

# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# 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

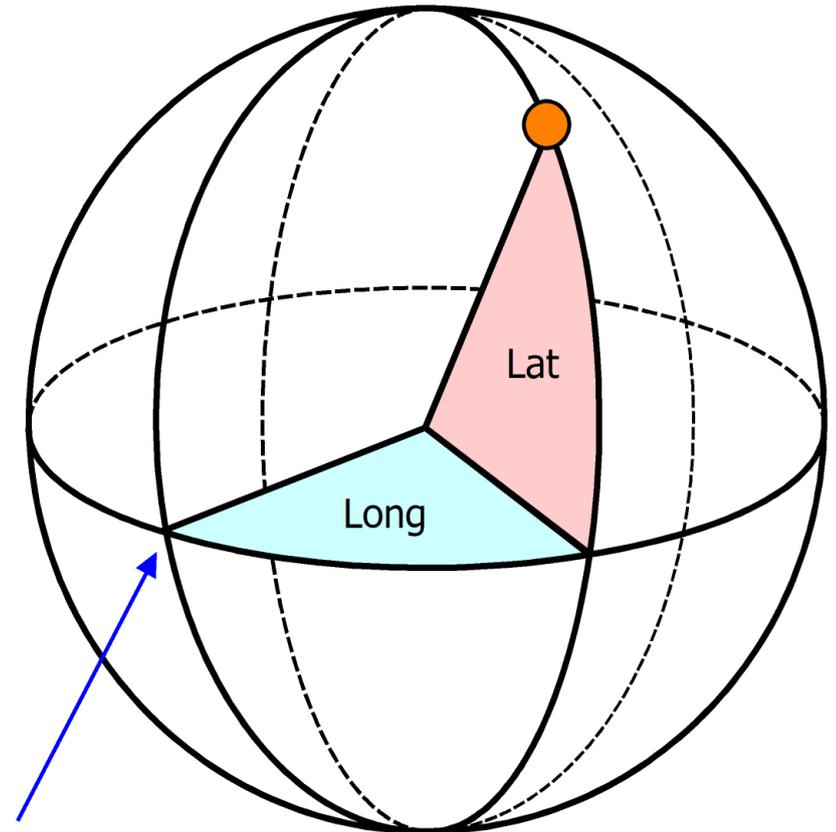
# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

## Coordinate sulla Terra

- Coordinate sferiche: misura di angoli

## Elementi

- **Equatore celeste:** prolungamento nel cielo dell'equatore terrestre
- **Eclittica:** orbita apparente percorsa dal Sole durante un anno di circa 365 giorni e 1/4. Inclinata di  $23^{\circ} 27'$ .
- **Polo celeste:** prolungamento dell'asse terrestre, fulcro della rotazione apparente della volta celeste.
- **Meridiano:** elemento locale. Linea apparente che passa per il **sud** geografico, per lo **zenith**, per il **nord** geografico e per il **nadir**
- **Meridiano:** elemento di coordinata
- **Parallelo:** elemento di coordinata
- **Equinozio di primavera (vernale di Ariete):** intersezione ascendente tra l'eclittica e l'equatore celeste.

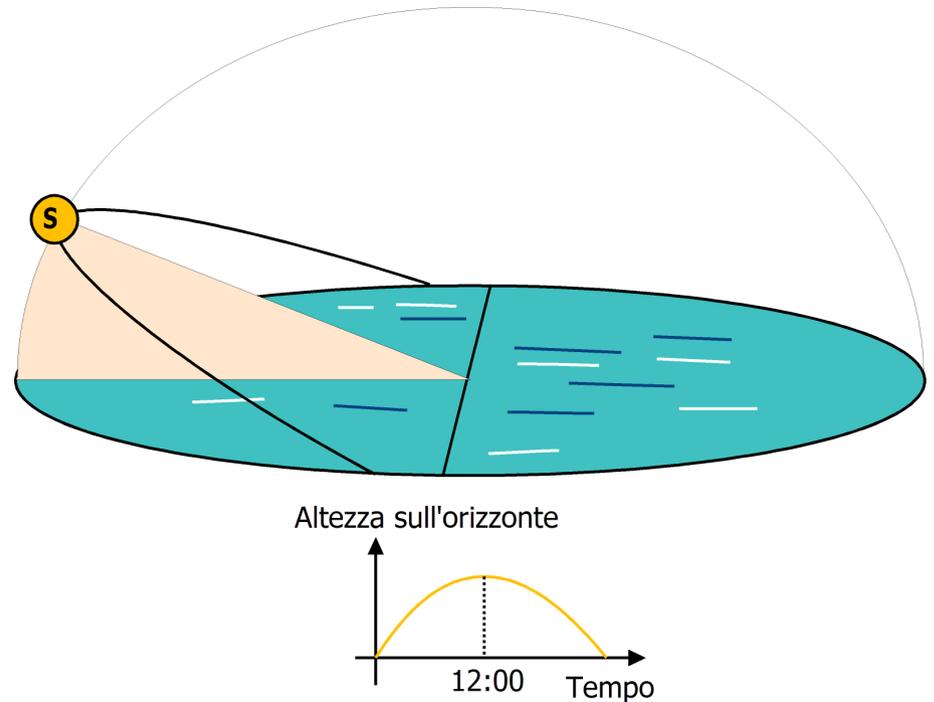


Meridiano di riferimento

# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

## Moto degli Astri

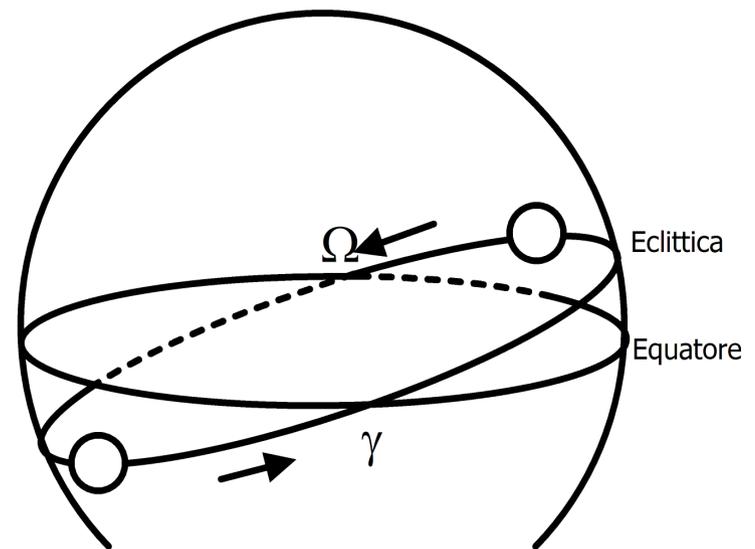
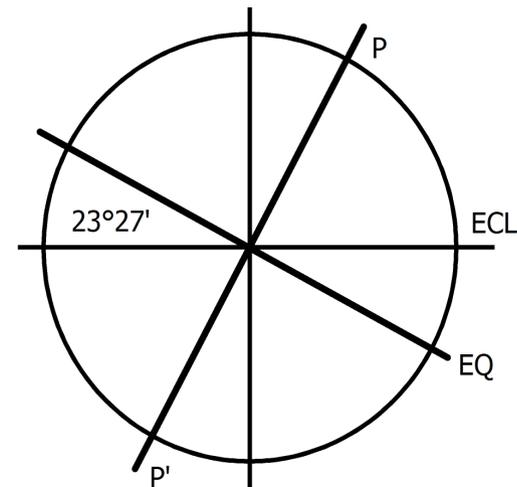
Per effetto della rotazione della Terra, gli astri apparentemente si muovono nel cielo. Gli astri si muovono da EST verso OVEST. L'altezza massima dell'arco dipende dall'altezza dell'astro sull'equatore celeste (**Declinazione**). Nel caso del Sole, l'altezza massima viene raggiunta nell'istante del mezzogiorno locale.



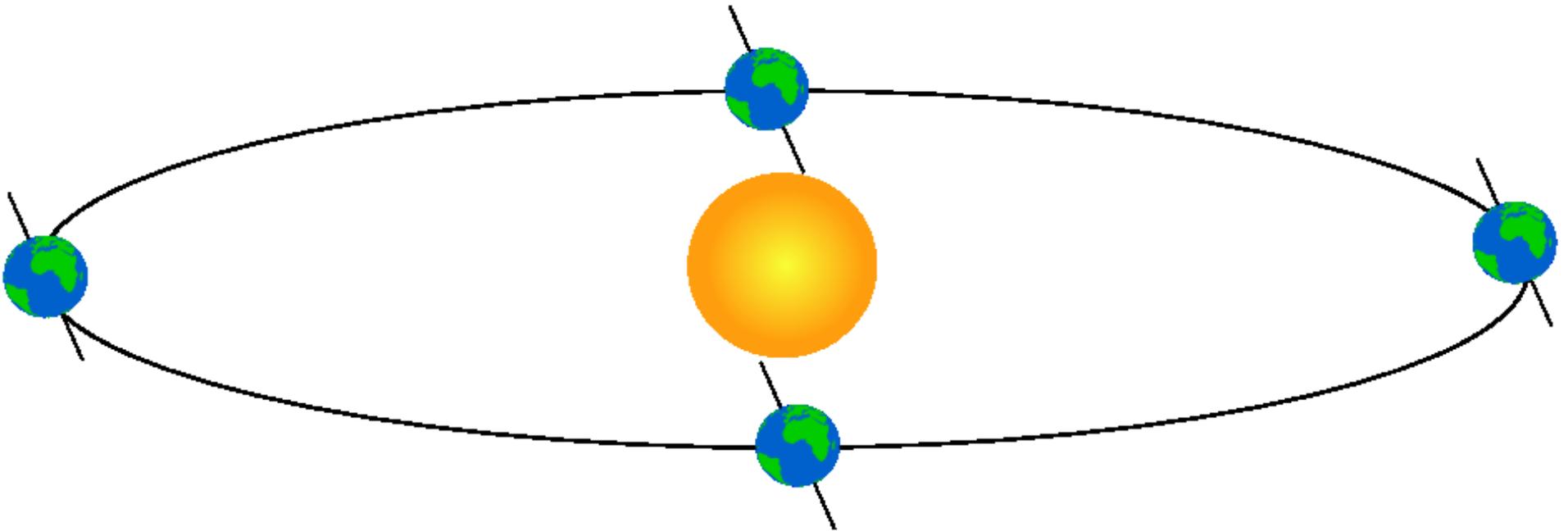
# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

## Moto degli Astri

Nel caso del Sole, la Declinazione varia durante l'anno per effetto della rivoluzione della Terra e a causa dell'inclinazione dell'eclittica (inclinazione dell'asse terrestre sul piano di rivoluzione attorno al Sole).



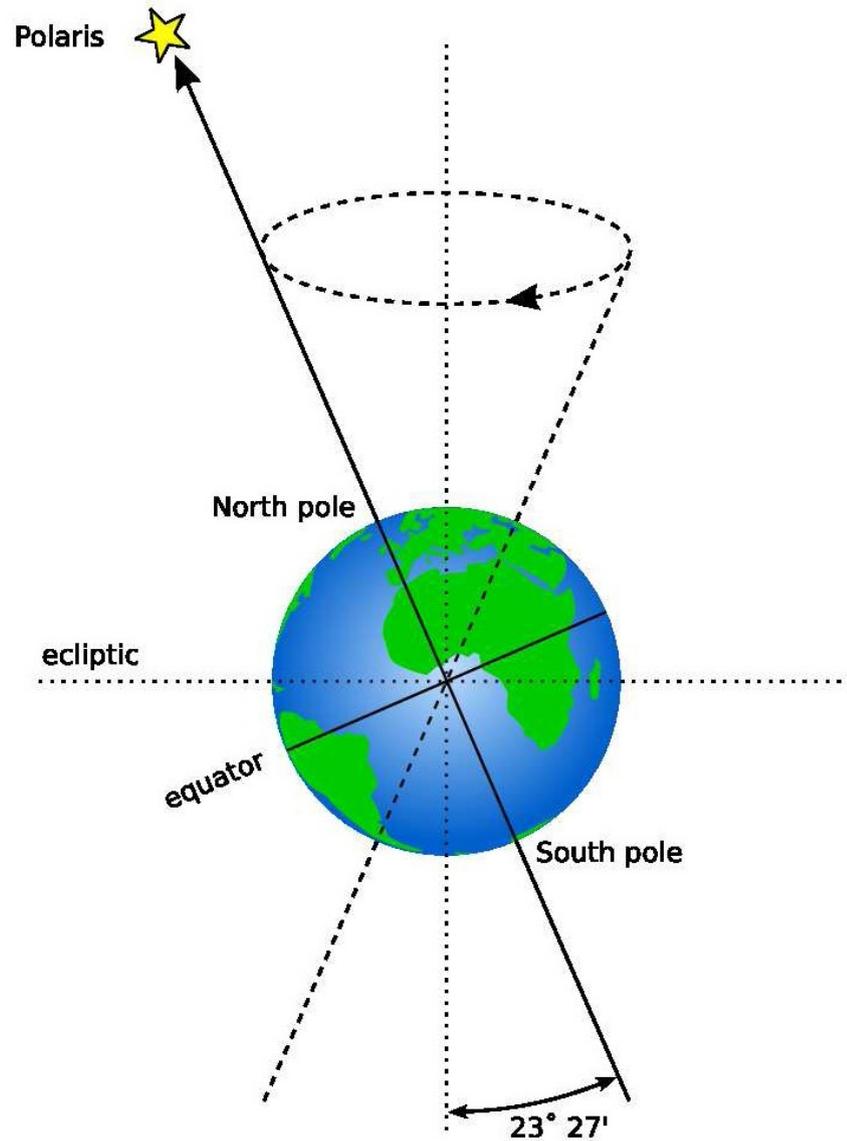
# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



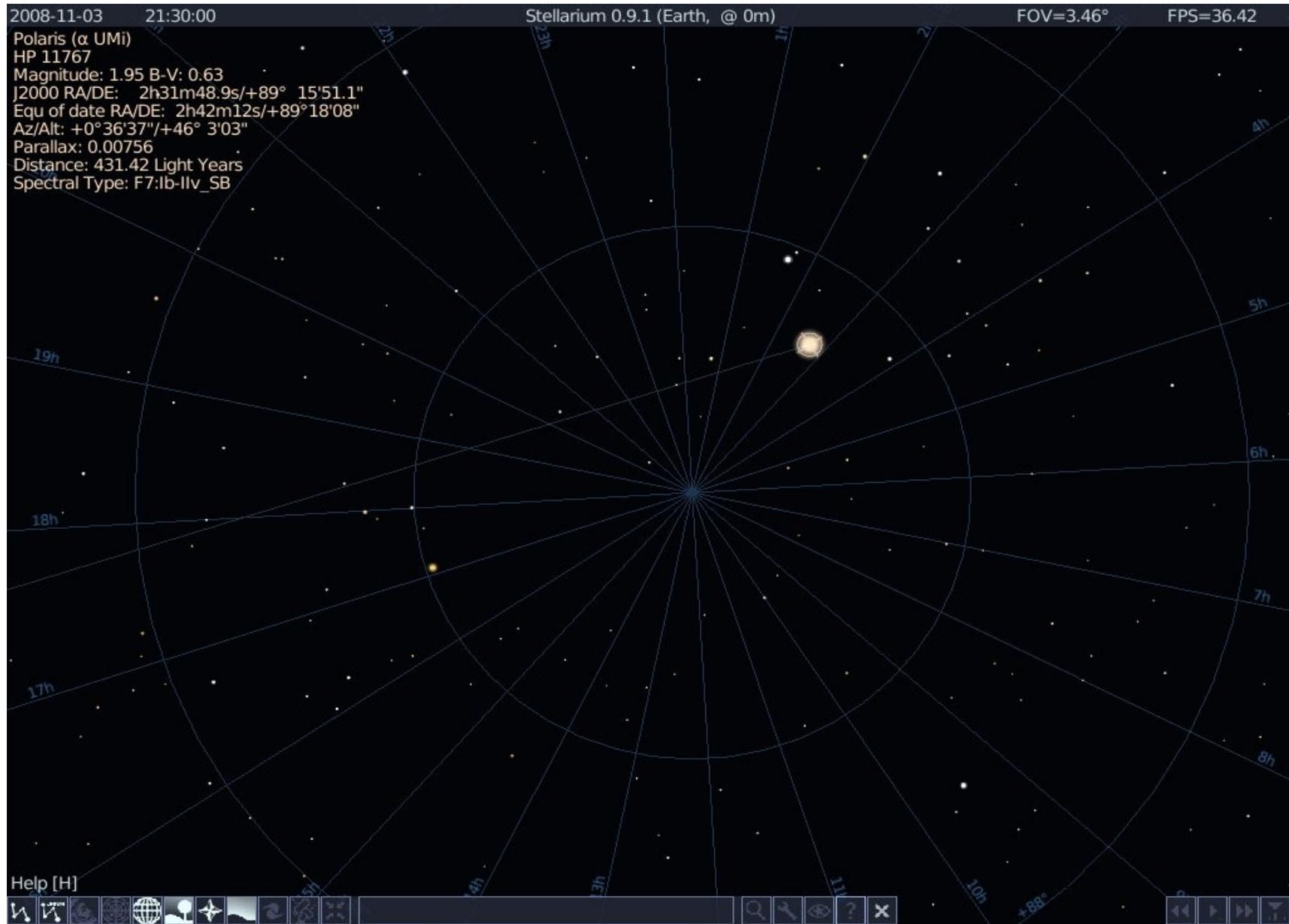
Il moto apparente del Sole nel cielo durante l'anno è dovuto alla **rivoluzione** della Terra. La traccia del Sole nel cielo (**eclittica**) segue una linea inclinata di  $23^{\circ} 27'$  sulla proiezione dell'equatore a causa dell'inclinazione dell'asse terrestre.

# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

La posizione del **Polo Nord** celeste dista circa **40'** (1 diametro lunare= $\sim 30'$ ) dalla stella Alfa dell'Orsa Minore (Polaris).  
A causa della **precessione** questa direzione muta nel tempo.



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

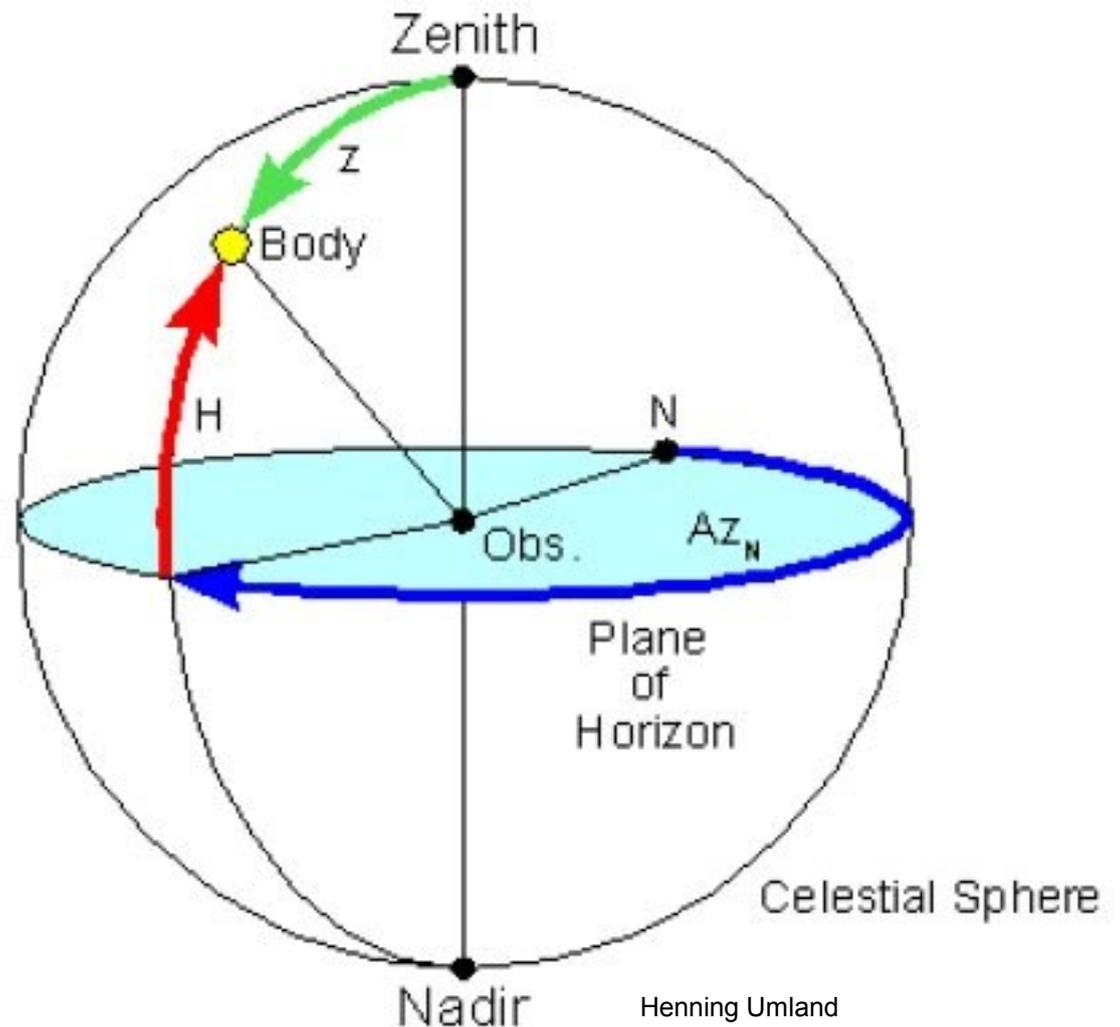
## Coordinate orizzontali

- Azimuth  $Az_n$
- Altezza  $H$

Descrivono lo stato del cielo (posizioni) relativamente ad un sistema di coordinate solidale con l'osservatore.

I parametri (azimuth e altezza) variano continuamente nel tempo.

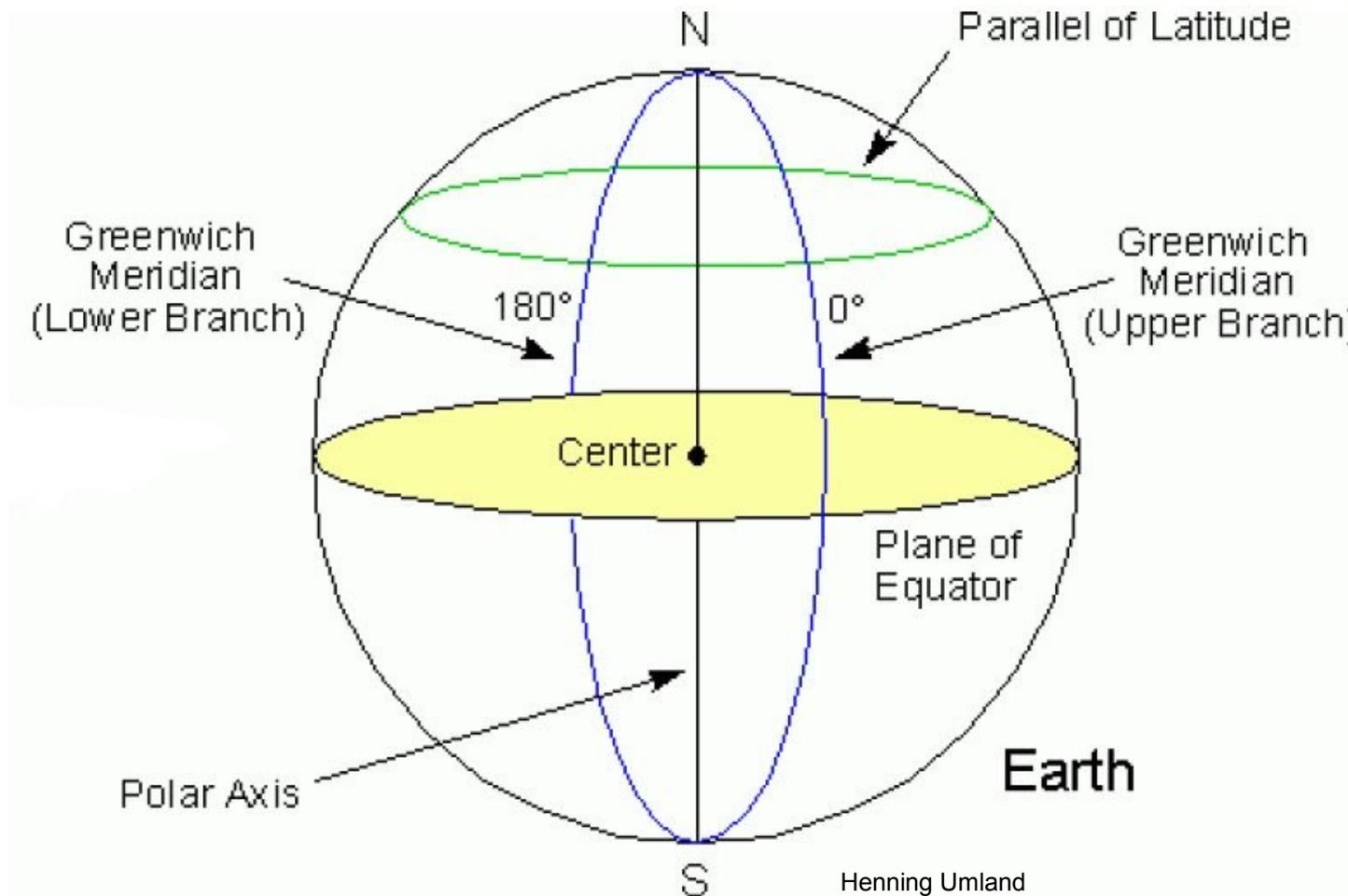
Distanza zenitale:  
 $90-H$



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



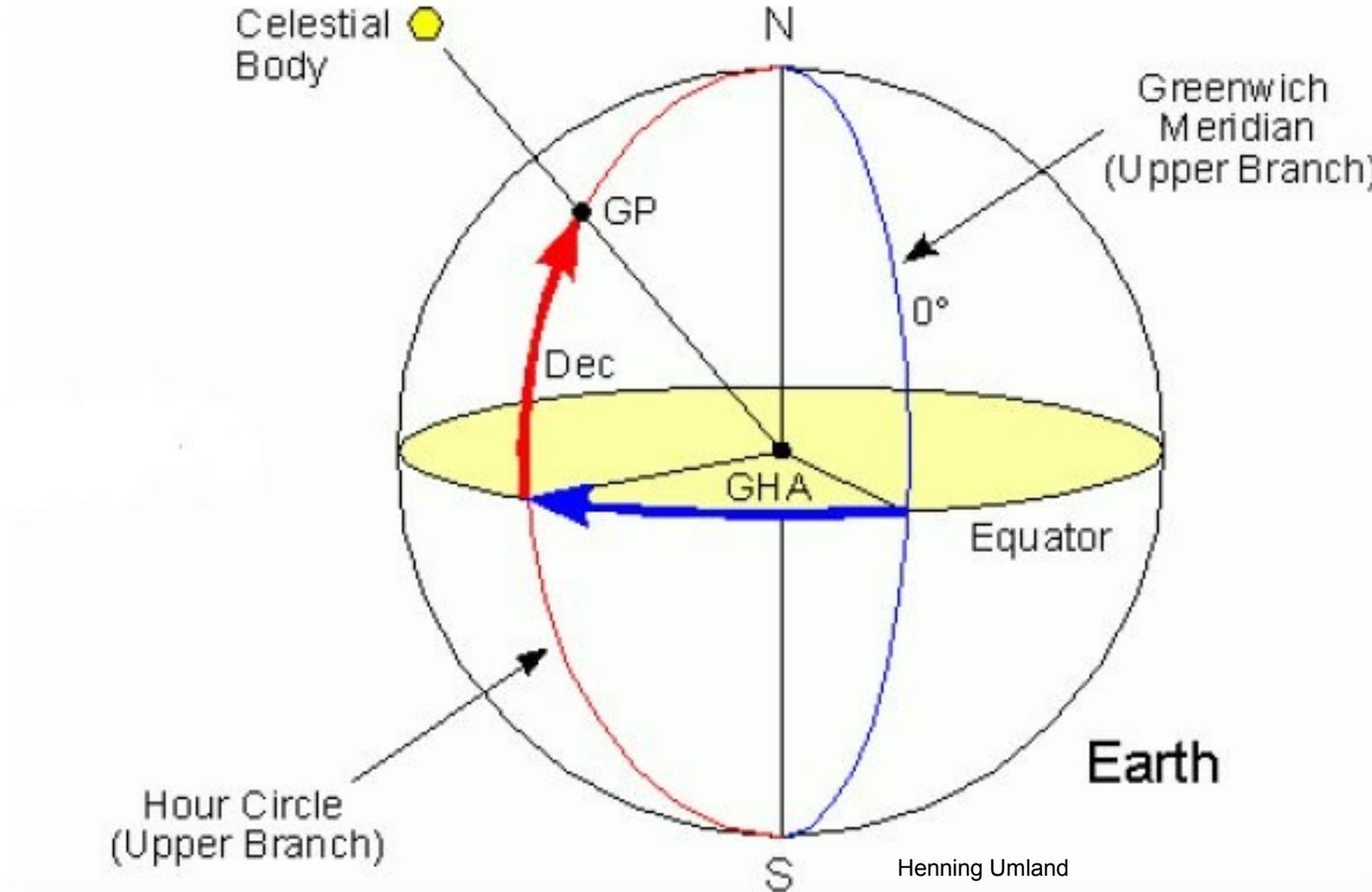
# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

1 miglio nautico = 1' d'arco sul cerchio massimo

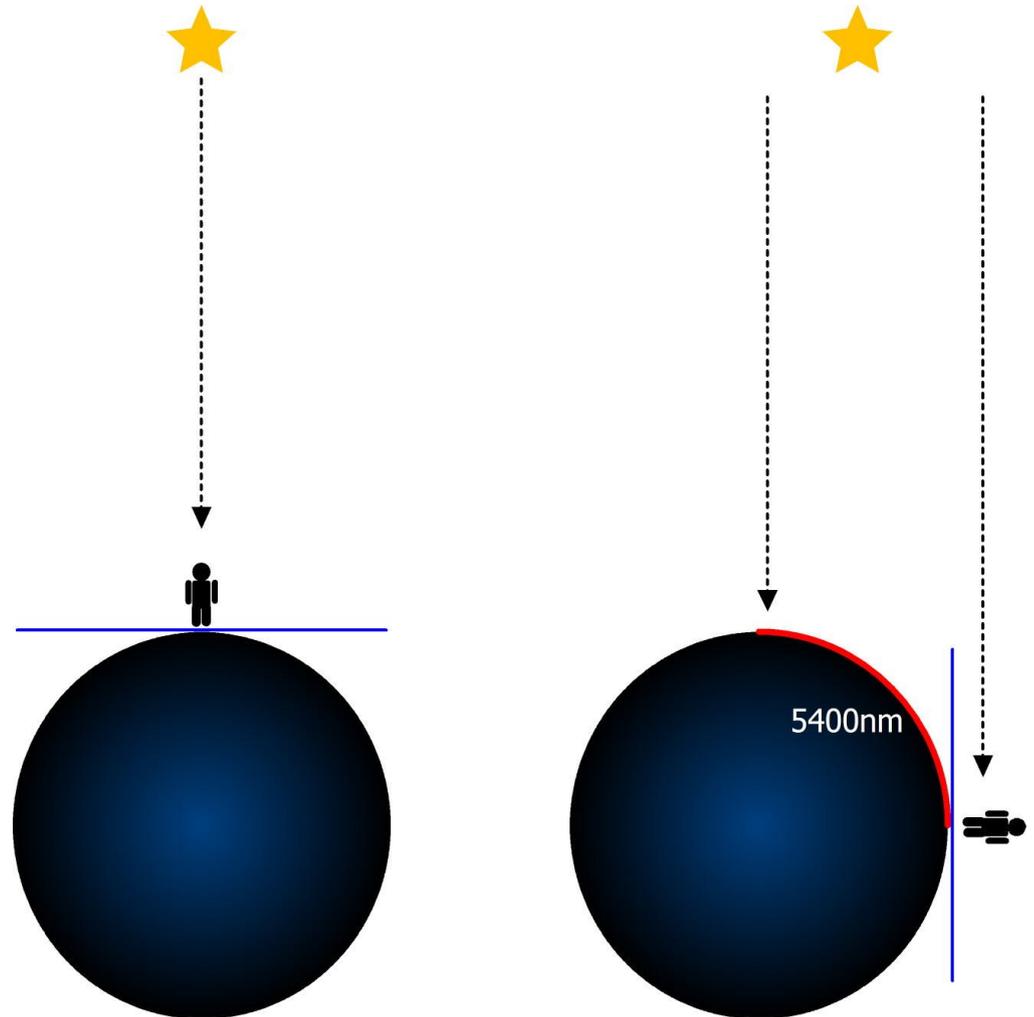
$1^\circ = 60\text{nm}$

L'altezza dell' astro in gradi ( $90^\circ - H_a$ ) ci informa della distanza dal punto **sub-astroale**.

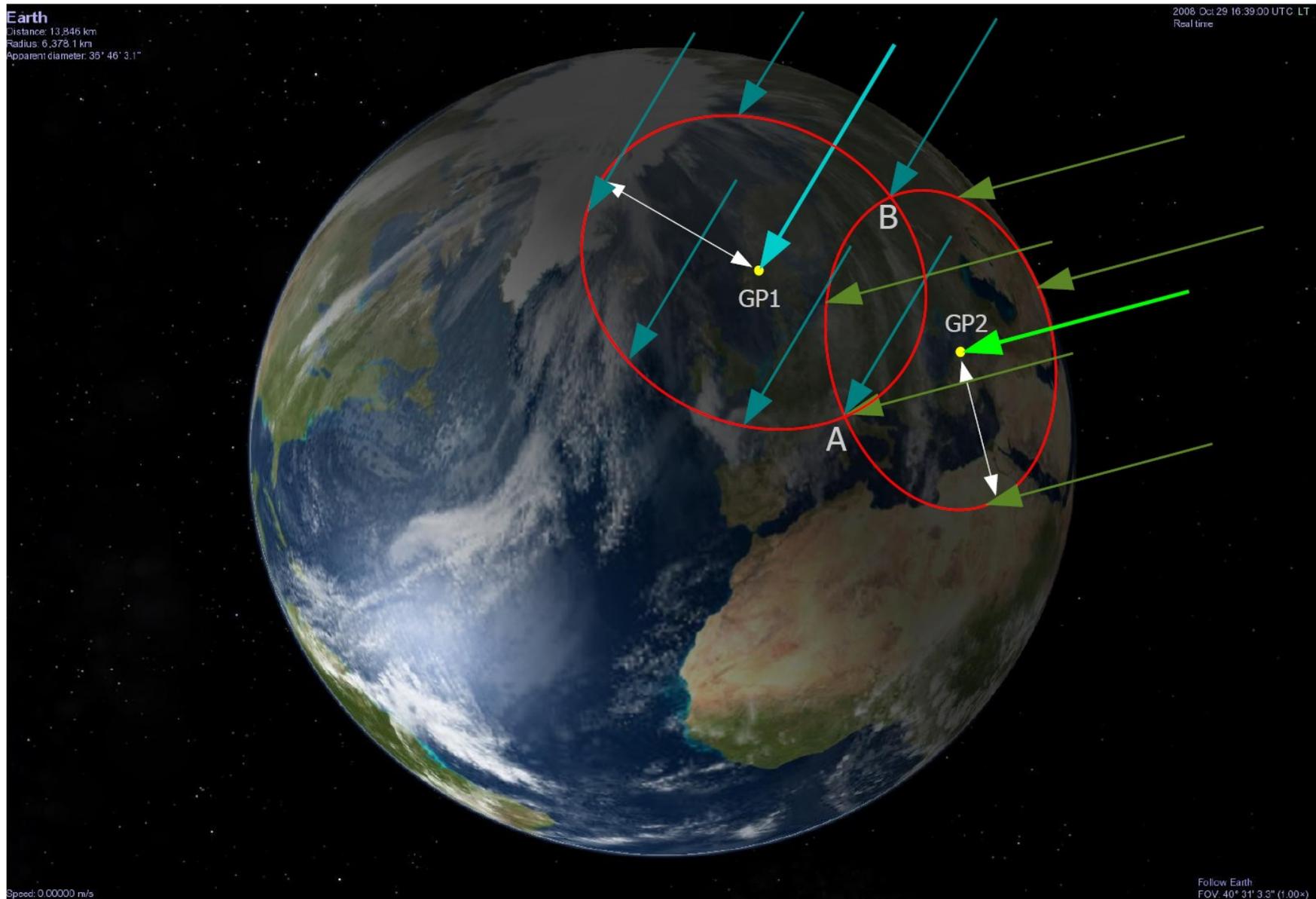
Es.: se l'altezza misurata è di 20 gradi, il punto sub-astroale si trova a  $(90^\circ - 20^\circ) \times 60 = 4200\text{nm}$  di distanza.

Se l'altezza è di  $90^\circ$  (astro allo zenith) siamo esattamente sul punto sub-astroale.

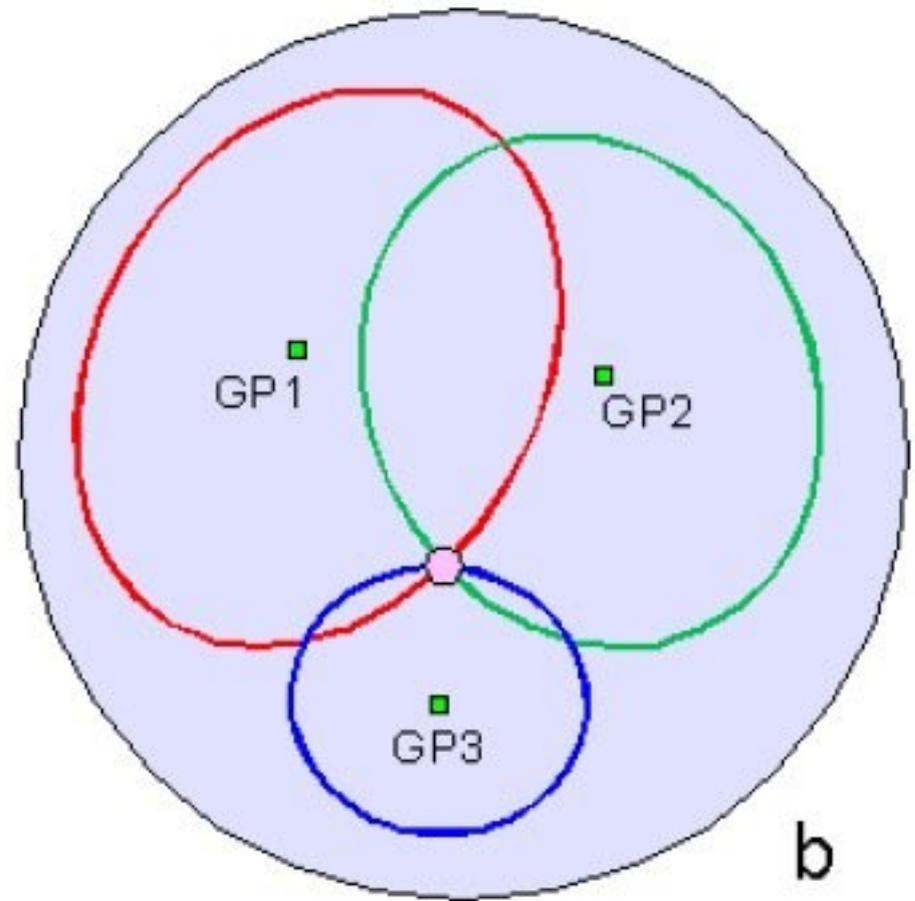
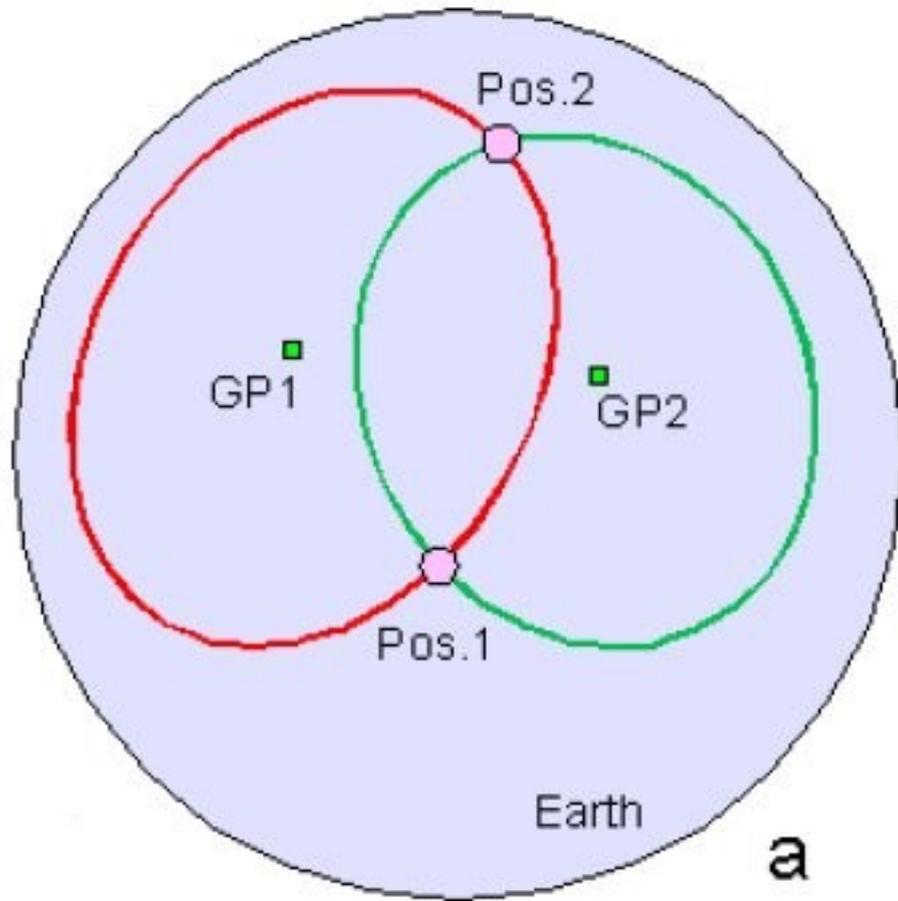
Se l'altezza è di  $0^\circ$  (astro all'orizzonte), la distanza sarà di  $90^\circ \times 60 = 5400\text{nm}$  ( $5400 \times 4 = 21600\text{nm}$  circonferenza della Terra).



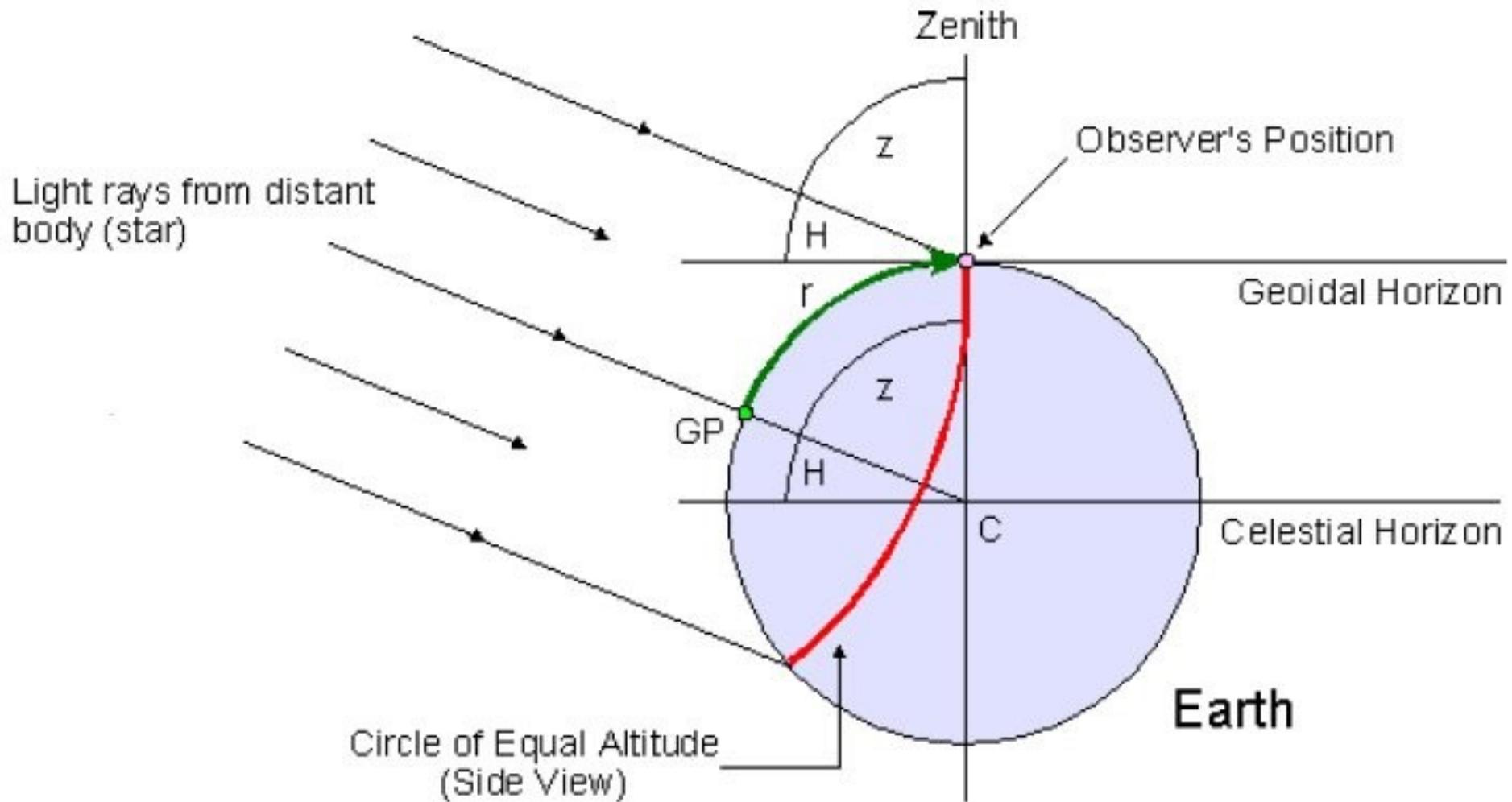
# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

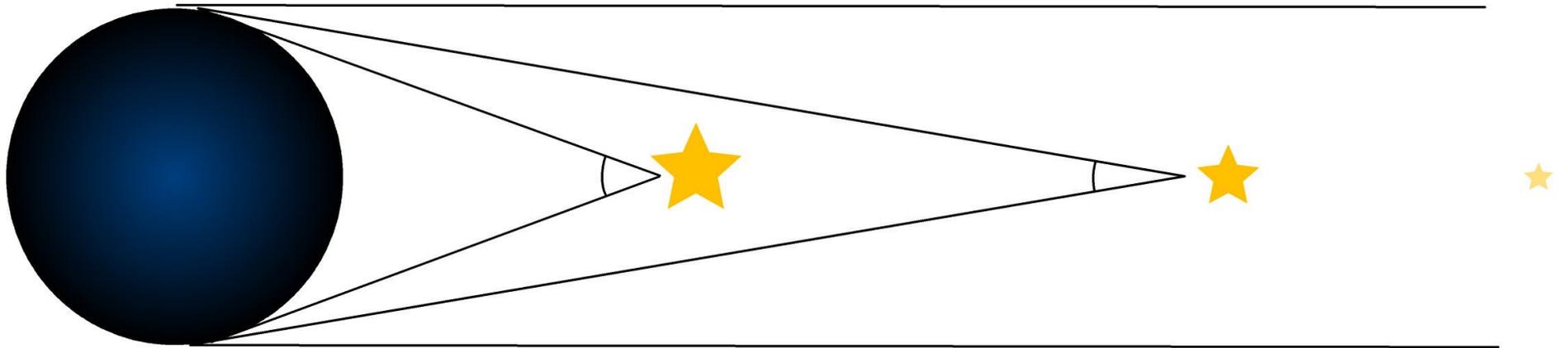


# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

I raggi di luce provenienti da una Stella saranno “tanto più paralleli” quanto più piccolo è l'angolo sotto al quale viene sotteso il diametro della Terra visto dalla Stella (raggi poco divergenti).



# NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

