



# L'UNIVERSO E IL SISTEMA SOLARE



Sumeri , Assiri, Babilonesi... tutti i popoli antichi sono stati scrupolosi osservatori del cielo. Ma solo i Greci riuscirono a interpretare secondo un modello geometrico i fenomeni celesti..



Nel I sec d.C. **Tolomeo** di Alessandria d'Egitto, nel suo trattato matematico noto come **ALMAGESTO** (dall'arabo al-Magisti, adattamento della parola greca "Megíste", cioè "il grande", perchè gli arabi, che avevano tradotto l'opera nella loro lingua, chiamavano l'opera "Il grande trattato"), condensò tutte le conoscenze astronomiche del tempo basandosi soprattutto sul lavoro svolto 3 secoli prima da Ipparco di Nicea.

Nell'elaborazione di un modello che spiegasse i moti dei corpi celesti gli astri che si rivelarono particolarmente problematici per gli antichi furono i ***pianeti***. Il loro nome significa “errante” e con ciò si voleva segnalare il fatto che essi, pur somigliando alle stelle, si muovono rispetto ad esse che sono dette “***fisse***”.

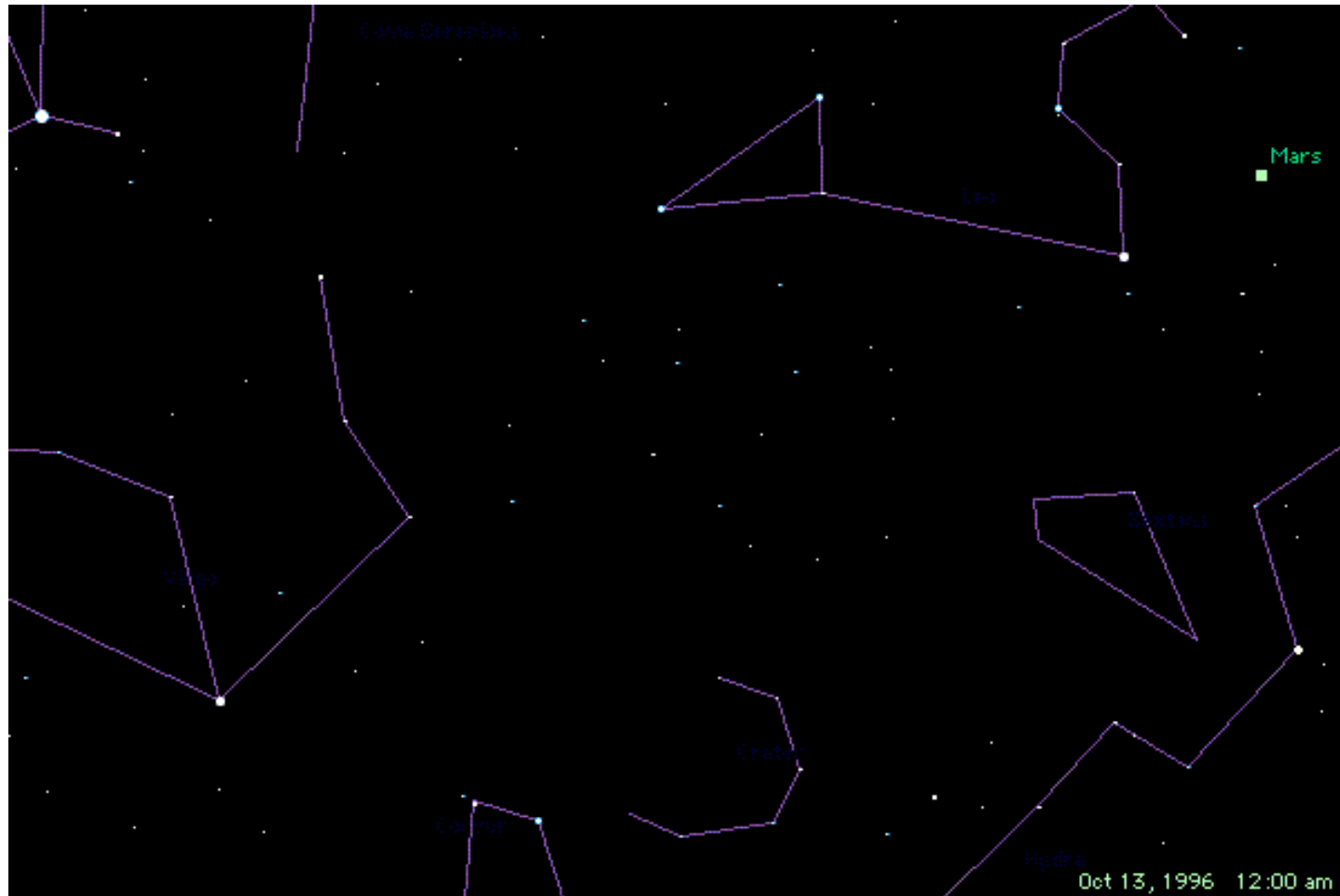
Ad occhio nudo è possibile vedere:

***Mercurio*** (che risulta piuttosto difficile da osservare perché, quando è visibile, appare poco prima del sorgere del Sole o poco dopo il suo tramonto),

***Venere*** (che si può osservare nelle prime ore della sera verso ovest o poco prima dell'alba verso est),

***Marte, Giove e Saturno*** si muovono prevalentemente in senso antiorario (***moto diretto***) ma talvolta procedono in senso orario (**moto retrogrado**)

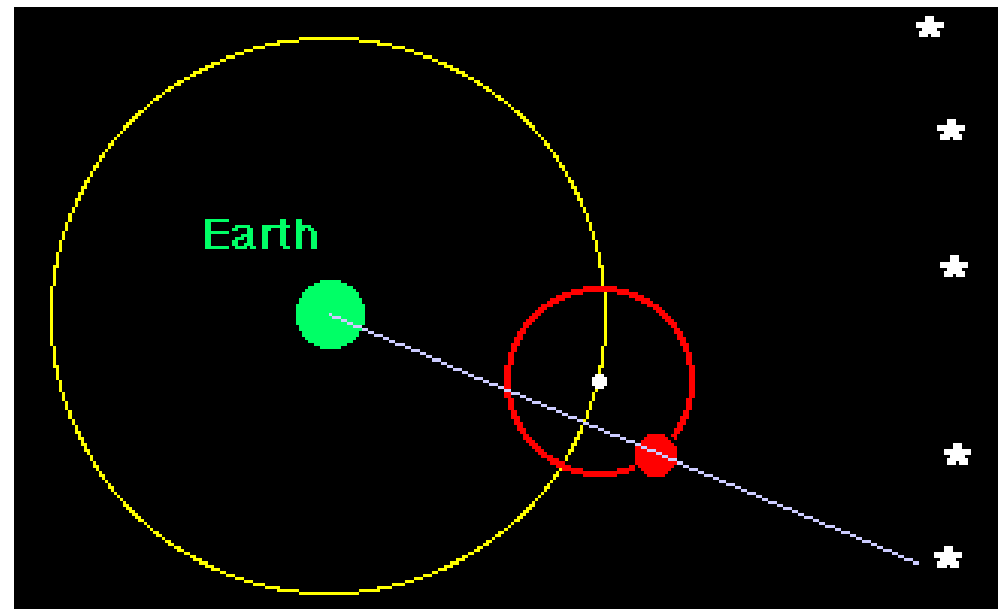
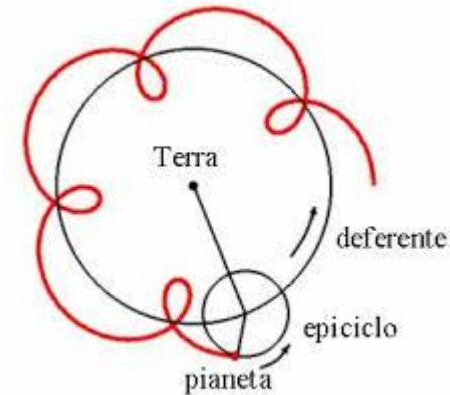
# Moto di Marte.



*ma come spiegare questo moto retrogrado??*

Tolomeo aveva scelto un modello **GEOCENTRICO**, che poneva la Terra all'interno delle orbite descritte dai pianeti, dalla Luna e dal Sole.

Il moto retrogrado dei pianeti era spiegato assumendo che essi si muovevano lungo circonferenze (**epicicli**), i cui centri, a loro volta mobili, descrivevano altre circonferenze, centrate sulla Terra, dette **deferenti**.



video: [Davus e i 5 erranti](#)

In realtà la spiegazione prevista da Ipparco e sostenuta da Tolomeo era errata....

Eppure nel III sec. a.C. un altro astronomo greco, **Aristarco di Samo**, aveva proposto per primo un sistema *eliocentrico*. Egli fu tuttavia accusato di empietà perché aveva avuto l'ardire di concepire un modello che contrastava nettamente con i concetti della fisica aristotelica, ritenuti indiscutibili.

Aristarco fu anche il primo a sostenere che il moto di rotazione della Terra avviene attorno ad un asse inclinato, il che spiega l'alternanza delle stagioni, e a stimare per mezzo della trigonometria la distanza tra la Terra e il Sole.



Il modello eliocentrico di Aristarco che fu poi riproposto da Copernico nel 1543, poneva il Sole al centro dell'universo; in tal modo il moto retrogrado dei corpi diveniva più semplice da spiegare,



essendo interpretabile come la descrizione di un moto circolare visto da un osservatore anch'esso in moto circolare con velocità diversa.

[video: retrogradazione-esterno](#)

Per centinaia di anni il modello geocentrico del Sistema solare fu ritenuto indiscutibile; poi nel XVI secolo l'astronomo polacco Niccolò Copernico ebbe il merito di riproporre la

*teoria eliocentrica.*





Copernico nel suo trattato “***Sulla rivoluzione delle orbite celesti***” spiegò con estrema semplicità il sistema solare.

I punti fondamentali della teoria copernicana erano:

- 1. l'Universo è limitato dalla sfera delle stelle fisse*
- 2. Il Sole è immobile al centro dell'Universo*
- 3. Tutti i pianeti si muovono intorno al Sole seguendo un moto circolare uniforme*
- 4. La Terra è dotata di un moto di rivoluzione intorno al Sole e di uno di rotazione intorno al suo asse*

La teoria di Copernico fu considerata per la maggior parte dei suoi contemporanei biasimevole e scandalosa....



Le reazioni più ostili si ebbero inizialmente da parte dei protestanti... Martin Lutero definì Copernico come *“il pazzo che vuole rovesciare l'intera arte astronomica”*

E tutto questo solo perché nel racconto della Bibbia Giosuè aveva intimato al Sole di fermarsi

La Chiesa romana dapprima fu cauta.. Poi fece presto a recuperare il tempo perduto.

Nel 1600 il domenicano Giordano Bruno fu mandato al rogo in Campo dei Fiori a Roma per la sua fervida adesione alla teoria copernicana:

egli riteneva addirittura, che ognuna delle innumerevoli stelle che popolano il vuoto infinito fosse il sole di un sistema planetario diverso dal nostro.



Nel 1615 l'opera di Copernico il “**De revolutionibus**” fu messo all'indice. Gli astronomi si sarebbero dovuti regolare di conseguenza...

Ma quelli erano gli anni di Keplero e Galileo, il primo un teorico e matematico, il secondo un tenace sperimentatore ... e né l'uno né l'altro potevano piegare la loro sete di conoscenza ai dettami della Chiesa..

Fu così che Galileo pubblicò il suo “Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo”, opera sostenuta da Keplero ma osteggiata dal tribunale dell'Inquisizione romana, che processò Galileo, lo costrinse ad abiurare e lo relegò al confino ad Arcetri, dove lo scienziato trascorse gli ultimi anni della sua vita, rattristato, oltretutto dalla completa cecità ( le osservazioni del Sole avevano danneggiato la sua vista)

# DIALOGO

DI  
GALILEO GALILEI LINCEO

MATEMATICO SOPRAORDINARIO  
DELLO STUDIO DI PISA.

*E Filosofo, e Matematico primario del*  
SERENISSIMO

GR.DVCA DI TOSCANA.

Due ne i congressi di quattro giornate si discorre  
sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO  
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Propouendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali  
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

CON PRI



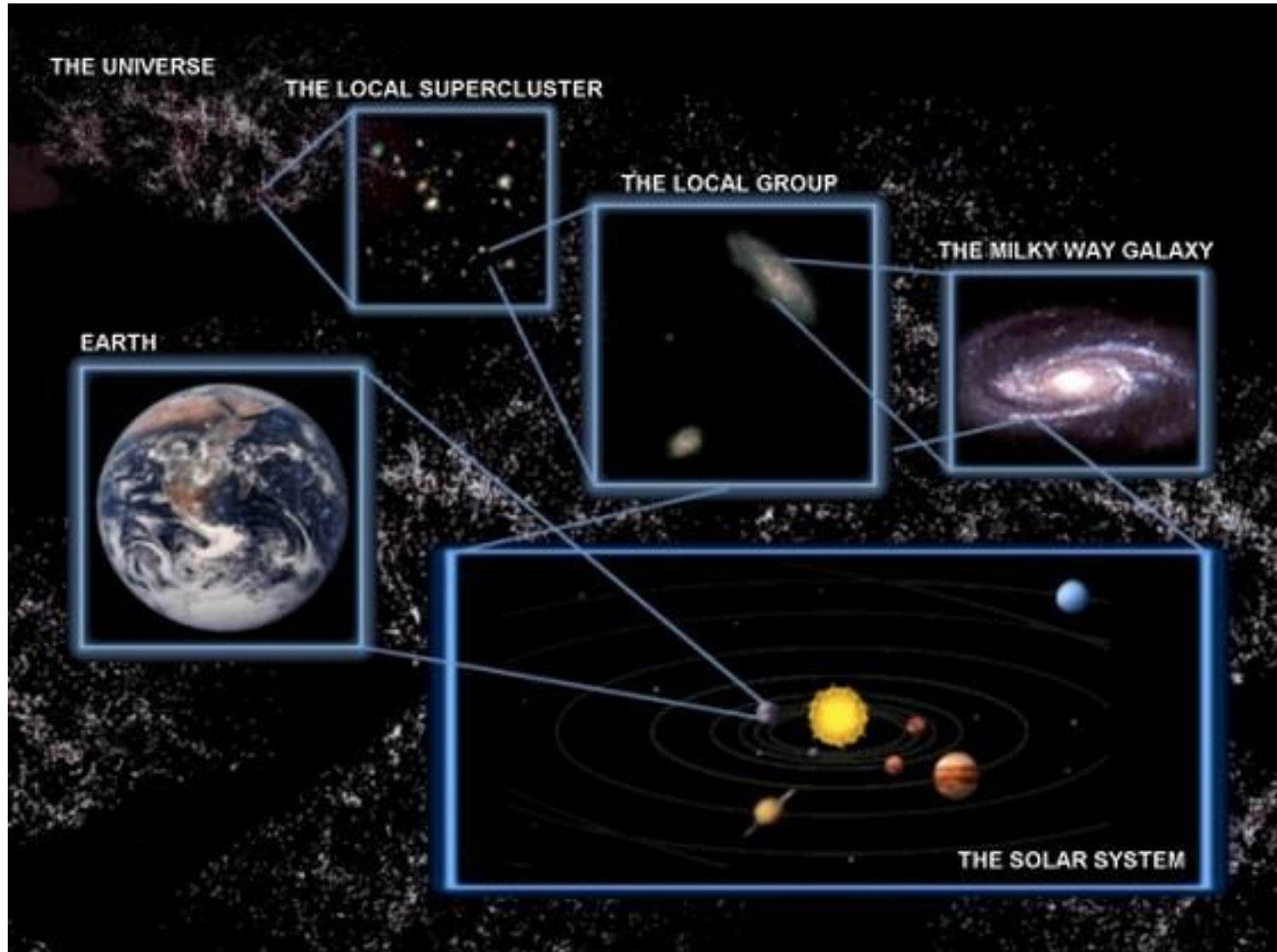
VILEGI.

IN FIRENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.



Appurato che la Terra non è al centro dell'Universo, il passo successivo fu quello di scoprire che l'Universo va molto al di là dei confini del sistema solare.



L'Universo, infatti, è formato da miliardi di *galassie* che non sono altro che insiemi di stelle che, pur lontanissime tra loro, risentono della reciproca attrazione gravitazionale.



Galassia a spirale sbarrata

Le galassie possono avere differenti forme dalle quali prendono il nome

voi siete qui



Tra tutte le galassie, la ***via Lattea***, una galassia che da sola conta più di 200 miliardi di stelle, ospita in uno dei suoi bracci (*il braccio di Orione*) il Sole con tutti i suoi pianeti.



# Le galassie più vicine alla via Lattea:

*Galassia di Andromeda (M 31)*

**Andromeda**



**e le nubi di  
Magellano**





Il centro della Via Lattea in una immagine presa dal telescopio spaziale a infrarosso Spitzer che nel 2005, ha evidenziato che la via Lattea è una galassia *a spirale sbarrata*

La Via Lattea  
dell'emisfero  
boreale.


Ben visibile la  
*fenditura del*  
*Cigno* (un enorme  
complesso di  
nebulose oscure e di  
polveri interstellari)  
come una  
lunga fascia  
scura che  
divide la scia  
chiara della Via  
Lattea in senso  
longitudinale.




La Via Lattea deve il suo nome alla mitologia greca.  
Secondo gli antichi si trattava del latte sfuggito dal seno di Giunone  
nell'allattare Ercole.



Fu Galileo a scoprire che in realtà, questa fascia debolmente illuminata che si può vedere nel cielo, non è altro che un fitto addensamento di miliardi di stelle.

The image shows the Pillars of Creation, a massive interstellar dust and gas formation in the Eagle Nebula. The pillars are tall, dark, and jagged, rising from a base of glowing gas. The background is a deep blue-green color, filled with numerous stars of various colors, including bright yellow and white ones. The overall scene is dramatic and awe-inspiring, capturing the raw power of star formation in space.

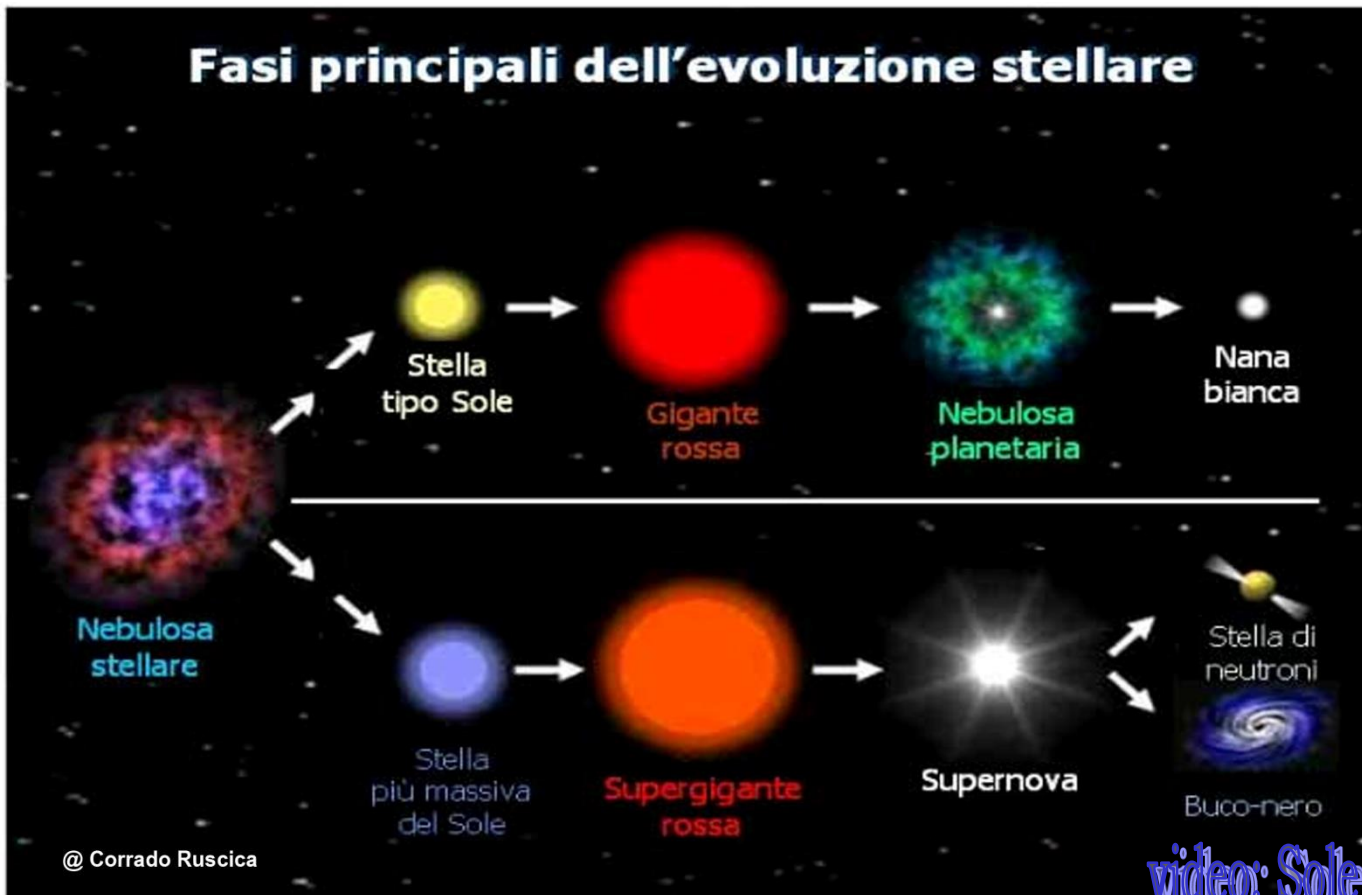
I pilastri della creazione della  
nebulosa aquila



.. E così si arriva al Sole fonte di luce, calore e vita per la Terra che non è altro che una stella, una tra le tante che percepiamo ad occhio nudo. Eppure il suo ruolo, per noi, è insostituibile e solo perché, tra tutte le stelle, è quella più vicina.

Il Sole è una stella, ossia un corpo celeste formato da gas (78% di idrogeno e 20% di elio) nel quale avvengono ogni istante le reazioni nucleari che irradiano l'energia in tutte le direzioni dello spazio. È una stella medio piccola, la cui età si aggira intorno ai 5 miliardi di anni (è quindi relativamente vecchio considerando che l'Universo ha circa 15 miliardi di anni) e probabilmente vivrà per altri 5 miliardi di

### Fasi principali dell'evoluzione stellare



anni fino a che, consumato tutto il suo combustibile (l'idrogeno) si trasformerà prima in una **gigante rossa** per poi terminare la sua vita come una **nana bianca**.

video: Sole che diventa una gigante

# La struttura del Sole

Il Sole può essere considerato una sfera formata da diversi involucri concentrici:

Un **nucleo centrale**: nel quale la temperatura raggiunge i 15 milioni di gradi Kelvin e in cui avvengono le reazioni nucleari che generano l'energia che si irradia dal Sole.

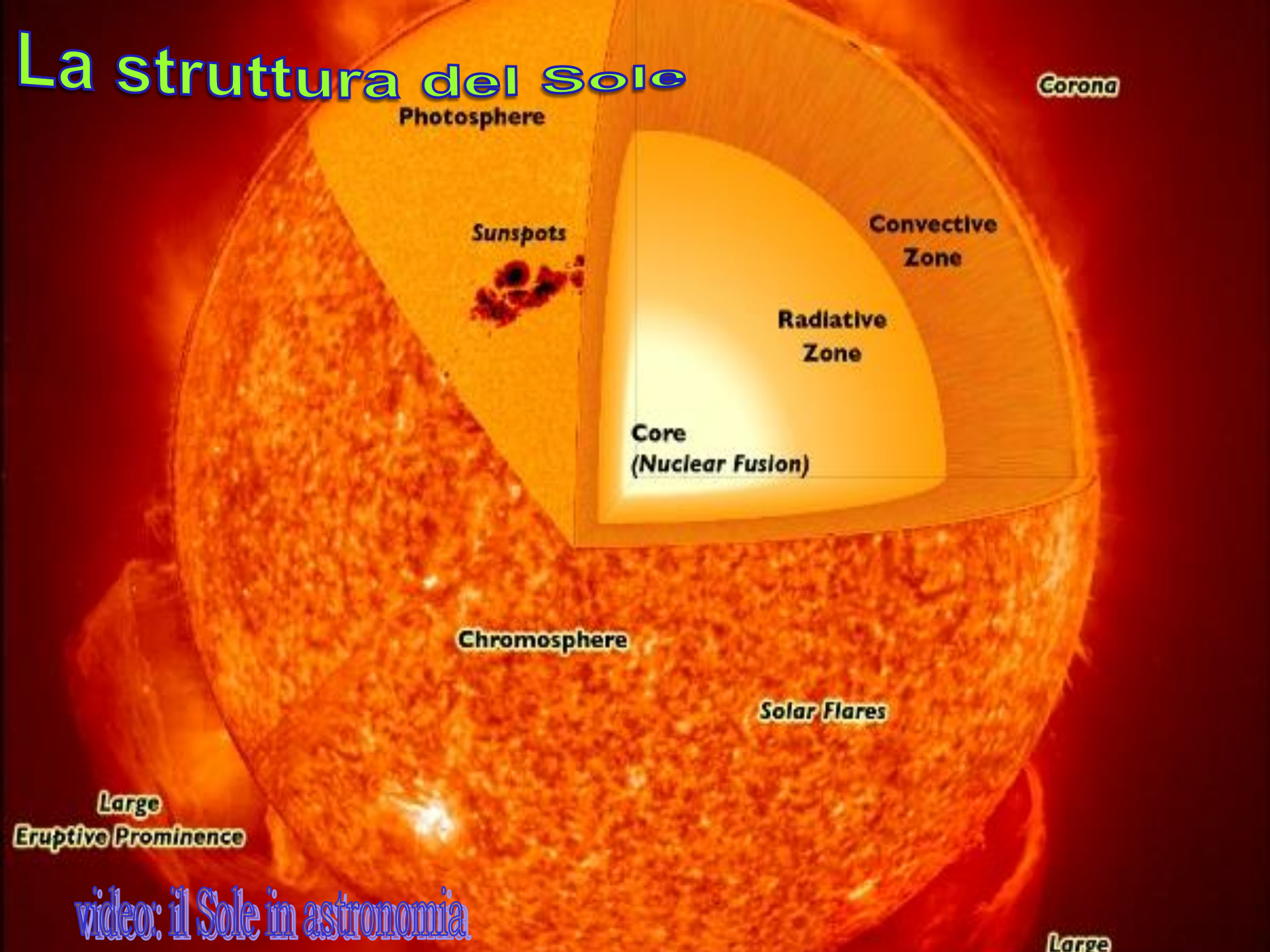
Una **zona radiativa**. È lo strato che assorbe l'energia dal nucleo e la trasferisce agli strati successivi. Questo passaggio di energia è piuttosto lento, si stima che le radiazioni impieghino diversi milioni di anni per raggiungere la superficie del Sole

Una **zona convettiva**. In questa zona enormi masse di gas si muovono per convezione (come l'acqua che bolle in una pentola); per cui i gas più caldi e meno densi salgono, quelli in superficie più freddi e densi, scendono.

Una **fotosfera**: che costituisce la superficie visibile del Sole la cui temperatura è notevolmente più bassa dell'interno (6000 gradi kelvin). La superficie della fotosfera non è liscia, ma presenta numerosi granuli, che non sono altro che le correnti ascendenti.



# La struttura del Sole



Corona

Photosphere

Sunspots

Convective  
Zone

Radiative  
Zone

Core  
(Nuclear Fusion)

Chromosphere

Solar Flares

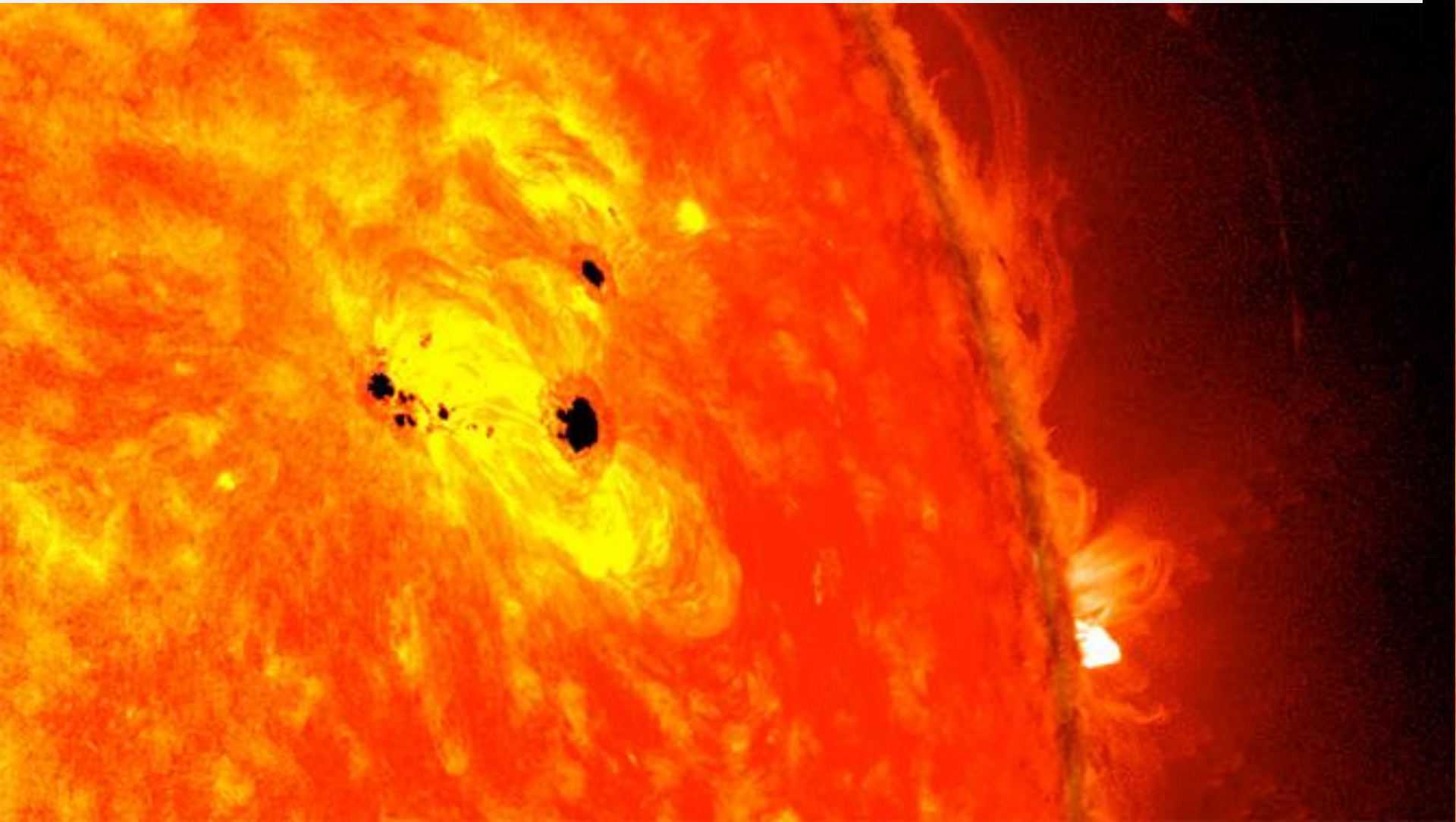
Large  
Eruptive Prominence

video: il Sole in astronomia

Large

# La struttura del Sole

Inoltre la fotosfera presenta le cosiddette **macchie solari**, aree più scure e più fredde che sono collegate alle **aurore polari** che si manifestano sulla Terra.





Un'aurora polare

# La struttura del Sole

Earth shown  
for size comparison



La parte più esterna del Sole, la cromosfera, cosiddetta per il colore rossastro, presenta invece uno spessore irregolare ed è interessata dal fenomeno delle protuberanze: enormi getti di materiali incandescenti che formano archi alti fino a 400.000 km

video: [protuberanze](#)

Il Sole con la sua enorme massa (circa il 99,85% della massa di tutto il sistema solare), genera l'attrazione gravitazionale che costringe tutti gli altri corpi del Sistema Solare a ruotare intorno ad esso.

Tali corpi sono:



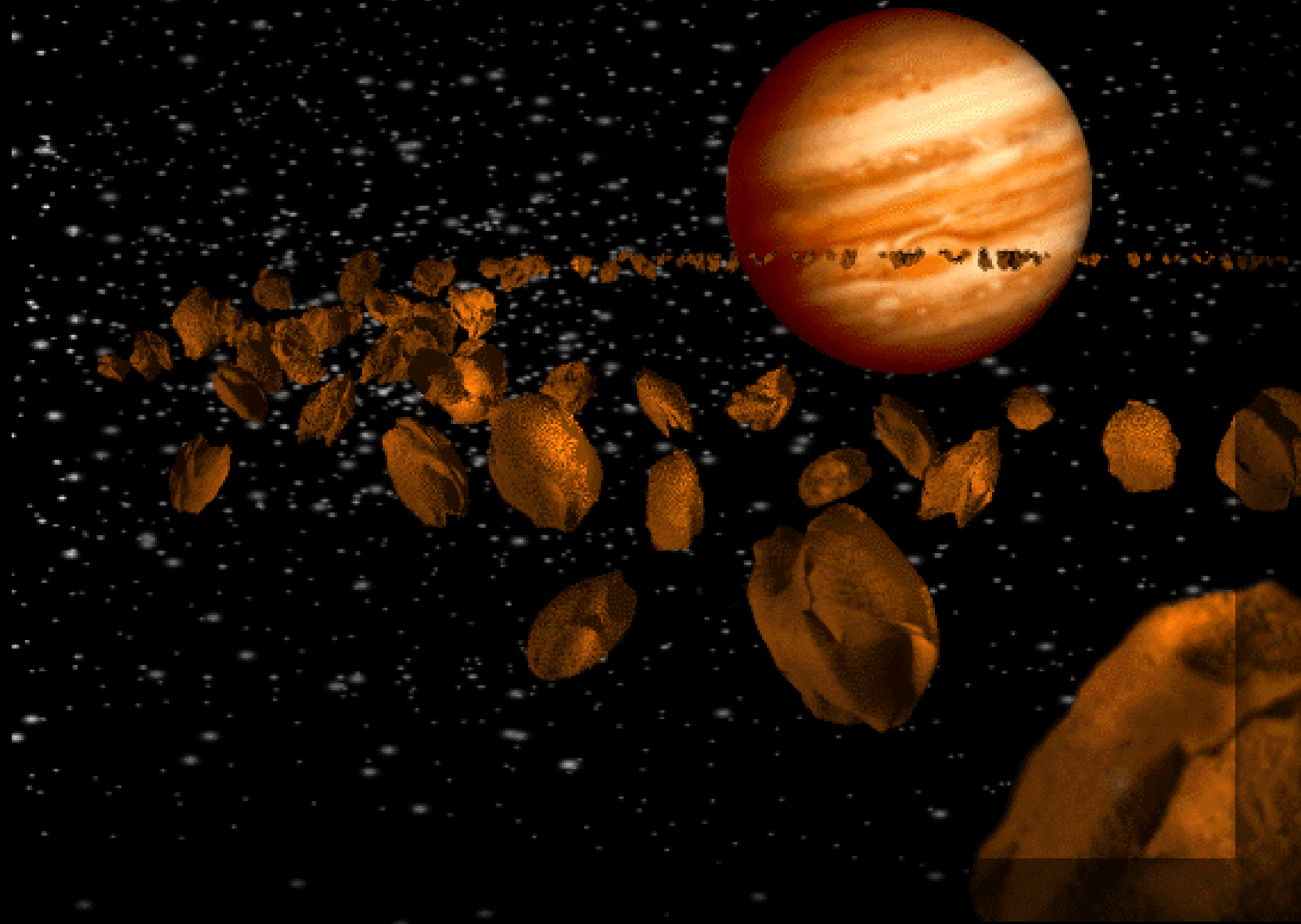
gli 8 pianeti con i loro satelliti



Un numero imprecisato di comete , meteore e meteoriti



Migliaia di asteroidi localizzati prevalentemente tra Marte e Giove



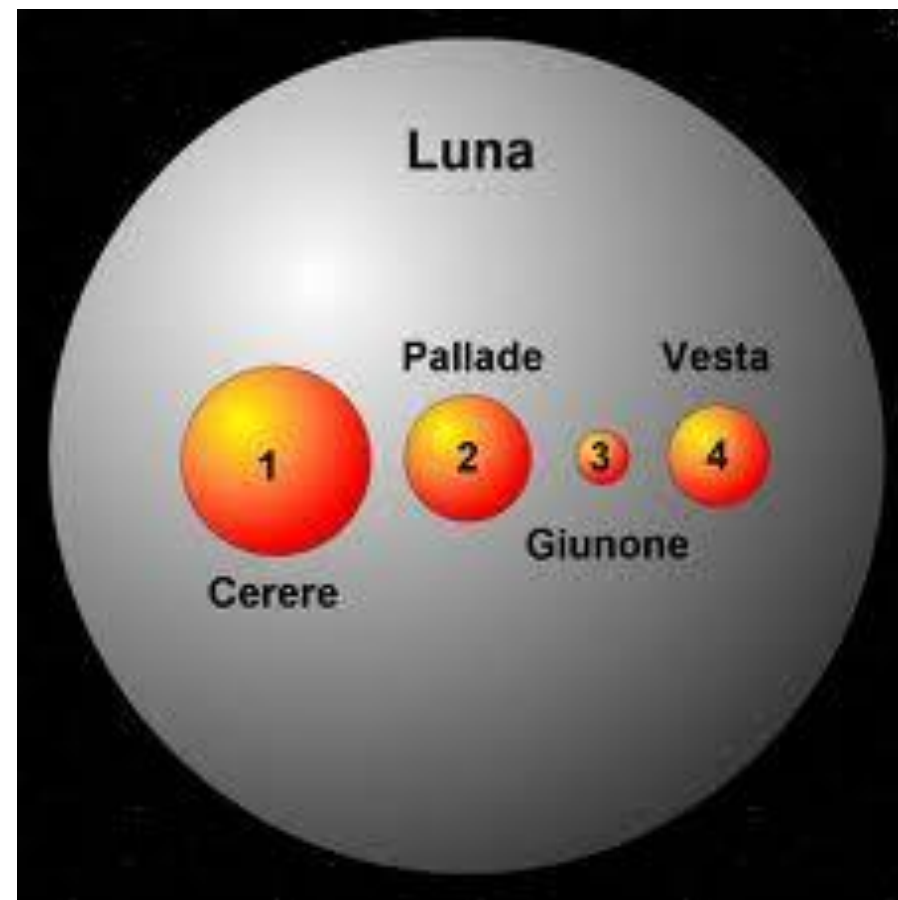
Cinque pianeti nani (Cerere, Plutone, Haumea, Makemake ed Eris)



Secondo la definizione ufficiale adottata dall'**Unione Astronomica Internazionale** il 24 agosto 2006, un pianeta è un corpo celeste che orbita attorno ad una stella, la cui massa è sufficiente a conferirgli una forma sferoidale, e la propria forza gravitazionale gli permette di mantenere libera la sua fascia orbitale da altri corpi di dimensioni comparabili o superiori.



**Cerere**, scoperto il 1 gennaio 1801 da Padre Giuseppe Piazzi (1746-1826), e **Plutone**, scoperto da Clyde Tombaugh (1906-1997) il 18 febbraio 1930, non sono pianeti, perchè fanno parte di vasti sistemi di asteroidi, rispettivamente la fascia tra Marte e Giove e quella transnettuniana dei Plutoidi, e la loro forza gravitazionale non è stata sufficiente a "ripulire" la loro orbita dagli altri corpi, come hanno fatto invece gli otto pianeti.



Plutone fu classificato come pianeta dal 1930 al 2006, quando si scoprì che lungo la sua orbita si trovano molti altri oggetti transnettuniani, tra cui:

**l'asteroide Quaoar** (nome della dea della creazione di un popolo amerindio), scoperto il 4 giugno 2002 da Michael Browe Chad Trujillo;

**l'asteroide Sedna** (dal nome della dea Inuit degli oceani), scoperto il 14 novembre 2003 da Michael Brown, Chad Trujillo e David Rabinowitz, estremamente lontano, freddo e di colore rosso;

**il pianeta nano Haumea** (nome della dea hawaiana della fertilità), scoperto il 28 dicembre 2004 da una squadra di astronomi californiani dell'osservatorio di Monte Palomar;

**il pianeta nano Eris** (nome della dea greca della vendetta) scoperto l'8 gennaio 2005 da Michael Brown, Chad Trujillo e David Rabinowitz, il maggiore tra tutti i Plutoidi (supera anche Plutone);

**il pianeta nano Makemake** (nome della divinità creatrice nella mitologia dell'Isola di Pasqua), scoperto il 31 marzo 2005 da Michael Brown, Chad Trujillo e David Rabinowitz .

E così Plutone perse lo status di pianeta, a favore di quello di pianeta nano.

[video: i pianeti nani](#)

E ora vediamo da vicino i componenti del Sistema solare.

Per primi ***i pianeti.***

***I pianeti sono corpi celesti che a differenza delle stelle non emettono luce propria in quanto in essi non avvengono le reazioni termonucleari.***

I pianeti del sistema solare vengono solitamente distinti in due gruppi separati dalla fascia degli asteroidi posta tra Marte e Giove:



***I PIANETI TERRESTRI***

(o interni)

Mercurio

Venere

Terra

Marte.

Sono i più piccoli, rocciosi, più densi, con pochi satelliti e con poca atmosfera

***I PIANETI GIOVIANI***

(o esterni)

Giove

Saturno

Urano

Nettuno.

Sono più grandi, gassosi, meno densi, con molti satelliti e spesse atmosfere

Terra



Venere



Marte



Mercurio

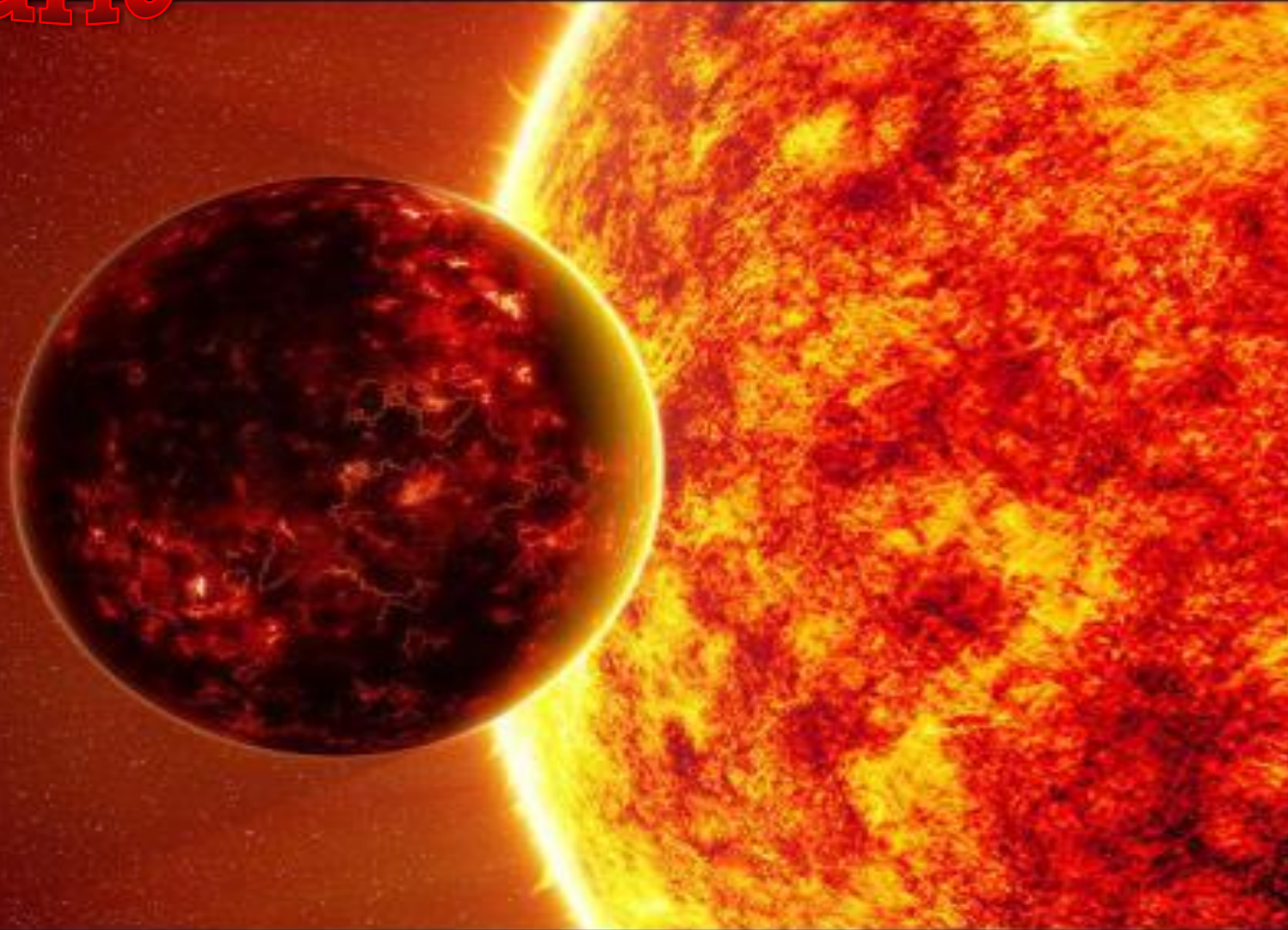


Plutone

[AstroPerinaldo.it/blog](http://AstroPerinaldo.it/blog)

Le Dimensioni nell'Univer

# Mercurio



# Mercurio

è il pianeta più vicino al Sole ed il più piccolo ( ha un diametro non molto più grande di quello della Luna) e caldo. È un pianeta privo di atmosfera con una superficie solcata da numerosi crateri.

Il suo periodo di rivoluzione dura 88 giorni, mentre quello di rotazione è di 59 giorni, pertanto sul pianeta ogni tre giorni sono trascorsi 2 anni..... Su Mercurio, la notte, come il dì, dura quasi tre mesi.

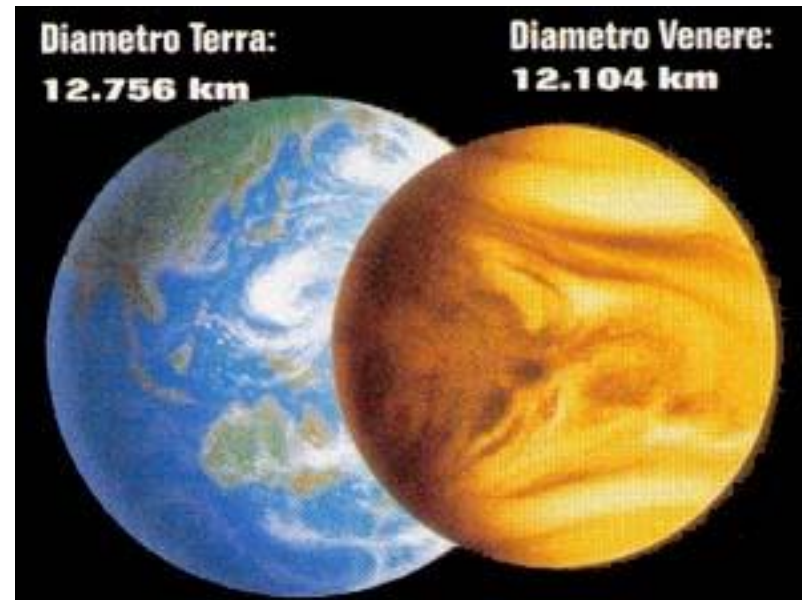
Si tratta di tre mesi di freddo intensissimo con temperature che scendono a  $-180^{\circ}\text{C}$  ai quali seguono tre mesi di caldo spaventoso: fino a  $+420^{\circ}\text{C}$ . A determinare queste forti escursioni termiche sono: la lunghezza del giorno di Mercurio, la sua vicinanza al Sole e la mancanza di atmosfera (Mercurio, infatti, è troppo vicino al Sole per poter trattenere i gas). Anche l'osservazione di questo pianeta è resa molto difficoltosa dalla sua vicinanza al Sole che lo offusca con la sua luce, i dati oggi in possesso sono dovuti alle foto scattate dalla sonda Mariner 10 che, nel 1974-75, è arrivata ad 800 km dalla sua superficie

# Mercurio



Il secondo pianeta (in ordine di vicinanza al Sole) del sistema solare è Venere. Si tratta di un pianeta noto fin dall'antichità in quanto facilmente visibile ad occhio nudo nel cielo grazie alla sua luminosità (è l'oggetto più luminoso nel cielo notturno dopo la Luna): le dense nubi che lo circondano, infatti, riflettono fortemente la luce. Gli astronomi per lungo tempo osservando questo pianeta ritenevano che si trattasse di due astri distinti a cui avevano dato i nomi di *Lucifero* (la stella del mattino) e *Vespero* (la stella della sera). Venere è un pianeta dalle dimensioni e dalla densità simili a quelle della Terra, tuttavia a differenza del nostro pianeta è estremamente caldo e non presenta condizioni favorevoli alla vita..

# Venere





**venere**

# Venere

Venere è circondato, infatti, da una spessa coltre di nubi formate in prevalenza da anidride carbonica (96%), e da vapore, polveri e acido solforico. La presenza di questi gas nella sua atmosfera determina:

il fenomeno: dell'effetto serra: per questa ragione la temperatura raggiunge livelli altissimi, fino ai 475 °C ,

piogge sottili di natura acida. La superficie del pianeta è, infatti, coperta quasi interamente di rocce corrose dalle piogge acide.

Il vento nell'alta atmosfera può essere violentissimo (più di 300 km/h). La pressione al suolo elevatissima, circa 90 volte superiore a quella terrestre. È evidente che in queste condizioni è impossibile la presenza di qualsiasi forma di vita.

Venere, insieme ad Urano, è uno degli unici due corpi del Sistema Solare che ruota su sé stesso in senso orario (moto retrogrado), per cui vede il sole sorgere ad ovest e tramontare ad est.



# Terra

terzo pianeta del sistema solare, in ordine di distanza dal Sole, è l'unico pianeta conosciuto che ospiti forme di vita. Come tutti i pianeti terrestri, presenta una struttura rocciosa il cui interno è stato studiato analizzando le onde sismiche.

Essa presenta un *nucleo* centrale molto denso (formato da ferro e nichel) e costituito da materiali fusi. Il nucleo è circondato da un *mantello*, ricoperto a sua volta dalla *crosta* distinta in continentale ed oceanica. La Terra è caratterizzata da una certa instabilità dovuta ai ***fenomeni endogeni*** (che avvengono all'interno del pianeta) e che si manifestano all'esterno con l'attività di terremoti e vulcani che continuamente producono nuove rocce ed immettono nell'atmosfera enormi quantità di gas.

# Terra



La Terra, come Venere, presenta un'atmosfera che però ha una composizione molto differente. Essa infatti è costituita prevalentemente da azoto (70%) e da ossigeno mentre gli altri gas sono presenti in quantità minime (anidride carbonica è lo 0,03% contro il 97% su Venere). La composizione della sua atmosfera, la distanza dal Sole e le favorevoli temperature permettono la presenza di **acqua allo stato liquido** condizione questa che risulta essenziale per la vita.

La Terra ha un satellite: La **Luna**.



# Marte



Detto **il pianeta rosso** per il suo colore presenta due calotte polari di ghiaccio (di colore bianco) molto ben distinguibili. Il pianeta è molto simile alla Terra, nonostante sia di dimensioni minori: il suo *giorno* infatti dura circa 24 h e a causa dell'inclinazione del suo asse che è analoga a quella dell'asse terrestre, presenta delle vere e proprie *stagioni* analoghe a quelle terrestri ma più lunghe (quasi il doppio), a causa della maggiore durata dell'anno, e più fredde, per via della maggior lontananza dal Sole.

# Marte

## CONFRONTO TERRA-MARTE

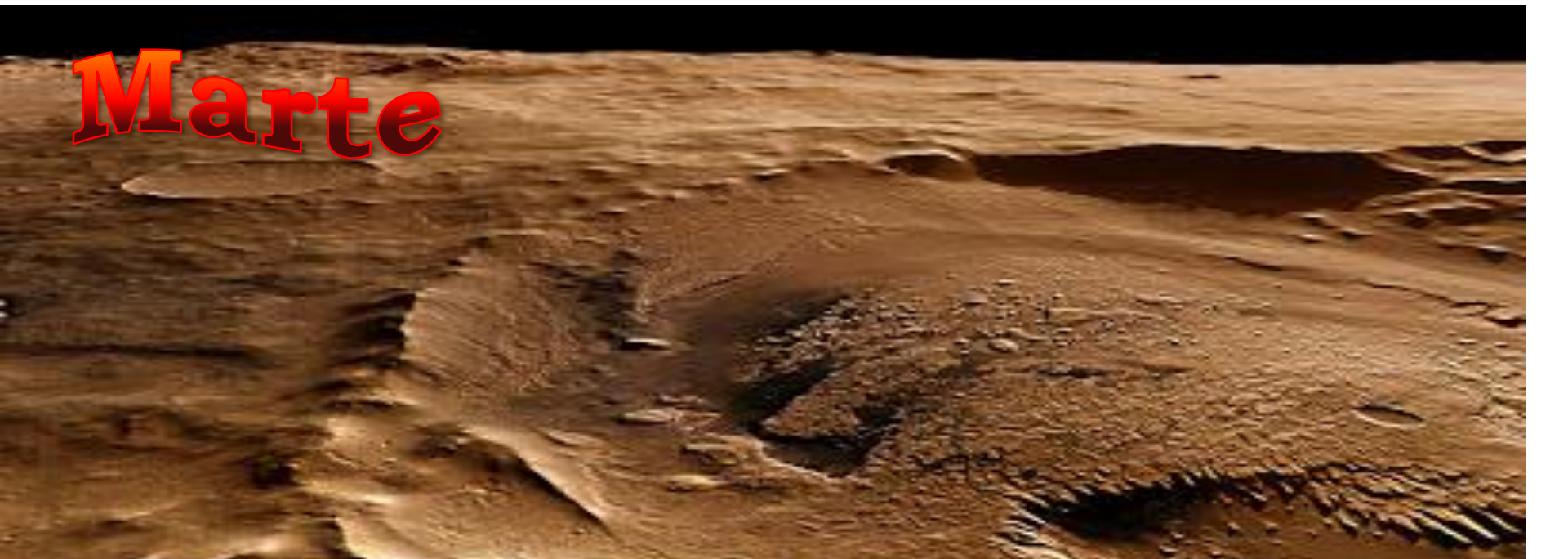
Diametro Terra:  
12.756 Km



Diametro Marte:  
6.787 Km

Una delle differenze più rilevanti tra la Terra e Marte riguarda la temperatura media che al suolo marziano è di circa  $-23^{\circ}\text{C}$ , un valore piuttosto basso, dovuto alla grande distanza dal Sole. Inoltre l'escursione termica giornaliera è molto forte: ad esempio all'equatore, a mezzogiorno, la temperatura può salire al di sopra dello zero e arrivare a  $15^{\circ}\text{C}$ , all'alba e al tramonto scende molto al di sotto dello zero e a mezzanotte può superare i limiti di resistenza umana ( $-70^{\circ}\text{C}$ ). Inoltre la sua atmosfera è molto *rarefatta* e non è protetta da quello strato di ozono che sulla Terra impedisce ai raggi ultravioletti del Sole, molto pericolosi per la vita, di giungere al suolo. In essa prevale l'anidride carbonica (circa il 95%), mentre vi è una percentuale molto bassa di ossigeno (0,1%).

# Marte



Il cielo di Marte si presenta di colore rossastro (per la presenza di sabbia sospesa). Ciò è dovuto all'azione dei venti, che non superano mediamente la velocità di 30 km/h, ma alcune raffiche possono raggiungere i 100 km/h, sollevando grandi quantità di sabbia ed erodendo e modellando il suolo. Talvolta i venti sono in grado di provocare delle mutazioni nell'aspetto superficiale di Marte talmente radicali da rendersi visibili persino dalla Terra. Queste strane variazioni, insieme alla scoperta da parte dell'astronomo italiano **G.V. Schiaparelli** di linee scure rettilinee, chiamate "canali", che apparivano opera di esseri intelligenti, hanno contribuito a creare il mito dei "marziani", misteriosi abitanti del pianeta rosso. Attualmente non è emersa nessuna indicazione riguardo alla presenza di vita su Marte anche se il ritrovamento di materiali che indicano la persistenza, per miliardi di anni, di acqua sul pianeta insieme alla scoperta di metano (che sulla Terra è prodotto da esseri viventi) nella sua atmosfera alimentano molto il dibattito a riguardo.

# Marte



Il suolo di Marte appare piuttosto desolato e abbonda di crateri (dovuti all'impatto in epoche passate di innumerevoli meteoriti), di vaste distese pianeggianti e di montagne vulcaniche: il **Mons Olimpo** con i suoi 24 km di altezza è il vulcano più grande del Sistema Solare.

Marte ha due satelliti: **Phobos** e **Deimos**, dal diametro di pochi chilometri e dalla forma irregolare, si tratta probabilmente di due pianetini catturati dal pianeta..



# La fascia degli asteroidi

Tra Marte e Giove si trova la **FASCIA DEI PIANETINI** che raccoglie la maggior parte dei pianetini presenti nel Sistema Solare. Si tratta di corpi rocciosi di piccole dimensioni e forma irregolare che in passato erano chiamati asteroidi, perché ritenuti piccole stelle. Il termine si usa ancora ai giorni nostri, ma è più appropriato chiamarli pianetini, perché in effetti sono piccoli corpi rocciosi di composizione probabilmente simile a quella dei meteoriti. Il più grande dei pianetini è **Cerere** con 1.000 Km di diametro, più piccoli sono Pallade, Giunone e Vesta. Gli asteroidi in questa fascia rappresentano probabilmente i residui del materiale originario da cui si è formato il Sistema Solare. Questi corpi non avrebbero avuto la possibilità di aggregarsi in un corpo più grande a causa delle perturbazioni gravitazionali dovute alla vicinanza di Giove.

# Giove

È il primo dei pianeti di tipo gioviano ed il più grande del Sistema Solare il suo volume e la sua massa, infatti, superano quelli di tutti gli altri pianeti e degli asteroidi messi insieme. Si individua facilmente ad occhio nudo nel cielo in quanto, dopo Sole, Luna e Venere è il corpo celeste più splendente grazie alle sue dimensioni, alla sua vicinanza alla Terra ed al suo potere riflettente.

Giove è un pianeta composto prevalentemente da gas, con una composizione media analoga a quella solare (85% di idrogeno e 15% di elio). Giove è definito come una *stella mancata* in quanto se la sua massa fosse stato solo 10 volte maggiore nel suo nucleo le temperature sarebbero salite abbastanza da innescare le reazioni termonucleari che lo avrebbero trasformato in una piccola stella.

Giove è circondato da un'atmosfera assai densa, che, osservata al telescopio, appare solcata da bande scure e chiare che si alternano parallele all'equatore. A tratti queste bande sono interrotte da macchie tra le quali la più nota è la Grande macchia rossa, un'area ovale più grande della Terra, colorata di rosso e rosa, presente nella fascia equatoriale ed estremamente stabile nel tempo (fu avvistata anche da Galileo). Si ritiene che sia le bande che le macchie siano dovute a grandi movimenti che si instaurano nell'atmosfera di Giove, per cui le macchie corrisponderebbero a dei grossi vortici dell'atmosfera.

# Giove

Un anno su Giove dura circa 12 anni terrestri mentre il suo giorno dura poco meno di 10 ore..



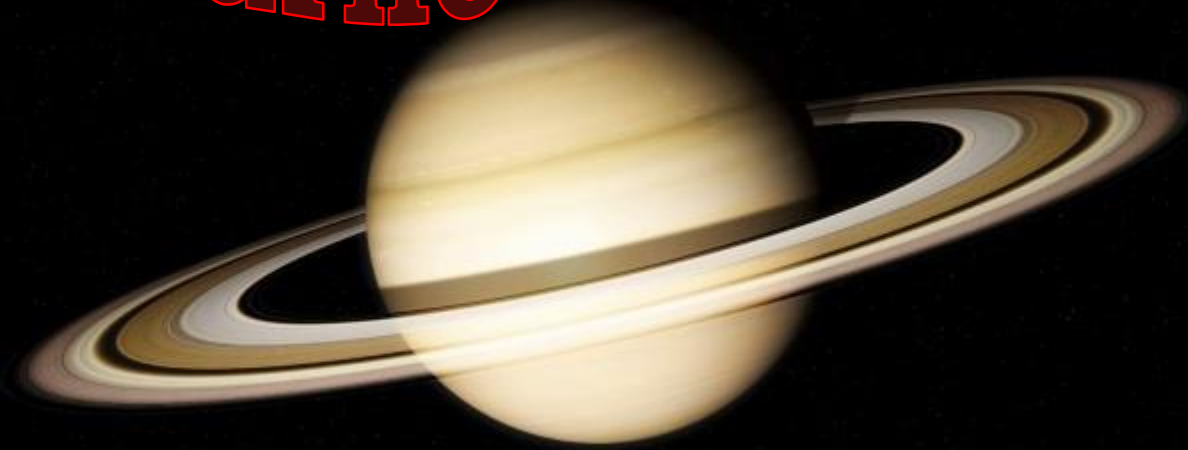
# Giove

Giove inoltre possiede un corteo di satelliti (nientemeno che 16), di cui i quattro maggiori furono scoperti da Galileo nel 1610 e pertanto sono chiamati *galileani* e sono dal più vicino al più lontano: **Io**, **Europa**, **Ganimede** (il più grande satellite del sistema solare) e **Callisto**.



# Saturno

È l'ultimo pianeta visibile ad occhio nudo ed è un tipico pianeta gioviano. Come Giove il suo giorno dura poco più di 10 ore, ha una temperatura superficiale molto bassa (-150°C),



presenta un'atmosfera assai densa costituita in prevalenza da idrogeno ed elio e mostra nubi disposte a formare bande parallele all'equatore.

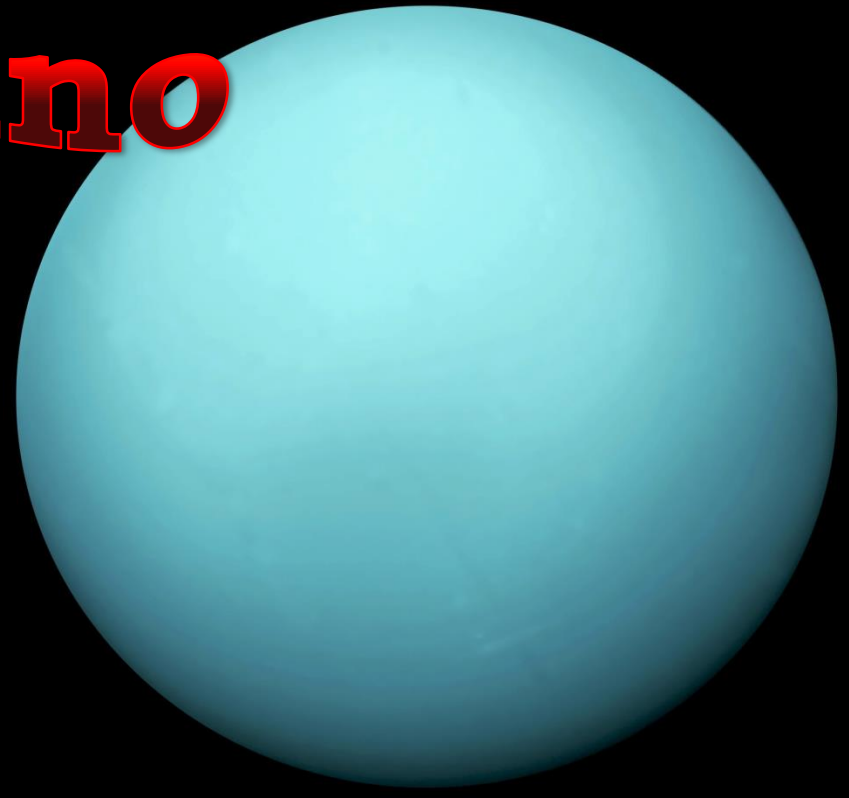
La sua caratteristica distintiva è quella di essere circondato sul suo piano equatoriale **da tre vistosi anelli principali** suddivisi a loro volta in un centinaio di sottoanelli. Gli anelli sono formati da sciame di polveri e ghiaccio. L'origine degli anelli sarebbe dovuta all'enorme forza di gravità di Saturno che o avrebbe disintegrato un satellite troppo vicino o, secondo un'altra ipotesi, avrebbe impedito ad una parte della materia da cui si è formato il pianeta di addensarsi a formare un unico corpo.

# Satelliti di Saturno e struttura degli anelli



Oltre agli anelli Saturno presenta un gran numero di satelliti ( ad oggi si parla di circa 60 satelliti accertati) tra cui il più grande è **Titano** che tra l'altro è l'unico satellite dotato di una propria atmosfera. La presenza di un'atmosfera, il fatto che essa sia costituita- come quella terrestre- prevalentemente da azoto e sia ricca di metano hanno fatto pensare alla possibilità dell'esistenza di forme di vita su questo satellite anche se le temperature, troppo basse, sembrano escludere questa eventualità.

# Urano



Urano fu scoperto casualmente nel 1781 ed è l'unico pianeta del Sistema Solare che presenta un asse di rotazione che giace quasi sul piano dell'orbita di rivoluzione: in pratica il pianeta percorre l'orbita rotolando su sé stesso come un pallone. Come conseguenza di questo fatto il pianeta rivolge al

Sole periodicamente l'uno o l'altro dei poli e le sue zone polari passano da un lunghissimo giorno (quasi 40 anni) ad una lunghissima notte della stessa durata. Altra caratteristica peculiare di Urano è il suo moto retrogrado (in senso orario) caratteristica che lo accomuna al pianeta Venere. Si ritiene che quest'anomala caratteristica sia dovuta all'urto con un altro corpo celeste delle dimensioni di un pianeta nelle prime fasi di formazione del sistema solare.

Urano appare circondato da un sistema di circa 10 sottili anelli e circa 17 satelliti

# Nettuno

La Scoperta di Nettuno avvenne nel 1846 da parte di astronomi dell'osservatorio di Berlino ed ha rappresentato un trionfo dell'astronomia matematica, Le osservazioni avevano, infatti, evidenziato il fatto che l'orbita di Urano subiva delle perturbazioni che non potevano essere spiegate ricorrendo alla sola gravità di Giove e Saturno. In base a queste perturbazioni si calcolò la posizione dell'ipotetico pianeta perturbatore e lì fu scoperto Nettuno.

Nettuno è considerato il gemello di Urano rispetto al quale è leggermente più piccolo  
Nettuno ha 3 sottili anelli ed 8 satelliti il più grande dei quali è **Tritone.**



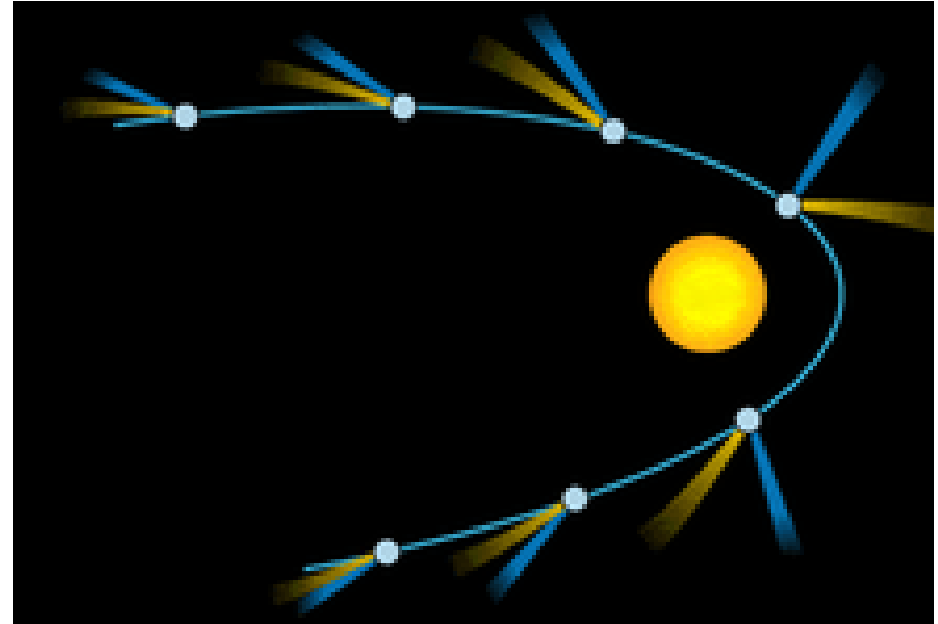
# LE COMETE

Le comete sono corpi celesti di piccola massa, costituiti da ghiaccio e polveri, che diventano visibili quando si avvicinano al Sole, dato che il calore solare fa evaporare i materiali che vanno a formare la chioma e la coda.

Sembra che le comete provengano da una nube posta ai confini del Sistema Solare (La **nube di Oort**).

Tra le comete, alcune compiono la loro orbita intorno al Sole in meno di 200 anni, altre impiegano anche milioni di anni.

## Gli altri corpi del sistema solare

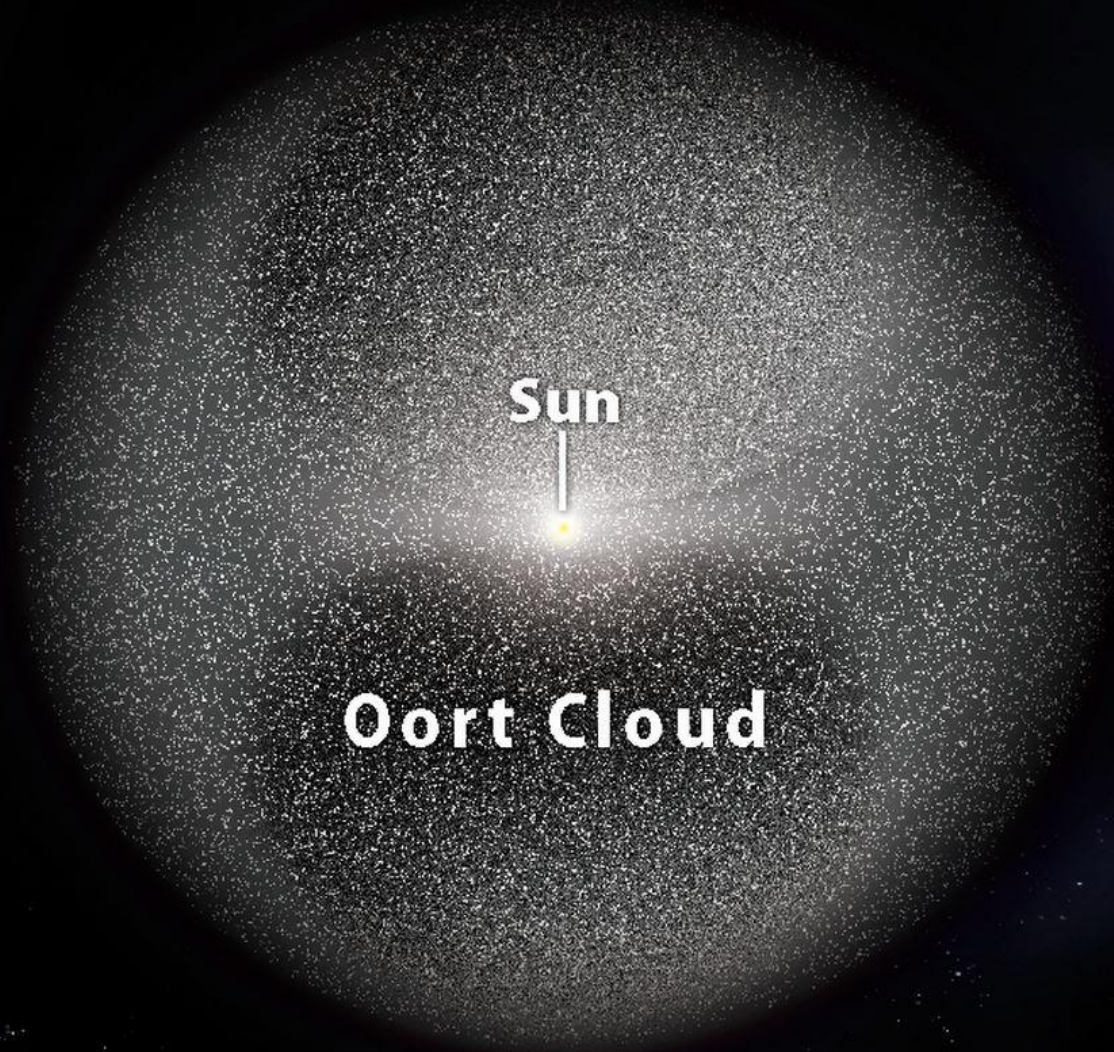


Tra le comete di breve periodo c'è la cometa di Halley il cui periodo orbitale è di circa 76 anni ed il suo prossimo passaggio è previsto per 2061.

**Sun**



**Oort Cloud**





## Gli altri corpi del sistema solare

### **METEORE E METEORITI**

Le meteore sono frammenti di comete od asteroidi che entrano nell'atmosfera terrestre e si incendiano a causa dell'attrito. La traccia luminosa che si osserva nel cielo notturno al loro passaggio ha valso loro il nome di "stelle cadenti".

Nell'arco dell'anno, vi sono alcuni periodi in cui la Terra attraversa lo spazio dove ci sono maggiori concentrazioni di particelle solide che entrano nell'atmosfera e si infiammano. Nota a tutti è la notte di San Lorenzo il 10 agosto in cui la Terra attraversa lo sciame delle perseidi.

Le meteoriti, invece, sono oggetti per la maggior parte provenienti da asteroidi, che dopo aver attraversato l'atmosfera terrestre precipitano al suolo. Hanno massa variabile da pochi grammi a decine di tonnellate. E si presume che alcune di esse abbiano causato gravi disastri ecologici (la scomparsa dei dinosauri).

Una delle più grosse meteoriti di cui si ha traccia è quella che 22.000 anni fa scavò il Meteor Crater in Arizona, profondo 200m e largo 1300m; o quello che cadde in Siberia nel 1908, distruggendo 320.000 ettari di foresta.



video: pioggia meteoriti

**fine**

