# La parallasse topocentrica alla Meridiana Clementina

Costantino Sigismondi *prof.sigismondi@icra.it*
*(ICRANet Pescara; Istituto Scienza e Fede-UPRA Roma)*

Submitted Sept 21st 2025, revised and accepted Sept 25th 2025

**Abstract** The topocentric parallax shifts the position of the solar image to South at the Clementine Gnonom. At the equinoxes the shift is 1 mm, it reaches a maximum in Winter (4.5 mm) and a minimum (0.3 mm) in Summer solstices. The measures made for the 2025 Fall Equinox support the geometrical model.

**Sommario** La parallasse topocentrica sposta l'immagine del Sole di 1 mm verso Sud agli equinozi, ha il suo massimo al solstizio invernale (4.5 mm) ed il minimo (0.3 mm) a quello estivo. Le misure dell'equinozio autunnale 2025 confermano la teoria geometrica.

**Keywords:** Equinox, Positional Astronomy, Clementine Gnomon.

## Introduzione: parallasse topocentrica del Sole

L'equinozio è l'istante (geocentrico) in cui il centro del Sole attraversa l'equatore celeste, visto dal centro della Terra. Sulla meridiana Clementina ($\lambda$=41.9°N) c'è la parallasse topocentrica da tenere in considerazione. Equivale a $\Delta=R\cdot sen\lambda=3170$ km, che alla distanza di 1 AU corrisponde a $\theta=\arctan(\Delta/1AU)=5.9''$

Poiché il diametro solare all'equinozio e vale 354 mm in meridiano, e poiché la penombra, che è la dimensione illuminata del foro stenopeico obiettivo, vale 19.52 mm, abbiamo la seguente proporzione angolare:

334.5 mm corrispondono a 1912", con una scala di 5.72"/mm.

La parallasse solare topocentrica equinoziale vale 1.03 mm. Poiché siamo 41.9° di latitudine Nord, il Sole in meridiano ci appare sistematicamente spostato 1.03 mm verso l'emisfero Sud, cioè verso il Capricorno. Di questo dobbiamo tenere conto quando confrontiamo le effemeridi del Sole con le posizioni misurate a terra. Nei solstizi la distanza in latitudine tra il Tropico e la Meridiana giunge agli estremi $\lambda=41.9°\pm23.45°$. E la parallasse topocentrica diventa 8" (4 mm) al solstizio invernale e 2.8" (0.3 mm) a quello estivo. Le misure prese agli equinozi e al solstizio invernale hanno mostrato, sia pure

dentro un forte rumore dovuto al seeing, questi scostamenti dalle effemeridi geocentriche.

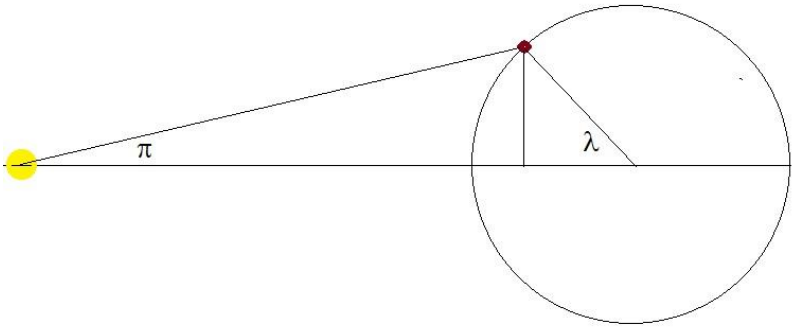



Fig. 1 Angolo di parallasse topocentrica $\pi$, in funzione della latitudine $\lambda$. Il Sole è il dischetto giallo, di cui conta il centro.

Gli istanti degli equinozi veicolati dai mezzi di comunicazione sono geocentrici, e quelli osservati a s. Maria degli Angeli, sono topocentrici. La differenza è di 6 minuti; in Autunno viene prima l'equinozio topocentrico e poi quello geocentrico, mentre in Primavera avviene il contrario.

**L'equatore fissato sulla Meridiana Clementina**

Data l'altezza h del foro stenopeico, e data la latitudine del luogo $\lambda$, la posizione della linea dell'equatore dal piede del foro stenopeico è fissata a $d/h=\tan(90-\lambda)$.

La latitudine $\lambda$ è stata misurata con la Stella Polare, che essendo una stella fissa è a distanza infinita, e non ha parallasse. In realtà la sua luce subiva l'aberrazione, e la latitudine è risultata maggiorata di 16".

Dal 1702 ad oggi il foro stenopeico ha subito piccole modificazioni non registrate, e pertanto sia h che il suo piede non sono gli stessi del 1702, per qualche millimetro.

Ecco la ragione per una ricalibrazione della meridiana.

La distanza dell'equatore dallo zero della meridiana è di 18256 mm. Quella dal piede del foro attuale è 18256.7 mm.

La linea dell'equatore, ottenuto dalla rivoluzione giornaliera

della Stella Polare, è 16″ più a Nord per l'aberrazione, ed è anche 5.8″ più a Sud per la parallasse (se Bianchini non è ha tenuto conto). La somma dei due contributi è pari a 10″, ossia 1.75 mm, per i quali la linea equatoriale di Bianchini potrebbe differire da quella reale.

In realtà poiché non conosciamo i cambi che il foro stenopeico ha avuto nei suoi 3.2 secoli di vita, dobbiamo fare una calibrazione di una nuvola di dati, e trovare i parametri che meglio li rappresentano. Questo è il senso dei 18256.7 mm, che funzionano meglio dei 18256 mm misurati.

**Le effemeridi usate per le posizioni del Sole**

Per tabulare le posizioni previste dei lembi del Sole ho usato Stellarium 0.20 imponendo le coordinate celesti topocentriche.

In questo modo la posizione del Sole è quella reale, solo la turbolenza atmosferica (con l'image motion), la trasparenza che può ridurre le dimensioni dell'immagine e la rifrazione (che dipende dalla pressione e dalla temperatura atmosferica) possono modificare leggermente le loro posizioni.

La componente più influente è la trasparenza atmosferica: nelle immagini di Settembre 2025 il diametro meridiano si vedono scostamenti fino a ±6 mm rispetto ad un diametro attorno ai 350 mm. La fig. 2 presenta i diametri giornalieri misurati dai fit degli estremi dei lembi Nord e Sud presi sul marmo bianco. Le misure istantanee prese sul bronzo della meridiana possono scostare di un paio di mm da queste.

Ai diametri vengono affiancati anche gli spostamenti del centro del Sole rispetto alla teoria.

Mentre il 16 ed il 21 settembre il cielo era terso, il 17 settembre un velo impercettibile di nubi ha ridotto sensibilmente il diametro. L'effetto della trasparenza atmosferica dovrebbe essere simmetrico su bordo Nord e bordo Sud, per cui il centro del Sole non dovrebbe risultare spostato (curva grigia in alto).

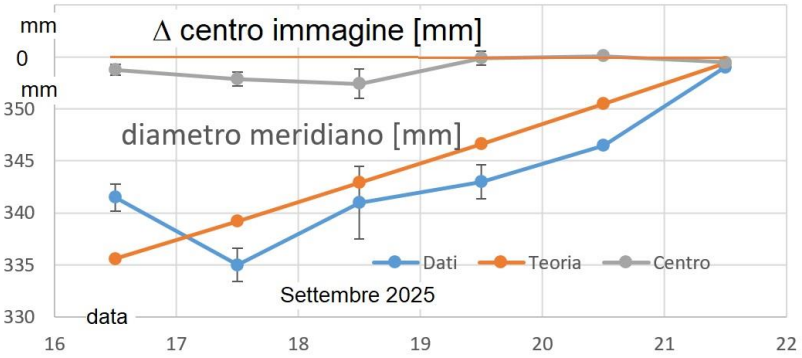



Fig. 2 Centri e diametri solare misurati ed in teoria (Set 2025).

La variazione del diametro misurato (curva blu) che avviene durante il passaggio sul marmo bianco della meridiana (92 cm in totale , percorso in circa sei minuti agli equinozi) è rappresentato dalle barre d'errore verticale. Sia la turbolenza che il contrasto dell'immagine contribuiscono alla sua variabilità. La curva teorica dei centri dell'immagine solare corrisponde con lo zero, poiché non c'è differenza con le effemeridi topocentriche, mentre quella dei diametri è in salita costante, poiché l'immagine del Sole si allunga di giorno in giorno durante l'equinozio di Autunno. La parallasse topocentrica, per essere osservabile, richiede diverse misure, poiché le deviazioni standard giornaliere delle grandezze in questione sono sempre superiori ad 1 mm. **Conclusioni:** Al solstizio invernale questa grandezza è meglio individuabile, poiché è pari a 4.5 mm. Il problema in quel caso è avere una misura precisa della distanza tra il riferimento a fine meridiana (Capricorno) e l'equatore, la migliore stima attualmente disponibile è pari a 26660.2 mm.

Non si tratta di una misura semplice, a quel livello di precisione, poiché deve essere fatta almeno in 3 fasi, dato che in mezzo c'è la passerella jn vetro.

**Referenze** C. Sigismondi, Gerbertus **22**, 17-22; 23-40 (2025)