LE LEGGI DI KEPLERO

La prima legge di Keplero

Si parla della forma dell'orbita descritta dai pianeti attorno al sole.

La prima legge di Keplero. Le orbite descritte dai pianeti attorno al Sole sono ellissi di cui il sole occupa uno dei fuochi.

La posizione in cui un pianeta è più vicino al sole si chiama **perielio**; quella di massimo allontanamento si chiama **afelio**.

La seconda legge di Keplero

La seconda legge di Keplero stabilisce come varia la velocità di un pianeta mentre si sposta lungo la sua orbita.

Seconda legge di Keplero. Il raggio vettore che va dal sole ad un pianeta spazza aree uguali in intervalli di tempo uguali.

Nella figura sotto (dove l'ellisse è deformata per chiarezza) i due triangoli SPP' (Figura 1) e SAA' (figura 2) hanno la stessa area e, quindi, sono spazzati nello stesso tempo.

Ciò significa che gli archi PP' e AA' sono percorsi nello stesso tempo. Quindi il pianeta è più veloce nel tratto PP' e più lento nel tratto AA'. Così il pianeta è più veloce al perielio e più lento all'afelio. La figura 3 mostra la variazione di velocità indicando le distanze percorse in tempi uguali.

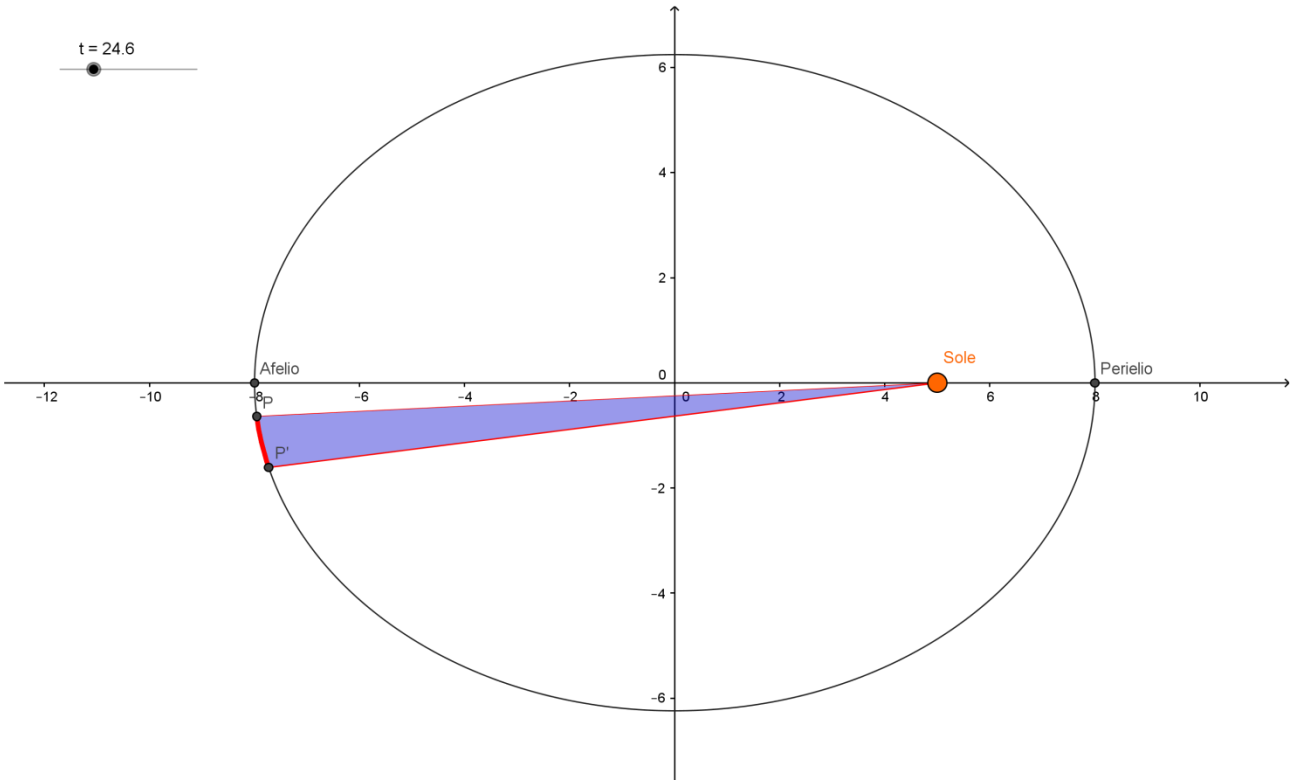


Figura 1

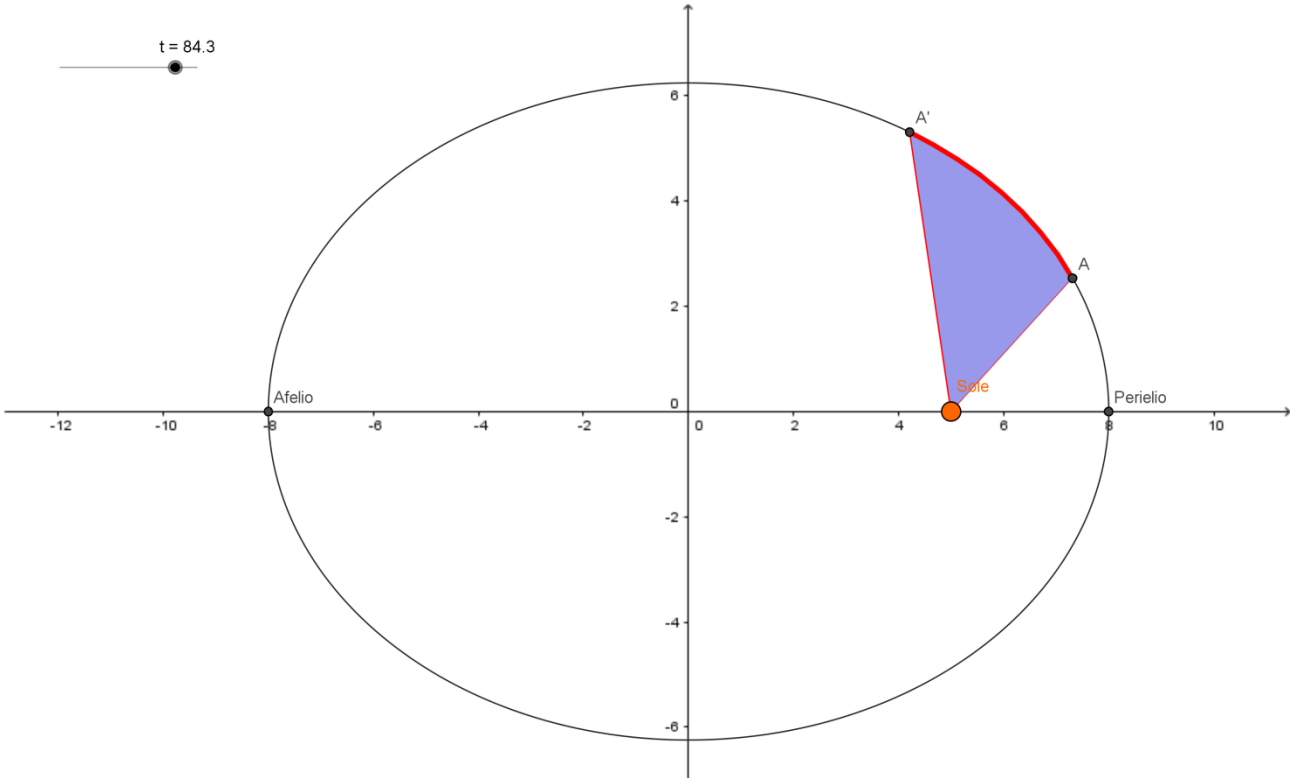


Figura 2

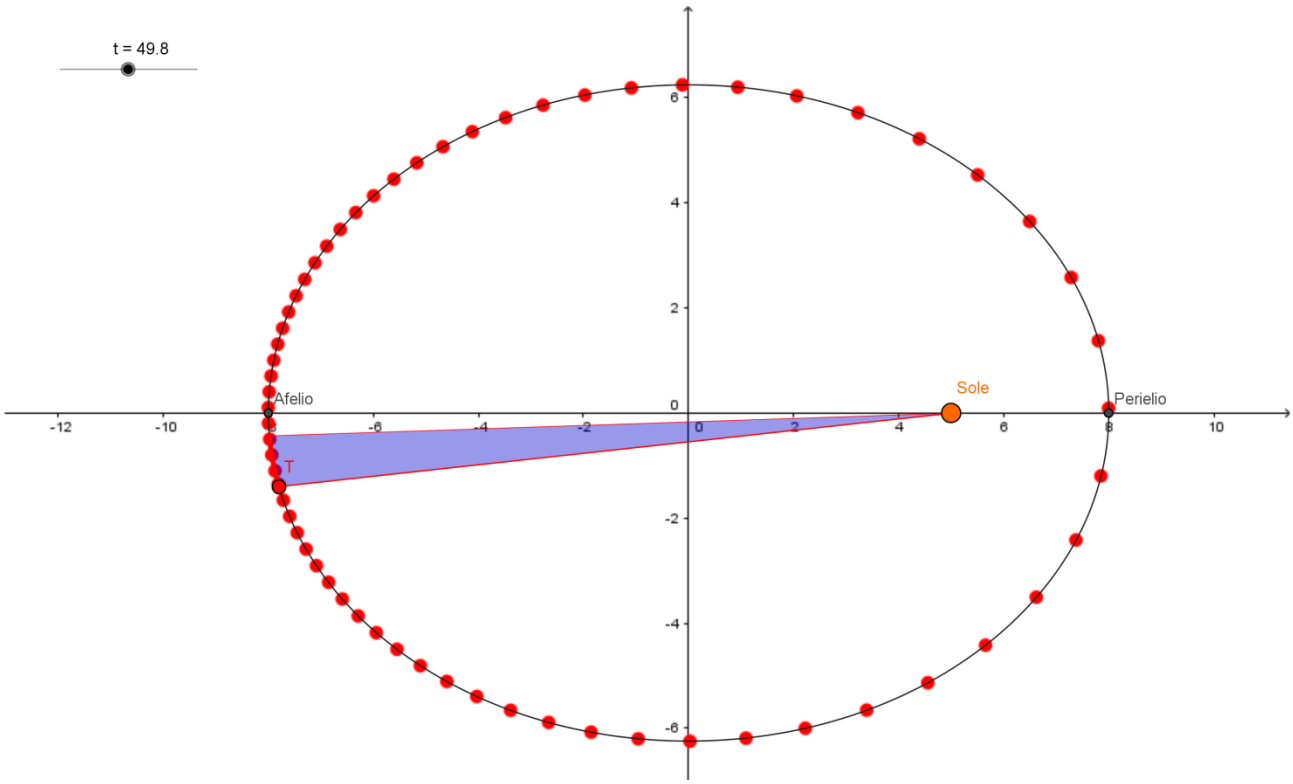
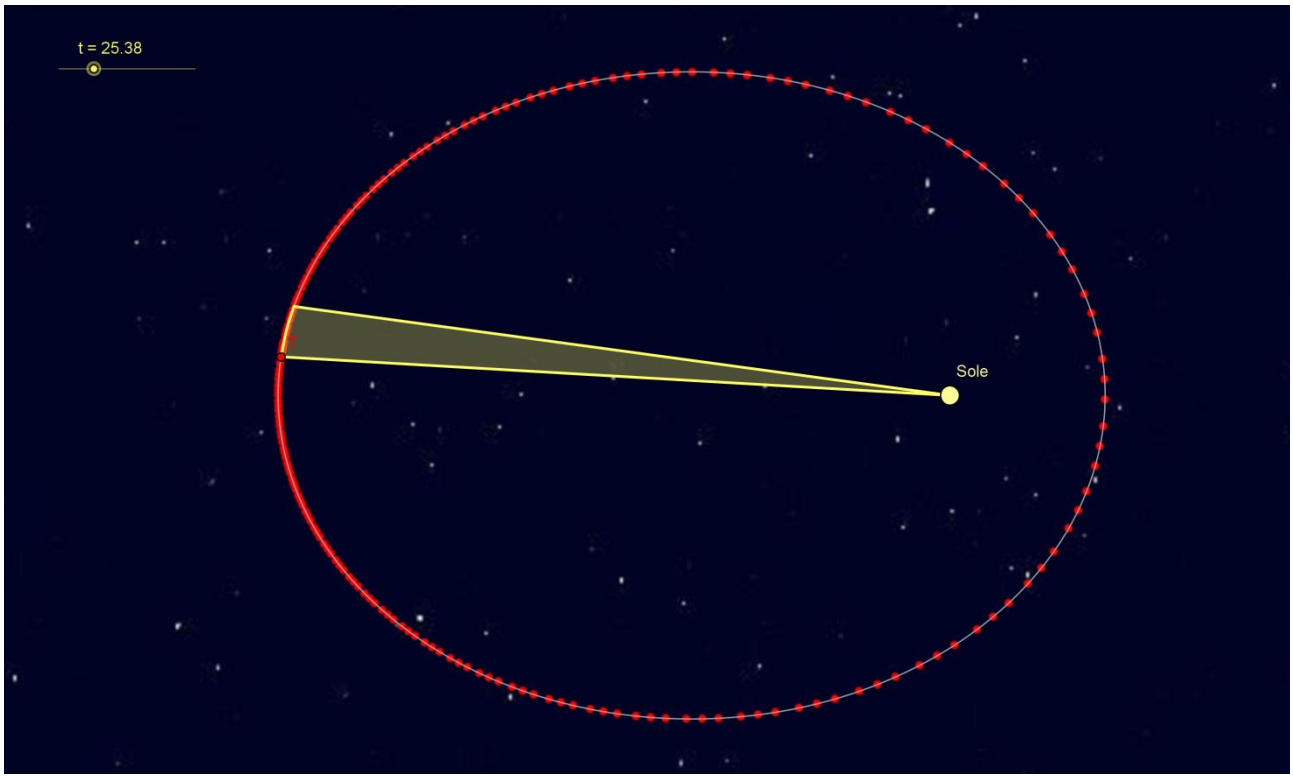


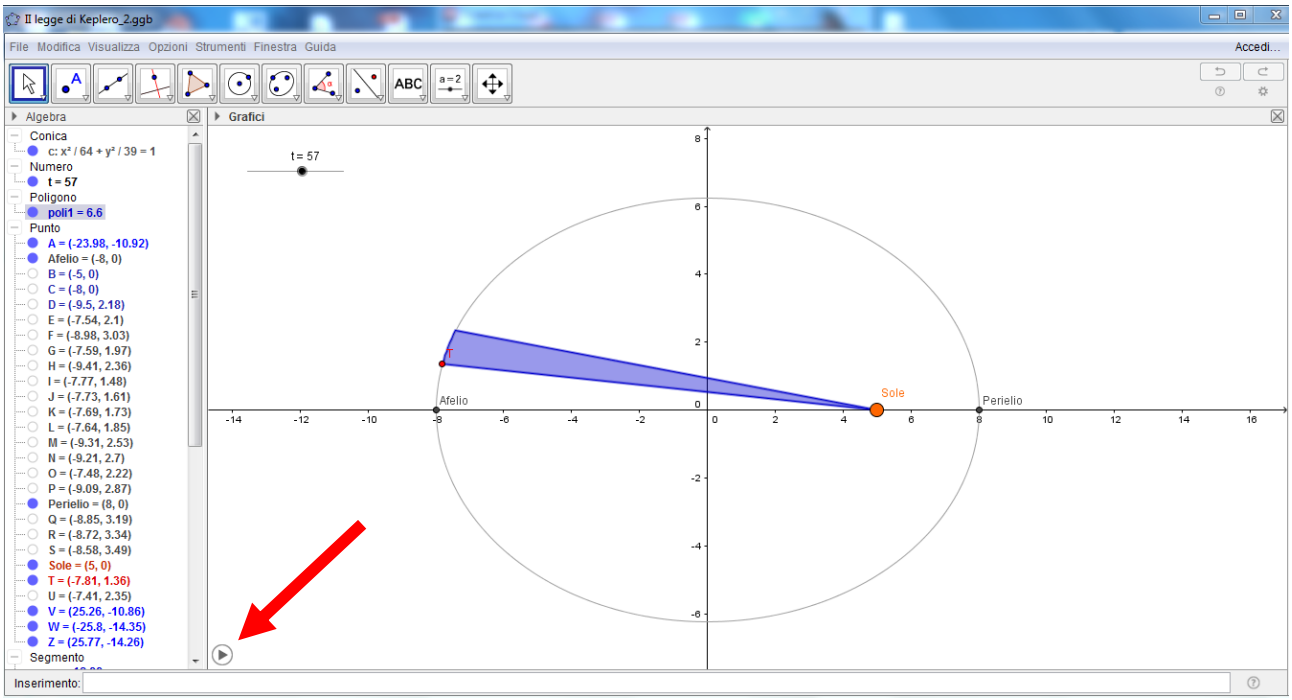
Figura 3



Animazione

Col programma Geogebra è possibile, dare un rappresentazione grafica che descrive le traiettorie ellittiche ed è possibile anche costruire animazioni che descrivono il moto. Le traiettorie ed il moto sono governate da rigorose leggi matematiche. Dopo aver inserito le formule matematiche del moto si generano animazioni sul fenomeno fisico.

Si allegano due files sull'argomento. Per utilizzarli è necessario avere sul proprio PC inserito il programma Geogebra che si può scaricare gratuitamente dal web (per esempio dal link: https://www.geogebra.org/download. Per avviare l'animazione premere sul pulsante a triangolo indicato dalla freccia.



ANIMAZIONE N° 1

https://www.geogebra.org/m/skyzagrj

ANIMAZIONE N° 2

https://www.geogebra.org/m/c2qdqbzs

La terza legge di Keplero

La terza legge di Keplero mette in relazione le distanze dei pianeti dal sole con le rispettive durate di un'orbita completa.

Terza legge di Keplero. Il rapporto fra il cubo del semiasse maggiore dell'orbita e il quadrato del periodo di rivoluzione è lo stesso per tutti i pianeti.

Se indichiamo con a il semiasse maggiore e con T il periodo, questa legge è espressa dalla formula:

$$\frac{a^3}{T^2} = K$$

Da questa relazione si ottiene:

$$T^2 = \frac{a^3}{K}$$

Che mostra che il periodo di rivoluzione T aumenta al crescere di a; più un pianeta è lontano dal Sole, più tempo impiega a circumnavigarlo.