

IL SISTEMA SOLARE



Argomento difficile???

L'argomento può essere affrontato in ogni momento del curriculum scolastico.

Nella **scuola dell'infanzia e nei primi tre anni della scuola primaria**, le attività dovranno essere incentrate sul nome dei pianeti e sulla loro rappresentazione tramite disegni, immagini. Devono essere incoraggiate la simulazione del moto intorno al sole ed altre attività motorie che avviino un discorso di conoscenza e di curiosità e permettano di sperimentare diverse forme di espressione artistica come riproduzione di elementi di realtà.

In un'età in cui può funzionare solo l'approccio concreto e sensoriale. la valorizzazione del gioco, dell'esplorazione e della ricerca rappresentano un primo valido approccio alla conoscenza del sistema solare.

Negli **ultimi due anni della scuola primaria**, il bambino inizia ad avere capacità di astrarre. Alle conoscenze concrete, sensoriali si può affiancare l'idea di infinitamente grande. Le distanze e le dimensioni dei pianeti, la proporzione fra esse possono essere un modo per fare pratica sui grandi numeri della matematica. Inoltre la composizione dei pianeti e lo stato della materia che si trova su di essi può essere spiegato grazie all'introduzione dell'energia e quindi del calore.

L'UNIVERSO

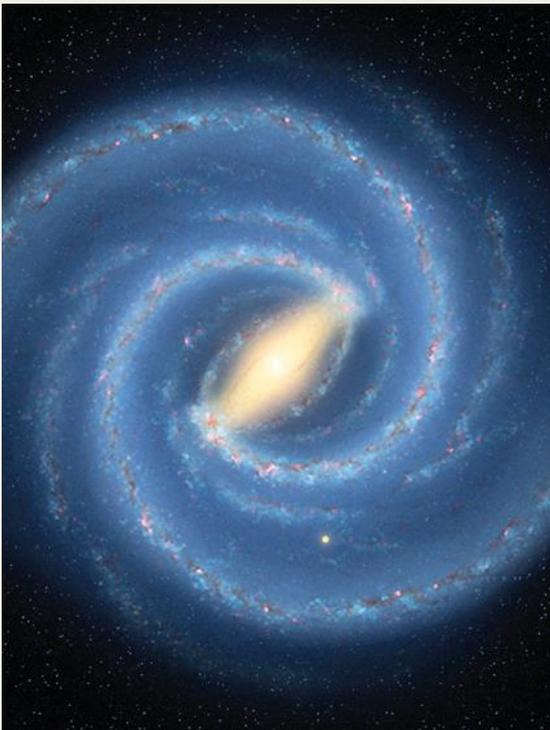
Ancora all'inizio del secolo scorso, lo **spazio** che ci circonda appariva come qualcosa di statico e di immutabile nel tempo, ma il progredire delle tecnologie ha permesso osservazioni sempre più accurate grazie alle quali si è potuto stabilire che anche le stelle che sembrano fisse in realtà si muovono.

Nel 1929 l'astronomo **Edwin Hubble** ha elaborato la **teoria dell'espansione dell'Universo** secondo la quale le galassie si allontanano costantemente le une dalle altre partendo da ogni punto e in tutte le direzioni. Hubble scoprì anche che più le galassie erano lontane e più si allontanano velocemente.

Verso la fine degli anni Quaranta il fisico **George Gamow** arrivò a enunciare la teoria del **Big Bang** secondo cui l'esplosione di una massa super concentrata di materia ed energia diede origine, 13,7 miliardi di anni fa, all'Universo e ne causò l'espansione che ancora oggi è possibile rilevare.

STELLE E GALASSIE

Le **stelle** sono corpi celesti all'interno dei quali viene prodotta una enorme quantità di energia che si propaga nell'Universo principalmente sotto forma di luce.



Le stelle, insieme a sistemi planetari, polvere e gas interstellare sono raggruppate a formare le **galassie**.

Le **costellazioni** sono figure immaginarie create dall'uomo, collegando con linee ideali delle stelle. Rappresentano il primo approccio dell'uomo con il cielo.

IL SISTEMA SOLARE

- E' un sistema planetario costituito da corpi celesti mantenuti in orbita dalla forza di gravità.
- E' composto da nove oggetti di una certa dimensione tra cui una stella, il Sole, 8 pianeti principali, da una grande quantità di satelliti, da migliaia di asteroidi e da un numero imprecisato di comete.
- I quattro pianeti interni sono composti di materiale roccioso, con dimensioni relativamente piccole.
- I pianeti giganti sono prevalentemente composti da gas di vario genere.
- Plutone infine, oramai non più considerato un pianeta, è una piccola palla di roccia e ghiaccio che delimita il nostro sistema solare.

I PIANETI

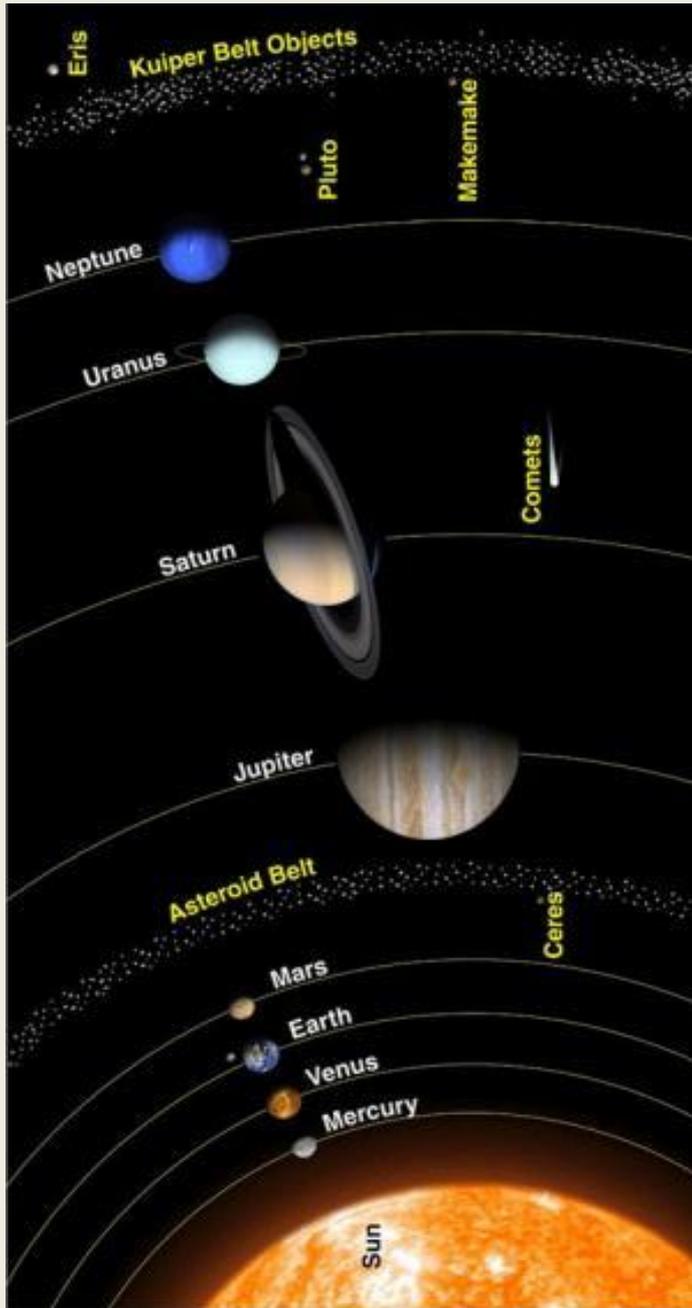
Nel 2003 Mike Brown scoprì un corpo celeste più grande e massiccio di Plutone: un potenziale decimo pianeta battezzato Eris.

Nel 2006, l'assemblea generale dell'Unione Astronomica Internazionale dettò una serie di linee guida per stabilire quando un corpo celeste si può definire pianeta o pianeta nano.

Si può definire Pianeta un corpo celeste che

1. Orbita intorno al Sole
2. Ha una massa sufficiente affinché la sua gravità possa vincere le forze di corpo rigido, e gli permetta di assumere una forma quasi sferica
3. È stato grado di "ripulire" la propria fascia orbitale da altri oggetti di dimensioni confrontabili.

In questo contesto, Plutone divenne un Pianeta nano ed Eris non venne mai promosso a Pianeta.



Il Sistema Solare è costituito da una stella, da 8 pianeti, satelliti, comete, meteoriti e asteroidi.

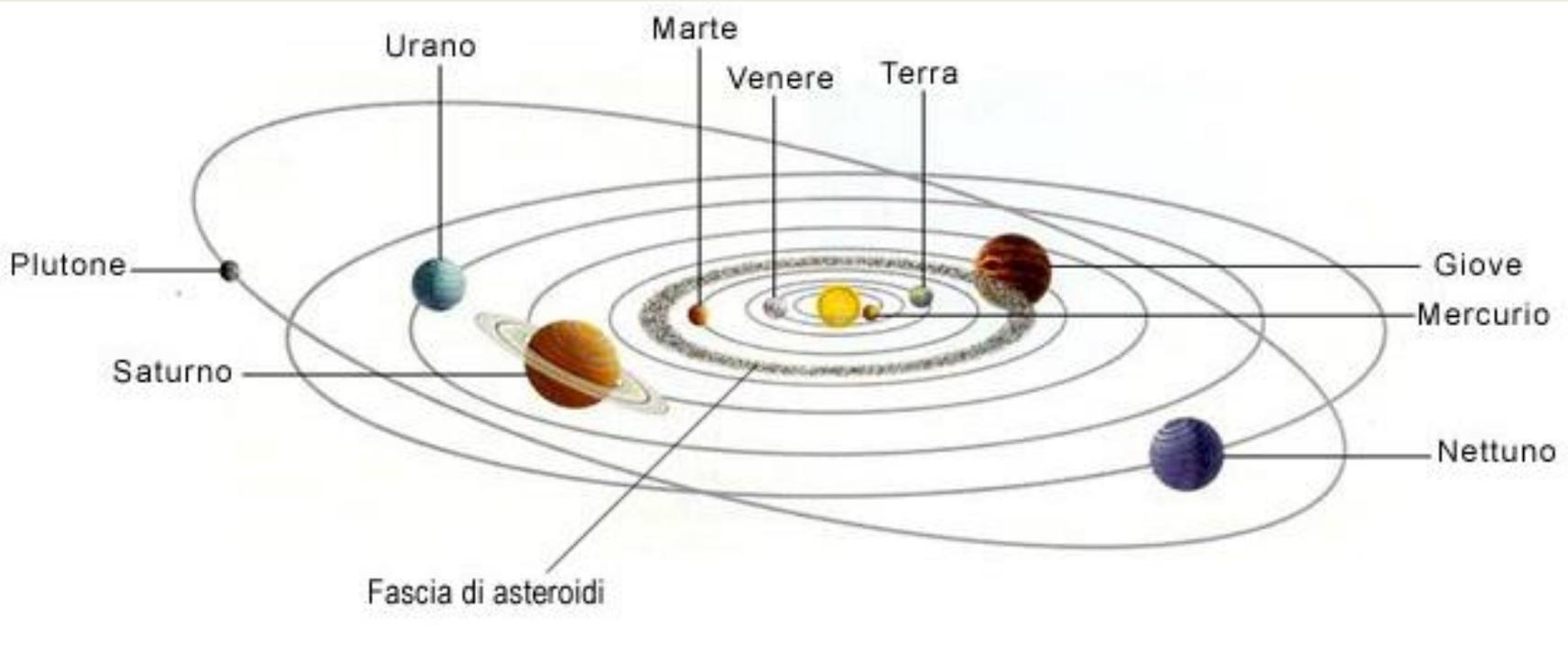
Partendo dal Sole i pianeti che compongono il sistema solare sono nell'ordine

1. Mercurio
2. Venere
3. Terra
4. Marte
5. Giove
6. Saturno
7. Urano
8. Nettuno

I pianeti del Sistema Solare hanno:

- Hanno forma quasi sferica
- Riflettono la luce del Sole
- Hanno una superficie esterna fredda
- Hanno dimensioni inferiori alle Stelle

LE ORBITE



Per i corpi del Sistema Solare (pianeti, asteroidi, comete) **l'orbita** è la traiettoria percorsa dipendentemente dal campo gravitazionale impresso dal Sole. Quasi tutte le orbite giacciono sullo stesso piano ad eccezione di quella di Plutone.

Nel caso dei satelliti naturali (tipo la Luna), il campo gravitazionale è quello del pianeta di appartenenza.

I PIANETI

I Pianeti sono caratterizzati da due **moti**:

- Moto di rivoluzione intorno al Sole
- Moto di rotazione nel quale il pianeta ruota su se stesso intorno al Sole

I Pianeti si muovono intorno al Sole seguendo orbite ellittiche.

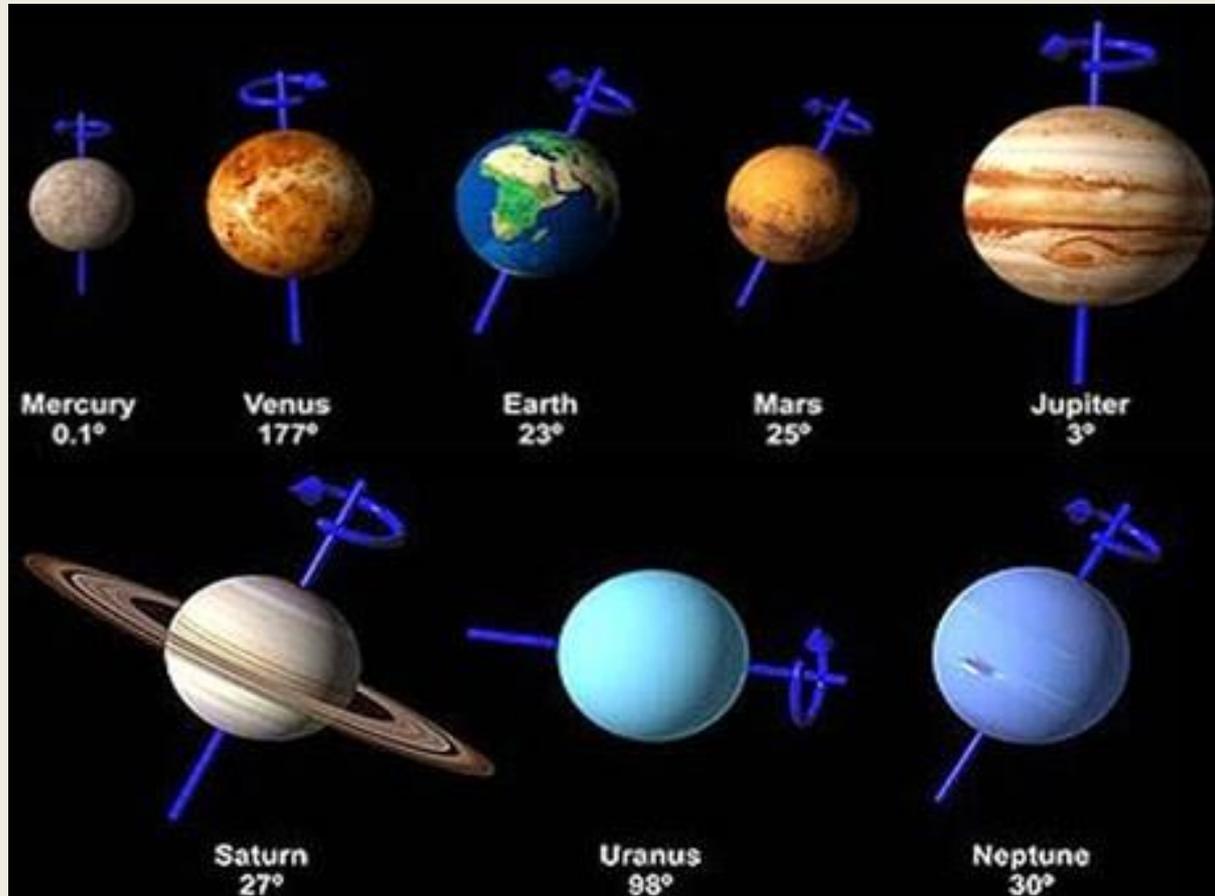
Il tempo impiegato dal pianeta per ruotare su se stesso è chiamato giorno.

I Pianeti hanno un movimento di rotazione attorno a se stessi, quasi tutti in senso antiorario, inoltre, tutti compiono movimenti di rivoluzione in senso antiorario attorno al Sole, con orbite poco ellittiche complanari (ossia sullo stesso piano). L'orbita di Plutone è l'unica non complanare alle altre.

INCLINAZIONE DEI PIANETI

Tutti i pianeti del sistema solare hanno il proprio asse di rotazione orientato approssimativamente e di 90 gradi rispetto al piano del sistema solare.

Questo vuol dire che l'asse su cui ruotano è di fondo verticale. Urano, diversamente dagli altri, ha un asse inclinato di circa 90°.



I PIANETI

Riassumendo, un pianeta è un corpo celeste che orbita attorno ad una stella, non emette luce propria, ma è luminoso in quanto riflette la luce del sole. Anche il pianeta più luminoso, Venere, deve la sua brillantezza nel cielo al fatto che riflette la luce del sole.

Il Pianeta ha, per definizione, una massa sufficiente da conferirgli una forma sferoidale.

A seconda della sua dimensione e distanza dal sole, può avere o meno satelliti, ossia corpi di dimensioni minori che sono «ancorati» all'orbita del Pianeta. Ad eccezione di Mercurio, Venere e Marte, tutti gli altri Pianeti hanno dei satelliti.

Il nome pianeta deriva dal greco *planētēs* ossia 'vagante, errante, *vagabondo*

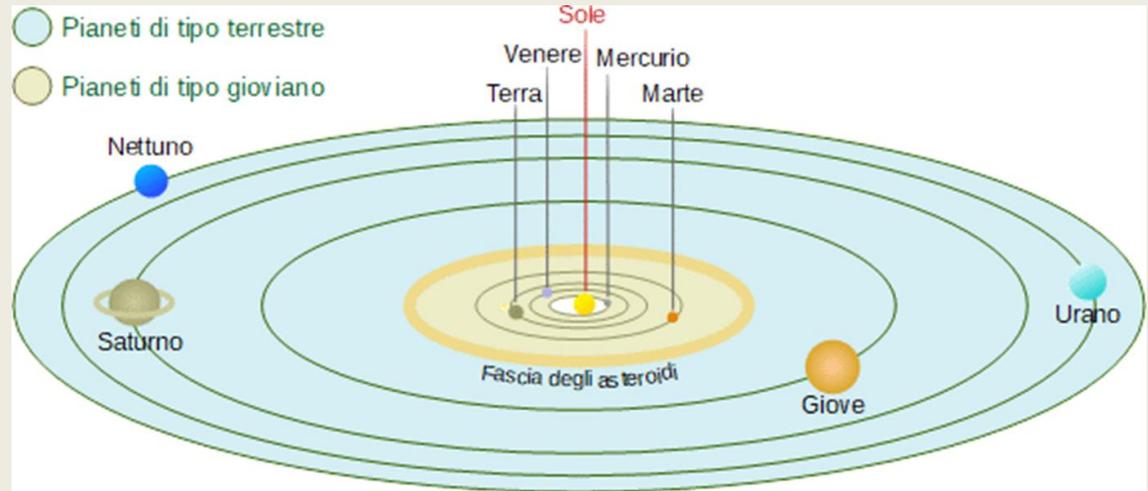
Fin dall'antichità l'uomo aveva identificato dei puntini luminosi nel cielo che non mantenevano la posizione fissa rispetto alle altre stelle. Sorgevano e tramontavano come le stelle, ma la loro posizione variava nel tempo.

Vennero chiamati quindi **Pianeti**, ossia erranti, vagabondi.

I pianeti del nostro Sistema Solare possono essere divisi in due gruppi.

I pianeti interni, di tipo terrestre, cioè Mercurio, Venere, Terra e Marte.

Sono **rocciosi**, con **densità** elevata, volume non molto grande, **un'atmosfera** assente o rarefatta (ad eccezione della terra, ovviamente) e pochi o nessun **satellite**.



I pianeti esterni, o gioviani sono Giove, Saturno, Urano, Nettuno.

Sono **fluidi** e molto più **grandi** di quelli terrestri. Hanno una bassa **densità**, una densa **atmosfera**, molti **satelliti** e anelli di polvere che li circondano.

Nome	Stato	Densità	Atmosfera	Satelliti
interni/terrestri	solido/roccioso	elevata	rarefatta	solo la Terra ne ha 1
esterni/gioviani	fluidido	bassa	densa	si

Mercurio



Venere



Terra



Marte



Giove



Saturno



Urano



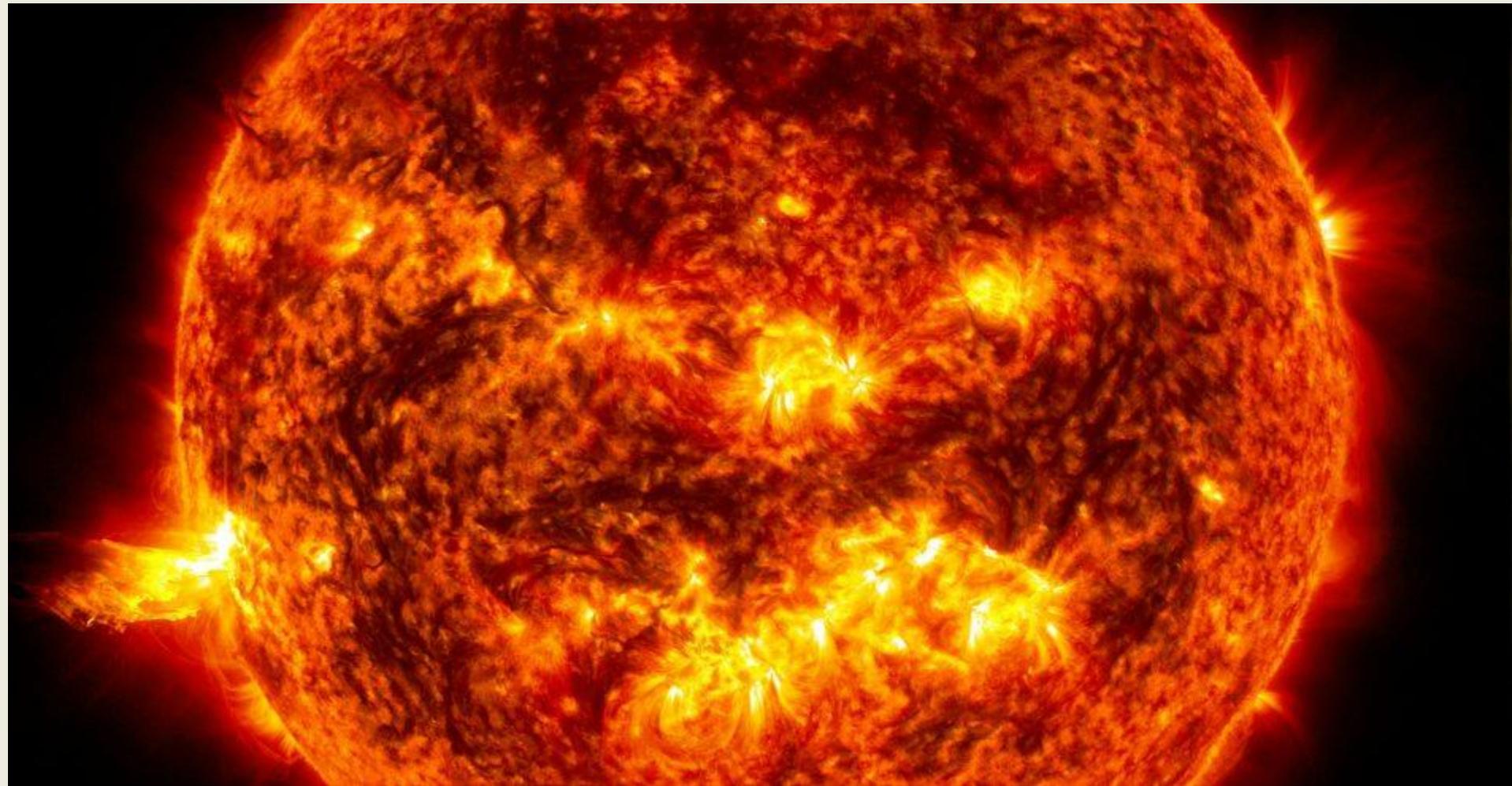
Nettuno



Plutone

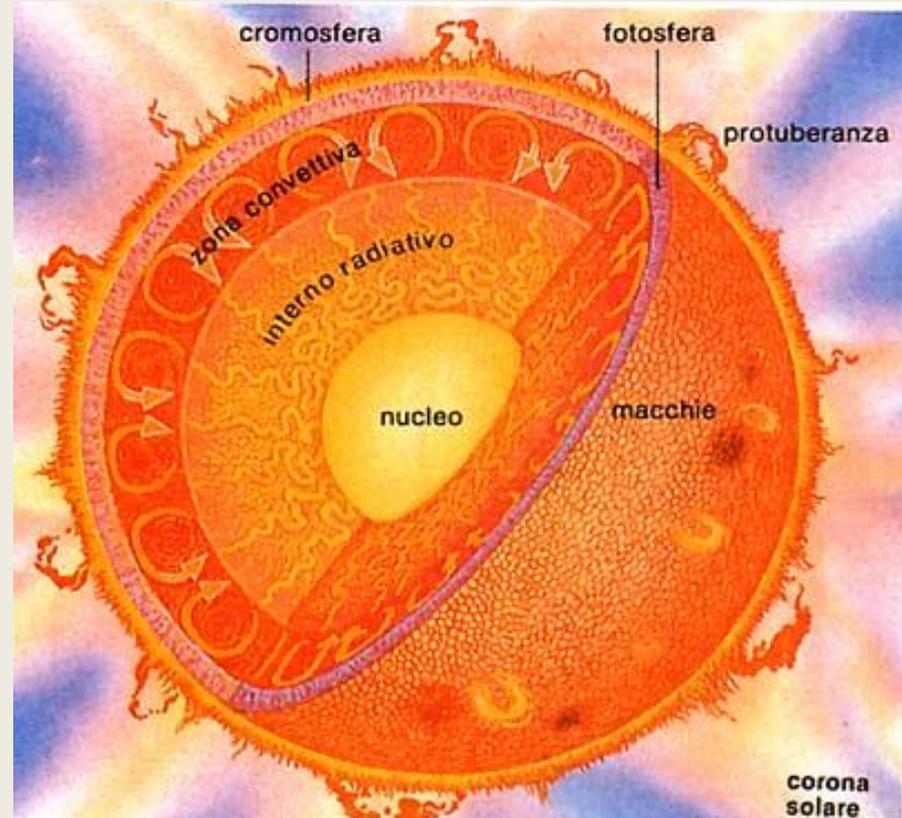


IL SOLE



Il **Sole** è la fonte di energia del sistema solare. Rappresenta il 99,86% di tutta la massa conosciuta nel sistema solare. Può sprigionare energia tale da far arrivare 1300 watt per ogni metro quadrato di Terra che illumina. È composto: da un **Nucleo**, non accessibile all'osservazione diretta dalla **Fotosfera** una zona visibile dalla **Cromosfera**, un involucro di gas incandescente e dalla **Corona**, un involucro di gas ionizzati (i cui atomi sono elettricamente carichi).

Già Galilei, aveva osservato le Macchie Solari che hanno una vita che va da una settimana a parecchi mesi. Il Sole è caratterizzato anche da Protuberanze, grandi nubi di idrogeno filamentose e da Brillamenti, violente esplosioni di energia unite a potenti scariche elettriche.



Il raggio del Sole è di 700000 Km

Mercurio è il pianeta più piccolo e il più vicino al Sole; la sua osservazione è per questo difficile. E' caratterizzato da una notevolissima escursione termica: **425** gradi centigradi nella parte esposta al Sole e **-175** sul lato opposto.

La sonda Mariner 10 ha inviato alla Terra immagini che hanno rivelato una sorprendente somiglianza tra la superficie di Mercurio e quella della Luna.

Le strutture più diffuse sul suolo sono i **crateri d'impatto** di ogni dimensione. Forse Mercurio non è un pianeta completamente "morto", si ipotizza anzi che possa esserci un grosso nucleo di materiali ben più densi (ferro, nichel).

Circondato da un'**atmosfera molto sottile**, ha un'alta densità dovuta probabilmente alla grande massa ferrosa che ne costituisce il nucleo.

Mercurio non ha satelliti.

La luce del Sole raggiunge Mercurio in 3 minuti

Il nome: poiché compie una rivoluzione attorno al Sole in 88 giorni, il nome deriva dal paragone con il velocissimo messaggero degli dei con le ali ai piedi.

Fa 3 giri intorno a se stesso ogni 2 giri intorno al Sole.



Il pianeta ruota in senso antiorario, attorno ad un asse inclinato di $0,1^\circ$ rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



Venere, l'oggetto più luminoso dopo la Luna, è stato considerato per molti anni il gemello del nostro pianeta. Invece è un pianeta "caldo", la sua temperatura in superficie è di **480 °C** sia di giorno che durante la notte a causa dell'effetto serra prodotto dalla spessa atmosfera di anidride carbonica.

E' il pianeta più caldo del sistema solare.

La sua **atmosfera** è formata per il 97% da anidride carbonica. La parte più alta dell'atmosfera comprende una coltre opaca di nuvole che si trovano ad un'altezza di 30 Km. Queste sono trascinate da venti che spirano oltre i 300 Km/h.

La superficie è abbastanza pianeggiante, con alcune depressioni e rilievi montuosi, ma priva di crateri meteorici, ed è nascosta dalle spesse nubi contenenti acido solforico e cloridrico.

Venere non ha satelliti.

La luce del Sole raggiunge Venere in 6 minuti

Il nome: essendo l'oggetto più luminoso nel cielo notturno (escludendo la luna), il suo splendore è stato paragonato quindi alla dea dell'amore e della bellezza.



Il pianeta ruota in senso retrogrado, cioè orario, attorno ad un asse inclinato di 177° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



La **Terra** ha la forma di una sfera quasi perfetta, di colore blu con sfumature azzurre, avvolta da nubi, sottili strie e vortici bianchi. Il suo nucleo è composto da materiale molto denso (ferro e nichel), che occupa la metà del raggio. La sua **atmosfera** è formata principalmente da azoto e, in minor grado, da ossigeno. La temperatura in superficie permette all'acqua di persistere ampiamente allo stato liquido: l'Idrosfera rappresenta i circa 3/4 della superficie terrestre coperti dalle acque. L'interno della Terra è molto caldo, tanto che il nucleo è almeno in parte fuso: a tale situazione e ai movimenti in atto all'interno del pianeta è legata la presenza del forte campo magnetico terrestre.

La Terra è l'unico pianeta del Sistema Solare caratterizzato dalla vita.

La luce del Sole raggiunge la Terra in poco più di 8 minuti



Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 23° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



La **Luna** è il satellite naturale della Terra.

La Luna **non ha un'atmosfera** e sulla sua superficie non c'è traccia di acqua. La temperatura varia tra un massimo di **127 °C** al mezzogiorno lunare e un minimo di **-173 °C** prima del tramonto del Sole.

Sulla sua superficie si possono osservare delle macchie scure denominate Mari. Questi, in realtà sono distese di polveri finissime. L'avvento del telescopio ci ha permesso poi di scoprire crateri, catene montuose, pianure, scarpate e canali.

Il cratere più grande è chiamato, Bailly, ha diametro di circa 295 km ed è profondo 3960 metri.



Le caratteristiche di **Marte** sono molto simili a quelle della Terra.

Marte è il pianeta rosso a causa della presenza di ossidi di ferro, è circa la metà della Terra, con una superficie rocciosa, con canali e grandi vulcani come il Mons Olympus, il più imponente vulcano dell'intero sistema solare: è largo alla base circa 600 chilometri ed alto 27 chilometri.

Le calotte polari sono coperte di ghiaccio di anidride carbonica e di acqua che modificano la loro estensione al variare delle stagioni. La temperatura del pianeta rimane comunque per tutto l'anno abbondantemente sotto lo zero. L'atmosfera è rarefatta e composta prevalentemente di anidride carbonica.

Non è presente acqua allo stato liquido in superficie, ma doveva esserci stata in passato vista la presenza di canali di origine fluviale. Ha due satelliti, Phobos e Deimos, di forma irregolare, forse due asteroidi catturati

La luce del Sole raggiunge Marte in 12.5 minuti

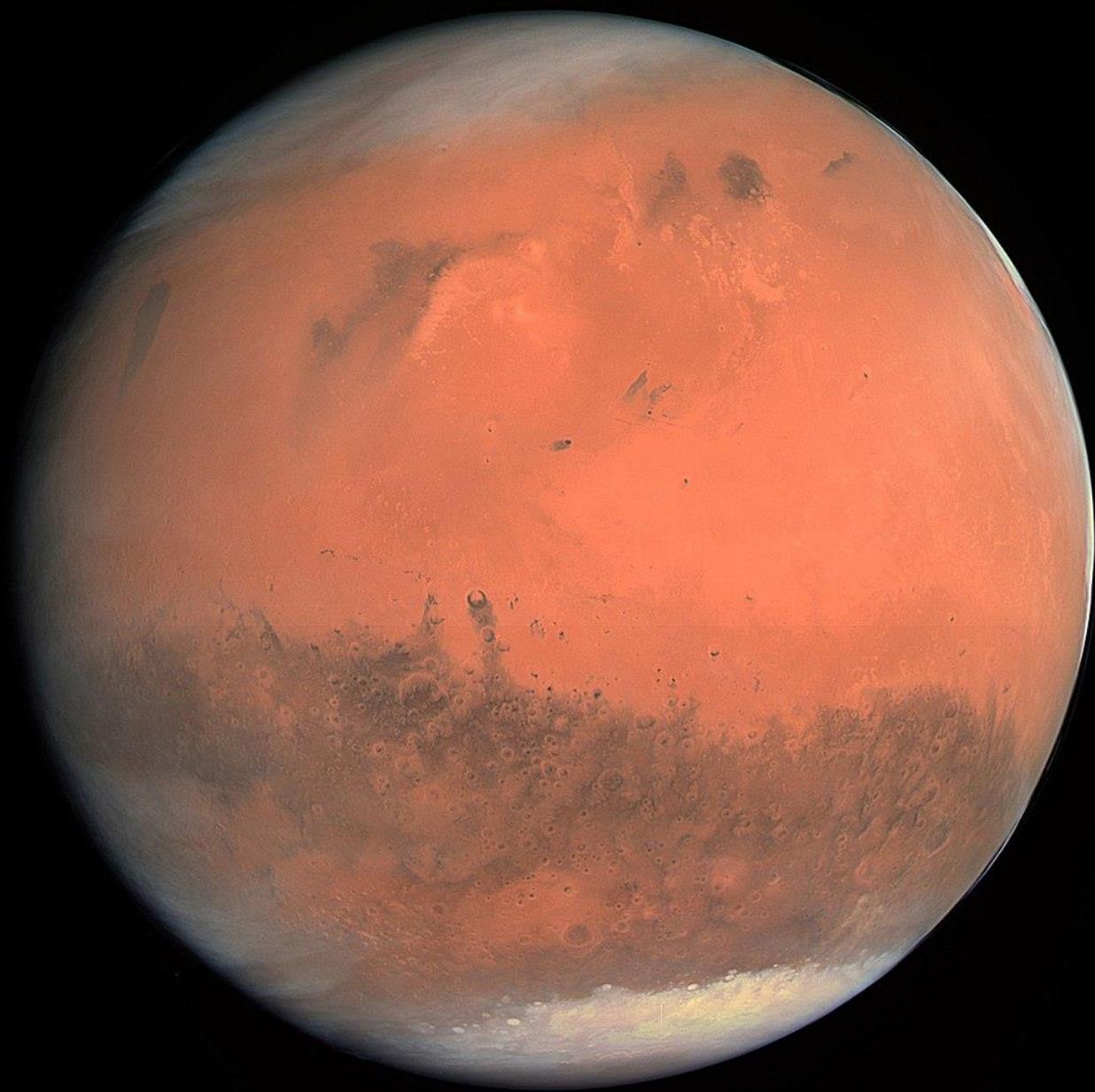
Il nome: a causa del suo colore rosso, per gli antichi greci e romani richiama il dio della guerra. I suoi due satelliti si chiamano Phobos (paura) e Deimos (morte).



Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 25° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



Giove è il più grande Pianeta del Sistema Solare. Presenta delle macchie rosse e biancastre una delle quali è denominata "la grande macchia rossa", famosa perché venne notata la prima volta, più di tre secoli fa.

Ha **un'atmosfera** di idrogeno ed elio agitata da moti turbolenti.

Le sonde Voyager ci hanno consentito di scoprire che è circondato da un sistema di anelli sottilissimi.

Possiede almeno 70 satelliti.

I quattro più grandi sono detti **galileiani** in quanto scoperti da Galileo nel 1610: Io, Europa, Ganimede e Callisto, i primi due di grandezza simile alla Luna, gli altri due più grandi con Ganimede che è addirittura più grande di Mercurio.

La luce del Sole raggiunge Giove in 43 minuti

Il nome: il più grande dei pianeti, venne battezzato dagli antichi greci e romani con il nome del più potente degli dei: Zeus per i primi e Giove appunto per i secondi.



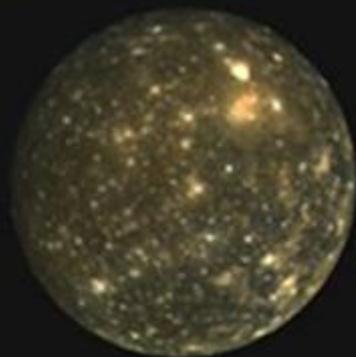
Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 3° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



GANIMEDE



CALLISTO



IO



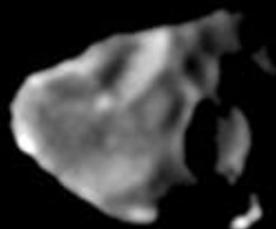
EUROPA



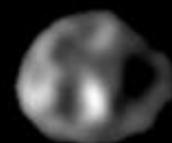
METIS



ADRASTEA



AMALTHEA



THEBE

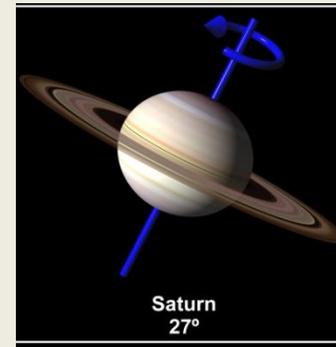
Saturno secondo per grandezza nel Sistema Solare, è formato da un grande involucro di gas che avvolge un nucleo di idrogeno liquido.

La sua **atmosfera** somiglia a quella di Giove: come questo presenta fasce più chiare e più scure parallele all'equatore. Il suo fortissimo campo magnetico ha degli effetti che si estendono per 1.200.000 Km nello spazio. E' circondato da un sistema di anelli e satelliti.

I quattro anelli più famosi, sono in realtà un migliaio di anelli molto più sottili costituiti da miliardi di frammenti di ghiaccio e polvere.

La luce del Sole raggiunge Saturno in 1 ora e 18 minuti

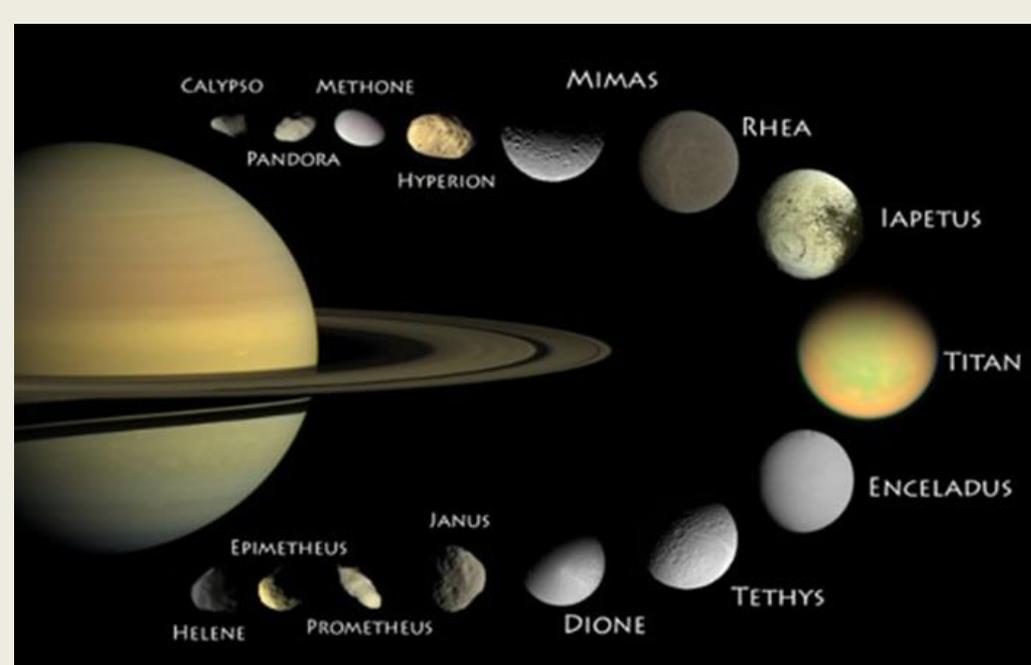
Il nome: Saturno dio dell' agricoltura e padre di Giove, Nettuno e Plutone, da il nome all' ultimo pianeta visibile agli antichi popoli.



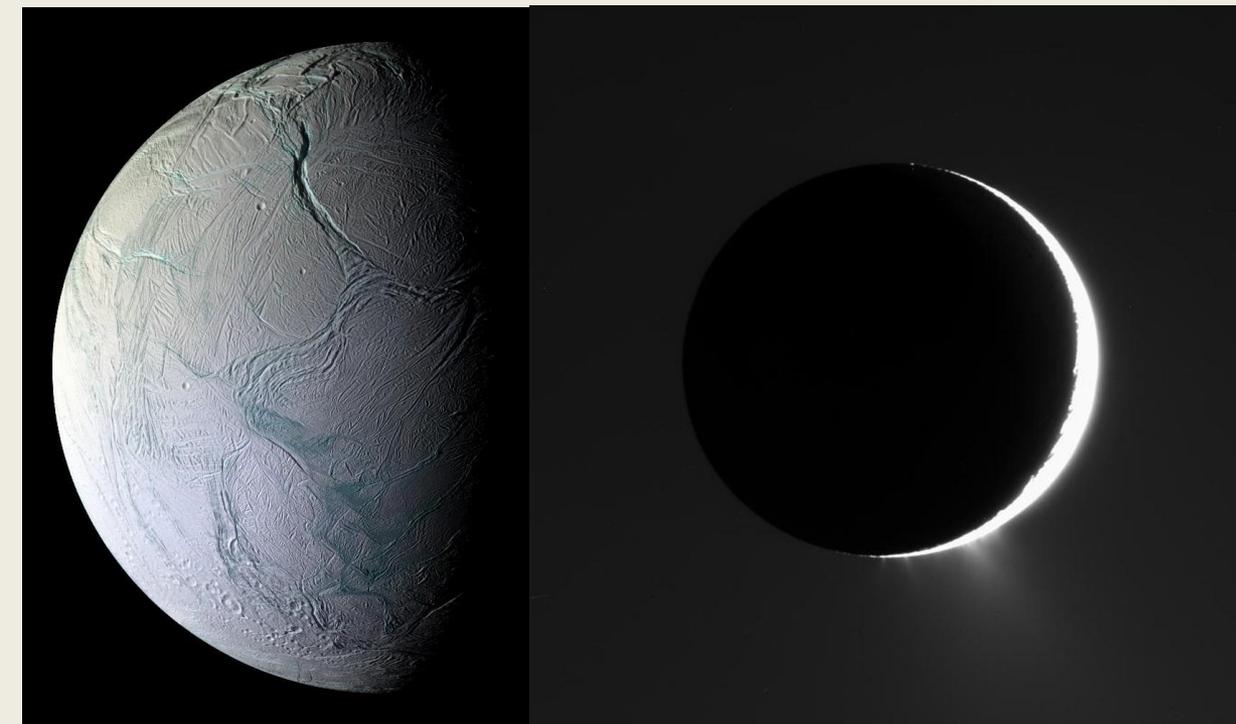
Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 27° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



Saturno ha tantissimi satelliti. Titano, il più grande, ha dimensioni poco inferiori a Mercurio

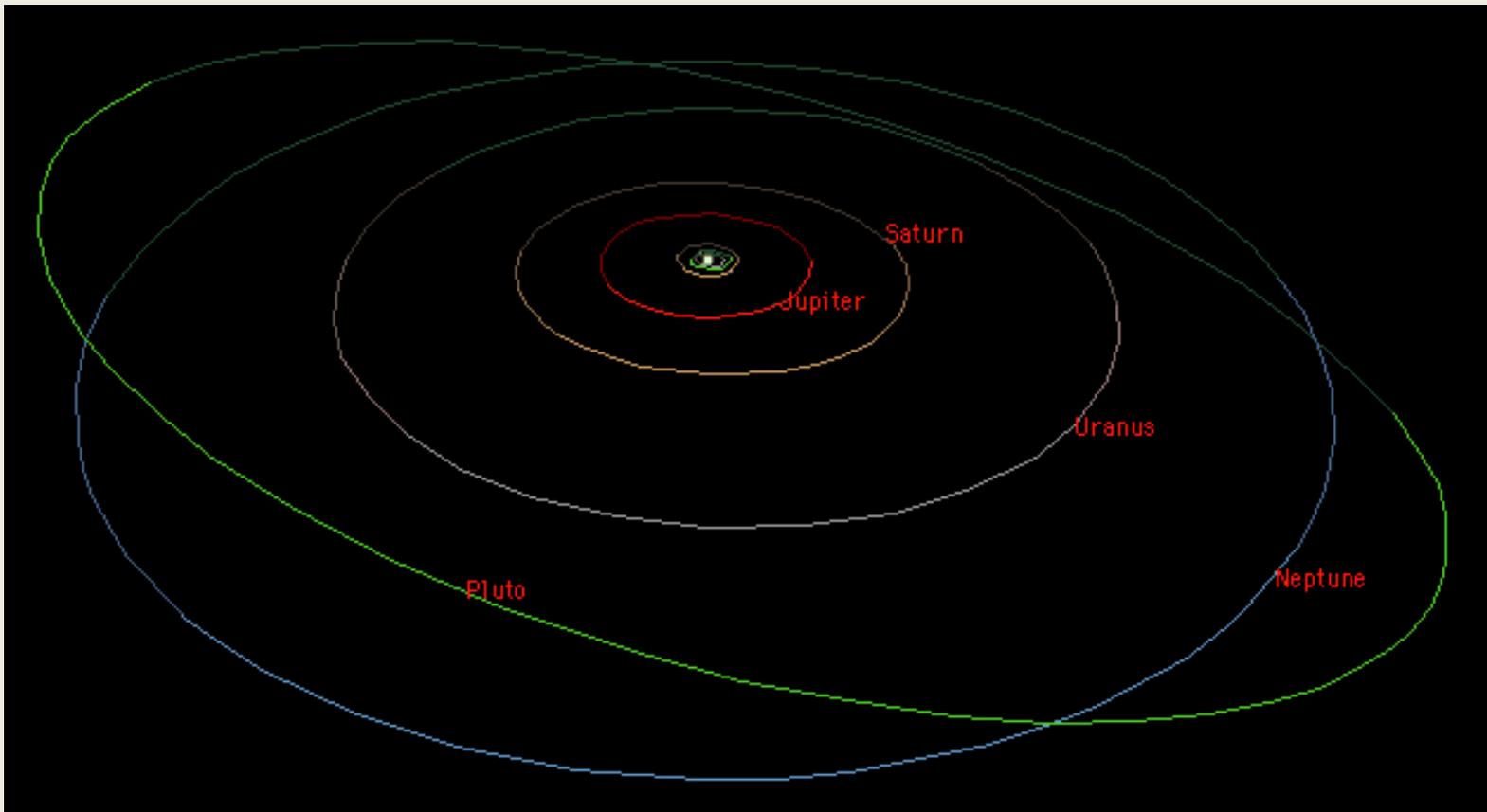


Encelado, invece, è un satellite dove c'è acqua ghiacciata. Dalla superficie del polo sud, partono getti altissimi di polvere di ghiaccio.





Gli altri tre corpi dopo Saturno non si possono vedere ad occhio nudo – gli antichi infatti non li conoscevano –, e sono stati scoperti fra il 1700 e il 1930 con cannocchiali sempre più potenti. I primi due si chiamano anche pianeti di ghiaccio.



Urano

ha una caratteristica unica nel sistema solare: il suo asse di rotazione giace praticamente sul piano dell'orbita. Ciò comporta che il pianeta, avendo una durata della rivoluzione di circa 84 anni, ai poli abbia 42 anni di giorno e 42 di notte (sulla terra sono 6 mesi).

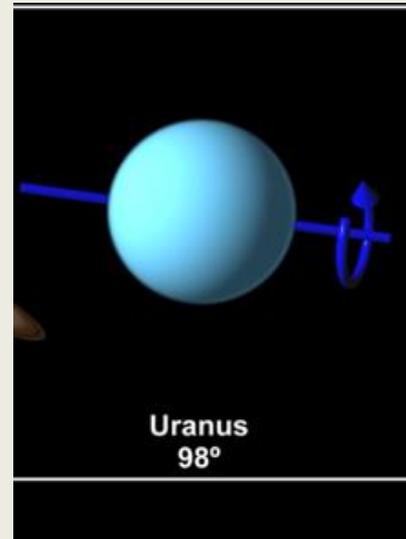
Il passaggio non è brusco, ma graduale, così come avviene sulla Terra.

Avvolto da **un'atmosfera** di idrogeno, elio e metano, Urano è un pianeta freddissimo. La sua temperatura scende da **-208 °C** (al polo che volge verso il sole), fino a **-215 °C** all'equatore.

È formato da un nucleo di roccia centrale, avvolto da un oceano formato dagli stessi componenti dell'atmosfera allo stato liquido. Intorno ad Urano si trova un sistema di 10 anelli sottili e circa 27 satelliti e tra questi i 5 principali sono: Ariel, Umbriel, Titania, Oberon, Miranda

La luce del Sole raggiunge Urano in 2 ore e 39 minuti

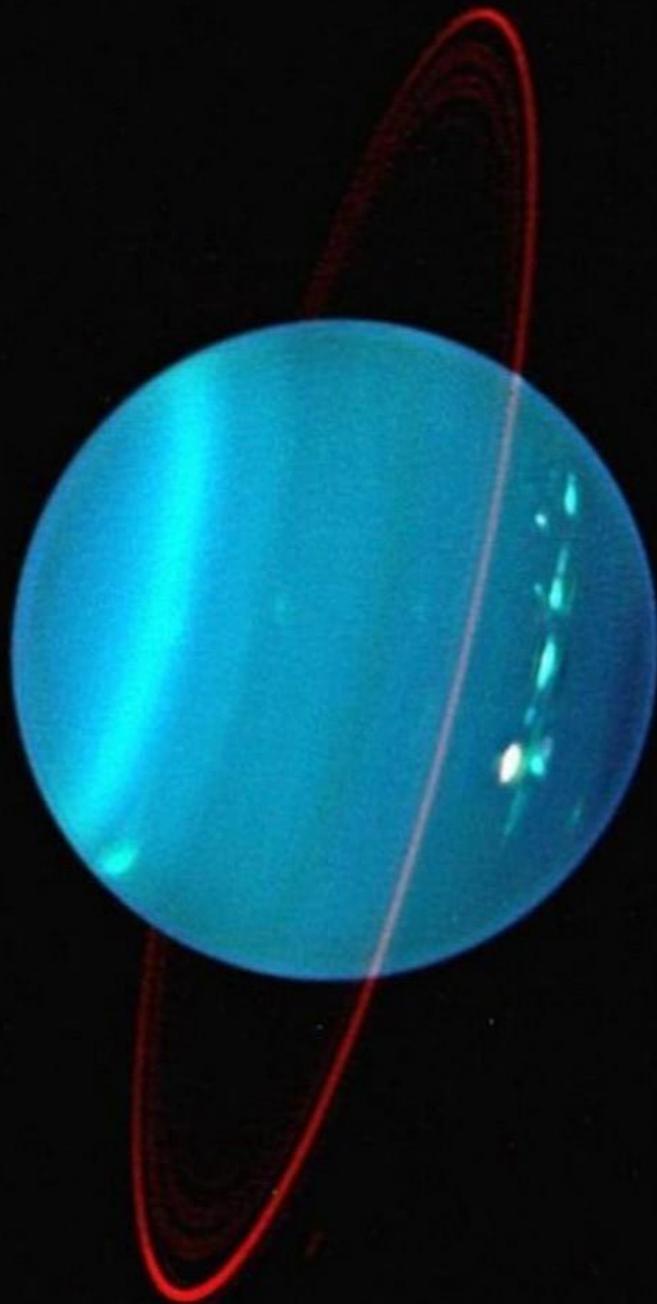
Il nome: il nome è recente, ma per continuità, Urano, è il dio del cielo, padre di Saturno e nonno di Giove.



Il pianeta ruota in senso anti-orario, sul piano dell'orbita. Unico fra tutti i pianeti.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000



Come si è scoperto Nettuno?

Grazie alla legge di gravitazione Universale, è possibile prevedere la posizione di un Pianeta nella sua orbita,

Le posizioni di **Urano**, tabulate tra il 1821 e il 1845 sfuggivano ad una previsione esatta dell'orbita. Ciò significava che o la legge di gravitazione necessitava di un qualche termine correttivo, oppure era corretta e le incongruenze osservate erano causate dalla presenza perturbatrice di un ulteriore corpo massiccio. Due studiosi tra il 1843 e il 1845, John Couch Adams e Urbain Jean Joseph Le Verrier, lavorando indipendentemente l'uno dall'altro, spiegarono queste deviazioni dalle previsioni teoriche dell'orbita di Urano attraverso l'esistenza di un altro pianeta e ne predissero la posizione.

Solo dopo un paio di anni e dopo numerosi tentativi di essere ascoltato, Le Verrier riuscì a convincere un astronomo, Johann Gottfried Galle, a puntare il proprio telescopio nel punto previsto. Si riuscì così ad osservare per la prima volta **Nettuno** nel 1846. La scoperta di questo nuovo pianeta del Sistema Solare fu un'ulteriore conferma della precisione e dell'accuratezza della teoria della gravitazione universale di Newton.

A causa della sua distanza dalla Terra, **Nettuno** è stato scoperto solo nel 1846.

È un pianeta molto freddo, la sua temperatura varia da -232 a -211 gradi centigradi.

Un profondo oceano di gas, principalmente metano, è coperto da un'atmosfera azzurra composta da idrogeno, metano e acetilene. Dalle immagini inviate dalla sonda Voyager 2 nel 1989, si evince che Nettuno è sede di complessi moti circolari. Intorno a lui ruotano 3 anelli e almeno 8 satelliti il maggiore dei quali è stato chiamato Tritone.

Nettuno possiede i venti più forti di ogni altro pianeta nel Sistema Solare. Sono state misurate raffiche a velocità superiori ai 2100 km/h.

Il nome: quando fu scoperto Nettuno, gli fu dato il nome del dio dei mari... per il colore bluastrò del pianeta.

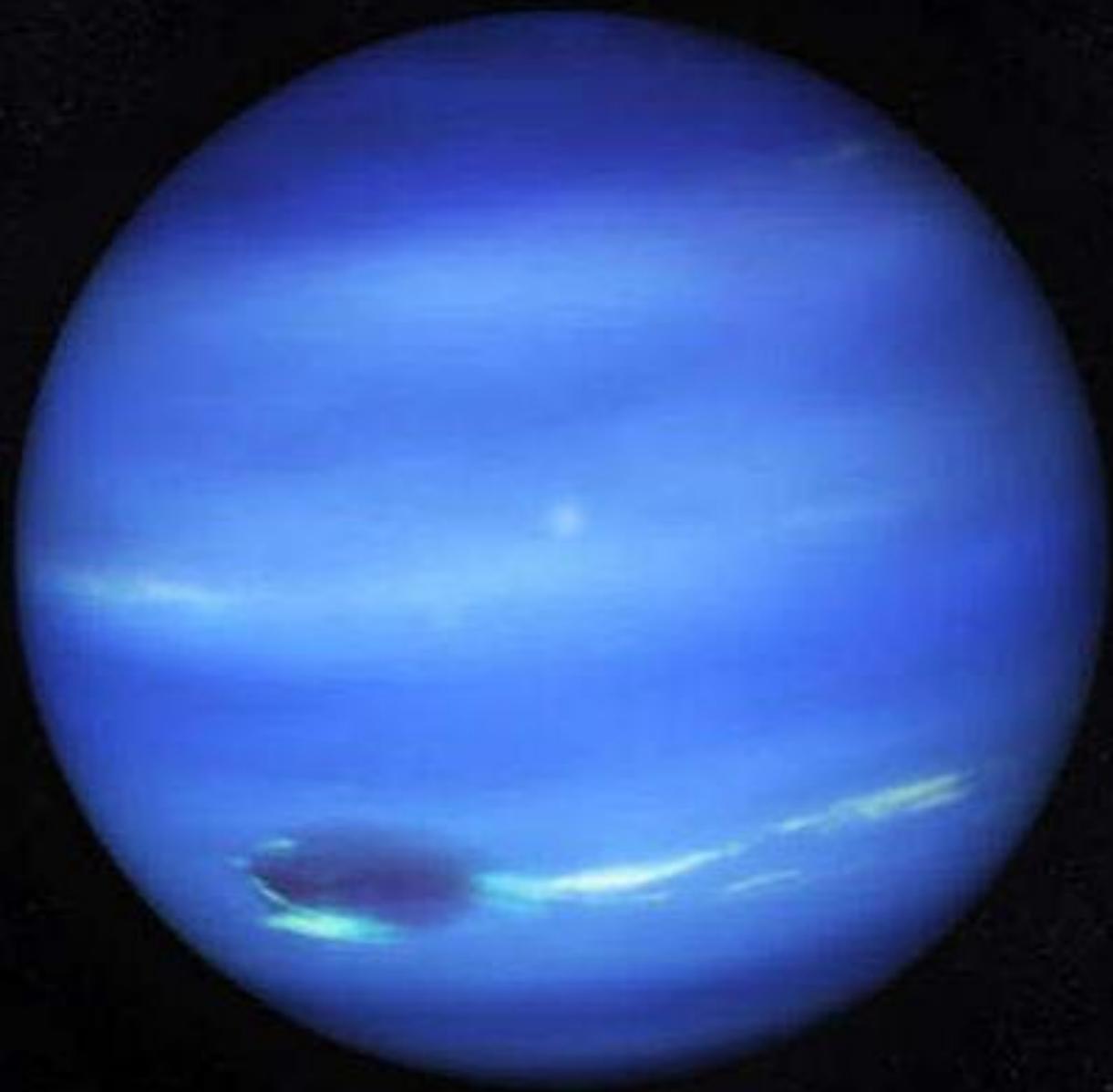


Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 30° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000

La luce del Sole raggiunge Nettuno in 4 ore e 14 minuti



Plutone fu scoperto da C. Tombaugh su alcune lastre fotografiche scattate a distanza di una settimana l'una dall'altra, nel 1930.

A queste distanze, infatti, le stelle appaiono come punti luminosi fissi, mentre i pianeti sono punti luminosi che cambiano posizione tra una foto e l'altra.

Ufficialmente è dal 24 Agosto 2006 che Plutone non viene più considerato come un pianeta vero e proprio ma ben si come un pianeta nano. Plutone compie il proprio moto di rivoluzione in circa 247,9 anni terrestri (non ha quindi ancora compiuto un'orbita completa da quando è stato scoperto).

La sua temperatura, come quella dei pianeti molto distanti dal Sole, è di circa **-210 °C**. Ciò basta per far sì che i gas pesanti solidifichino. Plutone è **privo di atmosfera** ed è formato da una grossa sfera di polvere e gas congelati.

Il nome: Plutone, è il dio degli inferi dopo di lui finisce il sistema solare



Il pianeta ruota in senso anti-orario, attorno ad un asse inclinato di 120° rispetto al piano dell'eclittica.

Sole: 700,000 Km

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000

Nel 1978 è stata scoperta la presenza di un satellite, Caronte.



Credits NASA/JHUAPL/SWRI - Pr

Le distanze fra i pianeti

Questa attività per la classe quinta, permetterà di lavorare con i grandi numeri. Milioni di chilometri è una lunghezza che per il bambino è inimmaginabile, ma giocheremo d'astuzia e lavoreremo in una scala comoda per ricostruire il sistema solare in classe.

La prima cosa che faremo è fare i calcoli, le proporzioni. Trasformeremo le migliaia di chilometri in millimetri.

Grazie a questo lavoro, potremo posizionare i pianeti lungo una striscia preparata da mettere sul pavimento.

Secondo poi, costruiremo dei minuscoli granelli di pongo colorato (scegliendo per ognuno il colore del Pianeta rappresentato e che dovrebbe far parte delle conoscenze pregresse del bambino). In alternativa, quando presentiamo i pianeti, facciamo notare il colore di ognuno attraverso le foto.

Poi inizieremo a misurare la distanza in scala sulla nostra striscia e incolleremo i granelli nella loro giusta posizione.

Scriveremo il nome e il lavoro sarà fatto!

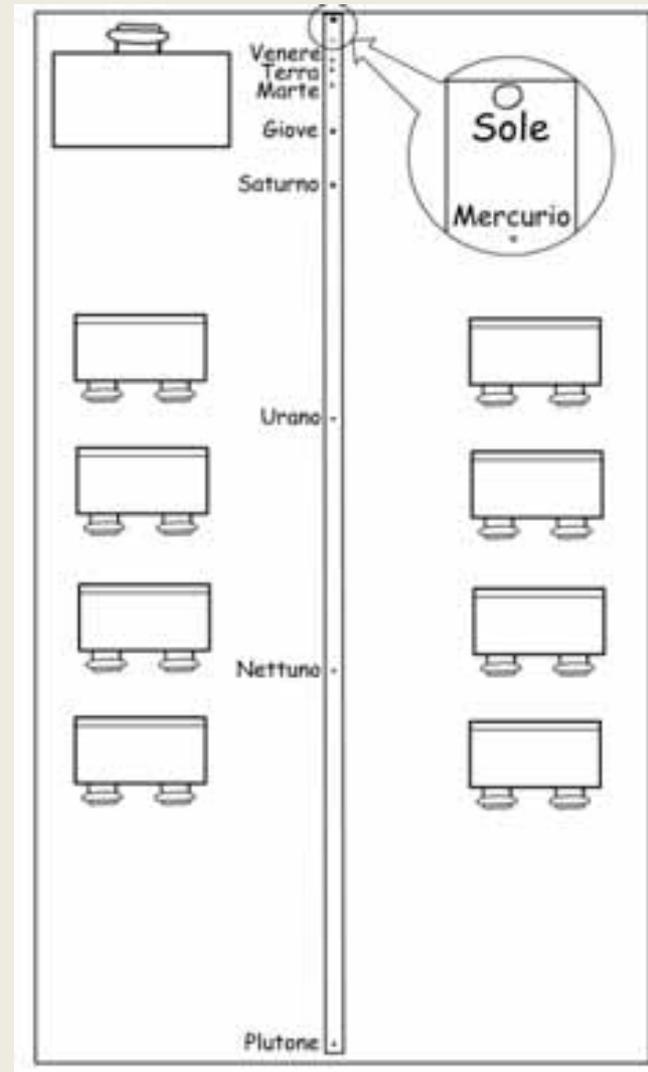
Proviamo a **vedere** quanto sono distanti i pianeti dal Sole.

MATERIALE OCCORRENTE:

- una piccola quantità di pongo giallo, per fare il Sole
- Pongo colorato con cui fare piccolissime palline per rappresentare (NON in scala) i pianeti
- un metro
- un rotolo di carta lungo almeno 6 metri

Se pensiamo di rappresentare il Sistema Solare sul pavimento sarà bene liberare una parte dell'aula.

Mettiamo una striscia di carta lunga almeno 6 metri, sul pavimento o su una parete.



Non si possono mettere i pianeti in scala rispetto alla loro dimensione, perché non sarebbero visibili e il lavoro non avrebbe senso. Solo il sole può essere in scala e sarà un granellino di 1 millimetro e mezzo di diametro (il suo raggio è 700.000 Km). Persino Giove, che è il pianeta più grande, ma ha un raggio 10 volte più piccolo del sole (71000 Km) sarebbe invisibile.

Diciamo ai bambini, quindi, che le distanze saranno in scala reale, mentre le dimensioni dei pianeti non lo saranno.

Da questo modello si capirà che il Sistema Solare è grandissimo, e che il Sole e i pianeti, non sono che dei minuscoli puntini.

Il Sistema Solare è di fondo uno spazio vuoto.

Pianeta	Raggio del pianeta (Km)
Mercurio	2400
Venere	6000
Terra	6400
Marte	3400
Giove	71000
Saturno	60000
Urano	25000
Nettuno	25000
Plutone *	2000

Possiamo utilizzare la tabella che fornisce, in milioni di chilometri, i raggi delle orbite dei pianeti, ossia la distanza tra il Sole e ciascun pianeta. Non potremmo lavorare in classe se non impostando una proporzione che ci permetta di rappresentare il Sistema Solare.

Pianeta	Distanza dal Sole (milioni di Km)
Mercurio	60
Venere	110
Terra	150
Marte	220
Giove	780
Saturno	1400
Urano	2800
Nettuno	4500
Plutone *	5900

Che cosa vuol dire un milione di chilometri? Un milione, lo sappiamo, è mille volte mille, ma che distanza è un milione di chilometri? È una distanza molto grande: significa **fare 25 volte il giro del mondo lungo l'equatore**. Un aeroplano veloce, di quelli che volano fino in America, ci metterebbe circa 50 giorni di volo ininterrotto. In macchina, andando veloce come su una autostrada, occorre guidare per più di un anno giorno e notte. A piedi, camminando di buon passo senza fermarsi mai, nemmeno per mangiare o per dormire, ci vorrebbero circa 30 anni. È una distanza lunga...



50 giorni



1 anno



30 anni

Il nostro punto di partenza per la costruzione di una rappresentazione del sistema solare è la seguente proporzione:

1 milione di chilometri = 1 millimetro

Facciamo la prima proporzione per posizionare Mercurio alla giusta distanza tutti insieme poi calcoliamo le altre distanze e scriviamole sulla lavagna facendo venire diversi bambini ad eseguire il calcolo. Se dovesse servire, ripassiamo i sottomultipli del metro (millimetri, centimetri e decimetri, perché serviranno.

Distanza SOLE-MERCURIO:

60000000 di chilometri ossia 60 milioni di Km

Se 1.000.000 di Km = 1 mm

60.000.000 di Km = 60 mm ossia 6 cm

SOLE: Nella scala in cui lavoriamo, rappresentiamo il Sole con una pallina di pongo di circa un millimetro e mezzo di diametro. Sarà l'unico corpo celeste che possiamo mettere in scala. Porremo il Sole sulla parte iniziale della striscia scrivendo accanto «SOLE».

MERCURIO: In confronto al Sole, Mercurio, come tutti i pianeti, è piccolissimo. Alla giusta distanza dal Sole incolliamo un minuscolo granellino grigio, scrivendo a fianco «MERCURIO».

VENERE: Un secondo minuscolo granellino giallo/arancio nella nostra rappresentazione del Sistema Solare deve essere posto alla giusta distanza dal Sole. Mettiamo accanto la scritta «VENERE».

TERRA: E' il terzo pianeta. E' il nostro Pianeta. Lo rappresentiamo con un altro minuscolo granello blu, alla giusta distanza dal Sole. Se vogliamo rappresentare anche la Luna, dobbiamo prendere un granellino ancora più piccolo, e metterlo a meno di mezzo millimetro dalla Terra. Scriviamo «TERRA» e «LUNA».

MARTE: Ancora relativamente vicino, troviamo il quarto pianeta. Posizioniamo correttamente il quarto granellino rosso facendo i giusti calcoli. Si vede spesso nel cielo, ha una luce leggermente rossastra. Mettiamo accanto la scritta «MARTE».

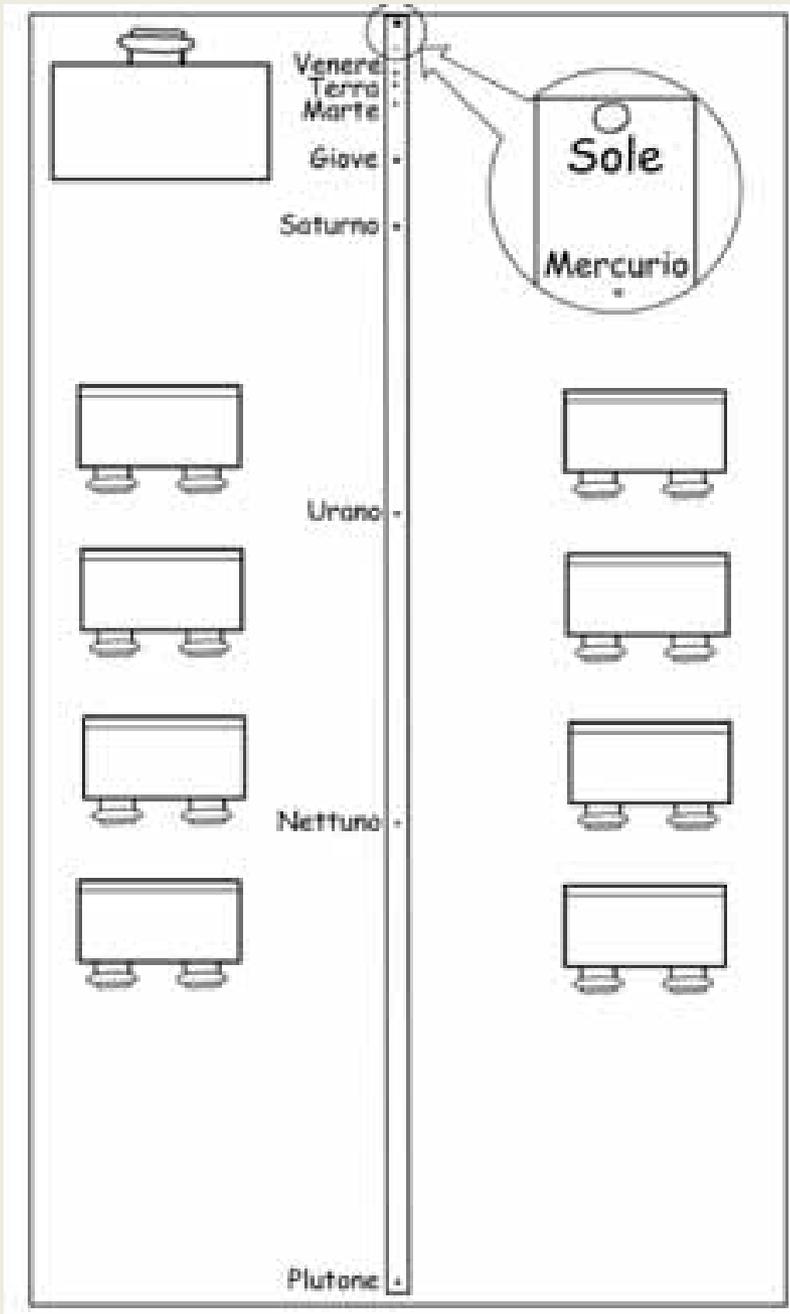
GIOVE: E' sempre un granellino, ma un po' più grande, lo dobbiamo porre molto più distante dal Sole. Giove è il pianeta più grande del sistema solare, si vede molto bene la notte: è uno degli astri più luminosi di tutto il cielo. Scriviamo "GIOVE".

SATURNO: Ora i Pianeti si fanno più radi: il sesto, Saturno, è a più di un metro dal Sole. È famoso perché ha degli anelli di polvere attorno al suo equatore. È ancora visibile nel cielo ad occhio nudo, ma siccome è molto lontano è meno luminoso degli altri. Scriviamo "SATURNO".

URANO: Eseguiamo i calcoli per la misura della distanza e poniamo il piccolo granello che rappresenta Urano a oltre due metri dal Sole. Scriviamo accanto il nome "URANO".

NETTUNO: Nettuno è l'ultimo vero Pianeta del nostro modello di sistema solare. Poniamo il granellino di Nettuno a oltre 4 metri dal Sole e scriviamo «NETTUNO».

PLUTONE: Nonostante Plutone non sia più considerato un Pianeta, metteremo comunque il granello di Plutone, l'ultimo oggetto, in termini di distanza, noto più o meno a tutti nel sistema solare: è a quasi 6 metri dal Sole e scriviamo «PLUTONE».



Faremo notare

- che i pianeti rocciosi sono vicinissimi al Sole e fra loro, mentre gli altri sono distanti e distanziati fra loro
- che Urano Nettuno e Plutone sono lontanissimi
- che abbiamo utilizzato dei granelli MOLTO più grandi delle reali dimensioni dei vari pianeti nel Sistema Solare e che nonostante ciò, il Sistema Solare è di fatto vuoto.

Le dimensioni dei pianeti

Realizzeremo un secondo modello utilizzando delle sfere, scegliendo oggetti più o meno familiari, ma per far ciò, utilizzeremo la seguente proporzione:

duemila chilometri = 1 millimetro

In questa scala, il raggio del sole che 700000 Km sarà:

$$\mathbf{2000\text{ Km} = 1\text{ millimetro} \quad 2000:1=700000:x}$$

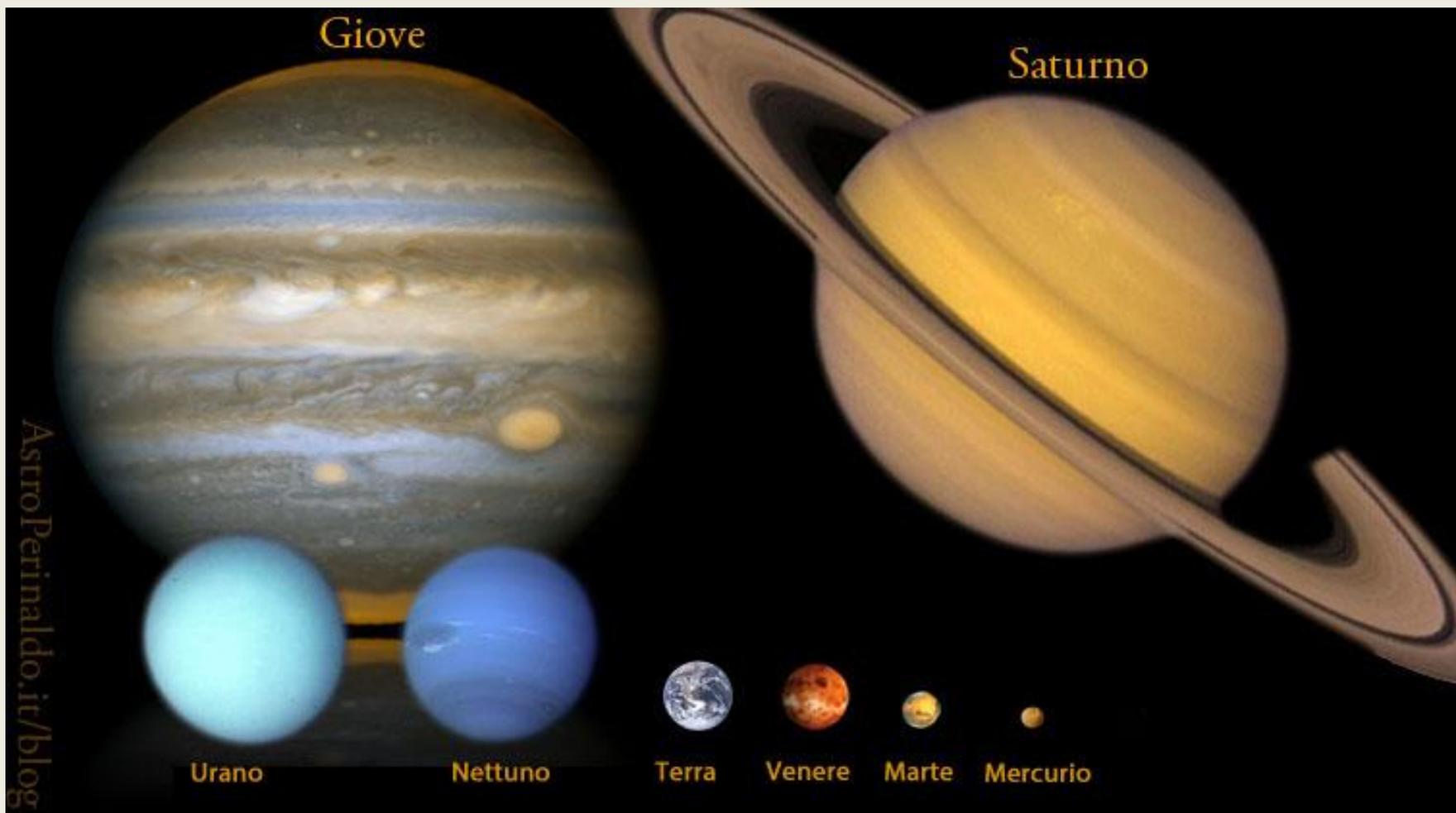
$$\mathbf{700000/2000= 350\text{ mm ossia }35\text{ cm}}$$

Le sfere possono essere concretamente portate nella nostra aula, oppure disegnate come cerchi su un grande cartellone da realizzare in classe.

Per disegnare il cerchio del Sole, senza il compasso, proponiamo di usare un filo lungo 35 cm (il raggio) al cui estremo è legata una matita. Tenendo fermo l'altro estremo, la matita disegnerà un cerchio.

Invitiamo i bambini a riportare in scala tutti i raggi dei pianeti in una grande tabella sulla lavagna, e poi a riportarla sul quaderno.

Se rappresentiamo il Sole e i pianeti in questa scala non possiamo lavorare in scala con le distanze dei Pianeti dal Sole. Anche il pianeta più vicino, Mercurio, dovrebbe essere posizionato a 30 m dal Sole, mentre Plutone sarebbe a 3 Km. In questa scala, le distanze nel Sistema Solare sono “enormi”.



Alcuni dati....

PIANETI	MERCURIO	VENERE	TERRA	MARTE	GIOVE	SATURNO	URANO	NETTUNO	PLUTONE
distanza media dal sole (UA)	0,39	0,72	1,00	1,52	5,20	9,54	19,18	30,06	39,44
periodo di rivoluzione intorno al Sole (anni)	0,24	0,62	1,00	1,88	11,86	29,46	84,01	164,79	247,7
massa (Terra = 1)	0,06	0,82	1,00	0,11	317,8	95,1	14,5	17,2	0,002
raggio (Terra = 1)	0,38	0,95	1,00	0,53	11,2	9,42	4,10	3,88	0,18
densità media (acqua = 1)	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	0,7	1,3	1,7	1,8
periodo di rotazione (attorno all'asse)	58,7 giorni	243 giorni	23,93 ore	24,6 ore	9,8 ore	10,665 ore	17,24 ore	16,1 ore	6,4 giorni
satelliti noti	0	0	1	2	16	20+	15	8	1