

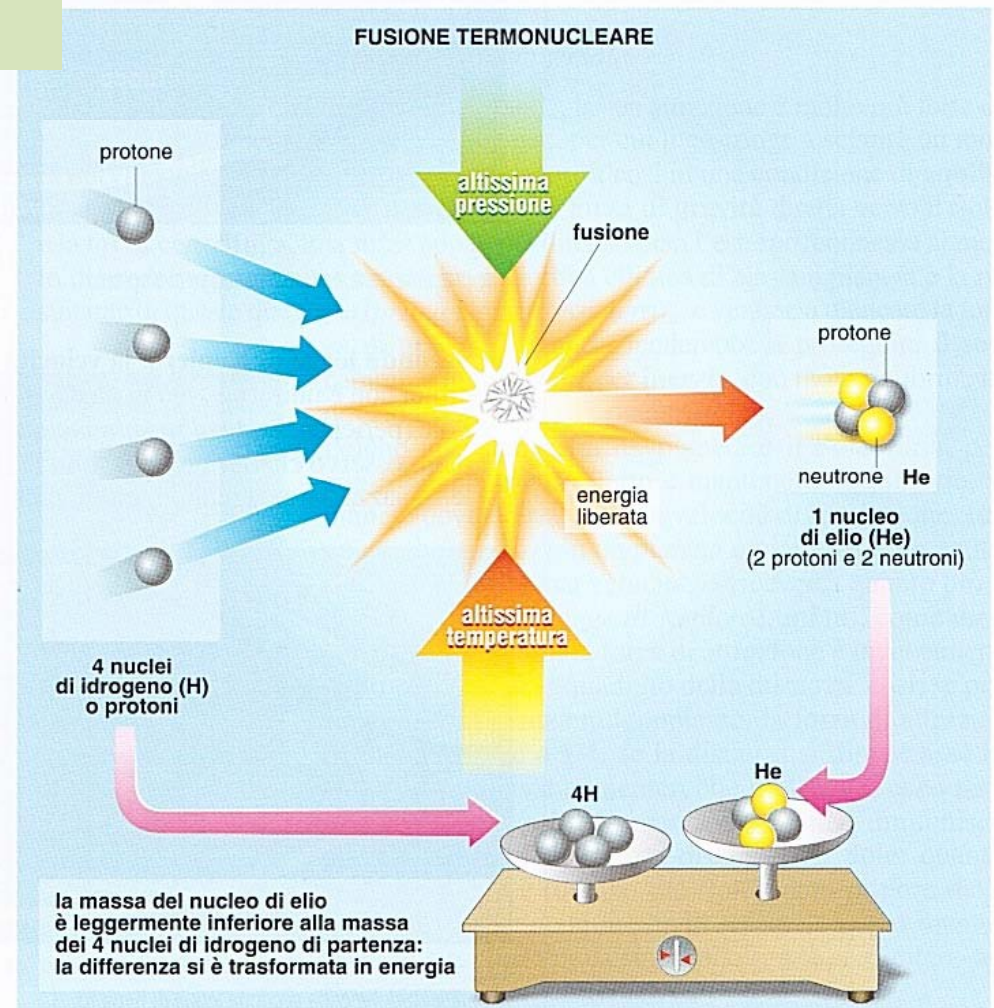
- **Sole**

- Composizione: 75% Idrogeno – 23% Elio
- Energia Solare: è prodotta dalla Fusione nucleare:
- 4 nuclei di H (protoni) si fondono e trasformano in 1 nucleo di He (2p+2n)
- I neutroni sono leggermente più leggeri dei p, una parte di materia si è trasformata in energia
- Fusione Nucleare

fig. 11.
 Schema del processo
 di fusione termonucleare.
 La possibilità che la materia
 possa trasformarsi in energia e viceversa
 è prevista dal fisico Albert Einstein,
 che formulò il principio di equivalenza
 tra massa ed energia, espresso
 nella celebre equazione:

$$E = mc^2$$

dove
 E = energia;
 m = massa;
 c = velocità della luce (che è costante).



Alcuni grandi dell'universo

Aristotele 300 a.c.
Tolomeo 100 d.c.

Teoria
geocentrica

La terra è al
centro
dell'Universo

Copernico
1473-1543

Teoria
eliocentrica

Il Sole è al
centro
dell'Universo

Keplero
1571-1630

Leggi del Moto
dei pianeti

Traiettoria ellittica
Velocità pianeta variabile
Velocità pianeti diversa

Galileo Galilei
1564-1642

Dimostrazione della
Teoria eliocentrica

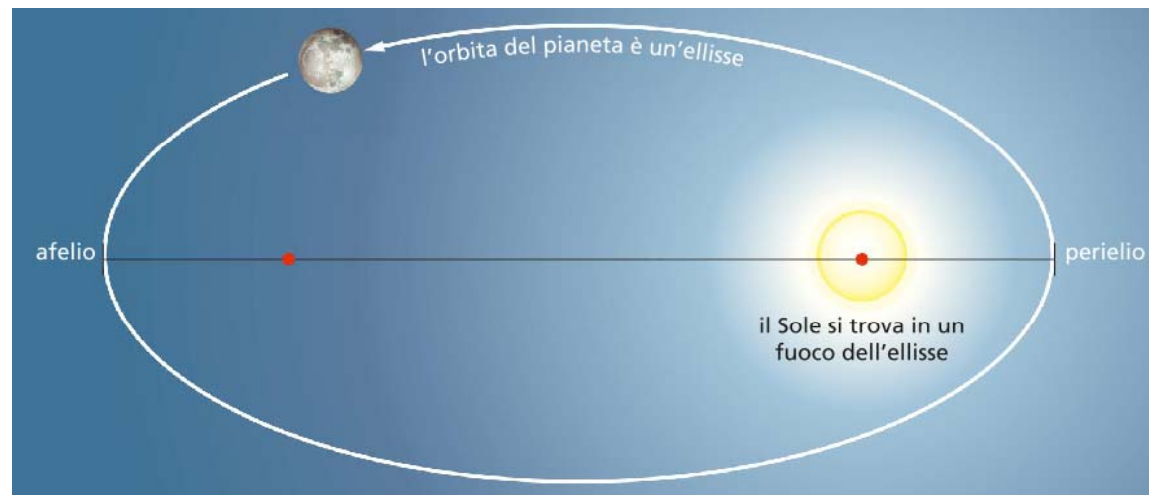
Newton
1642-1727

Legge della Gravitazione
universale

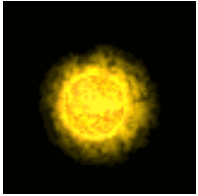
Ogni corpo dotato di
massa attrae e viene
attratto da un altro corpo

prima legge di Keplero

I pianeti percorrono orbite ellittiche attorno al sole quasi complanari, di cui il sole occupa uno dei due fuochi.

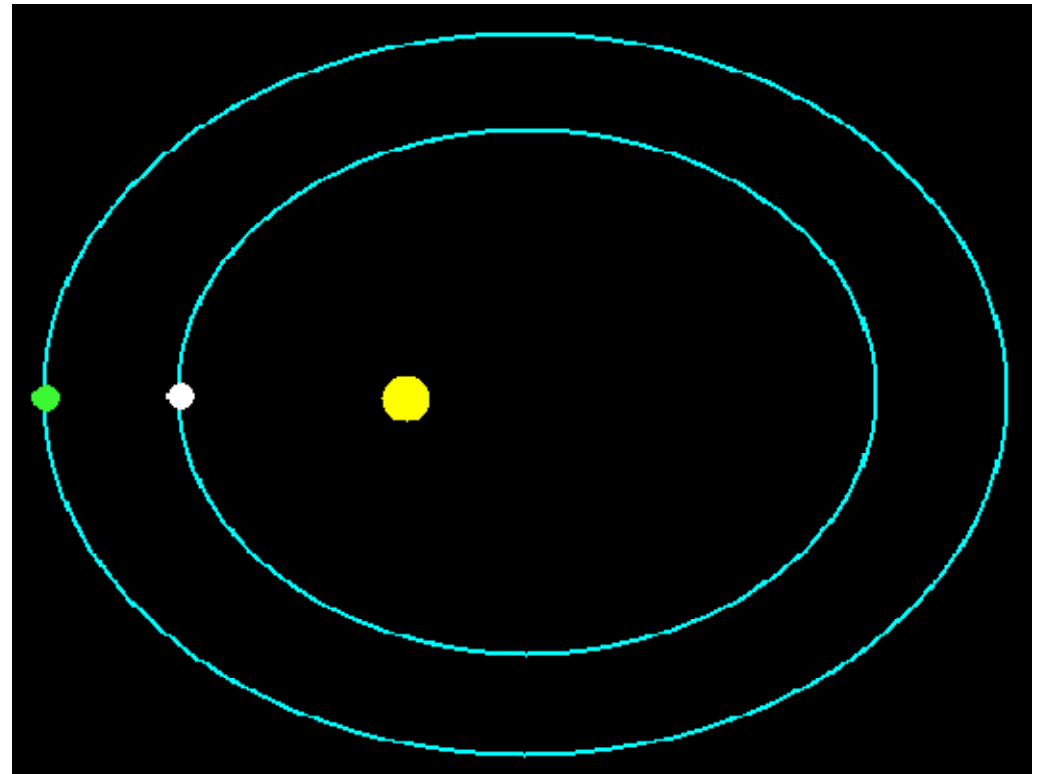
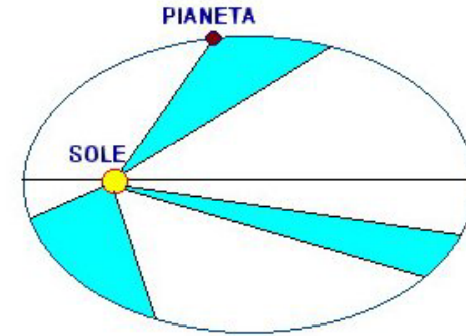


linea degli apsidi = linea ideale che congiunge afelio e perielio



seconda legge di Keplero

- *la velocità di rivoluzione dei pianeti intorno al sole non è costante: i pianeti accelerano avvicinandosi al perielio e rallentano verso l'afelio*



terza legge di Keplero

Il rapporto tra il cubo del semiasse maggiore dell'orbita e il quadrato del periodo di rivoluzione è lo stesso per tutti i pianeti

- I quadrati dei tempi di rivoluzione (P) di ciascun pianeta sono proporzionali ai cubi del raggio medio dell'orbita (R)
 $P^2 = K R^3$.

- $K=1$ se P è espresso in anni terrestri e R in UA

- Es. Marte: $P=1,88$ anni $R=?$

P aumenta perché per i pianeti più lontani il percorso è più lungo ma anche perché sono più lenti

La velocità dei pianeti varia dal più vicino al sole al più lontano: Mercurio è il più veloce, Plutone il più lento

Tempi di rivoluzione:

Mercurio = 88 giorni

Terra = 365 giorni

Plutone = 247 anni

Caratteristiche dei Pianeti

	volume rispetto alla terra	periodo rivoluzione	periodo rotazione	atmosfera	Temperatura (°C)	pianeti
Mercurio	1/3	88gg	59gg	nessuna	da -175° a 425°	no
Venere	1	225gg	243gg	CO ₂	fino a 460°	no
Terra	1	365gg	24h	N ₂ , O ₂	media =14°	Luna
Marte	1/2	687gg	25h	rarefatta	media = -55°	2: Fobos, Deimos
Giove	11	12 anni	10h	H ₂ , He	media = -153°	63: Io, Europa
Saturno	10	30 anni	10h	H ₂ , He	media = -185°	56
Urano	4					23
Nettuno	4					

Da ricordare solo i dati evidenziati

$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 / \text{kg}^2$.

Newton: Legge di gravitazione universale

Due corpi si attraggono con una forza proporzionale alla loro massa e inversamente proporzionale alla loro distanza al quadrato

- G = costante di gravitazione universale
- Spiega perché i pianeti si muovono secondo le leggi di Keplero
- Spiega la forza di attrazione gravitazionale
- I pianeti si muovono per reazione alla forza di attrazione gravitazionale: il moto genera una forza chiamata Forza centrifuga

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 / \text{kg}^2.$$

La forza di attrazione gravitazionale è espressa dal prodotto della costante di gravitazione universale (G) per le masse dei due corpi, diviso per il quadrato della distanza tra essi.

L'intensità della forza sui due corpi è uguale (per il 3° principio della Dinamica).

