

Dispensa n. 28

LE LEGGI DI KEPLERO

(a cura di Dino Orsucci)

Dopo il 1500, con l'affermarsi delle nuove teorie del sistema eliocentrico, che pone il Sole al centro del mondo conosciuto, vengono a crollare tutte quelle fantastiche ipotesi sulla forma dell'universo (teoria Tolemaica), che per tanti secoli aveva invece collocato al centro la Terra. La definitiva affermazione delle nuove idee (teoria Copernicana) si ebbe con Keplero (1571-1630), il quale, sulla base delle misure delle posizioni in cielo dei pianeti catalogate dall'astronomo Tycho Brahe e ripudiando l'ipotesi del moto circolare uniforme, riuscì a riassumere in tre leggi le proprietà del moto dei Pianeti.

PRIMA LEGGE DI KEPLERO

I Pianeti ruotano intorno al Sole descrivendo un'orbita ellittica, di cui il Sole occupa uno dei fuochi.

La legge è valida universalmente, cioè si può applicare a qualunque corpo celeste che ruoti intorno ad un altro di massa maggiore. Vediamo di spiegarla in dettaglio.

Orbita ellittica significa che ha forma di un'ellisse, che è una curva piana, chiusa e simmetrica: presenta infatti due assi 'di simmetria' chiamati asse maggiore e asse minore ed ogni asse divide la figura in due parti uguali. Sull'asse maggiore si individuano due punti particolari, chiamati fuochi. L'ellisse ha molte proprietà geometriche particolari, la più interessante delle quali è che "la somma dei segmenti che uniscono ogni punto dell'ellisse ai due fuochi è costante". Nella figura 1, la somma $A + B = C + D$

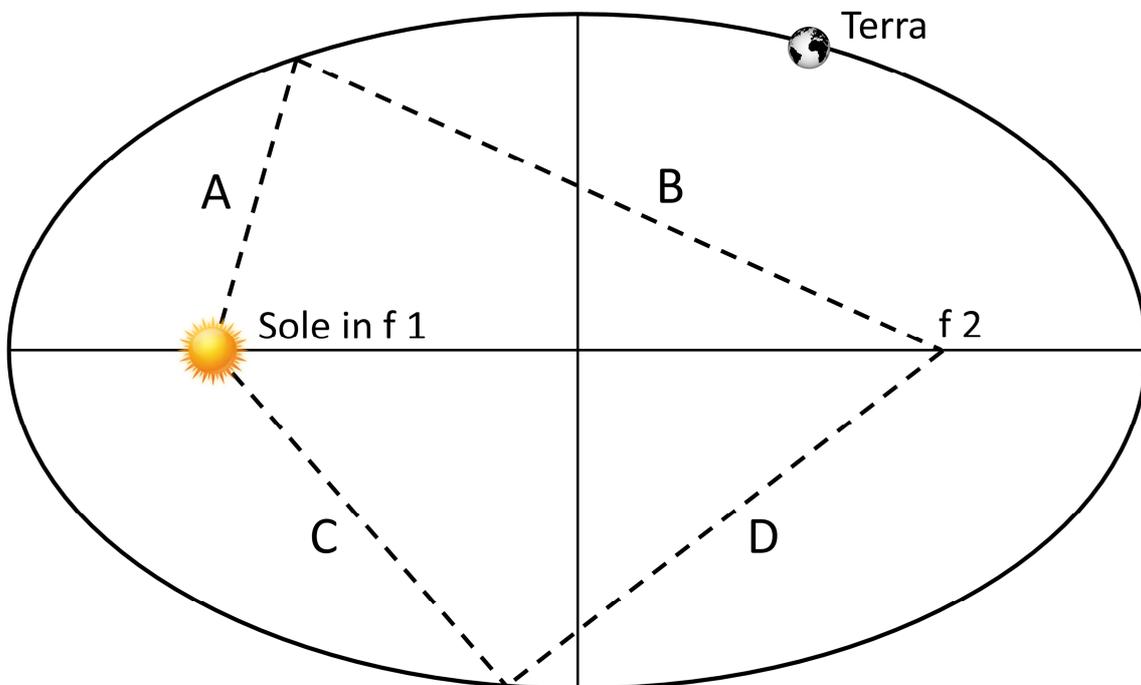


Figura 1

Questa proprietà consente di tracciare, sulla carta o sul terreno, un'ellisse perfetta: è citata spesso come 'ellisse del giardiniere' perché sfruttata appunto per disegnare aiuole di questa forma. Il

metodo consiste nel piantare due paletti ad una certa distanza l'uno dall'altro, uniti da una corda più lunga di questa distanza: s'impugna un terzo paletto e con esso, tenendo sempre tesa la corda, si disegna una traccia che avrà forma ellittica.

Dalla proprietà ne derivano molte altre, che aiutano a spiegare perché i corpi celesti percorrono delle ellissi e non, per esempio, delle curve ovali o simili. È anche da notare che un cerchio può essere considerato una particolare forma d'ellisse, nella quale i due fuochi si sovrappongono perfettamente nel centro: ogni punto della circonferenza è distante dai due fuochi (cioè dal centro) di una misura uguale a 2 raggi, sempre costante, aderendo così alla definizione d'ellisse.

Un corpo celeste che ruota, o meglio rivoluziona, intorno ad un altro, è sottoposto a due forze che agiscono contemporaneamente: la forza che gli imprime la sua velocità che per inerzia lo spingerebbe ad allontanarsi, e la forza d'attrazione che invece tenderebbe a farlo avvicinare. Se una delle due forze avesse il sopravvento sull'altra, effettivamente il corpo minore scapperebbe nello spazio allontanandosi per sempre, oppure precipiterebbe sul corpo maggiore. Si può dimostrare matematicamente che se le due forze variano entro certi limiti, l'orbita che ne deriva è un'ellisse più o meno allungata, se invece sono perfettamente bilanciate (cosa rara) l'orbita è circolare.