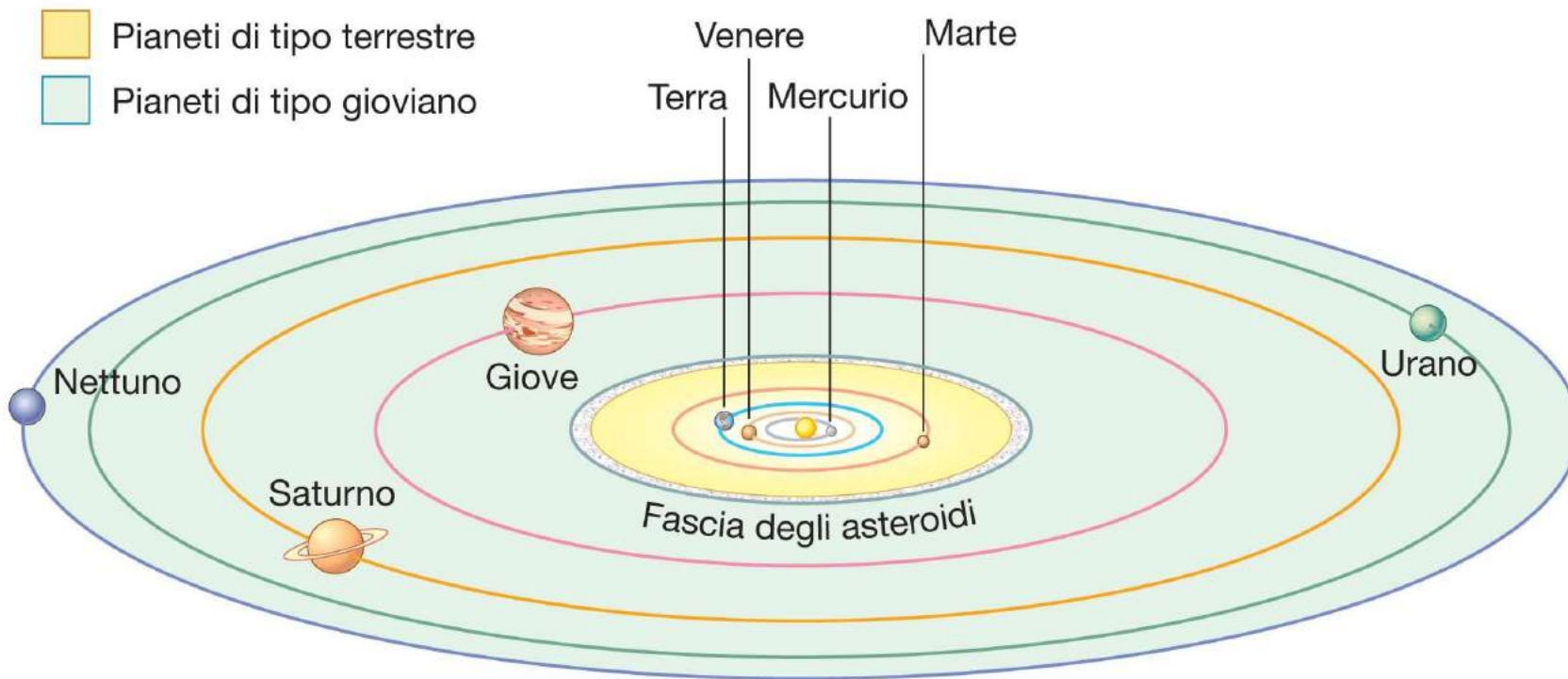
.....

## 1. I corpi del Sistema solare



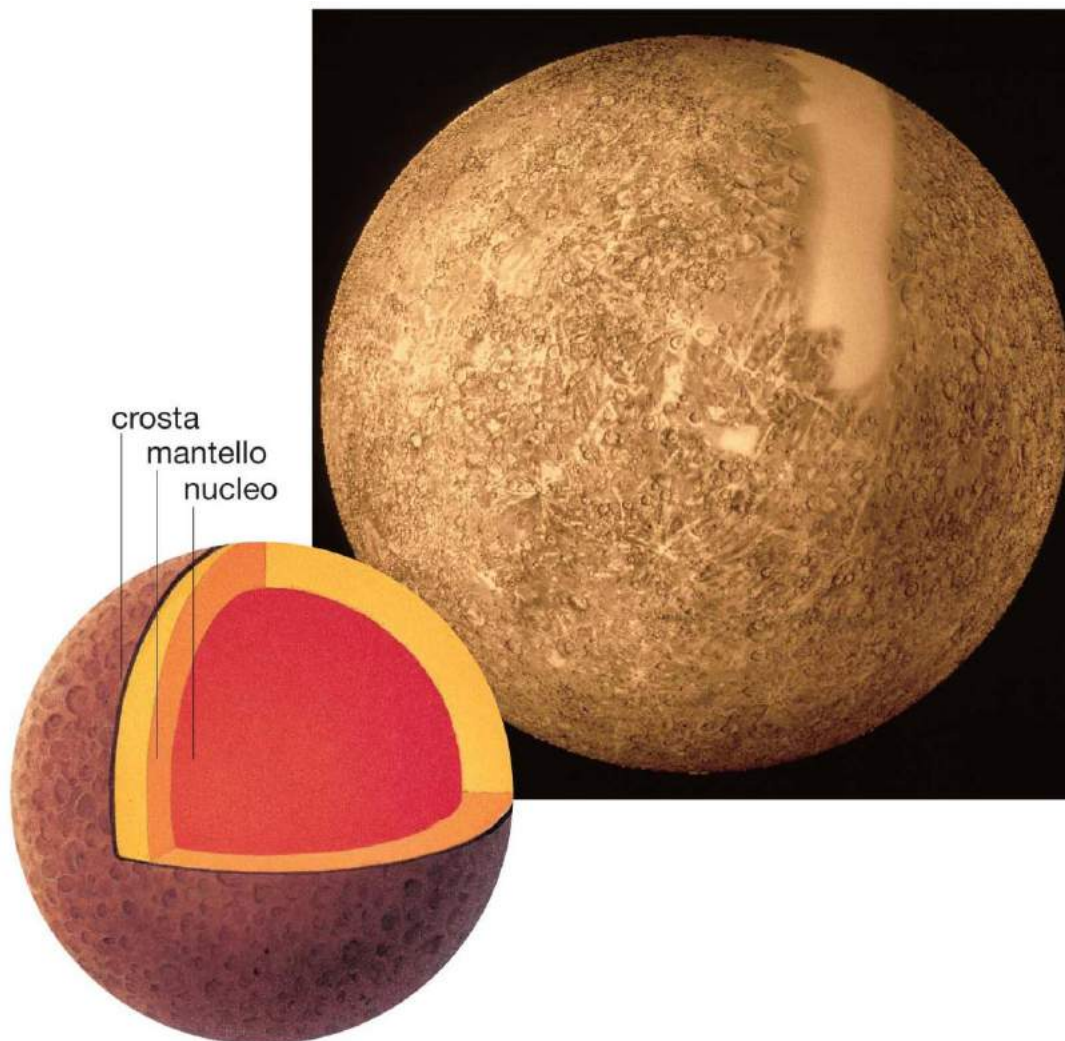
- Il **sistema solare** è costituito da una varietà di corpi celesti mantenuti in orbita dalla forza di gravità del Sole; vi appartiene anche la Terra.
- Ha un diametro di circa 240-260 UA (unità astronomiche) ed è situato nel braccio di Orione della Via Lattea.
- È costituito dal Sole, che costituisce da solo, il 99,86% della massa di tutto il sistema, da otto pianeti (quattro pianeti rocciosi interni e quattro giganti gassosi esterni) e cinque pianeti nani, dai rispettivi satelliti naturali, e da moltissimi altri corpi minori.
- Quest'ultima categoria comprende gli asteroidi, in gran parte ripartiti fra due cinture asteroidali (la fascia principale e la fascia di Kuiper), le comete (prevalentemente situate nell'ipotetica nube di Oort), i meteoroidi e la polvere interplanetaria.

## 1. I corpi del Sistema solare



Pianeti terrestri e pianeti gioviani

## 4. I pianeti di tipo terrestre

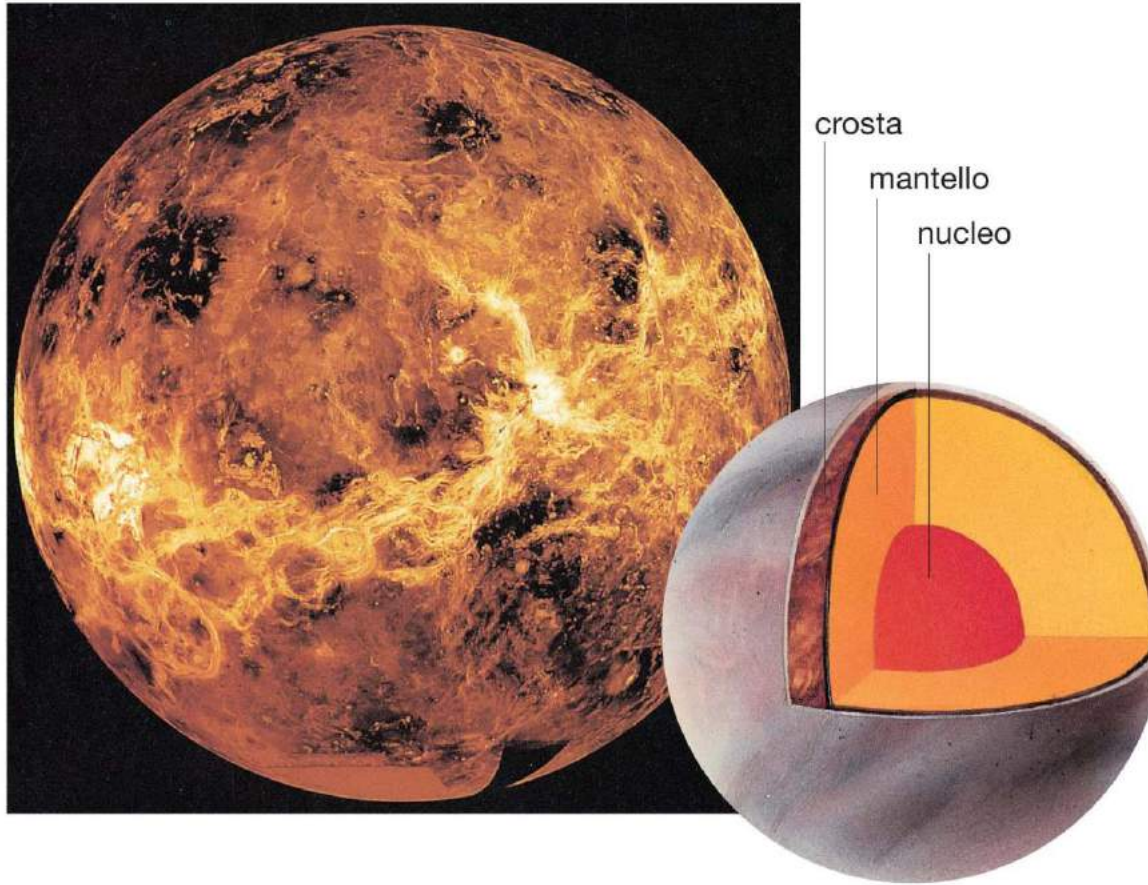


### Mercurio:

è il più vicino al Sole e ha una superficie "butterata", piena di crateri che somiglia a quella della Luna. Si muove molto velocemente nel cielo: un anno su Mercurio dura appena **88 giorni** terrestri. Forse proprio per questo è stato chiamato come il messaggero alato e velocissimo degli dei dell'Olimpo! La sua superficie misura quanto l'Oceano Atlantico, e la Terra potrebbe contenerlo **18 volte**. In compenso ha temperature che neanche il più inospitale deserto terrestre potrebbe raggiungere: fino a  $450^{\circ}\text{C}$  di giorno, e anche  $-180^{\circ}\text{C}$  di notte.



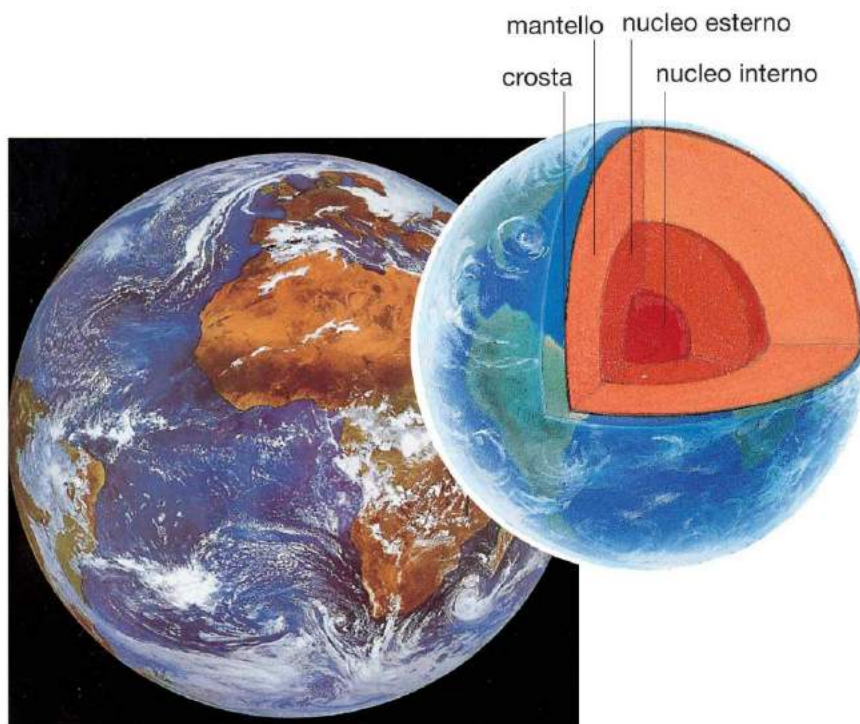
## 4. I pianeti di tipo terrestre



### Venere:

se fate bene attenzione, la vedrete brillare come la prima stella della sera, poco dopo il tramonto. È l'oggetto più luminoso nel cielo notturno dopo la Luna, grazie al **denso strato di nuvole** della sua atmosfera che riflette la luce solare e rende la superficie del pianeta ancora più calda di quella di Mercurio, e l'aria irrespirabile, colma di anidride carbonica. Grande più o meno quanto la Terra, Venere è tenuta d'occhio da una piccola navicella spaziale senza equipaggio, la sonda europea **Venus Express**, che osserva il pianeta dal 2006.

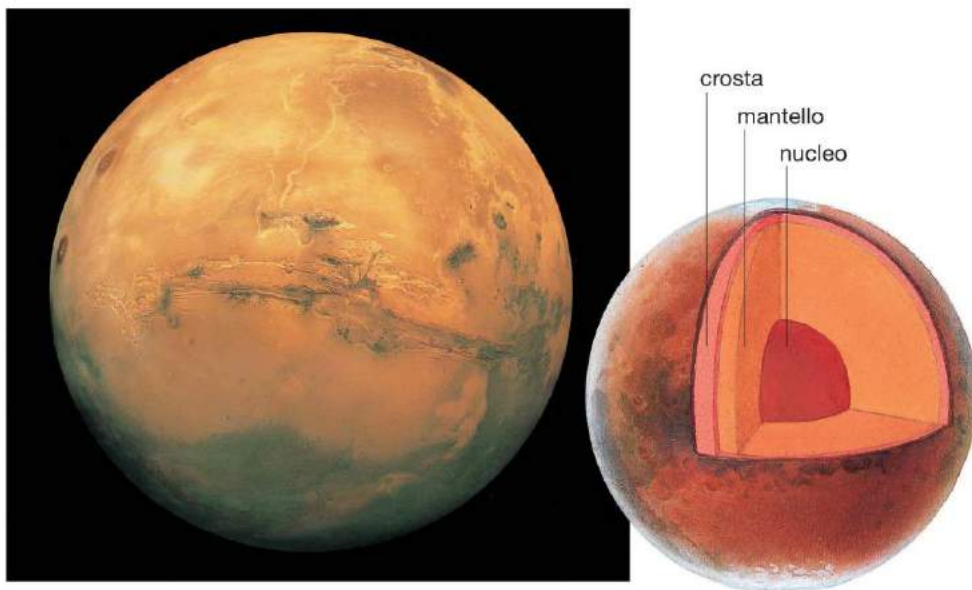
## 4. I pianeti di tipo terrestre



### La Terra:

Tra tutti i pianeti finora conosciuti, è l'unica che si sa con certezza poter ospitare la vita. Questo anche grazie agli **oceani** che coprono sette decimi della sua superficie, rendendola molto simile, da lontano, a una gigantesca biglia blu. La sua atmosfera è ricca di **ossigeno** da respirare, e il fatto di trovarsi alla giusta distanza dal Sole (è il terzo pianeta da esso) rende la sua **temperatura** ottimale. Anche se non ce ne accorgiamo, la Terra ruota intorno a se stessa come una trottola, offrendo al Sole ogni volta metà della sua superficie - da qui **il giorno e la notte** - e contemporaneamente orbita intorno al Sole: per completare un'orbita (una traiettoria completa) impiega 365 giorni, un **anno**. La lieve inclinazione del suo **asse**, la linea immaginaria che unisce il Polo Nord al Polo Sud, garantisce l'alternarsi delle **stagioni**. Anche la sua fedele "compare", la **Luna**, fa naturalmente parte del Sistema Solare.

## 4. I pianeti di tipo terrestre



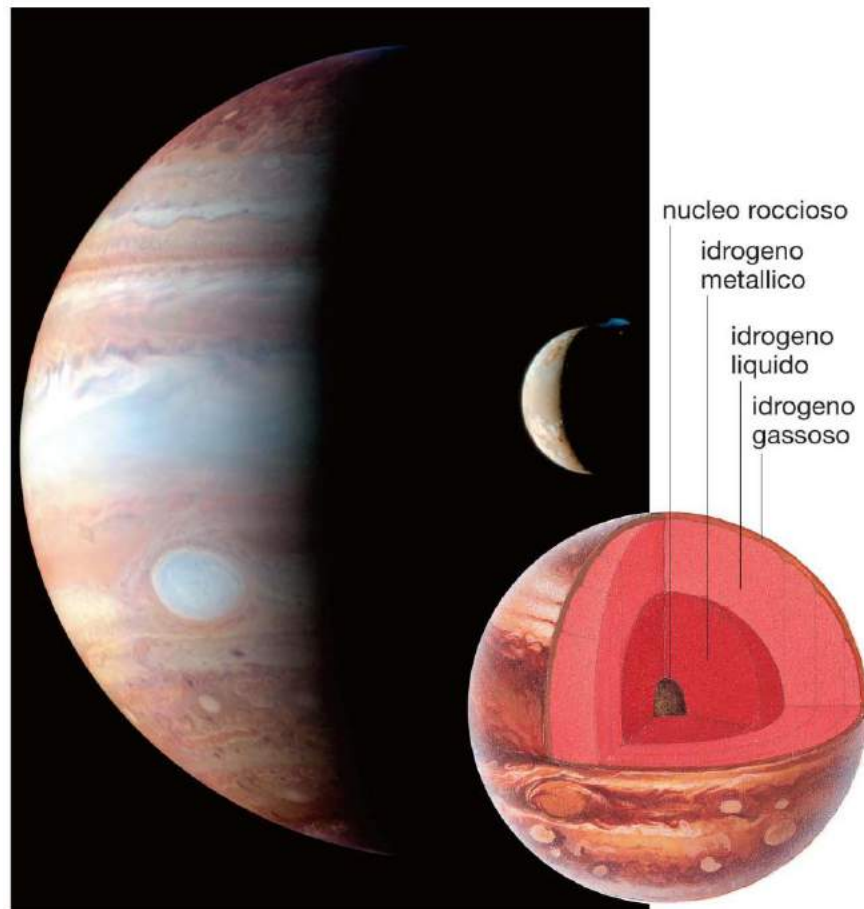
### Marte:

I minerali ferrosi che lo compongono gli donano un bel colore rossastro. Per questo lo sentirete spesso chiamare "**Pianeta Rosso**". Un tempo doveva ospitare l'acqua, come testimoniano i profondi canali visibili sulla sua superficie, ma oggi è un luogo arido, deserto e inospitale, con temperature fino a  $254^{\circ}\text{C}$ , un'atmosfera a base di anidride carbonica e violente **tempeste di sabbia** sollevate dai venti.

A causa della sua vicinanza alla Terra (si fa per dire: per raggiungerlo occorrono mesi) l'uomo sta progettando di raggiungerlo con **future missioni** e addirittura di fermarsi in pianta stabile. Ma per ora il suo abitante più famoso è il rover della Nasa **Curiosity**, un robottino che dal 2012 gira per Marte studiandone il suolo e inviandoci meravigliosi scorci del suo panorama.



## 5. I pianeti di tipo gioviano



### Giove:

il quinto pianeta in ordine di distanza dal Sole è così grande che potrebbe facilmente inghiottire **1300 Terre**, o occupare quasi la metà dello Spazio che separa la Terra dalla Luna.

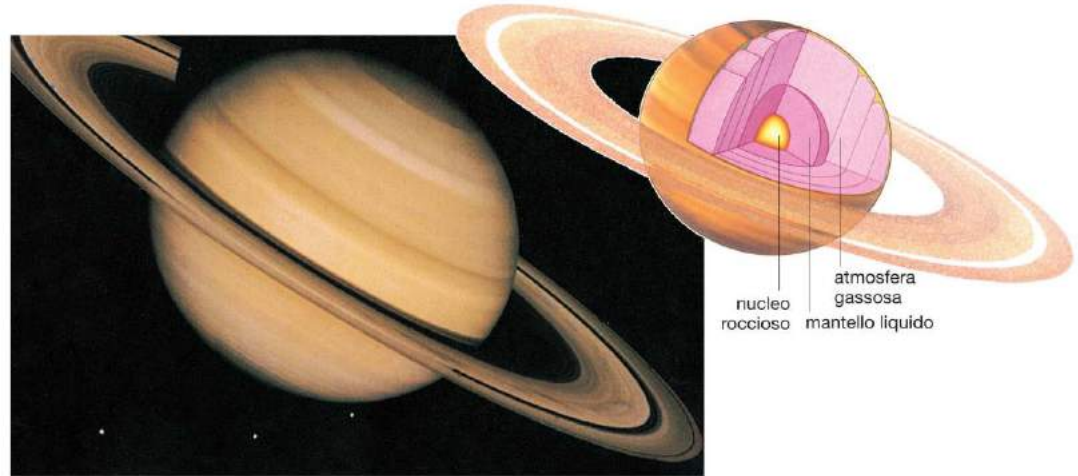
Immaginatelo come un'enorme **palla di gas**: non ha una superficie solida ma è composto da una miscela molto fredda (circa **145 ° C sotto lo zero**) di **idrogeno ed elio** (il gas dei palloncini). Pur essendo gigantesco, gira su se stesso molto velocemente - un giorno, su Giove, dura meno di **10 ore** - e completa un'orbita intorno al Sole in 12 anni terrestri.

È flagellato da venti fortissimi (fino a 600 Km all'ora: peggio di un tornado) e anche la **Grande Macchia Rossa** che si vede sulla sua superficie è una gigantesca perturbazione, più grande persino della Terra. Giove ha **63 satelliti** conosciuti, i più famosi dei quali (i cosiddetti **satelliti medicei**) furono scoperti nel 1610 dallo scienziato italiano **Galileo Galilei** con un cannocchiale. Si chiamano **Io, Europa, Ganimede e Callisto**.

## 5. I pianeti di tipo gioviano

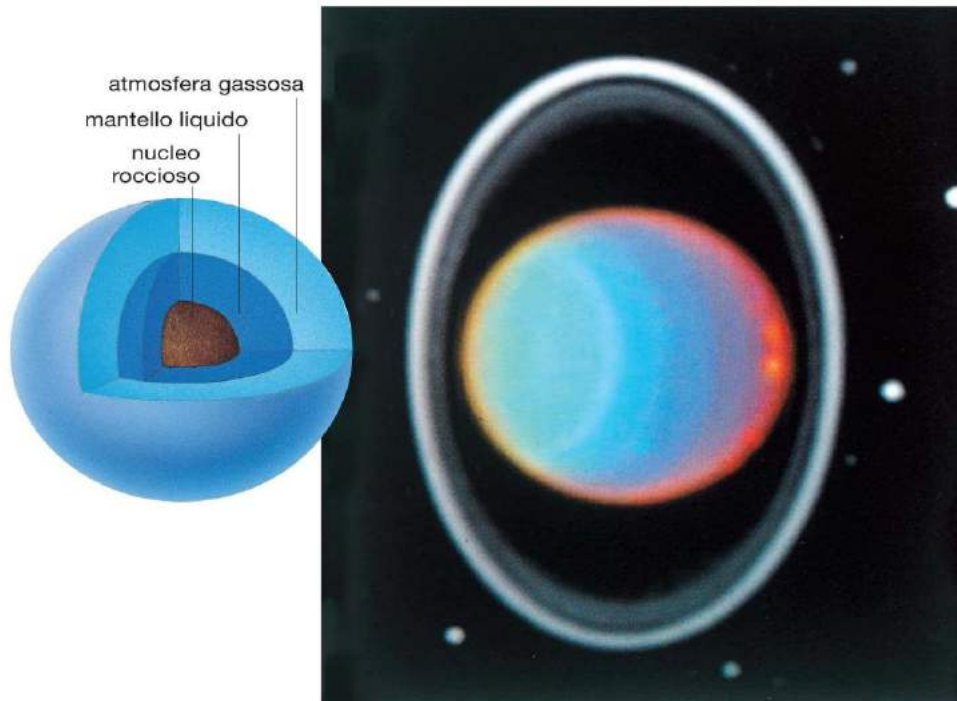
### Saturno:

Pur essendo **oltre 700 volte** più grande della Terra, questo colosso di gas pesa appena **95 volte** più del nostro pianeta roccioso. È talmente poco denso che, buttato in acqua, **galleggerebbe**. Molto distante dal Sole, per completare un'orbita intorno ad esso impiega **29 anni e mezzo**. Se possibile, è più inospitale di Giove: su Saturno soffiano venti che raggiungono i **1.800 Km/orari**, e la temperatura media è di **-186 ° C**. Lo conosciamo tutti per le migliaia di anelli di ghiaccio e roccia che lo circondano, sulle cui origini ancora si discute (secondo alcuni, sono i residui della formazione del pianeta).



Anche Saturno ha moltissime **lune**: se ne conoscono, per ora, 62. La maggior parte delle cose che sappiamo su questo pianeta lo dobbiamo alla **sonda Cassini-Huygens**, una navicella spaziale senza equipaggio che dal 2004 ci manda immagini straordinarie di Saturno e dei suoi satelliti, in particolare **Titano**, simile, per le sue caratteristiche geologiche, alla Terra delle origini.

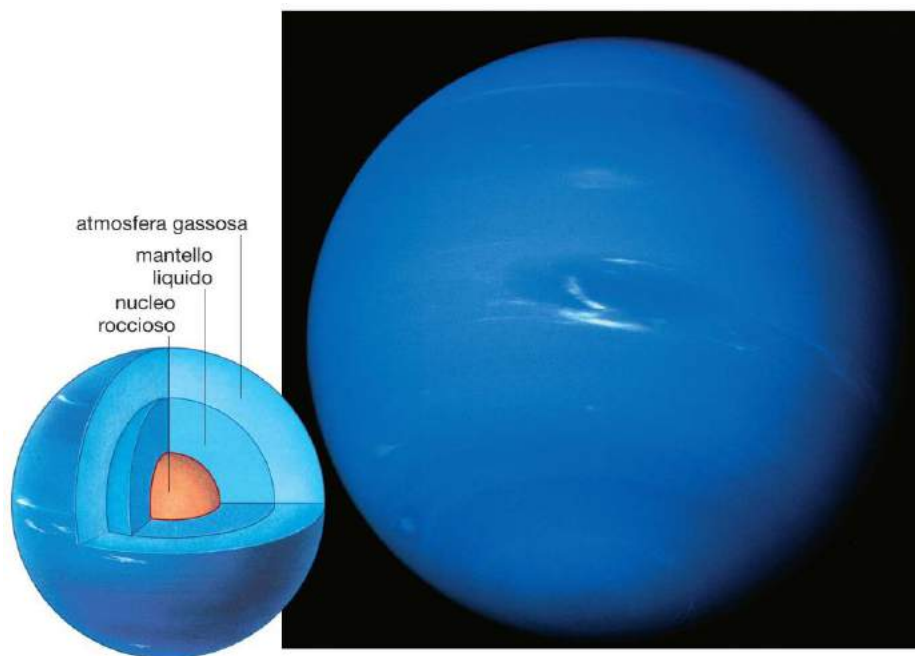
## 5. I pianeti di tipo gioviano



### Urano:

Si trova a una tale distanza dal Sole (più di **2 miliardi e 800 milioni di Km**) che per completare un'orbita intorno ad esso impiega **84 anni**, e la sua temperatura è di circa **-214 ° C**. Secondo gli astronomi sarebbe costituito da una miscela ghiacciata di acqua, metano e ammoniaca, mentre il suo nucleo sarebbe roccioso. Così grande da poter contenere 64 Terre, ha una caratteristica molto particolare: ruota su se stesso **come una trottola caduta di lato**. Il Sole, quindi, si trova a volte direttamente sui poli, di conseguenza le stagioni durano moltissimo: estate e inverno si protraggono per **21 anni**! Ha una spessa atmosfera a base di idrogeno, elio e metano, che lo fa apparire azzurro, ed è stato raggiunto finora da una sola sonda spaziale, la **Voyager 2**, che l'ha sorvolato nel 1986.

## 5. I pianeti di tipo gioviano



### Nettuno:

Molto simile ad Urano, ma ancora più lontano dal Sole (si trova in media a circa **4 miliardi e 500 milioni di Km** dalla nostra stella) è poco conosciuto perché molto distante. Di esso si sa che è grande come circa **57 Terre**, che è gassoso con un nucleo roccioso (come il "gemello" Urano) e che orbita intorno al Sole in circa **165 anni terrestri**: nessuno di noi, su Nettuno, potrebbe festeggiare un compleanno! Il colore **azzurro** intenso - che ha fatto sì che venisse chiamato come la divinità romana del mare - è dovuto al **metano** presente nella sua atmosfera. Su Nettuno soffiano forti **tempeste**, con venti fino a 2.100 chilometri orari, **le più violente del Sistema Solare**. Ha 13 satelliti conosciuti, il più grande dei quali è **Tritone**. Come Urano, ha un sistema di anelli, ma più piccolo e meno visibile di quello di Saturno.

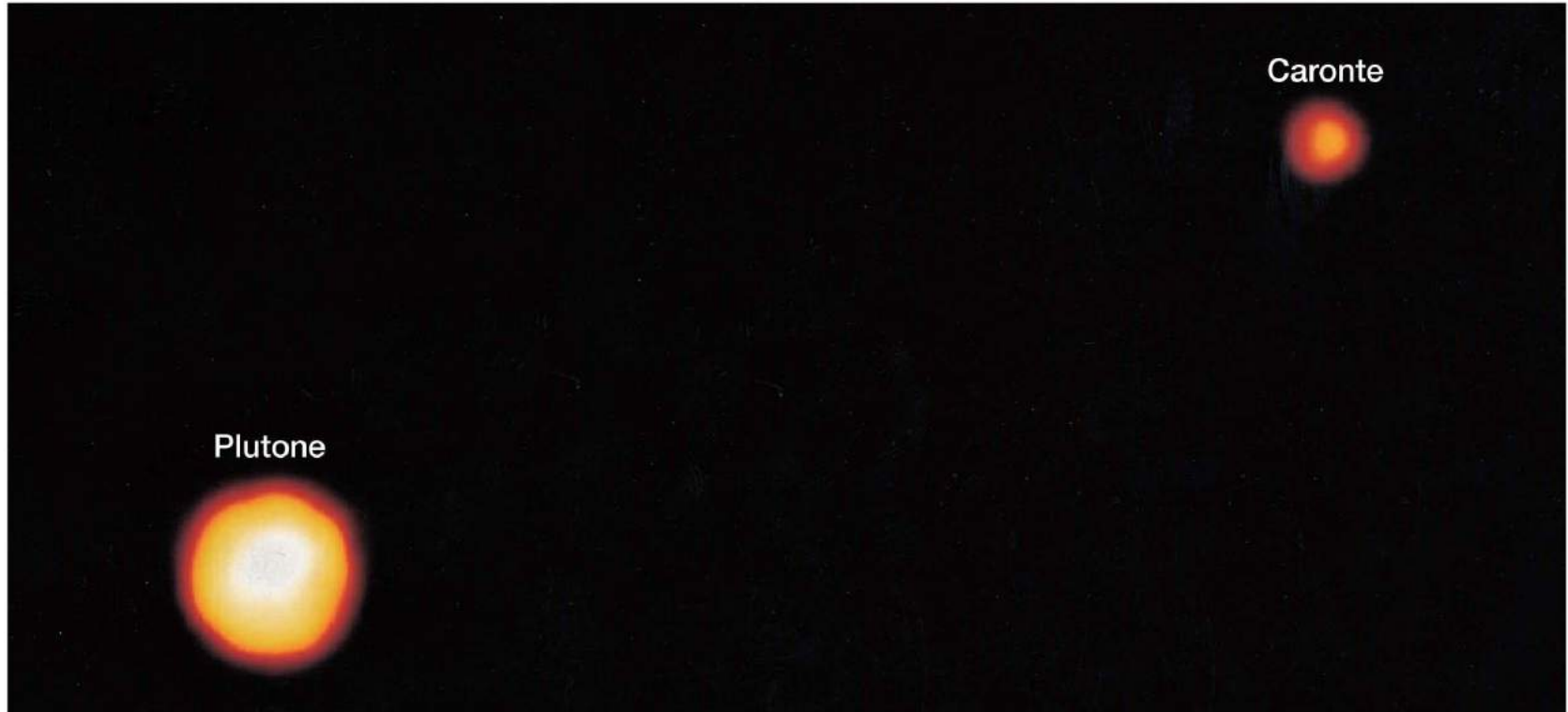


## 6. I corpi minori



Il *Meteor Crater* nel deserto dell'Arizona (USA)

## 6. I corpi minori



Plutone

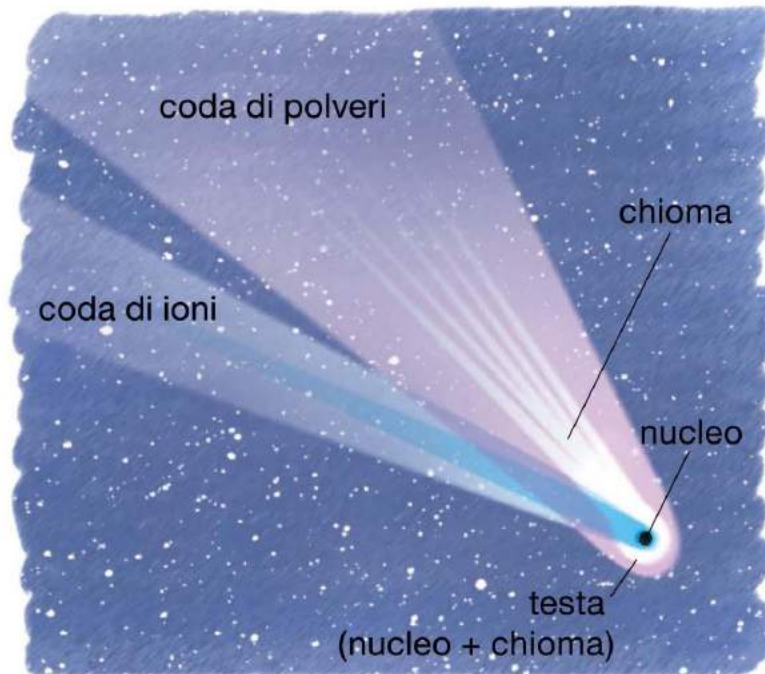
## 6. I corpi minori

La cometa Hale-Bopp (1997)



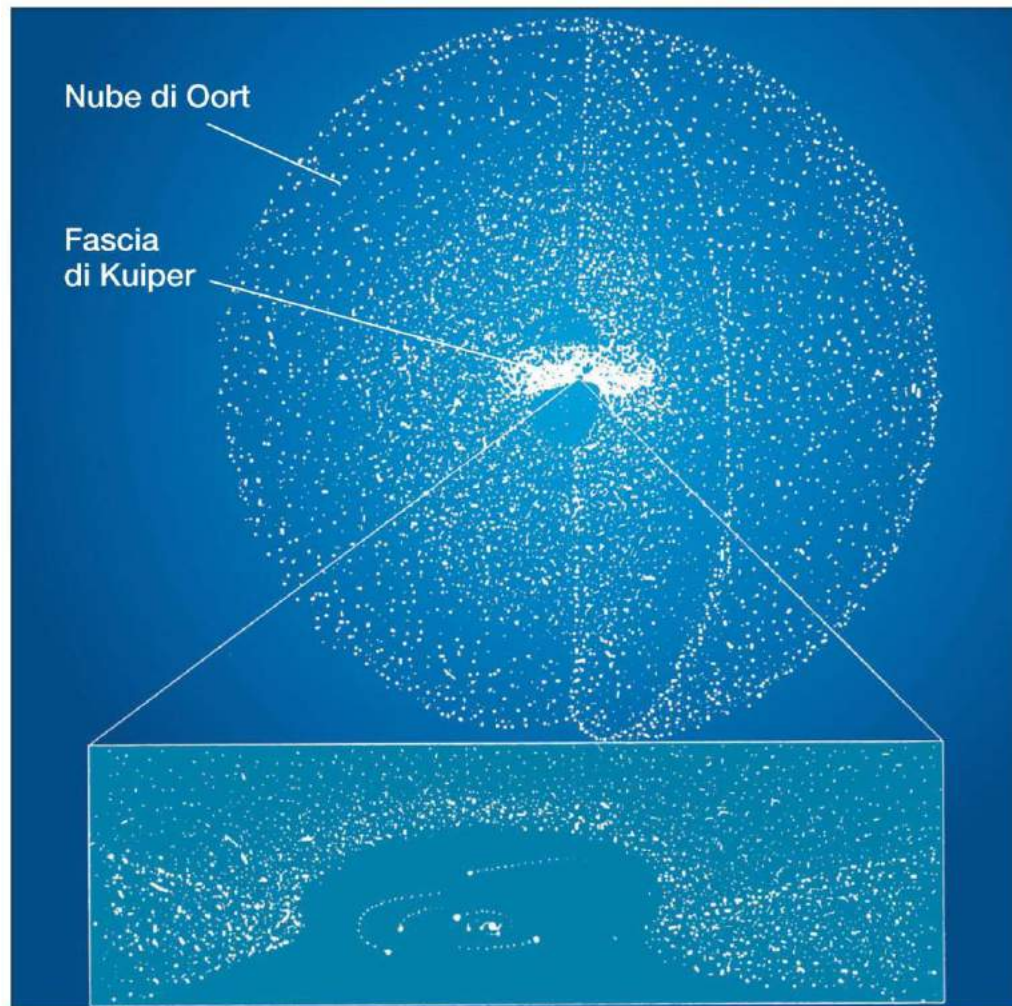
Le comete

### CHE COSA VEDE L'ASTRONOMO





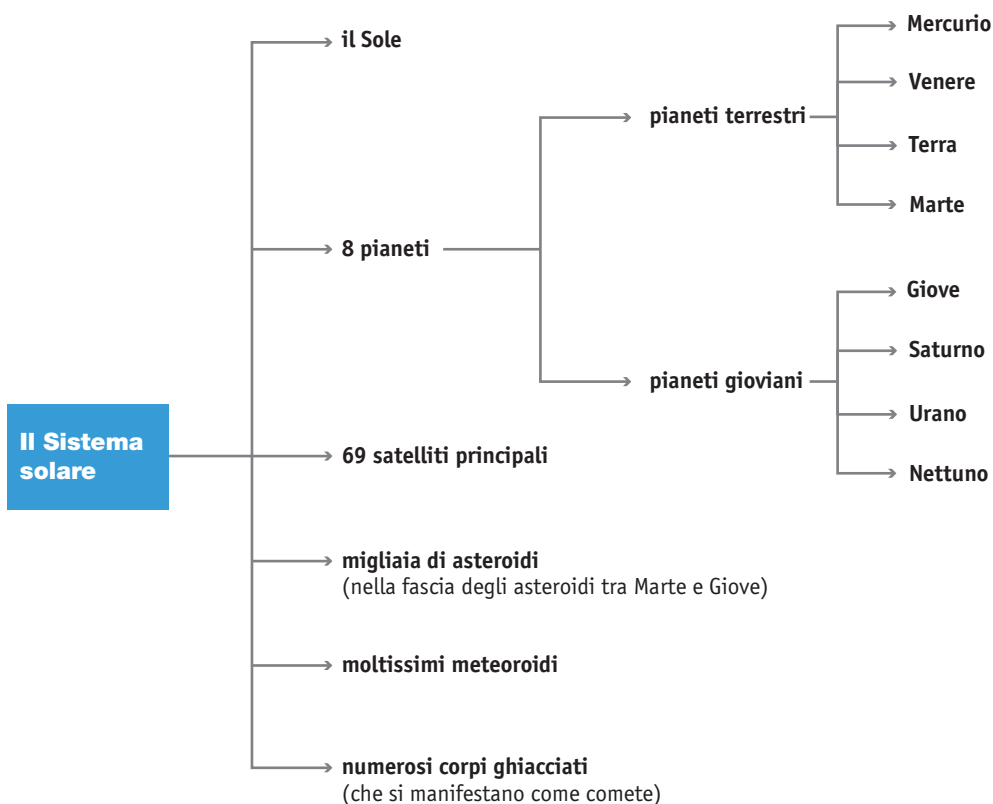
## 6. I corpi minori



La Nube di Oort  
e la Fascia di Kuiper



## IL SISTEMA SOLARE



## ORIGINE ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA SOLARE



## LA STELLA SOLE



## I corpi del Sistema solare

Uno dei bracci della nostra galassia contiene una stella di media grandezza: il **Sole**, una sfera di materiale incandescente che irradia in continuazione energia nello spazio. Il Sole e gli altri corpi che lo circondano hanno avuto un'origine comune e si pensa che abbiano cominciato a formarsi **4,5 miliardi di anni fa**.

Tutti questi corpi celesti costituiscono il **Sistema solare**.

Oltre al Sole, il Sistema solare comprende numerosi corpi:

- 8 **planeti**;
- 69 **satelliti** principali che ruotano intorno ai planeti;
- migliaia di **asteroidi** concentrati in una fascia che circonda il Sole o esterni all'orbita di Nettuno;
- moltissimi **meteoroidi**, frammenti più piccoli degli asteroidi;
- miliardi di masse ghiacciate che formano una nube sferica alla periferia del Sistema solare e possono originare **comete**.

Nel Sistema solare si trovano planeti molto diversi tra loro, ma con caratteristiche comuni:

- hanno una forma che possiamo approssimare a una *sfera*;
- *orbitano attorno al Sole* in senso antiorario (o *diretto*) anche se con tempi diversi; questo moto è detto *di rivoluzione*;
- ruotano attorno a un asse, anche se non tutti nello stesso senso;
- hanno l'*asse di rotazione inclinato* rispetto al piano dell'orbita, anche se con inclinazioni molto variabili;
- *sono in grado di allontanare* i corpi minori dalla loro orbita.

I planeti del Sistema solare più vicini al Sole sono detti planeti di **tipo terrestre**; quelli più distanti sono detti di **tipo gioviano**.

I planeti di tipo terrestre sono Mercurio, Venere, Terra, Marte.

I planeti di tipo gioviano sono Giove, Saturno, Urano, Nettuno.

Plutone, a lungo considerato il nono pianeta, è piuttosto da ritenere un grande asteroide.

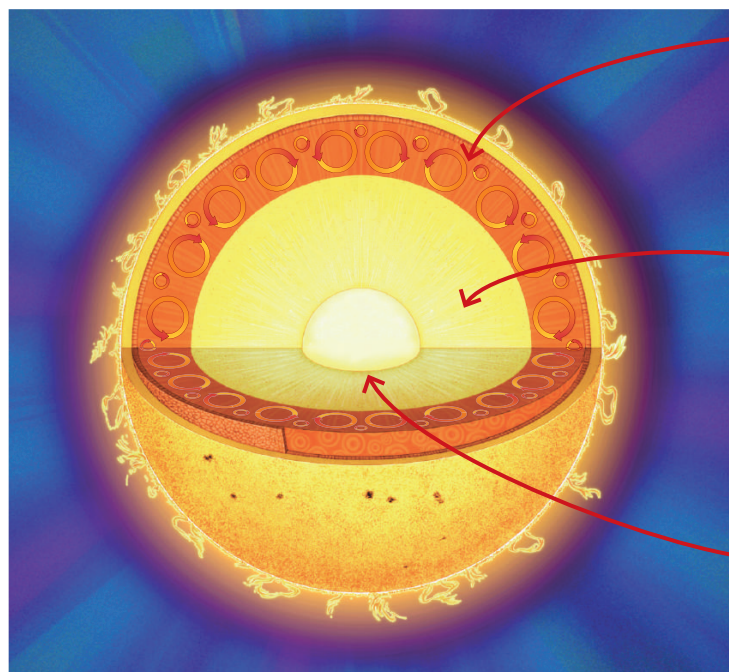


## Il Sole

Il Sole è un'enorme massa di sostanze gassose – soprattutto **idrogeno** ed **elio**.

Dall'interno verso l'esterno si distinguono:

1. il nucleo;
2. la zona radiativa;
3. la zona convettiva.



La **zona convettiva** è attraversata da flussi di materia calda, che salgono dalla zona radiativa verso la superficie solare (trasportando energia verso l'esterno molto rapidamente) e risprofondano dopo essersi raffreddati.

Nella **zona radiativa**, l'energia prodotta nel nucleo viene assorbita dagli atomi di gas che la emettono verso l'esterno.

Il **nucleo** è la sede delle reazioni termonucleari che convertono idrogeno in elio e producono energia.

La superficie visibile del Sole è chiamata **fotosfera**. La fotosfera ha una struttura a grani brillanti e sulla sua superficie sono distribuite le **macchie solari**, piccole aree scure depresse.

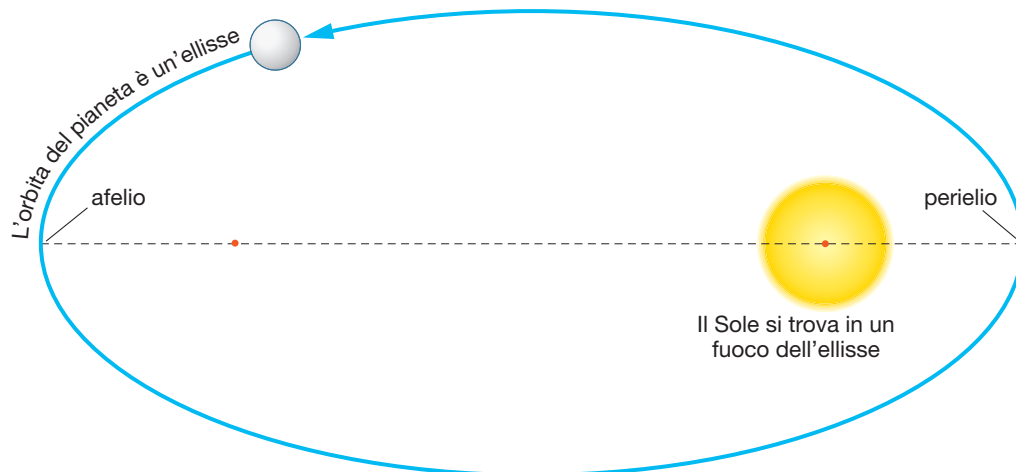
L'atmosfera solare è distinta in due strati:

- la **cromosfera**, un involucro di gas incandescenti che avvolge la fotosfera;
- la **corona**, un involucro di gas ionizzati.

La trasformazione dell'idrogeno in elio è in atto da almeno 5 miliardi di anni e si ritiene che ne saranno necessari ancora altrettanti prima che tutto l'idrogeno del nucleo si trasformi in elio.

## ■ Il moto dei pianeti attorno al Sole

Nei primi anni del XVII secolo, l'astronomo tedesco Johannes Kepler (1571-1630, chiamato solitamente **Keplero**) mostrò, attraverso tre leggi che portano il suo nome, come i pianeti si muovano attorno al Sole percorrendo **orbite ellittiche** e con una **velocità variabile**, che dipende dalla loro posizione sull'orbita.



La prima legge di Keplero afferma che:

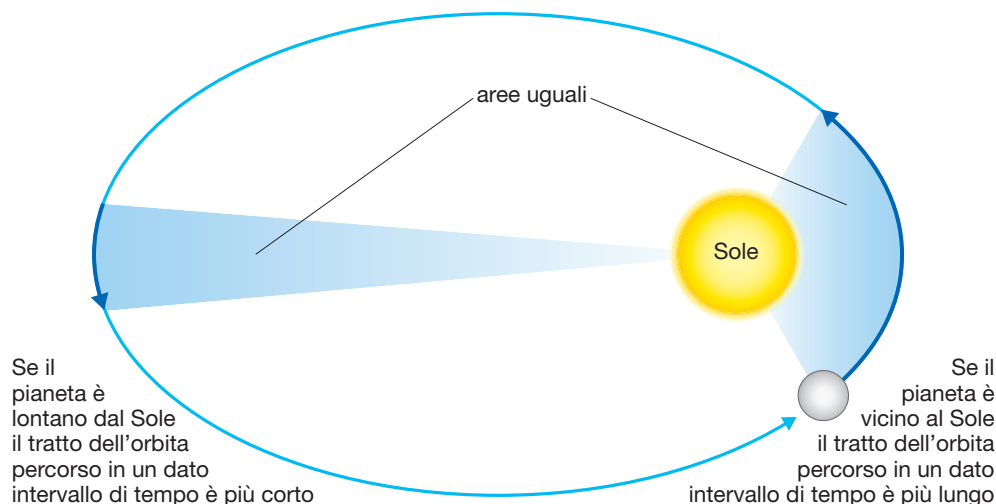
*i pianeti si muovono su orbite ellittiche aventi il Sole in uno dei fuochi.*

Un pianeta si trova quindi a distanze diverse dal Sole durante il moto di rivoluzione. Il punto in cui la distanza è minima è detto *perielio*; quello in cui è massimo è detto *afelio*.

La seconda legge dice che:

*il segmento che congiunge un pianeta con il Sole percorre aree uguali in tempi uguali.*

Il pianeta si muove ad una velocità minore quando è distante dal Sole e a una velocità maggiore quando si trova più vicino.



La terza legge dice che:

*i quadrati dei tempi impiegati dai pianeti a compiere le loro orbite sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle orbite.*

Se la distanza media di un pianeta dal Sole è maggiore di quella di un altro, il suo periodo di rivoluzione sarà più lungo.

Keplero descrisse il moto dei pianeti, ma non riuscì a comprendere quali forze li costringessero a muoversi secondo queste leggi.

Fu il fisico inglese **Isaac Newton** (1642-1727) a dare una spiegazione al moto dei pianeti.

Newton comprese che i pianeti sono trattenuti da una forza che bilancia la forza centrifuga, dovuta al moto di rivoluzione.

Newton descrisse le caratteristiche di questa forza attrattiva formulando la legge della gravitazione universale:

*due corpi si attirano in modo direttamente proporzionale alla loro massa e inversamente proporzionale alla loro distanza elevata al quadrato.*

## **I pianeti di tipo terrestre**

La fascia di pianeti più vicini al Sole (i cosiddetti «pianeti di tipo terrestre») è composta da **Mercurio**, **Venere**, **Terra** e **Marte**. Dal punto di vista della composizione, i pianeti di tipo terrestre sono costituiti in prevalenza da materiali solidi (rocce e metalli).

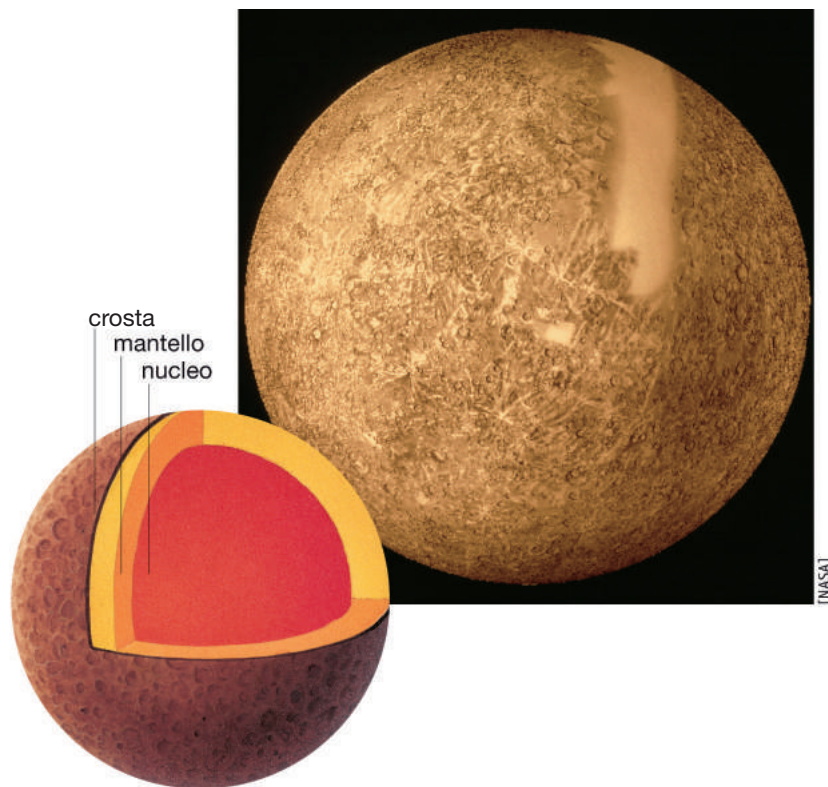
A causa della vicinanza del Sole e delle piccole dimensioni, Venere, Terra e Marte riescono a trattenere solo le molecole dei gas più pesanti e le loro atmosfere sono una frazione piccolissima della massa totale. Mercurio, che è il più interno, è privo di atmosfera.



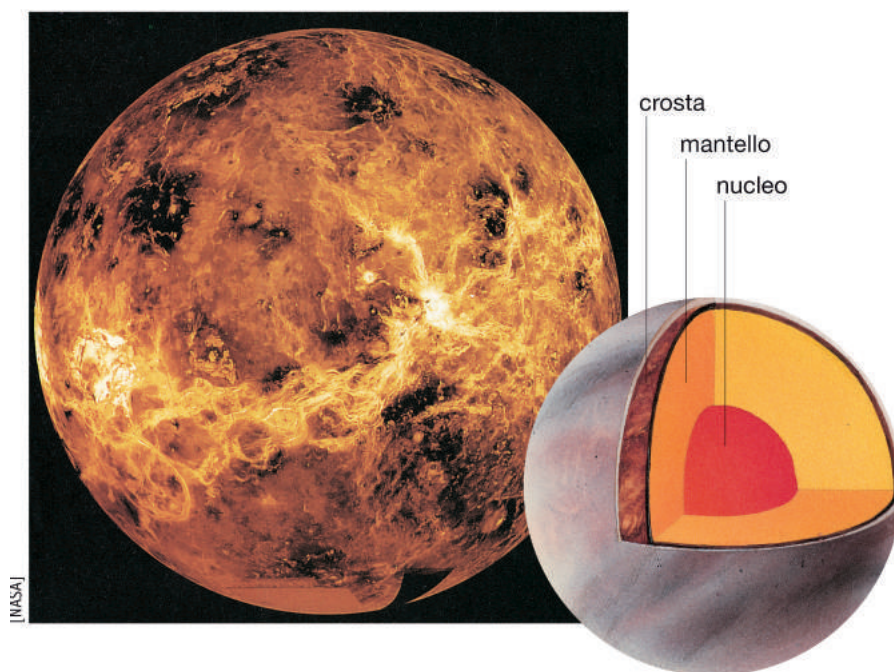
## SINTESI 3. Il Sistema solare

Mercurio è il pianeta con la più forte escursione termica tra il dì e la notte.

Il suo involucro esterno è formato da rocce fortemente modellate dai *crateri d'impatto*, dovuti alla caduta di meteoriti.



Venere è l'oggetto più luminoso nel cielo notturno dopo la Luna. È un pianeta «caldo», avvolto da un'atmosfera formata soprattutto da anidride carbonica.

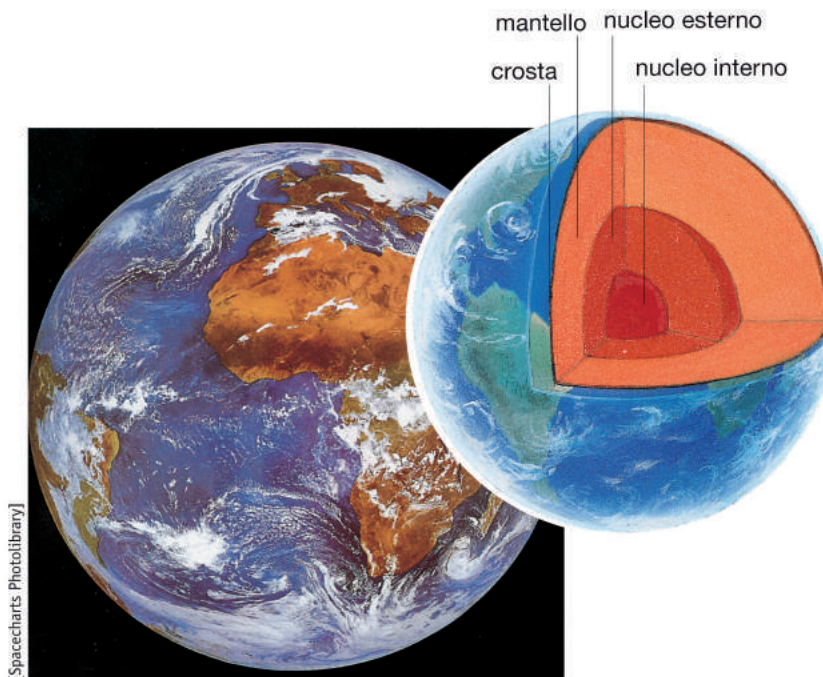


## SINTESI 3. Il Sistema solare

La Terra ruota su se stessa in circa 24 ore, mentre il periodo di rivoluzione attorno al Sole dura poco più di 365 giorni.

I punti nei quali l'asse di rotazione terrestre incontra la superficie del pianeta si chiamano **Polo nord** e **Polo sud**.

Analogamente a Mercurio, Venere e Marte, la Terra ha una struttura a gusci concentrici.

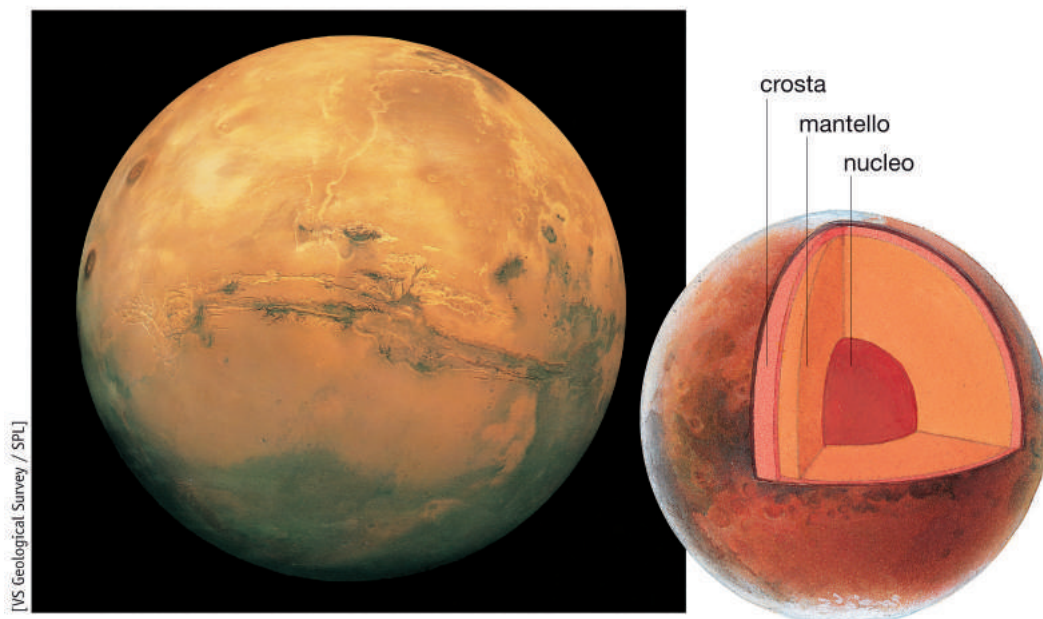


Ci sono diverse analogie tra Marte e la Terra.

Come sul nostro pianeta, su Marte esistono le stagioni e ai poli sono visibili due calotte di ghiaccio.

È chiamato il «pianeta rosso» per il colore della sua atmosfera.

I pianeti di tipo terrestre sono tutti visibili a occhio nudo dalla Terra.





## **I pianeti di tipo gioviano**

La fascia di pianeti del Sistema solare più lontani dal Sole, chiamati **pianeti gioviani** (o *pianeti giganti*), è composta da **Giove** (da cui prendono il nome come gruppo), **Saturno**, **Urano** e **Nettuno**. Essi sono formati principalmente da gas (idrogeno ed elio) e ghiacci (d'acqua, metano e ammoniaca).

La grande massa dei pianeti gioviani e le basse temperature, dovute alla distanza dal Sole, fanno sì che essi presentino atmosfere dense e spesse. Hanno numerosi satelliti e anelli di polveri e ghiacci.

I pianeti di tipo gioviano sono separati dai pianeti più vicini al Sole da una **fascia di asteroidi**, corpi rocciosi di dimensioni relativamente modeste.

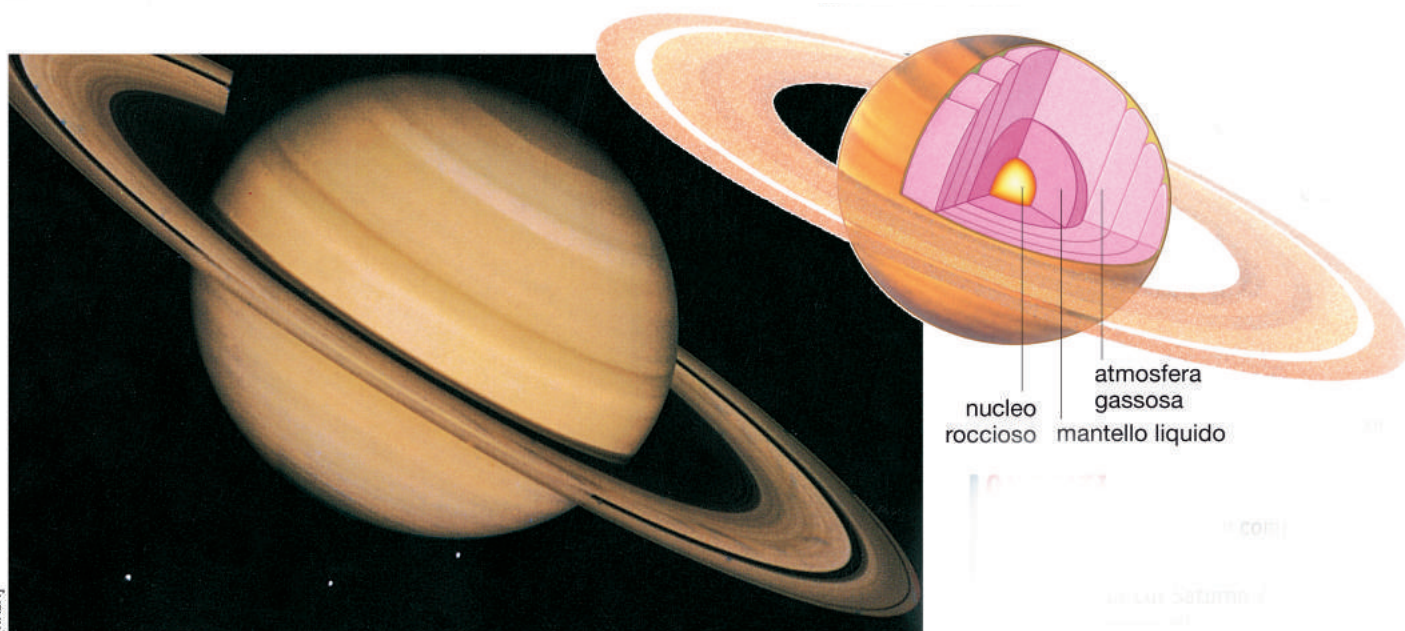
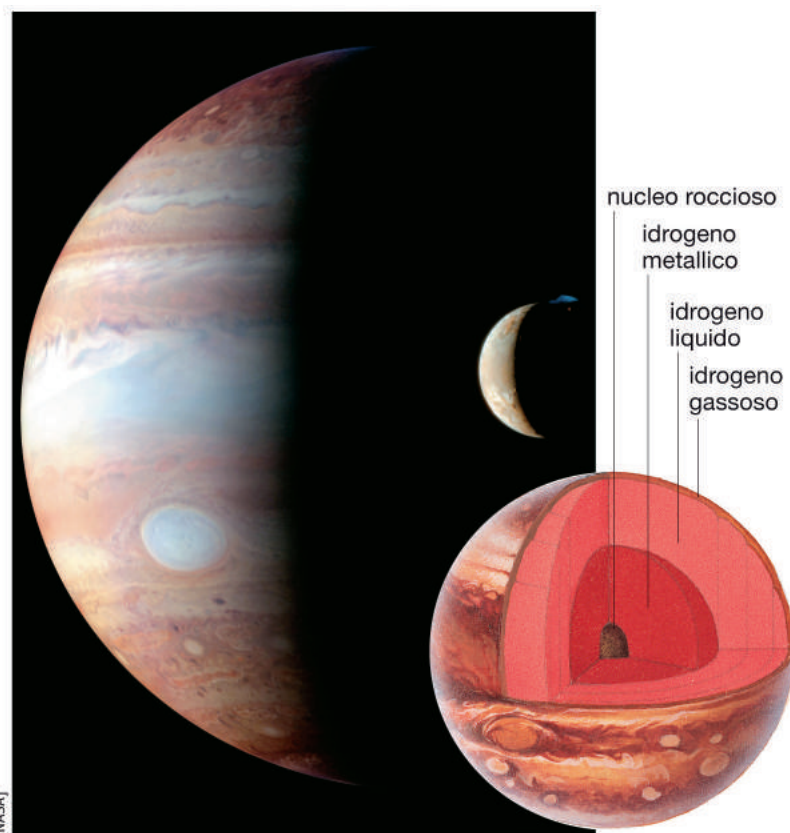
Giove è il più grande pianeta del Sistema solare.

L'atmosfera di Giove è ricca di nubi, che a causa dell'alta velocità di rotazione del pianeta prendono la forma di bande disposte lungo l'equatore.

La superficie di Giove è un oceano di idrogeno liquido, esteso a tutto il pianeta.

Attorno a Giove ruotano più di 60 satelliti: i 4 più grandi (Io, Europa, Ganimede, Callisto) erano già stati osservati da Galileo.

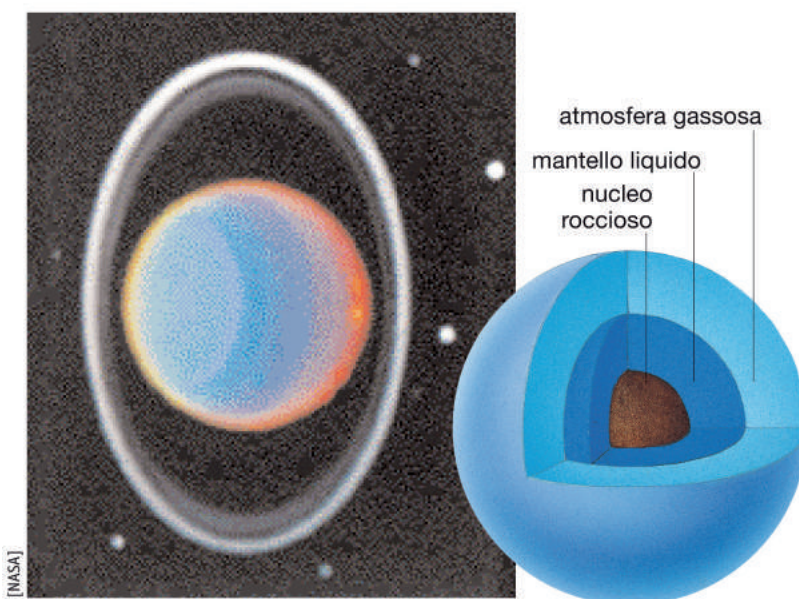
Saturno è di poco più piccolo di Giove. Come su Giove, sulla superficie sono visibili nubi disposte a bande, trascinate da forti venti.



La caratteristica più evidente di Saturno è costituita dai numerosi anelli che lo circondano. Questi *anelli* sono formati da miriadi di frammenti di ghiaccio e polvere con dimensioni variabili.

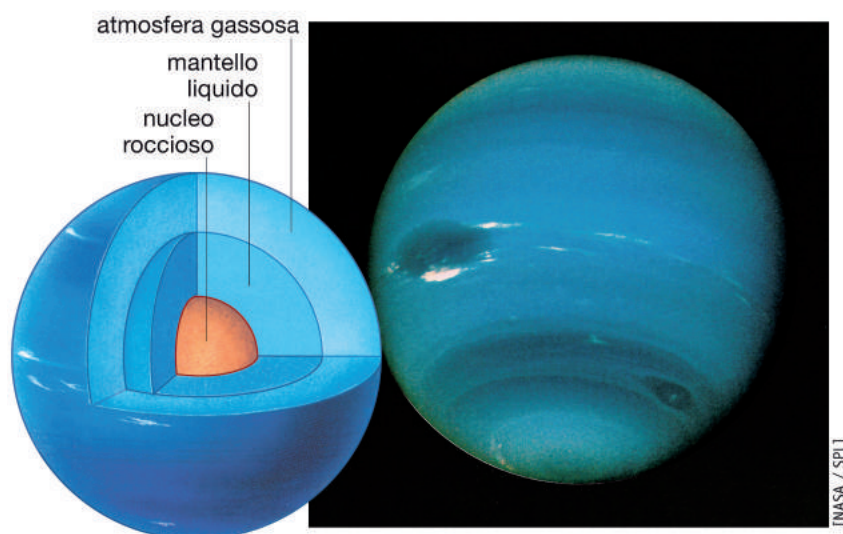
Urano, come Saturno, ha degli anelli di polveri e ghiaccio che lo circondano. La particolarità di questo pianeta è quella di possedere un asse di rotazione parallelo al piano dell'orbita.

Un'atmosfera di idrogeno, elio e metano avvolge Urano, che è freddissimo a causa dell'enorme distanza che lo separa dal Sole.



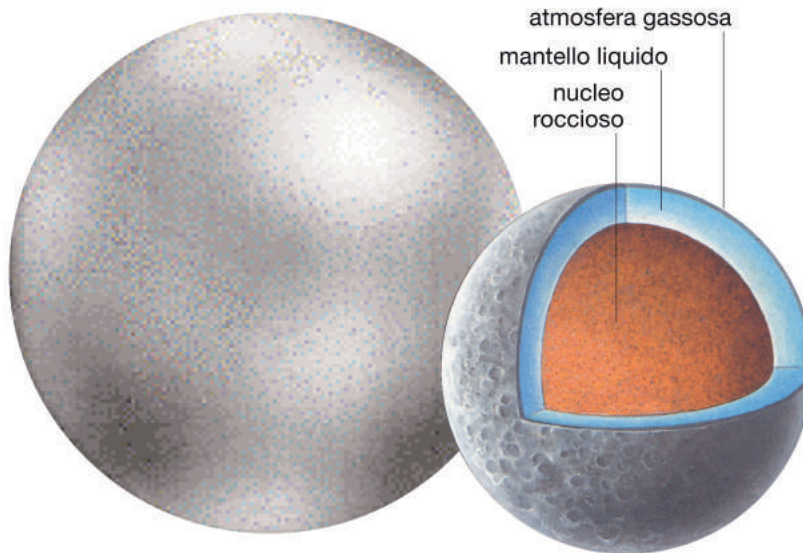
Nettuno si trova molto lontano dal Sole e, di conseguenza, impiega un tempo molto lungo per completare un giro attorno alla nostra stella. La temperatura sulla superficie del pianeta è inferiore ai  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

È costituito da un profondo oceano di metano liquido, ricoperto da una densa atmosfera gassosa di colore verde-azzurro.



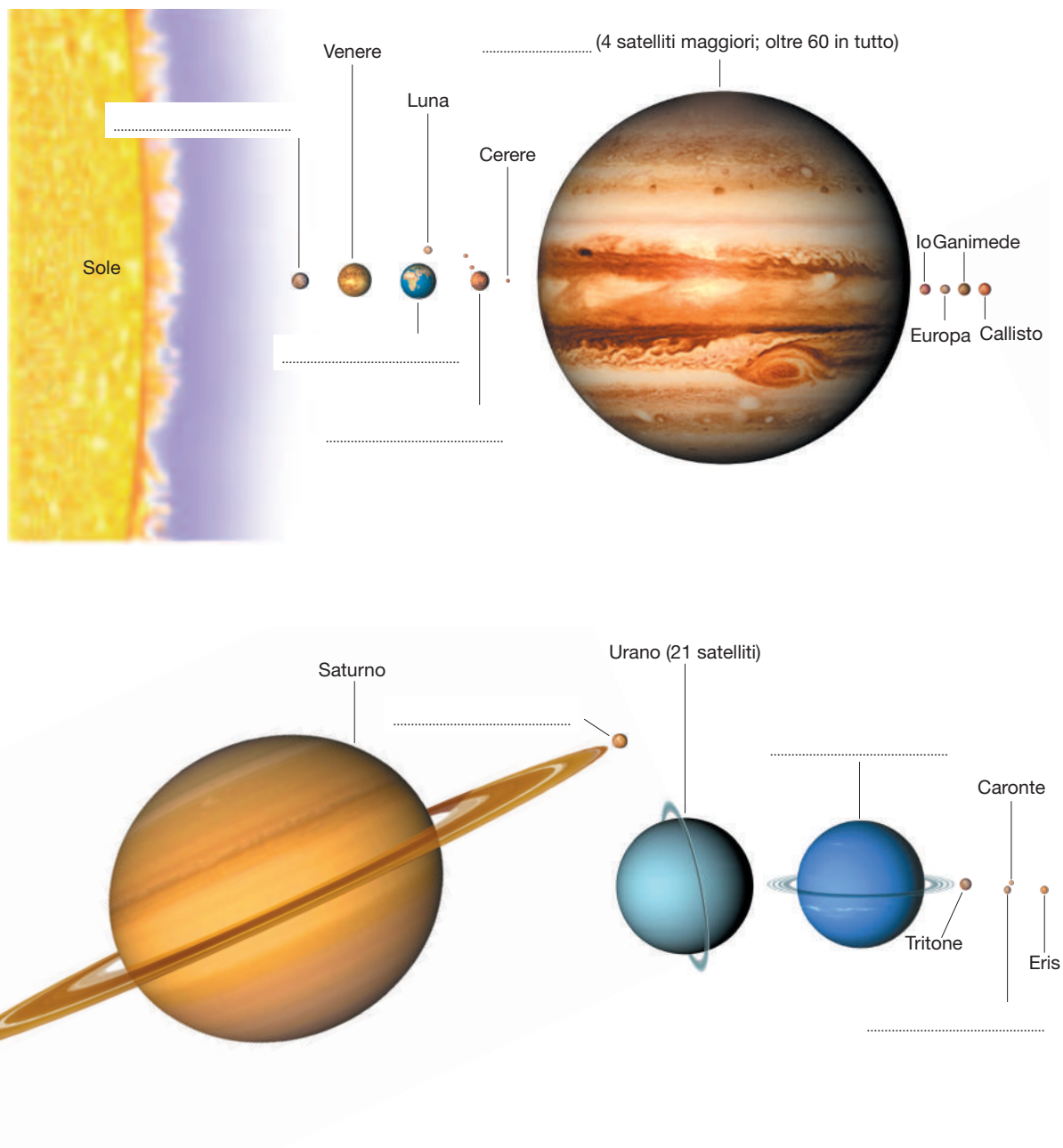


Fino a poco tempo fa Plutone era ritenuto il pianeta più distante dal Sole. Si tratta in realtà di un grande asteroide, più piccolo della Luna, con una composizione simile ai pianeti di tipo gioviano.

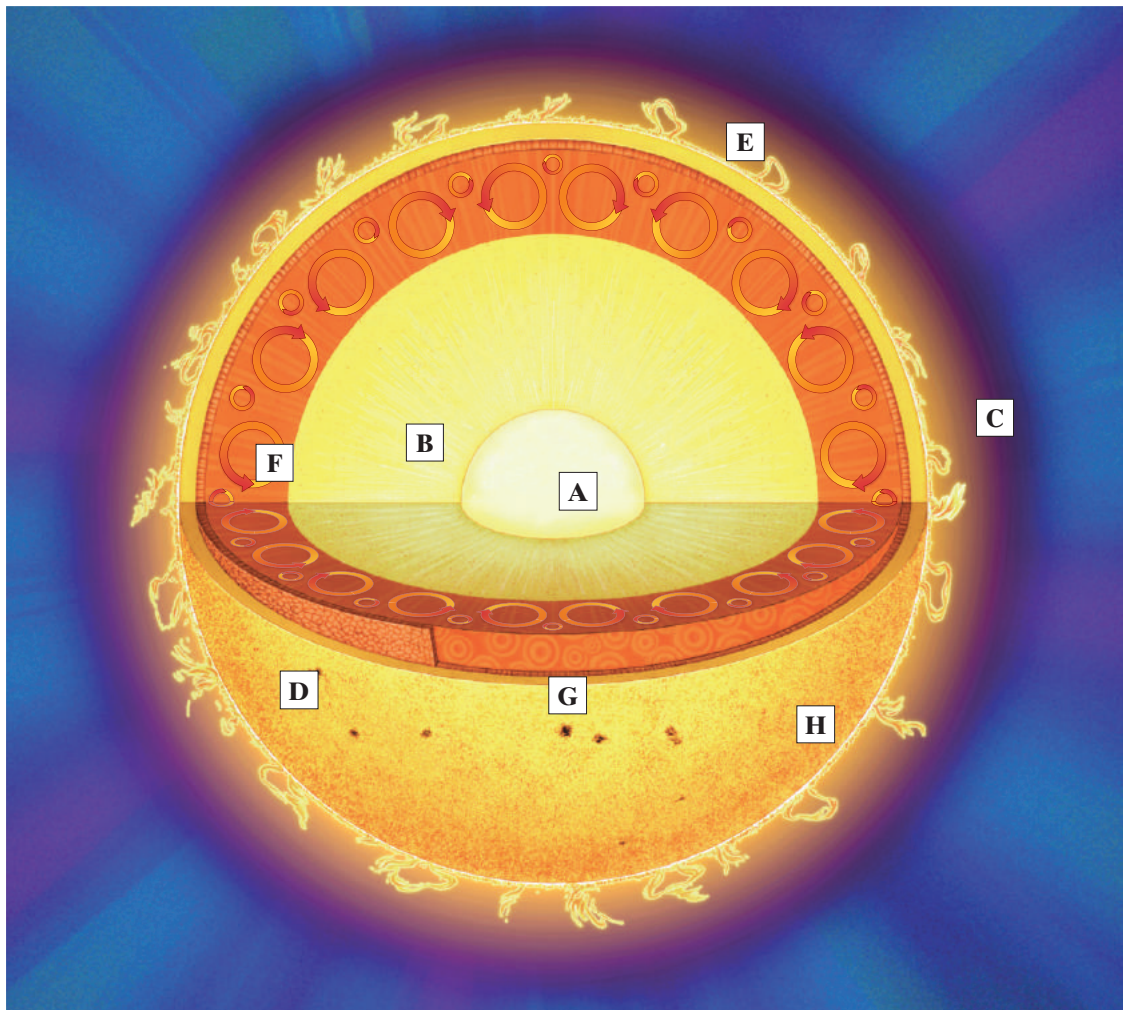


Osservandoli dalla Terra, tra i pianeti di tipo gioviano sono visibili a occhio nudo soltanto Giove e Saturno.

## 1 Completa la figura con i termini mancanti.



## 2 Completa la figura inserendo i termini mancanti.



**A** Il ..... è la sede delle reazioni ..... che producono energia.

**B** Nella zona ....., l'energia prodotta nel ..... viene assorbita dagli ..... di gas che la emettono verso l'esterno.

**C** La ..... è la parte più esterna dell'atmosfera solare. Essa è formata da gas ionizzati e si estende per migliaia di chilometri nello spazio.

**D** La ..... è la superficie visibile del Sole.

**E** La ..... è un involucro di gas incandescente visibile durante le eclissi di Sole.

**F** La ..... è attraversata da flussi di materia calda che salgono verso la superficie solare e risprofondano dopo essersi raffreddati.

**G** Le ..... sono piccole aree scure sulla superficie del Sole.

**H** La superficie visibile del Sole presenta una struttura a ....., masse di ..... più calde delle zone circostanti.