

# Il sistema solare

Sole

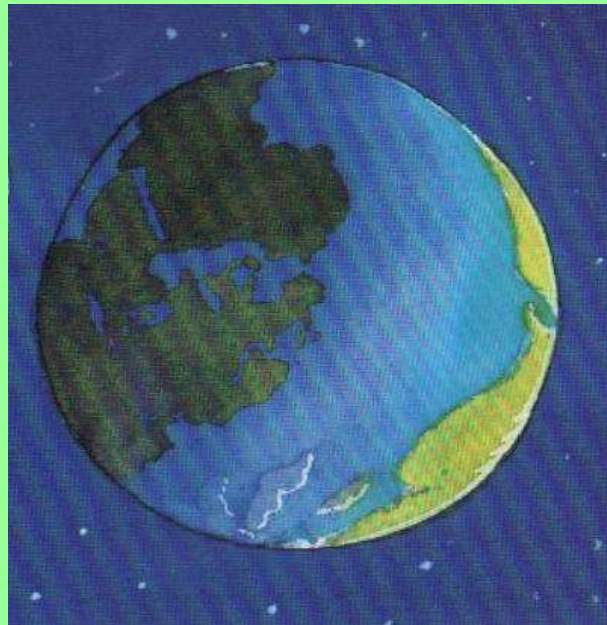


Pianeti

Leggi di Keplero

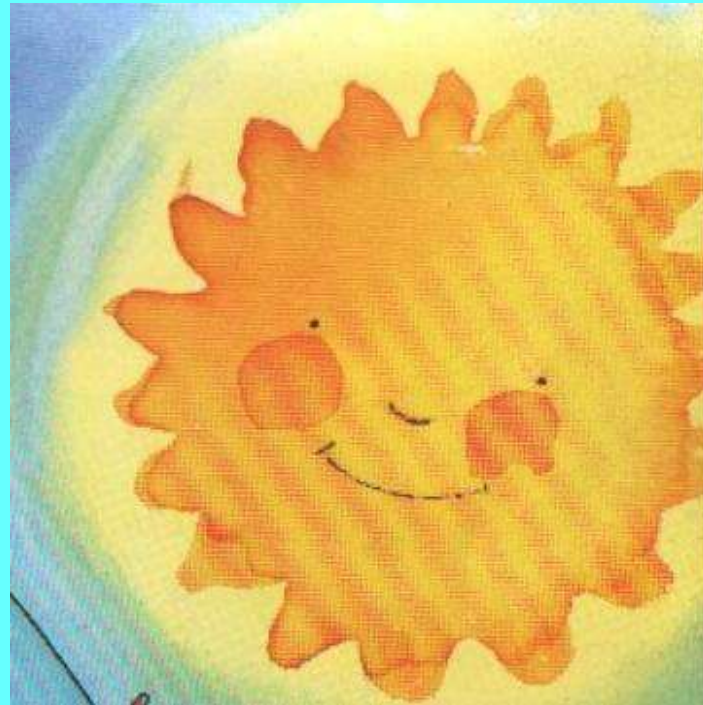
# PIANETA

- Corpo celeste di forma sferica che non brilla di luce propria



# STELLE

- Corpi celesti di forma sferica che brillano di luce propria

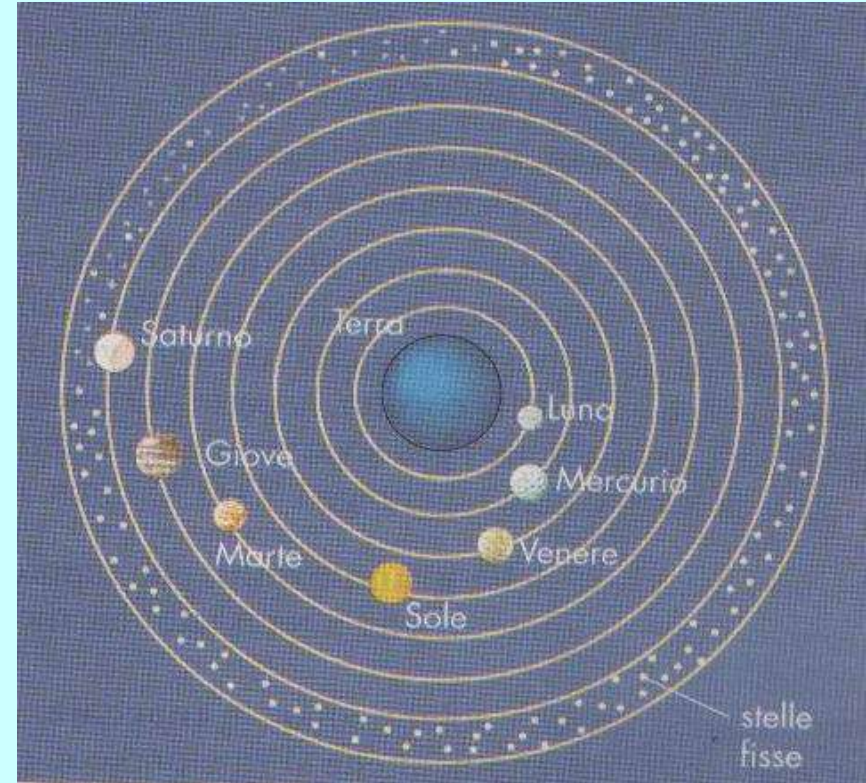


# Il Sistema Solare

- Il sole nasce da una nebulosa 5 miliardi di anni fa.
- La nebulosa incomincia a collassare ed addensarsi verso il centro grazie alla forza di gravità, inizia a ruotare sempre più velocemente formando un disco.
- Al centro la nube si riscalda a causa della enorme pressione, l'enorme temperatura innesca le reazioni nucleari.
- La produzione di energia equilibra il collasso e non tutto il materiale cade sul sole.
- Delle particelle solide, idrogeno ed elio ruotano attorno al sole.
- Nel loro movimento le particelle solide si scontrano e si aggregano intrappolate dalla gravità del sole formando **i planetesimi** che nel corso di alcune decine milioni di anni formano i componenti del sistema solare: pianeti, asteroidi e comete

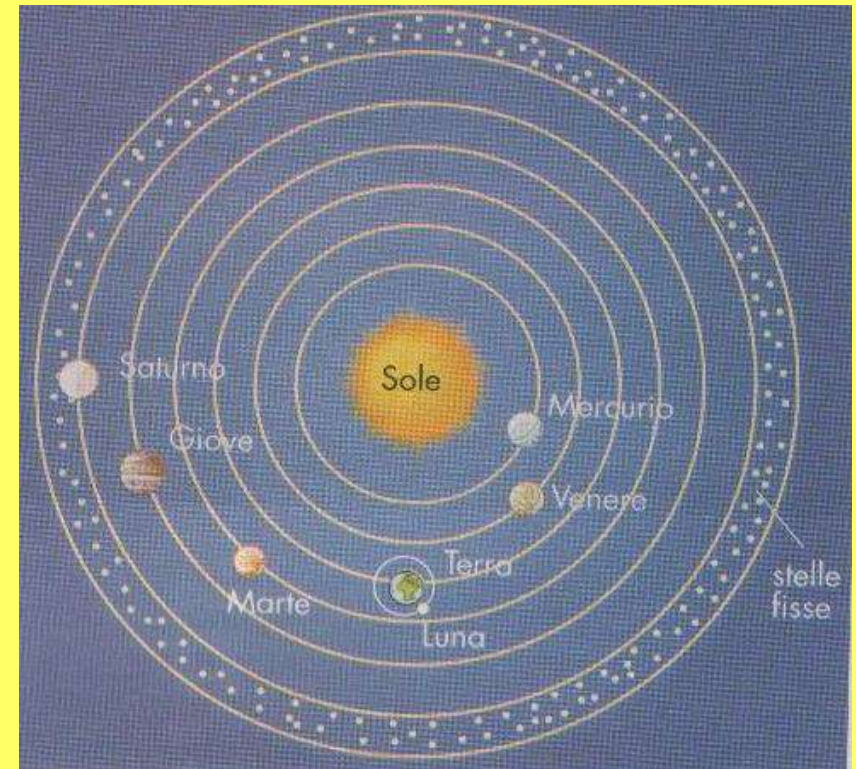
# Il sistema solare

- La **teoria geocentrica** è elaborata dall'astronomo Claudio Tolomeo nel II secolo dopo Cristo.
- Secondo la teoria geocentrica la Terra è immobile al centro dell'Universo e il Sole e i pianeti le ruotano attorno



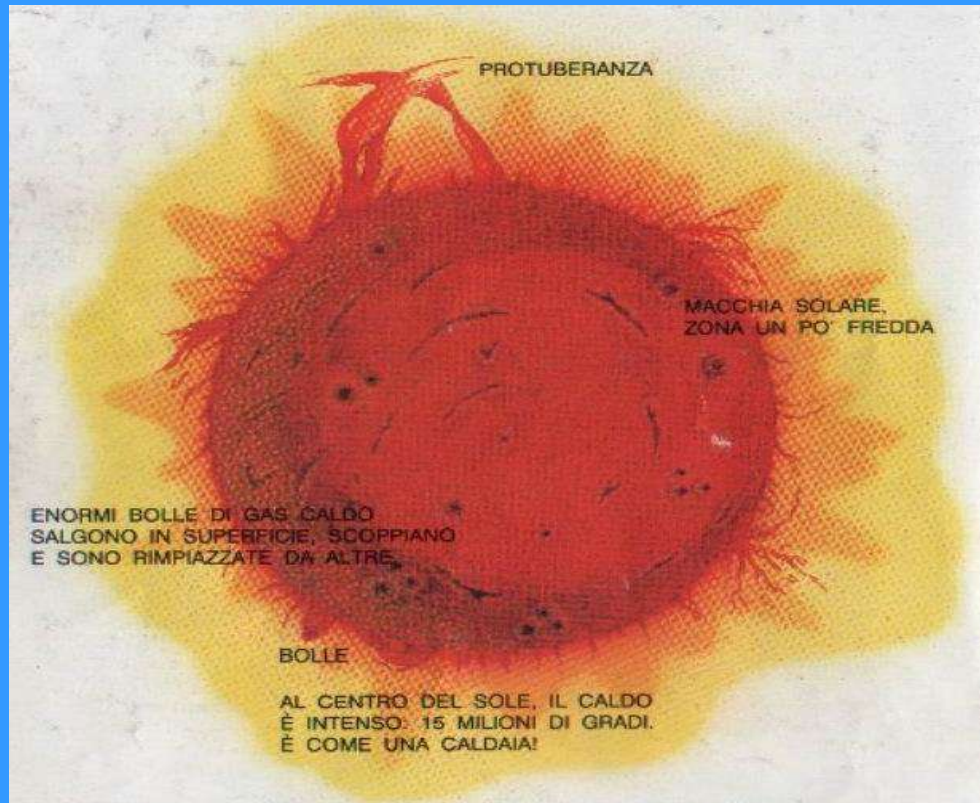
# Il sistema solare

- Nel 1543 Nicolò Copernico (1473-1543), astronomo polacco, contesta la teoria tolemaica proponendo la **teoria eliocentrica** secondo la quale il Sole si trova al centro dell'Universo e la Terra e i pianeti ruotano attorno ad esso.



# IL SOLE

- IL sole è la nostra stella
- E' di media grandezza e gialla
- Dista dalla terra circa 150 milioni di Km.



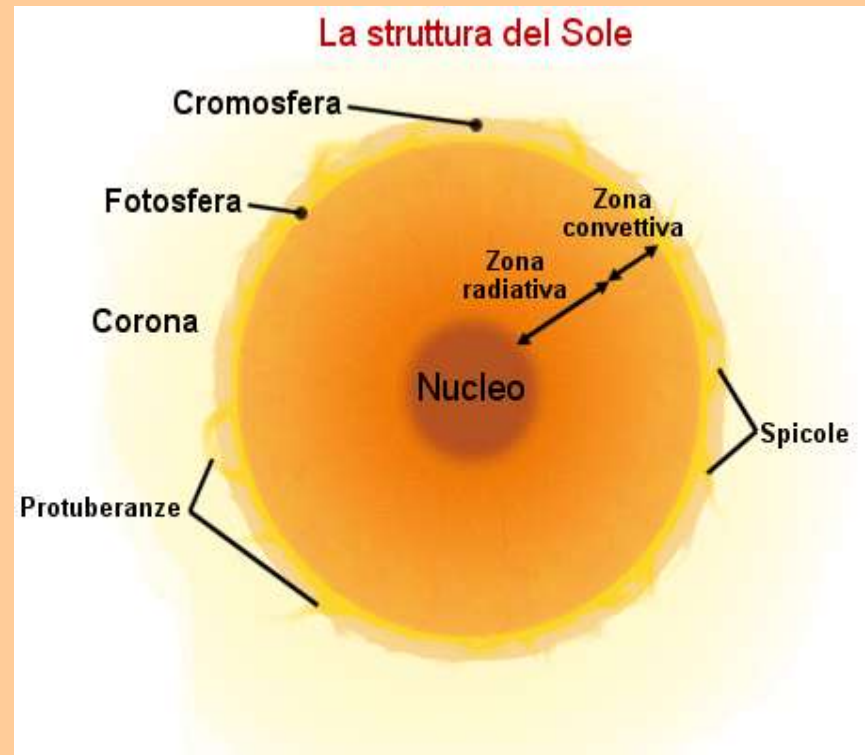
# Il Sole

Caratteristiche del sole		
Diametro	1 392 000 km	109 volte quello della terra
Volume	1 400 000 trilioni di km <sup>3</sup>	1 300 000 volte quello della terra
Massa	$1,9 * 10^{30}$	330 000 volte quello della terra
Densità	1,4 kg/m <sup>3</sup>	0,25 volte quello della terra
gravità	275 m/ sec <sup>2</sup>	28 volte quello della terra



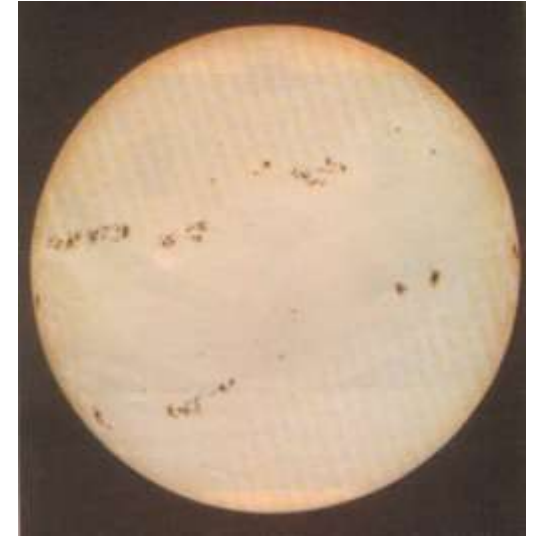
# Struttura del sole

- **Nucleo:** 20 milioni di gradi, qui avvengono le reazioni nucleari.
- **Zona radiattiva:** l'energia prodotta dal nucleo si propaga per irraggiamento.
- **Zona convettiva:** L'energia si propaga verso l'esterno per convezione.
- **Atmosfera** (6000 gradi centigradi): fotosfera (parte visibile), cromosfera, corona



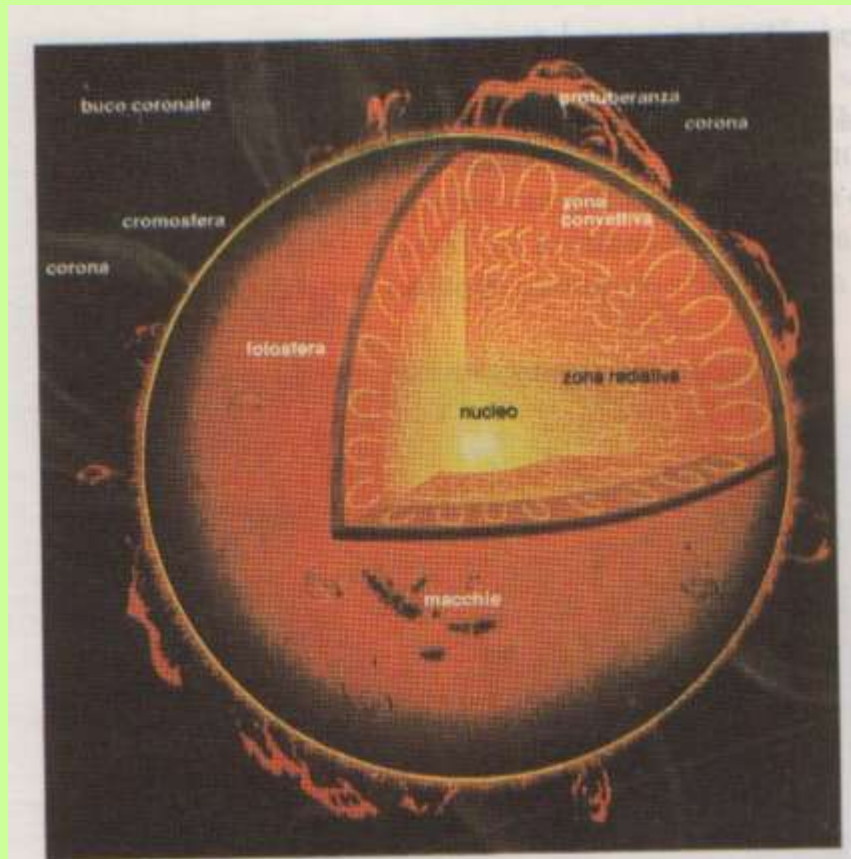
# Fotosfera

- Si osservano granulazioni (colonne di gas formate dai moti convettivi)
- Macchie
- Protuberanze
- Brillamenti



# Movimenti del sole

- Rotazione (25 giorni)
- Traslazione (200 milioni d'anni ad una velocità di 250 km/sec)

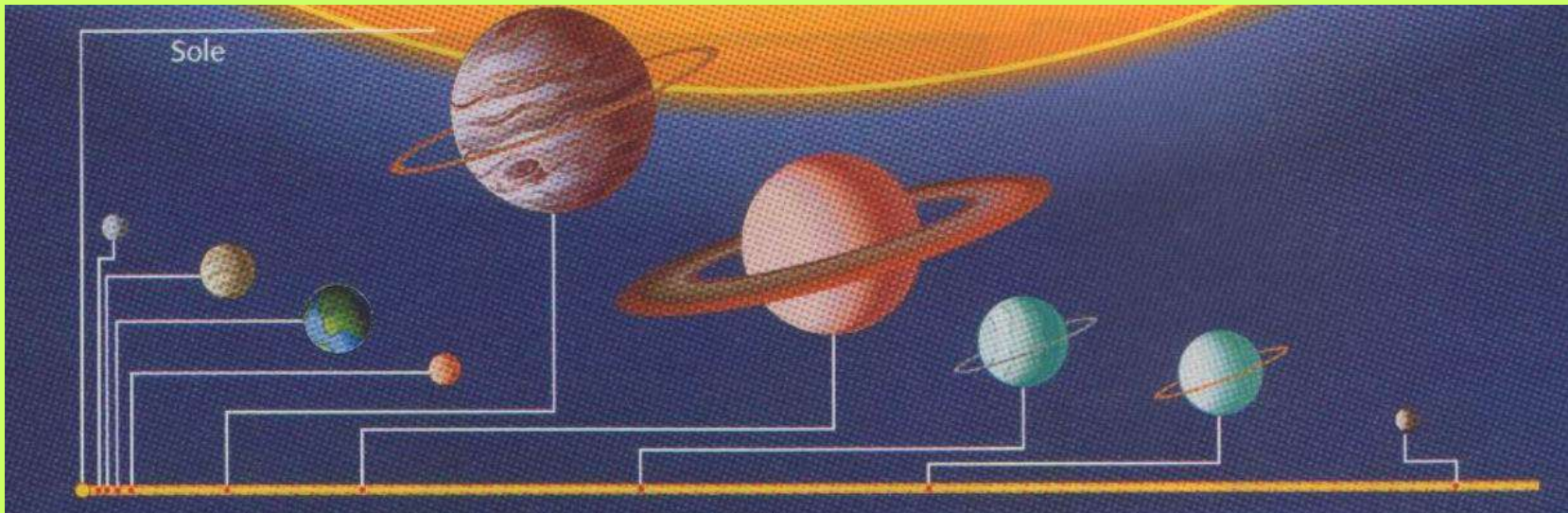


# Il Sistema Solare è un insieme di corpi celesti in rotazione attorno al Sole.

- Ne fanno parte 9 pianeti, 61 satelliti, alcune migliaia di asteroidi, ed un numero impreciso di comete.
- Partendo dal sole, troviamo per primi i **pianeti interni**, Mercurio e Venere, poi la Terra;
- i **pianeti esterni**: Marte, Giove, Saturno, Urano, Nettuno e Plutone.
- Tra l' orbita di Marte e quella di Giove c'è la fascia degli asteroidi.
- Le caratteristiche che distinguono i vari pianeti sono quelle relative al loro moto di rivoluzione attorno al Sole e di rotazione attorno al proprio asse.

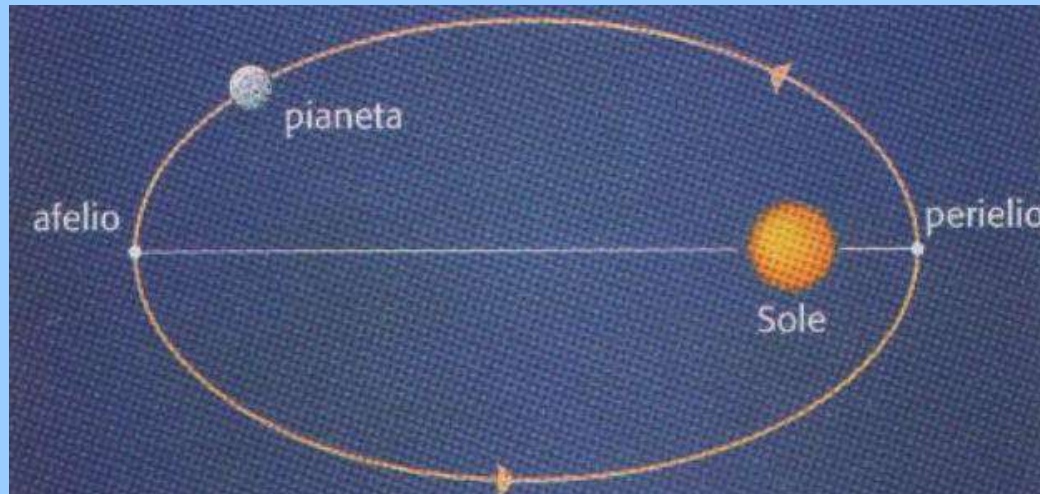
# NOVE PIANETI

- I pianeti del sistema solare sono di diverse dimensioni. Eccoli, da quello più vicino al sole a quello più lontano.
- Mercurio e Venere, Terra, Marte sono **pianeti terrestri**
- Giove, Saturno, Urano, Nettuno sono **pianeti gassosi**
- Plutone che non viene più considerato un pianeta.



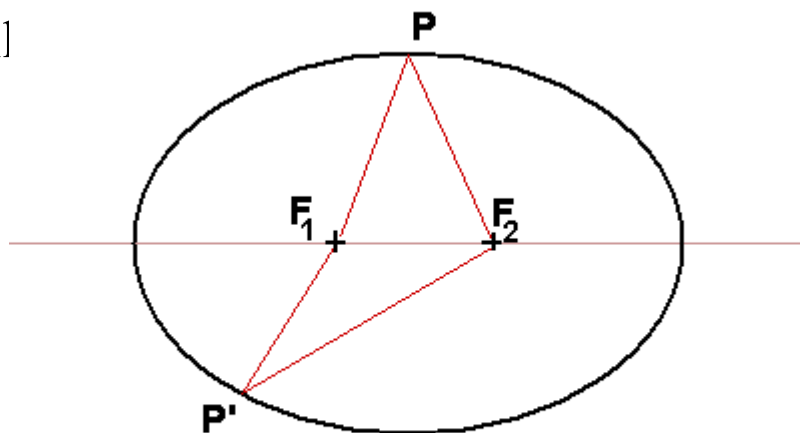
# Prima legge di Keplero

- L'orbita descritta da ogni pianeta nel suo moto di rivoluzione è un'ellisse, di cui il sole occupa uno dei fuochi
- La distanza non è quindi sempre la stessa
- Il punto in cui il pianeta è più vicino al sole è il perielio, il punto più lontano l'afelio



**Ellisse:** luogo geometrico dei punti del piano per i quali è costante la somma delle distanze da due punti fissi detti fuochi

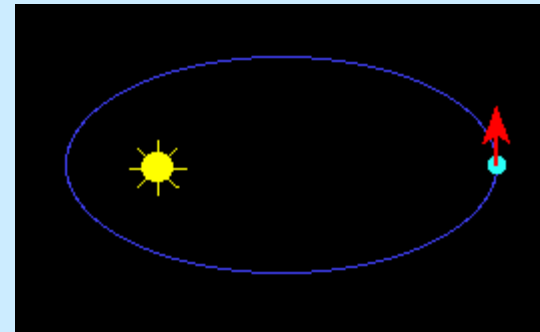
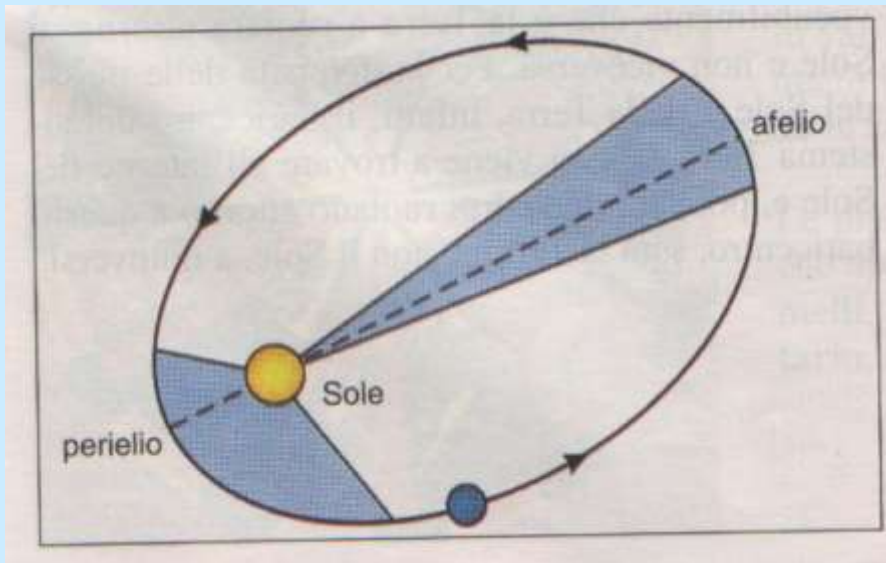
- L'ellisse è una figura geometrica simile ad un cerchio schiacciato. Sull'asse maggiore di un'ellisse (quello indicato in blu nella figura) si trovano due punti detti **fuochi** (nella figura, i punti **F1** e **F2**). Essi hanno una particolarità:
- la somma delle distanze di un punto **P** dai due fuochi è la stessa per qualsiasi punto dell



$$\overline{F_1P} + \overline{F_2P} = \overline{F_1P'} + \overline{F_2P'}$$

# Seconda legge di Keplero

- Durante il movimento del pianeta il raggio che unisce il Sole al pianeta stesso (raggi vettore) descrive aree uguali in tempi uguali

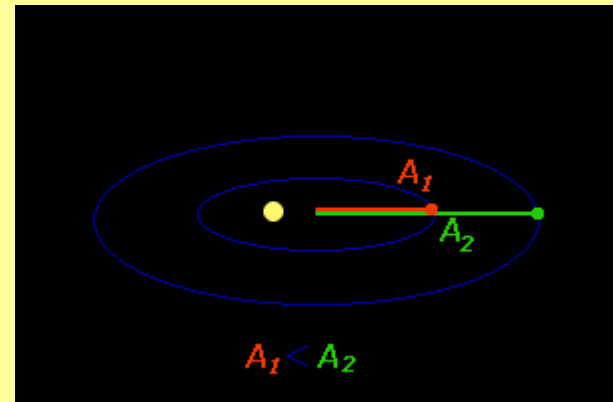
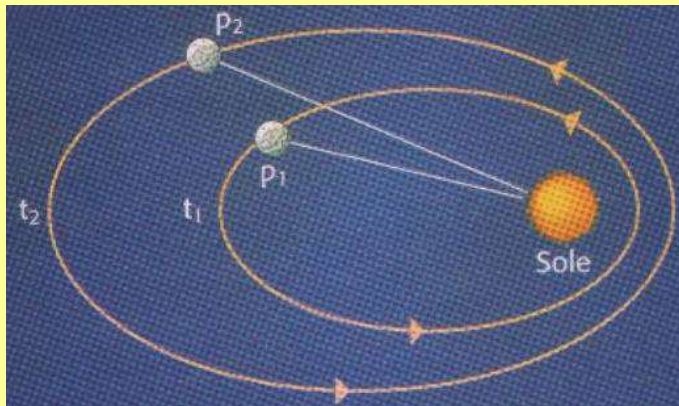


- Il pianeta non ha sempre la stessa velocità; essa è massima al perielio e minima in afelio



# Terza legge di Keplero

- Il quadrato del tempo necessario a percorrere l'intera orbita è proporzionale al cubo del semiasse maggiore dell'orbita
- Tanto più il pianeta è lontano dal sole, tanto più tempo impiega a percorrere l'orbita





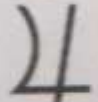
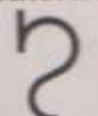





# Legge di gravitazione universale

- Due corpi si attirano reciprocamente con una forza la cui intensità è direttamente proporzionale al prodotto delle masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza

$$F = G \frac{m * M}{d^2}$$

## LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI NOVE PIANETI DEL SISTEMA SOLARE

	Mercurio 	Venere 	Terra 	Marte 	Giove 	Saturno 	Urano 	Nettuno 	Plutone 
distanza media dal Sole (milioni di km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,3	1427	2869	4496	5900
periodo di rivoluzione	88 giorni	224,7 giorni	365,26 giorni	687 giorni	11,85 anni	29,46 anni	84,01 anni	164,8 anni	247,7 anni
periodo di rotazione	59 giorni	243 giorni rotazione retrograda	24 h	24 h 37 min 23 sec	9 h 50 min 30 sec	10 h 14 min	17 h rotazione retrograda	15 h 48 min	6 giorni 9 h
velocità orbitale (km al secondo)	47,9	35	29,8	24,1	13,1	9,6	6,8	5,4	4,7
diametro (km)	4880	12 104	12 756	6787	142 800	120 000	51 800	43 500	2200
massa (Terra = 1)	0,055	0,815	1	0,108	317,9	95,2	14,6	17,2	0,003
volume (Terra = 1)	0,06	0,88	1	0,15	1316	755	67	57	0,03
densità (acqua = 1)	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	0,7	1,2	1,7	0,7
atmosfera (componenti principali)	Nessuno	Anidride carbonica Azoto	Azoto Ossigeno	Anidride carbonica Azoto	Idrogeno Elio	Idrogeno Elio	Idrogeno Elio Metano	Idrogeno Elio Metano	Nessun rilievo
satelliti noti	0	0	1	2	16	18	15	8	1

# Mercurio

- E' il pianeta più vicino al SOLE
- Era noto fin dall' antichità, ma la scoperta delle sue caratteristiche è avvenuta solo nel 1974, quando la sonda spaziale Mariner riuscì a fotografarne la superficie.
- Mercurio è il pianeta più piccolo del sistema solare e ha un diametro di poco superiore a quello della luna.
- È pieno di crateri e la parte illuminata raggiunge temperature di 430 gradi mentre nella parte opposta la temperatura scende fino a -170 gradi



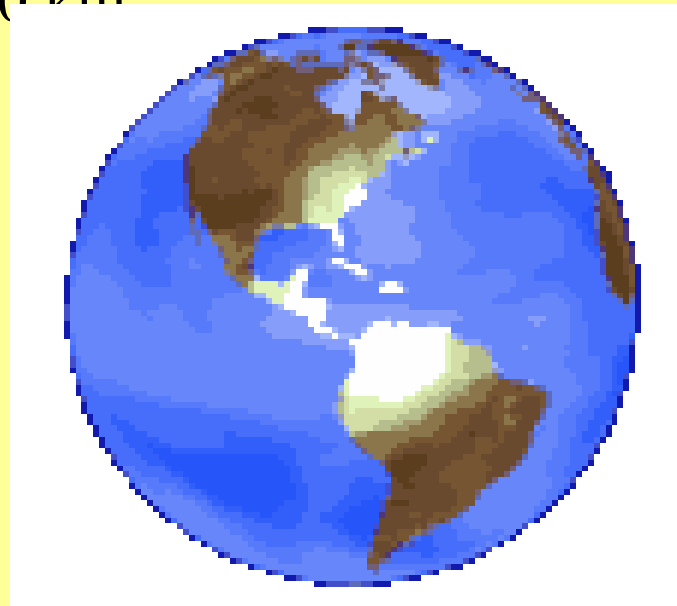
# Venere

- E' il pianeta più vicino alla terra
- Gli antichi lo avevano individuato nel cielo e soprannominato sia Vespero, o stella della sera, perché visibile a ovest dopo il tramonto del sole, Lucifero, o stella del mattino, per la sua posizione a est prima del levar del sole.
- La sua rotazione è in senso orario, contrario rispetto a quella terrestre
- L'asse è perpendicolare al piano dell'orbita per cui non ci sono stagioni
- L'atmosfera densa provoca un effetto serra che fa raggiungere temperature di 500 gradi circa



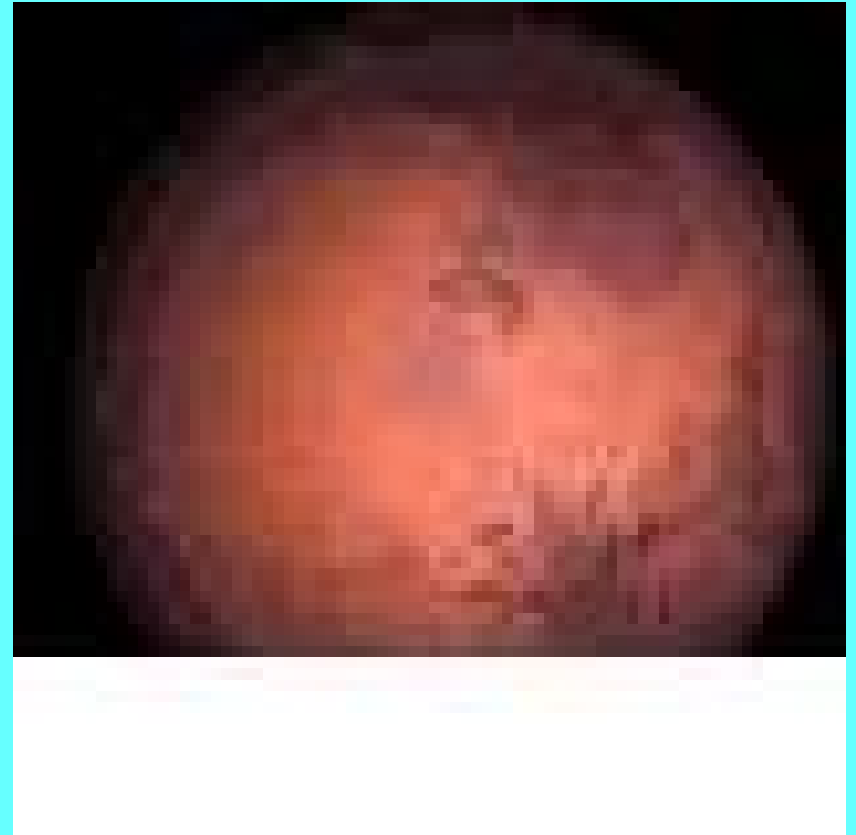
# Terra

- E' il nostro pianeta
- Il raggio equatoriale è di 6378 km.
- Superficie di 510.100.000 km quadrati.
- Il volume invece è di  $1.083.320 \cdot 10^6$  km cubi.
- Distanza dal sole 150.000.000 km



# Marte

- E' chiamato il pianeta rosso per il colore del suolo
- La sua superficie è molto varia, con deserti rocciosi e sabbiosi, catene montuose, lunghi canyon e altipiani.
- Ha una debole atmosfera
- La temperatura varia da 15 gradi di giorno a -100 gradi di notte
- Ha due piccoli satelliti Phobos e Demios



# GIOVE

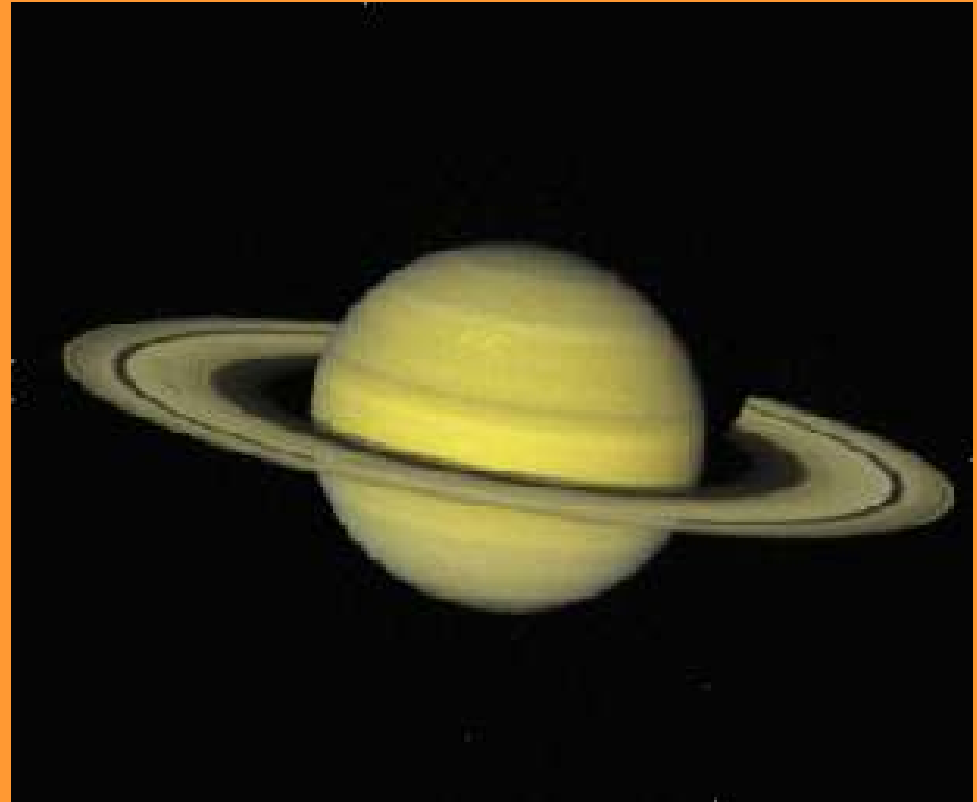
- E' il più grande pianeta del sistema solare
- La sua massa è 318 volte quella della terra e 2.5 volte maggiore della massa di tutti gli altri pianeti messi insieme; per tale motivo esso esercita una notevole attrazione gravitazionale sugli altri corpi del sistema solare.
- La sua temperatura è di circa -150 gradi.
- Ha sedici satelliti, quattro dei quali scoperti da Galileo





# SATURNO

- Saturno, per grandezza, è il secondo pianeta del Sistema Solare e ha una struttura interna simile a quella di Giove
- La sua rivoluzione dura ventinove anni terrestri, mentre la rotazione è di dieci ore circa.
- Questo pianeta possiede 7 anelli concentrici, ognuno dei quali è composto da anelli molto sottili e addossati formati da frammenti di roccia e ghiaccio
- Ha 18 satelliti



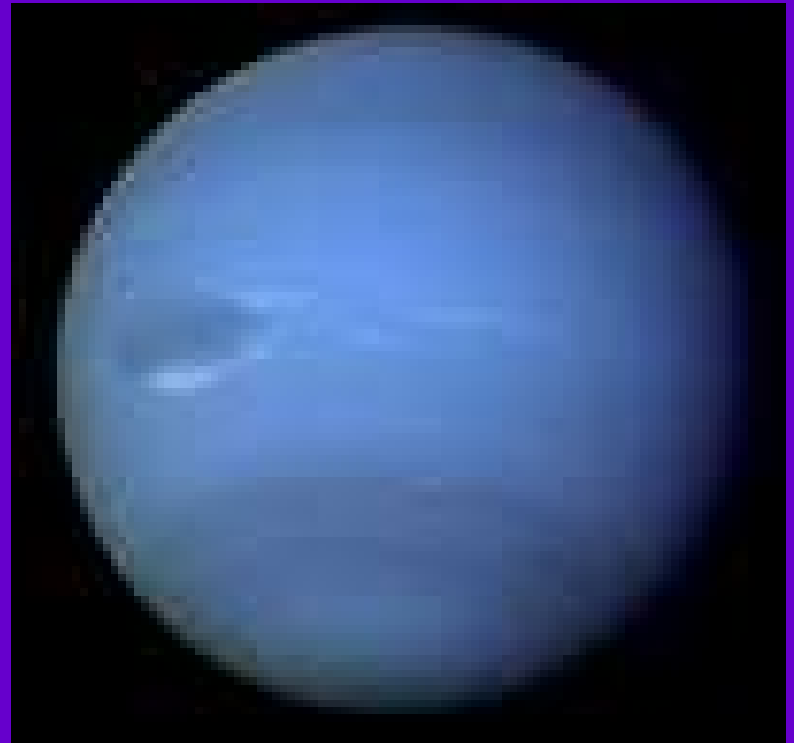
# URANO

- Urano fu scoperto nel 1781 dall' astronomo inglese Frederick Herschel.
- Si rappresenta di colore verde blu ed è costituito da un nucleo roccioso circondato da un involucro di ghiaccio, idrogeno ammoniac.
- La sua temperatura è molto bassa, circa- 200 gradi.



# NETTUNO

- E' un pianeta ancora poco conosciuto
- Fu scoperto nel 1846 dall'astronomo tedesco Johann Galle, dopo che la sua presenza era stata ipotizzata in seguito alle perturbazioni notate nell' orbita di Urano.
- Il suolo è costituito da ammoniaca e metano ghiacciato
- Il nucleo è roccioso
- L'atmosfera è composta da idrogeno
- La temperatura è circa -220 gradi
- Ha 8 satelliti



# PLUTONE

- E' il pianeta più lontano dal sole
- Non è collocabile nel gruppo dei pianeti giganti perché è piccolo prevalentemente roccioso e ghiacciato. (Gli astronomi non lo considerano più un pianeta)
- Ha piccole dimensioni (all'incirca come Mercurio)
- Fu scoperto nel 1930 da Clyde Tombaugh.
- Compie la sua rivoluzione in 248 anni, muovendosi su un'orbita molto ellittica che interseca quella di Nettuno.



# ASTEROIDI

- Gli asteroidi sono piccoli corpi rocciosi, delle dimensioni massime di 900 Km e di forme irregolari e molto variabili.
- Vengono detti anche "pianetini" per via delle dimensioni ridotte.
- La massa complessiva di tutto l'insieme non raggiunge quella della Luna.
- Il primo asteroide fu scoperto all'inizio del secolo scorso dall'astronomo Piazzi e venne battezzato Cerere. E' il più grande di tutti, misura infatti poco più di 900 Km.



# COMETE

- Una cometa non e' altro che una "palla di neve sporca" in orbita attorno al Sole, cioè un agglomerato irregolare di ghiaccio (di acqua e di vari gas), polvere, metalli e rocce, tenuti insieme dalla mutua attrazione gravitazionale. Questo insieme costituisce il cosiddetto "nucleo", che normalmente e' oscuro, salvo quando la cometa si avvicina al Sole e diventa attiva.
- Il nucleo può avere dimensioni comprese tra qualche centinaio di metri a decine di Km, e ruota su se stesso con periodo compreso tra poche ore e alcuni giorni. La coda si presenta, durante l'orbita della cometa, con la coda rivolta sempre in direzione opposta al Sole, tant'è vero che quando la cometa se ne allontana e' preceduta dalla sua coda. Essa viene infatti spinta lontana dal Sole dalla pressione della radiazione e del vento solare.



## Dopo aver studiato esponi il Sistema Solare seguendo la mappa

