Le stelle equinoziali della Meridiana Clementina: Fall 2025

Costantino Sigismondi *prof.sigismondi@icra.it*
(ICRANet Pescara; Istituto Scienza e Fede-UPRA Roma)
Submitted Sept 22nd 2025, revised and accepted Sept 25th 2025

Abstract The four equinoxial stars of the Clementine Gnomon in Roma, should aligned along the projection of the celestial equator through the pinhole on the floor of the Basilica of St. Maria degli Angeli in Rome. There is a small difference, already evaluated in 2019, that we want to measure with higher precision in the Fall Equinox 2025. The stars have been calibrated in time and position by tracing a temporary pencil line, departing from each of the stars directed to the base of the pinhole. These measures have been taken on 20 and 21 September 2025, and are described in the text. The orientation of the equatorial line is discussed, along with the computation of the equinox instant from each star's observation. The air transparency, combined with the luminosity contrast of the image, are here firstly identified as the main source of errors, because they can modify the measured solar diameter of more than ±1%.

Sommario Le quattro stelle equinoziali dello Gnomone Clementino dovrebbero essere allineate sulla proiezione tramite il foro stenopeico, dell'equatore celeste sul pavimento della Basilica di S. Maria degli Angeli a Roma. Le stelle equinoziali, che materializzano la retta dell'equatore sul pavimento della Basilica, sono state calibrate il 20 ed il 21 settembre, con il Sole ad esse vicino, mediante il tracciamento di linee radiali foro-stella in matita. La sottrazione della penombra alle immagini solari è discussa in dettaglio, con le misure prese a Settembre '25. La fonte di errore principale, identificate qui per la prima volta, sono la trasparenza atmosferica ed il contrasto dell'immagine sul pavimento, capaci di modificare la dimensione del diametro solare di almeno ±1%.

Keywords: Equinox, Positional Astronomy, Clementine Gnomon.

Introduzione: la traiettoria del Sole in Basilica agli equinozi

L'equinozio è l'istante (geocentrico) in cui il centro del Sole attraversa l'equatore celeste, visto dal centro della Terra, che allo Gnomone Clementino può essere individuato per oltre due ore prima del transito meridiano, grazie alle stelle equinoziali. Bianchini ne ha disposte quattro sul pavimento della Basilica di s. Maria degli Angeli e dei Martiri, collocate a 2 ore, 1 ora e mezza, 1 ora e mezz'ora prima del transito. Se l'equinozio accade in uno di questi quattro istanti, il centro dell'immagine solare (ellittica) coincide con la stella. Negli

istanti indicati il Sole si sta ancora alzando sopra l'orizzonte di Roma e la traiettoria che la sua proiezione compie sul pavimento è molto prossima ad una retta nei giorni attorno all'equinozio, diventando esattamente una retta nell'equinozio.

Misure di transiti solari ad azimut fisso

Tracciando una linea che parte da una di queste stelle ed è diretta verso il piede della perpendicolare al foro stenopeico, si individuano punti proiettati dal cielo che hanno lo stesso azimut. Anche sulla linea meridiana sono proiettati i punti che hanno lo stesso azimut (180°, cioè Sud) e diverse altezze sopra l'orizzonte. Lungo ognuna di queste linee, che partono dalle quattro stelle sul pavimento, intercettiamo i lembi superiore e inferiore del Sole, quando esso è in asse con la linea (fig. 1).



Fig. 1 Il Sole alle 12:03:42 del 21 Set 2025 e la linea d'azimut.

Rispetto ad una misura meridiana la difficoltà sta nel moto

dell'immagine solare trasverso rispetto alla linea, e non perpendicolare. Per questa ragione ogni misura su quella linea deve essere segnata più velocemente possibile, o, meglio ancora, deve essere il risultato di una estrapolazione di più lembi presi allo stesso modo attorno all'istante di transito sulla linea. La foto in figura 1 è stata trattata in modo da evidenziare sia la linea a matita che il Sole sta attraversando, che la stella equinoziale di un'ora prima del transito, incastonata sul marmo serpentino del pavimento Vanvitelliano. Le grandi differenze di albedo dei marmi, e di angolazioni della luce solare riflessa, richiederebbero foto con "dinamiche" maggiori di 8 bit. Infatti il centro del Sole è molto più luminoso dei bordi non solo per effetto della Limb Darkening Function, ma anche per un annullamento delle ombre simile all'effetto "opposition surge" dovuto al back scattering coerente della luce su una data superficie.[1] I contatti dei lembi solari con le linee di azimut dal centro delle stelle equinoziali, sono in tab. 1

Stella (ore)	t_1	t_2	t_{tr}	Lembo Super.	Lembo Infer.	Diam. Vert.
1.5	21 set	21 set	11:34	-180	-596	415
1	20/9/25	20 set	12:04	-433	-799	366
1	12:02:37	12:04:57	12:03:37	-159	532	373
0.5	20 set	20 set	nd	-404.5	-753	348.5
0.5	12:32:17	12:34:35	12:33:26	-141	-509	368
0.5	22 set	22 set	12:33	102	-256	361
0	13:02:29	13:04:47	13:03:38	-390.5	-737	346.5
0	13:02:08	13:04:24	13:03:16	-143.5	-497.5	354
0	22 set	22 set	13:03:04	-249	106,5	355,5

Tabella 1. I tempi di contatto con le linee di azimut a matita sono stati presi il 21/92025 sulle stelle ad 1 ora, mezz'ora e sulla meridiana, posizioni e diametri solari del 20/9 e del 22/9.

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Opposition_surge

Le stelle equinoziali: tempi di passaggio del Sole

Proprio dai tempi di transito, nel 2019, abbiamo riscoperto che le stelle equinoziali segnavano intervalli di mezz'ora prima del transito meridiano. In particolare il 21 set 2025 confermiamo che il pallino di mezz'ora prima del transito è a 29 min 50 s, in ritardo di 10 s, mentre la stella di un'ora è in ritardo di 21 s.

Le posizioni delle stelle equinoziali

Applichiamo la regola del Danti (Danti, 1576) che il diametro solare viene percorso in 32 ore lungo il meridiano (1' all'ora è la velocità del Sole in declinazione agli equinozi), estendendola a tutti gli azimut. Il diametro occorre scorporarlo della penombra, che dipende dalla struttura cilindrica del foro stenopeico. Per altezze del Sole pari a 44°, 46.5°, 48° e 48.5° la penombra passa da 18.6, 19.0, 19.4, 19.5 mm.

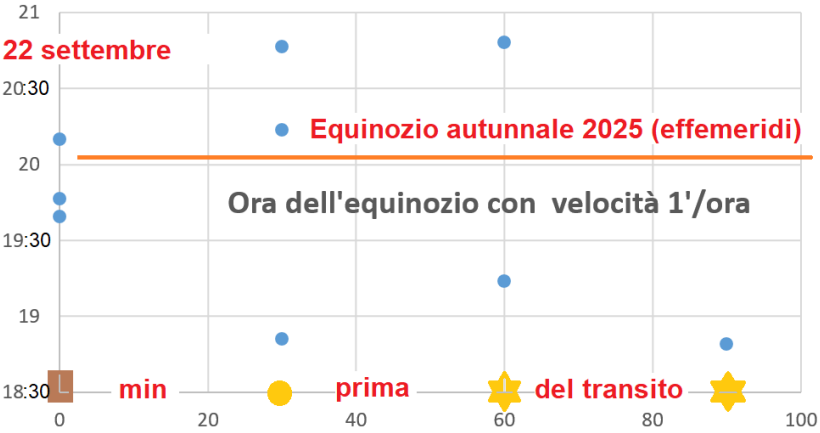


Fig. 2 Gli istanti dell'equinozio d'Autunno 2025 calcolati con le stelle equinoziali e in meridiano, applicando la regola di Danti. La stessa procedura porta a risultati diversi dal 20 al 22/9, poiché il diametro solare misurato varia. Bianchini perciò, in meridiano, usò il diametro teorico, e non quello misurato, fissandolo nell'ellissi equinoziale. **Referenze** T. Della Togna Gerb 22, 7 (2025); C. Sigismondi, Gerb **22**, 17-22; 23-40 (2025).
C. Sigismondi, https://youtu.be/5sShV97DHtk 22/9/2025; 21/9.