

Sole nella Bilancia, Scorpione e Sagittario osservato nel 2022 alla meridiana di s. Maria degli Angeli

Costantino Sigismondi

prof.sigismondi@icra.it

(ICRA/Sapienza Università di Roma e ITIS G. Ferraris, Roma)

Submitted November 23rd 2022, accepted November 23rd 2022

Abstract The ingress of the Sun into Libra, Scorpius and Sagittarius has been observed at the Clementine gnomon, the meridian line financed by the pope Clement XI. The calibration of the gnomon (2018-2022) allowed us to verify the solar parallax and the low atmospheric pressure on the observed position of the Sun.

Sommario L'ingresso del Sole nella Bilancia, nello Scorpione e nel Sagittario è stato osservato alla meridiana Clementina, ri-calibrata dal 2018 al 2022. La parallasse solare e l'effetto della bassa pressione atmosferica sono stati misurati con la posizione del Sole.

Introduzione: L'ingresso nei segni zodiacali viene tradizionalmente utilizzato per verificare il funzionamento della meridiana, dimostrarne le sue potenzialità e ammirarla nella sua secolare esistenza. È anche l'occasione per fare il punto sulle conoscenze acquisite sia in tecnica osservativa, che in analisi dei dati, oltre che di deduzioni storico-scientifiche. Esaminiamo l'equinozio autunnale 2022, l'ingresso del Sole nello Scorpione e nel Sagittario.

Equinozio autunnale 2022, Sole in Libra: disponiamo di 5 osservazioni: 18, 19, 22, 23 e 25 settembre 2022. Il fit lineare fornisce lo zero della declinazione al netto della rifrazione tra 34 e 19 minuti prima delle effemeridi. Con la velocità media di 1' all'ora, questi tempi corrispondono tra 34" e 19" di anticipo, ossia che il Sole appare più basso di 26"±7" di quanto non sia.

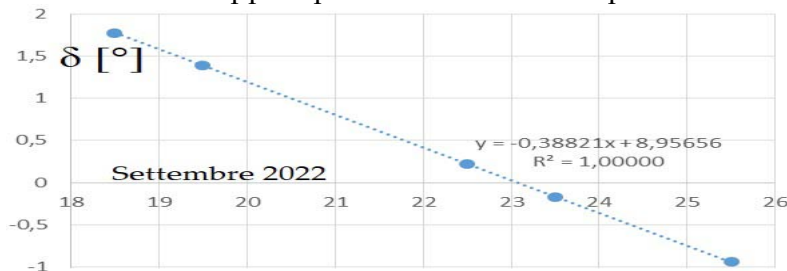


Fig. 1 Equinozio autunnale 2022 a s. Maria degli Angeli

Ingresso nello Scorpione 2022: disponiamo dei dati del 18, 19, 20, 24, 25, 26 e 27 ottobre 2022. Il fit parabolico ha buon gioco a dare un R^2 quasi esattamente pari a 1, ma l'istante di ingresso nello SCO risulta 7 minuti in anticipo sulle effemeridi.

Trattandosi di tutti dati, che analizzati singolarmente, mostrano il Sole più alto delle effemeridi, l'ingresso alla declinazione dello SCO $\delta = -11^\circ 28' 22.9''$ dovrebbe apparire in ritardo, e invece è in anticipo sulle effemeridi. Se variamo i parametri della parabola in modo da ottenere la soluzione più anticipata o quella più posticipata, entro il *Confidence Level* del 95%, otteniamo che rispetto alle effemeridi questi dati forniscono un ingresso in SCO compreso tra -94 e +56 minuti.

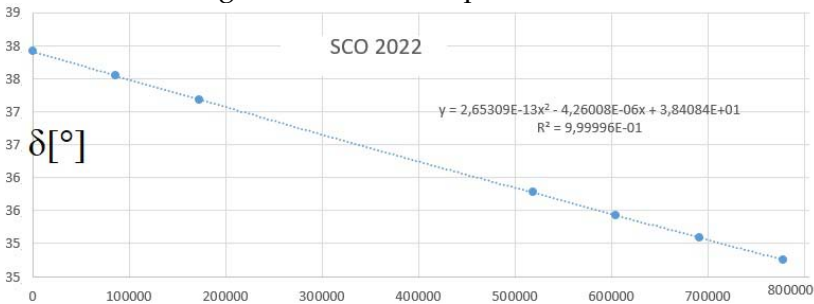


Fig. 2 Passaggi meridiani attorno all'ingresso nello Scorpione.

I coefficienti del fit hanno le seguenti variabilità statistiche¹: $2.65 \pm 0.25 \cdot 10^{-13}$; $-4.26 \pm 0.02 \cdot 10^{-6}$; 38.408 ± 0.0024 nel 95% dei casi.

Ingresso nel Sagittario 2022: disponiamo dei dati osservativi del 20 e 21 e del 23 e 24 novembre 2022. L'ingresso è con la declinazione $\delta = -20^\circ 09' 03.8''$, da calcolare in meridiano con la rifrazione. Facendo il fit parabolico di questi quattro dati si tiene conto della velocità di cambiamento della declinazione, che è in rallentamento verso il solstizio invernale.

Il centro Sole attraversa la declinazione del Sagittario alle 9:03 del 22 novembre, 15 minuti prima delle effemeridi.

Trattandosi di tutti dati col Sole più basso (verso il Capricorno)

¹ <https://mycurvefit.com/> scegliendo Quadratic Regression e inserendo i dati

di 2 mm rispetto alle effemeridi (0 mm solo per il 24 novembre) l'ingresso in SCO è giustamente anticipato, e 15 minuti corrispondono a 8". Si tratta dell'effetto meteo dovuto a depressione barica di 1008 e 1004 mb rispetto alla media di 1013 mb? La pressione atmosferica dei dati del 21 e del 23 novembre è insolitamente bassa: 1008 e 1004 mb, circa 1.5% più bassa della media di 1013.25 mb. Assumendo questa anche la variazione dell'indice di rifrazione $r=60'' \cdot \tan(z)$ si ottiene per $z=62^\circ$ e $\tan(z)=1.9$ $r=114''$ e $\Delta r \approx 1.5''$, che sposterebbe l'immagine solare 1 mm verso il Capricorno, che invece risultava spostata 2.5 ± 0.1 mm verso il Capricorno. È possibile anche che la calibrazione del punto 185 rispetto al quale sono date le quattro posizioni a cavallo del 22 novembre 2022, sia sbagliata proprio di 2 mm.

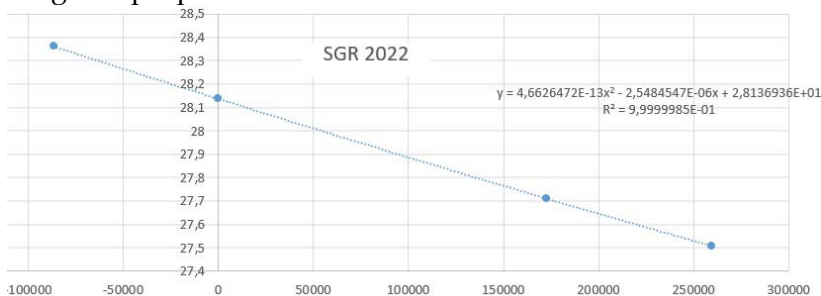


Fig. 3 Passaggi meridiani attorno all'ingresso nel Sagittario.

Conclusioni: la calibrazione dei punti di riferimento della meridiana, avvenuta tra il 2018 ed il 2022, potrebbe ancora avere dei ritocchi dell'ordine del millimetro, come accade sia per l'equinozio autunnale, che per l'ingresso nel Sagittario.

L'interpolazione parabolica dello Scorpione, invece, non sembra coerenti con i singoli 7 dati, che sono tutti più col Sole alto delle effemeridi. Verso declinazioni negative, il Sole più alto significa ritardo rispetto all'ingresso di un segno rispetto alle effemeridi. Invece per SCO calcoliamo un anticipo di -7 minuti, ma la "forbice" statistica è pari a -7 ± 75 minuti, che spiega l'apparente anomalia.



Fig. 4 Sole in meridiano il 21 novembre 2022 a 62° dallo zenit.

Conclusioni: gli ingressi nella Bilancia nello SCO e in SGR corrispondono alle effemeridi entro gli errori statistici; nel caso dell'equinozio è stato identificato anche il fenomeno della riflessione dentro il marmo (massimo d'Estate), che prolunga verso il Capricorno (Sud) il bordo osservato del Sole di 1.8 mm, sufficienti a spiegare l'anticipo dell'ingresso nel segno.