

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

parte 2



NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

3 Novembre 2008, ore 21:00

Introduzione. Orientamento sulla Terra. Coordinate orizzontali degli astri, azimuth e altezza. Coordinate equatoriali degli astri, Ascensione Retta e Declinazione.

17 Novembre 2008, ore 21:00

Moti del Sole. Equazione del tempo. Declinazione annuale del Sole. Moti della Luna (cenni)

24 Novembre 2008, ore 21:00

Il Sestante. Misura delle altezze e correzioni, calibrazione dello strumento. Rifrazione.

1 Dicembre 2008, ore 21:00

Il triangolo sferico: teorema del coseno e la relazione di Eulero. Il triangolo di posizione. Determinazione della Longitudine e della Latitudine.

15 Dicembre 2008, ore 21:00

Metodo delle rette d'altezza: metodo di Sumner e metodo di St. Hilaire

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

Moto apparente del Sole

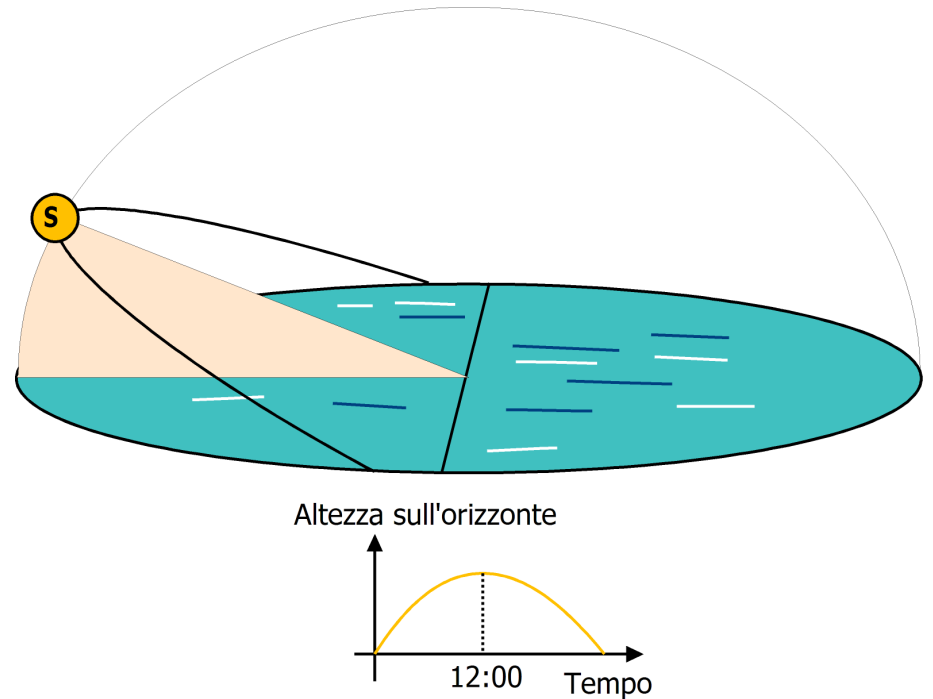
Per effetto della rotazione della Terra, durante il dì, il Sole si muove apparentemente nel cielo.

Da EST verso OVEST.

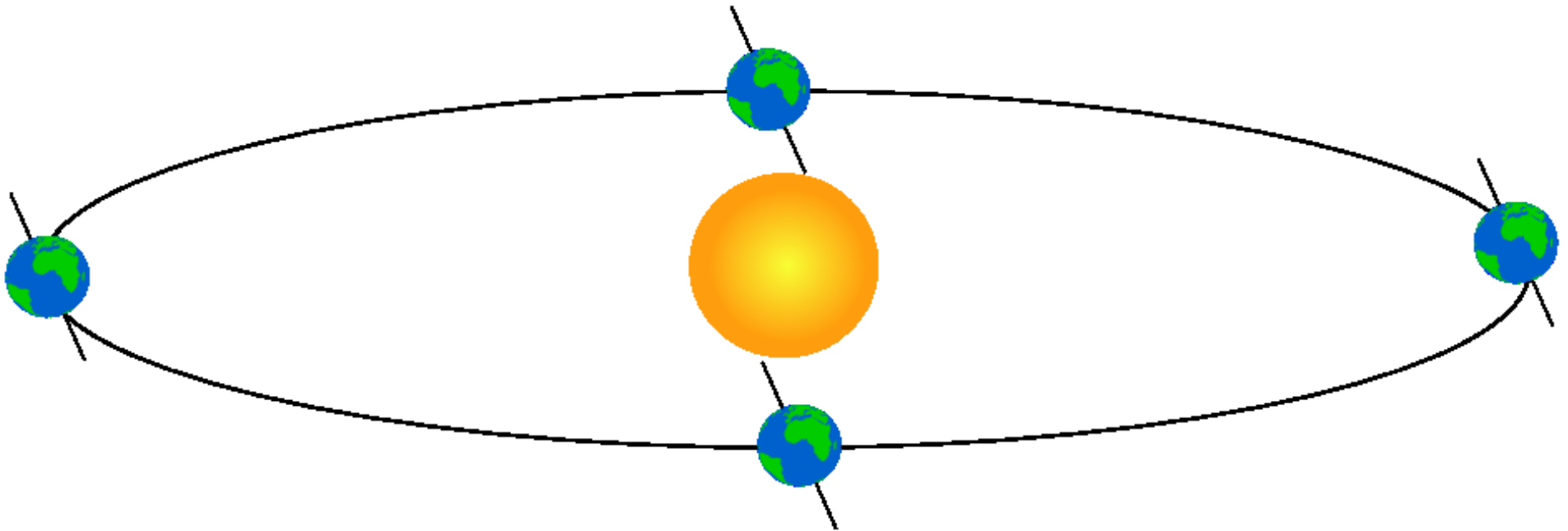
L'altezza massima dell'arco dipende dalla declinazione del Sole.

La Declinazione del Sole cambia durante l'anno per effetto dell'inclinazione dell'asse terrestre sul piano di rivoluzione.

Nel caso del Sole, l'altezza massima viene raggiunta nell'istante del mezzogiorno locale.



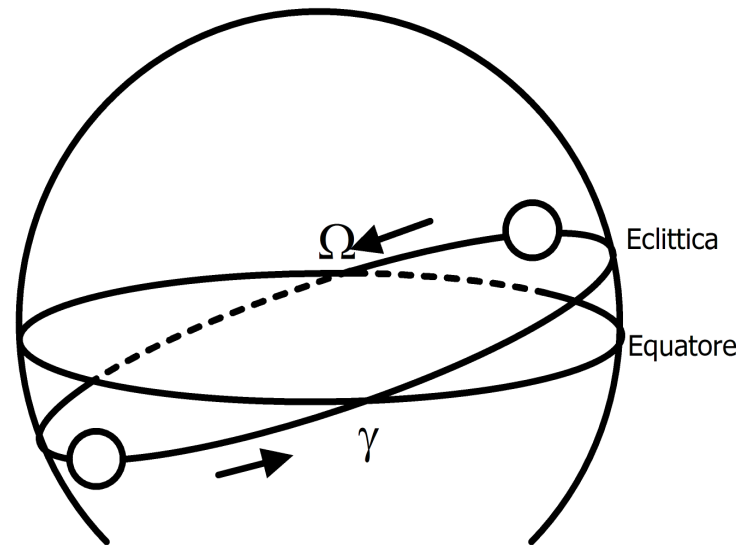
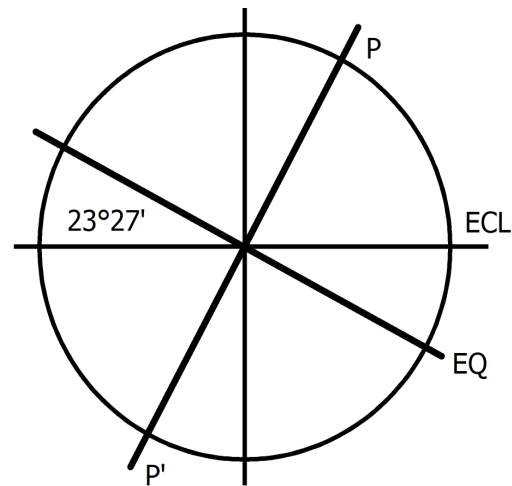
NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



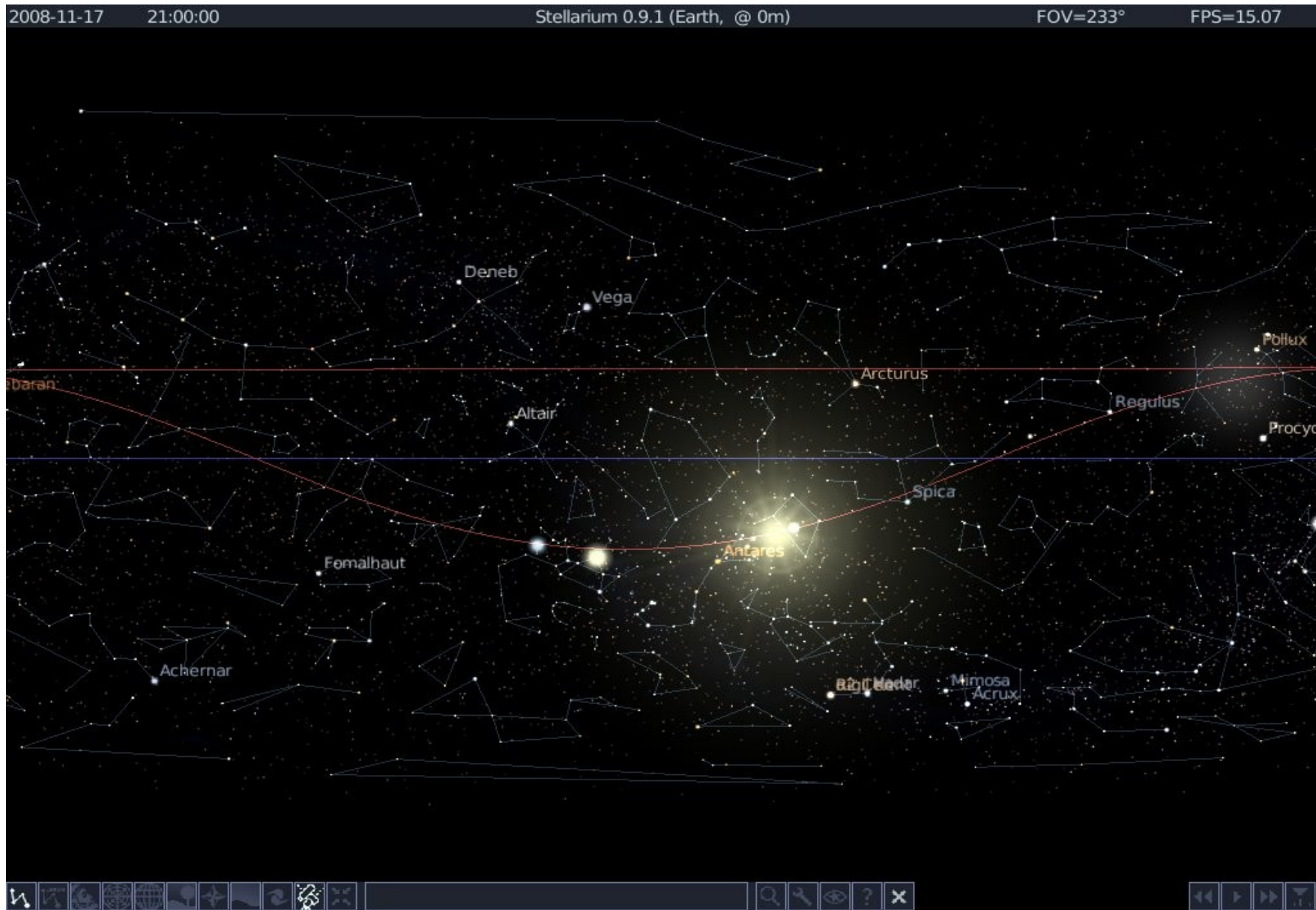
Oltre al moto apparente diurno, il Sole si sposta tra le stelle dello sfondo per effetto della rivoluzione. È un moto apparente prospettico.

La traccia del Sole nel cielo (**eclittica**) segue una linea inclinata di $23^{\circ} 27'$ sull'equatore celeste a causa dell'inclinazione dell'asse terrestre.

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

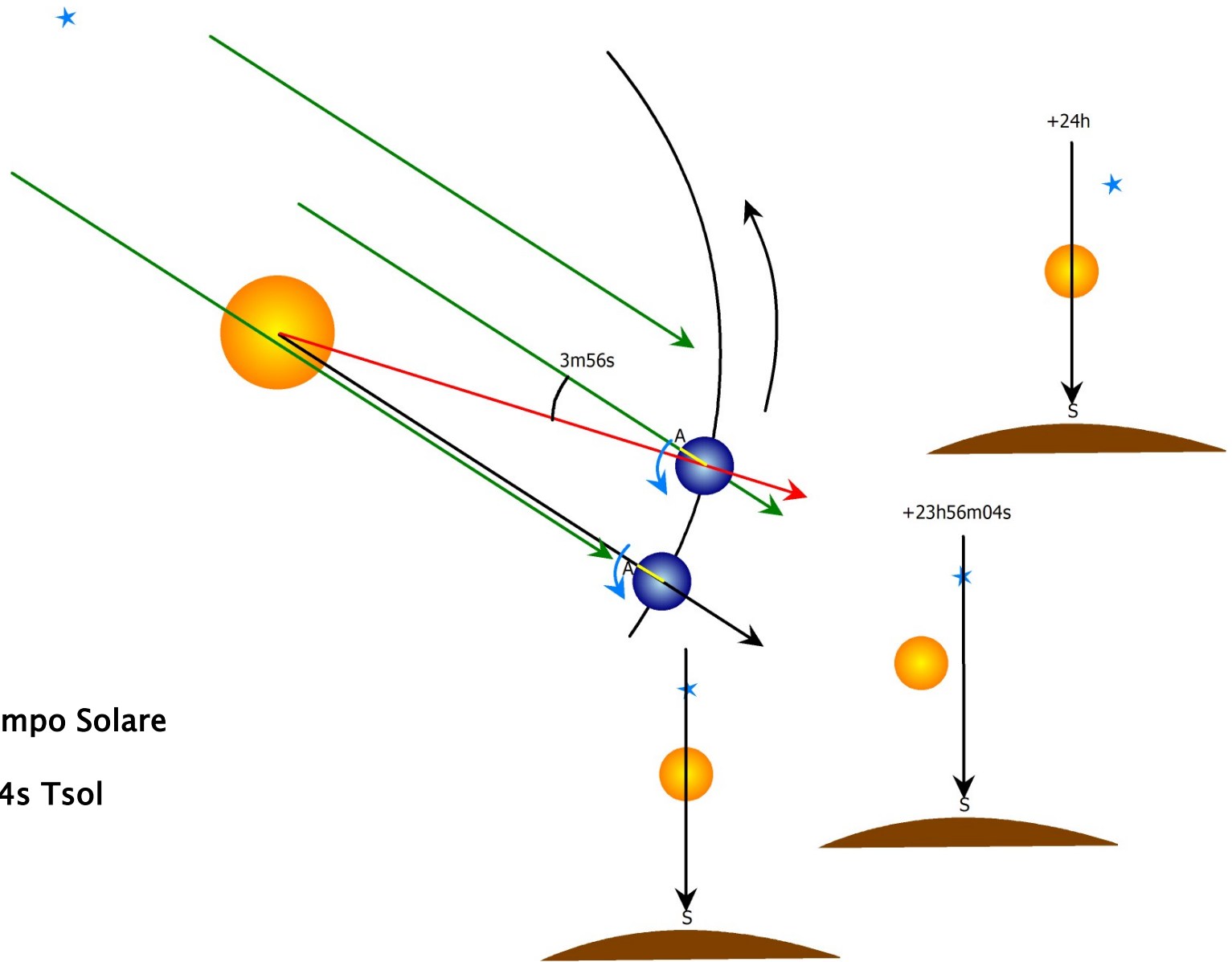


NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

Celestia (moto del Sole – eclittica)

- lanciare Celestia
- eliminare la visibilità delle orbite con il tasto **o**
- avvicinarsi alla Terra con il tasto di **Home**
- guardare *dietro* con il tasto *****
- sincronizzare l'orbita con il tasto **Y**
- selezionare il Sole
- agganciarlo con il tasto **:**
- split verticale con **CTRL+U**
- cancellare il lock con **:** e poi **ESC** sulla finestra di dx
- go sul Sole con **G**
- centrarlo con il tasto **C**
- allontanarsi un po' (**fine**)
- impostare la visione dall'alto (polo) ed allontanarsi opportunamente (**fine**) per inglobare l'orbita della Terra attivando la visualizzazione delle orbite (**o**)
- selezionare la Terra (orbita rossa)
- accelerare il tempo per mostrare il movimento prospettico (tasto **L**)
- attivare la griglia equatoriale (;) e centrare le viste
- regolare il campo visivo, FOV, con (, .)
- per vedere i nomi delle stelle premere **b**
- per vedere i nomi dei pianeti premere **p**
- per vedere le linee delle costellazioni premere il tasto **/**
- antialias **ctrl+x**

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



Tempo Siderale e Tempo Solare

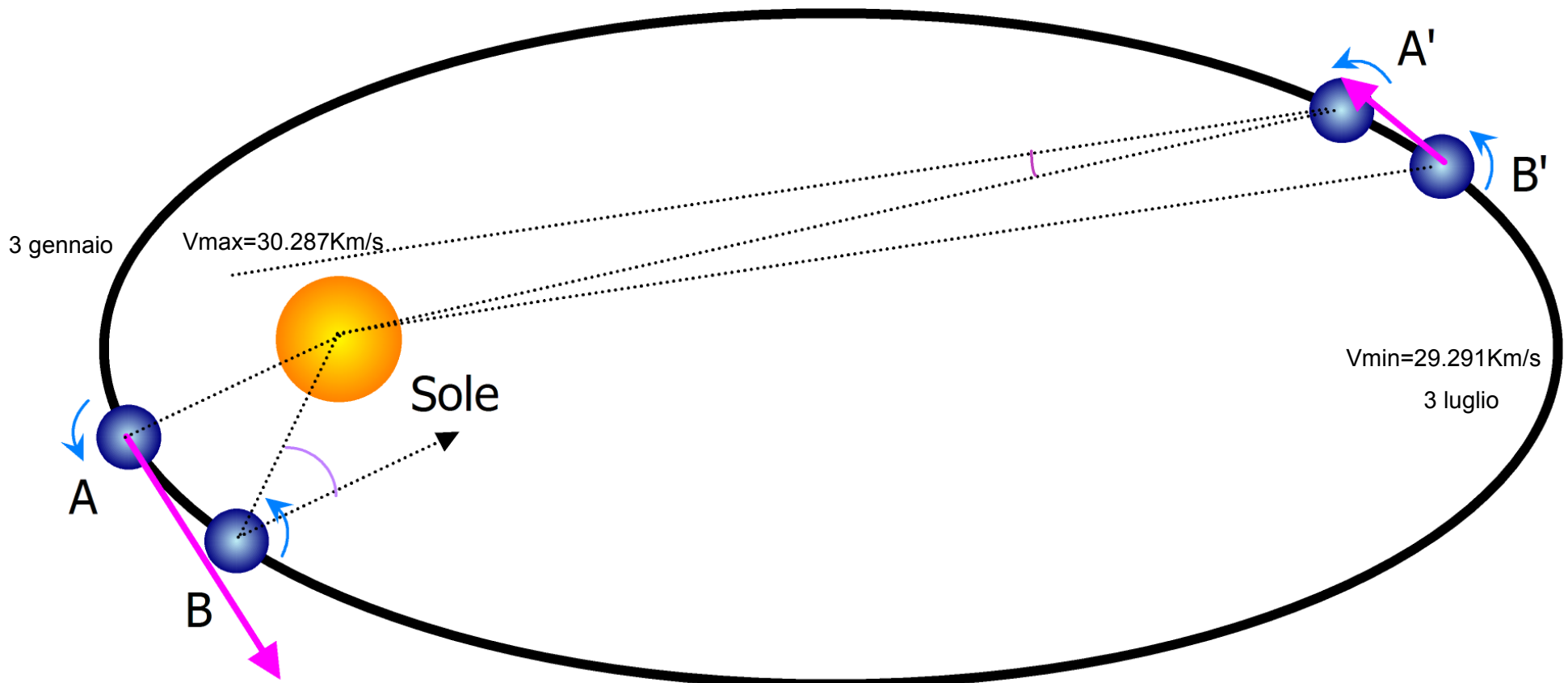
$$24\text{h } T_{\text{sid}} = 23\text{h}56\text{m}04\text{s } T_{\text{sol}}$$

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

Stellarium (equazione del tempo)

- lanciare Stellarium
- eliminare orizzonte e nebbia (menù)
- impostare la longitudine a 0 (Greenwich)
- impostare l'ora alle 12:00
- con il tasto **6** mettere in pausa
- attivare la griglia altazimutale
- impostare FOV a 81° circa e tenere il Sud al margine inferiore dello schermo
- con il tasto = avanzare di un giorno
- con il tasto - tornare indietro di un giorno
- impostare l'ora corrente in modo che l'apice dell'analemma sia a Sud (meridiano)
- far scorrere i giorni in avanti ed indietro
- impostare da menù (**m**) l'ora in modo che il Sole sia in meridiano
- mostrare l'offset rispetto al centro del fuso orario
- la posizione iniziale è: latitudine 45.49, longitudine 12.21

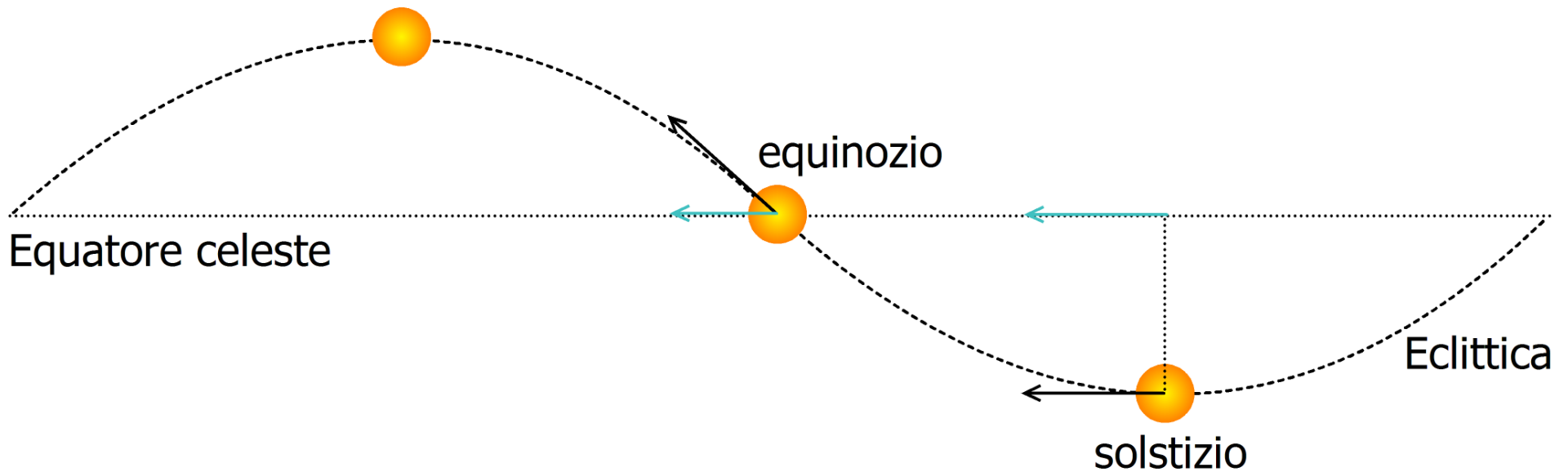
NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



L'analemma è l'effetto:

1. dell'eccentricità dell'orbita della Terra (ellisse ed il Sole è in uno dei due fuochi)
- L'ampiezza complessiva del ritardo/anticipo è di 7.66 minuti con periodo di un anno. Gli zeri si raggiungono a gennaio e a luglio mentre i massimi ad aprile (positivo) e a ottobre (negativo)

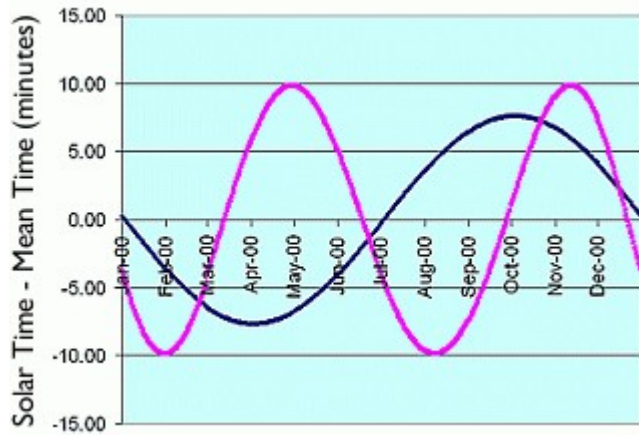
NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



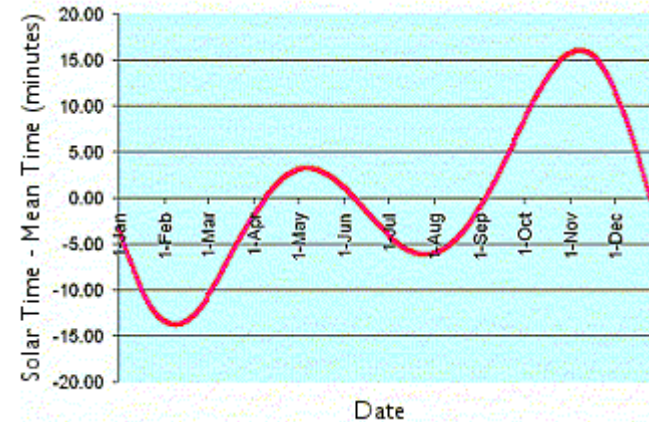
L'analemma è l'effetto:

2. dell'inclinazione dell'asse terrestre sul piano di rivoluzione. La proiezione del vettore di velocità sull'asse dell'ascensione retta (equatore) è la sola componente che influenza la durata del giorno solare. Agli equinozi il Sole rallenta fino a 20.3s al giorno e questo effetto contribuisce con una sinusoide di ampiezza pari a 9.87m e periodo di 6 mesi (doppio del precedente)

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



Keith C. Heidorn

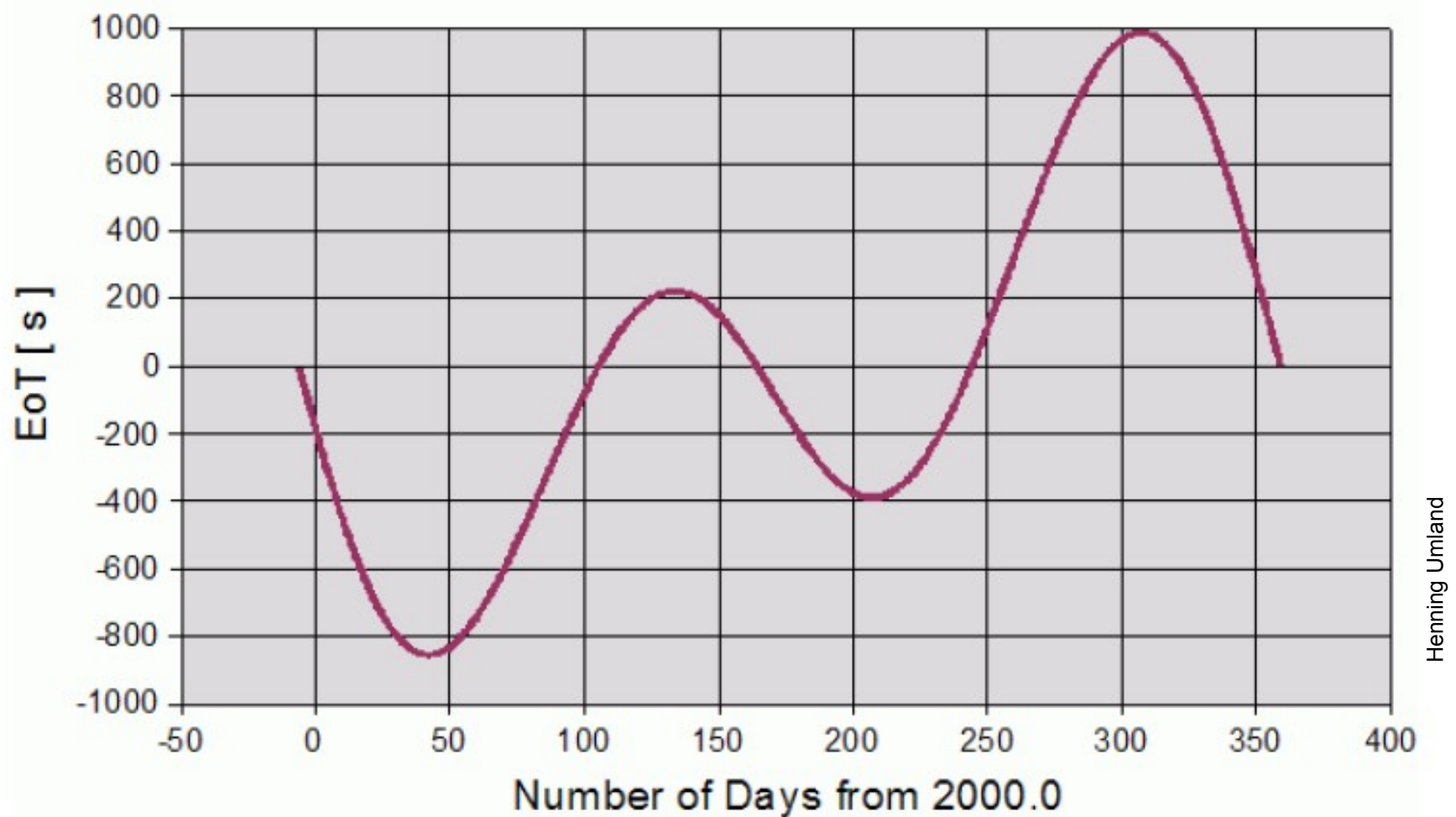


Keith C. Heidorn

La curva che descrive l'**equazione del tempo** è il risultato della somma di due effetti:

1. ellitticità dell'orbita terrestre (periodo 1 anno – blu)
2. inclinazione dell'asse terrestre sul piano di rivoluzione (periodo 6 mesi – viola)

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



Henning Umland