

LA LINEA MERIDIANA DI PIAZZA MONTECITORIO A ROMA

Edmondo Marianeschi

Estratto

Il 06.06.1998 è stata inaugurata a Piazza Montecitorio a Roma una linea meridiana che utilizza come gnomone l'obelisco che a suo tempo (circa 12 a.C.) l'imperatore Augusto destinò al grande orologio solare in Campo Marzio. Viene descritta detta linea e vengono esposti i criteri di calcolo e di realizzazione.

Lo gnomone

Nell'ambito della riqualificazione ambientale di Piazza Montecitorio (I), voluta dalla Presidenza della Camera dei Deputati e dal Comune di Roma, è stata realizzata una linea meridiana che utilizza come gnomone il preesistente obelisco innalzato nel 1792 da Giovanni Antinori per ordine di Papa Pio VI Braschi. Prima di questa data l'obelisco, a pezzi e largamente danneggiato, giaceva circa duecento metri più a Nord, presso il luogo del disseppellimento avvenuto qualche secolo prima. E' noto che l'obelisco di cui stiamo parlando fu gnomone del grande orologio di Augusto (13-10 a.C.) (II).

La linea meridiana, completamente all'aperto, consiste nello gnomone come già detto sopra, e in una "guida" (striscia) di travertino della lunghezza di circa 30 metri e della larghezza di 0,850 metri, percorsa per tutta la sua lunghezza da un solco che definisce accuratamente l'intersezione del piano meridiano con la superficie della piazza che non è orizzontale.

Va subito detto che a causa dell'insufficiente distanza tra l'obelisco

(I) Il Progetto di qualificazione (1998) ha riguardato la bonifica generale dei sotto-servizi (acqua, gas, luce, telefono,...); la revisione delle curve di livello dell'intera superficie della piazza, la pavimentazione; la dotazione di dissuasori di traffico tendenti a privilegiare i pedoni; il ripristino alle origini della rampa di accesso al Palazzo. Il costo totale della riqualificazione è stato circa 2.000 milioni di lire. Il costo della sola linea meridiana 1% circa del totale. Il progetto generale dell'opera è del Prof. Arch.F.Zagari.

(II) Chi fosse interessato ai particolari della storia di questo obelisco Vd.(1),(2),
(3)

ed il Palazzo berniniano, la linea meridiana non è completa e viene battuto dal fascio solare uno spazio eliotropico di soltanto il 55% circa (dal segno "Pesci" al segno "Scorpione").

La linea meridiana è marcata, mediante biffe in titanio patinato, ogni 7.5° di longitudine eclittica. In corrispondenza delle marcature sono riportati sulle biffe i segni dello zodiaco in cui le medesime marcature cadono, oltre al tempo di transito locale del sole espresso in ora civile invernale. (Vd. Fig. 1 e 2). Le iscrizioni sono in ottone incastrato.

Lo gnomone della nuova linea meridiana è costituito dall'obelisco vero e proprio in granito rosa di Siene (Egitto), di forma classica tronco-piramidale, terminante con una piramide di sommità. L'obelisco egiziano poggia su di un basamento a quattro elementi parallelopipedi coassiali a base quadrata di superficie decrescente (Vd. Fig 3). L'elemento del basamento più alto, anch'esso in granito di Siene, porta l'iscrizione originale dedicata di Augusto (2),(3). Tutte le parti in granito rosa di Siene, e quindi provenienti dall'orologio di Augusto, hanno i segni di una complessa ed estesa riparazione subita. Esiste documentazione, risalente alla seconda metà del XVIII° secolo che dimostra lo stato del reperto al momento (1748) della riesumazione: è spezzato in più parti e ogni parte abbondantemente sbocconcellata (3, pag.165). Le riparazioni vennero fatte dall'Antinori e sono, a vederle oggi, un capolavoro di accuratezza. Fu utilizzato granito rosa, lo stesso della parte egiziana dell'obelisco, proveniente da materiale archeologico disponibile al momento nei pressi di Piazza Montecitorio. In cima all'obelisco, appoggiata sulla piramide di sommità mediante "piedi di foglie rampanti", vi è una palla di diametro di poco inferiore al lato superiore dell'obelisco, decorata con stelle e putti soffianti (stemma di famiglia di Papa Pio VI) Sopra la palla, per puro abbellimento, vi è una cuspidе verticale alta circa 1.5 metri.

Questa palla non è quella che sormontava l'obelisco dell'orologio di Augusto di cui parla Plinio (4) che non è stata ritrovata; ma il Buchner dice di averla individuata presso il Palazzo dei Conservatori in Campidoglio (5).

La palla dell'Antinori (1792) oggi non è direttamente accessibile, salvo che con mezzi di avvicinamento come elevatori o impalcature, però costosi e non graditi dalle Autorità nazionali tutorie delle antichità. Noi abbiamo fatto uso, per conoscere la struttura e le particolarità d'interesse gnomonico, di strumentazione ottica (cannocchiale, teleobiettivo e stazione topografica (distanziometro) a raggi infrarossi), osservando dal suo-
lo.

La palla in bronzo è un ellissoide di rivoluzione attorno all'asse verticale, con rapporto tra i semiassi di circa 4:3. L'asse orizzontale esterno è metri 1.4 . La palla è fornita di due fessure larghe circa 13 centimetri

e lunghe circa cm 80, correnti parallele al piano meridiano e sono in posizione simmetrica rispetto al centro: la fessura più in alto è verso Sud; l'altra, più in basso, guarda a Nord. Vd. le Fig.4 e 5. All'interno della palla, con inclinazione di 47.83° rispetto al piano "primo verticale", vi è un'altra fessura, larga circa cm 15 passante per il centro e corrente orizzontalmente in direzione Est-Ovest. Questa fessura, insieme alle altre due di cui sopra, definiscono un foro gnomonico rettangolare delle dimensioni di cm 13x15. L'inclinazione della terza fessura, per una posizione ottimale, avrebbe dovuto essere uguale alla colatitudine, cioè 48.10° : lo scarto è di meno di mezzo grado e ciò non porta conseguenze negative di sorta.

La fessura verticale lato Sud è coperta da una rete metallica con l'intento, risalente certamente all'Antinori, di evitare l'ingresso nella palla di uccelli che nidificando all'interno avrebbero compromesso il libero passaggio dei raggi solari attraverso il foro gnomonico. La fessura lato Nord non è coperta da rete, forse distaccatasi e caduta all'interno, come sembra potersi intravedere.

L'altezza del punto gnomonico G dal piano orizzontale di riferimento (Vd. Fig. 6) è stata misurata a distanza con due metodi topografici diversi: il risultato medio (10 misure) è stato m 30.042 con uno scarto quadratico medio di 0,199% .

La linea meridiana: il tracciamento

Non essendo stato possibile, per individuare la direzione del Nord passante per l'ortostilo dello gnomone, ricorrere ai metodi delle osservazioni con il teodolite delle stelle e del sole, per il disturbo delle luci di città di notte, e per mancanza di alcuni accessori di puntamento di giorno, si è ricorso al metodo del transito del sole al meridiano.

Sulla superficie della piazza sono state marcate con punti di vernice le posizioni del centro dell'indice gnomonico (macchia luminosa formata dai raggi provenienti dal foro gnomonico in corrispondenza dei momenti di transito calcolati dalle effemeridi (6)). Sono stati fatti 10 rilievi interessanti il periodo 22 giugno-10 ottobre 1997 per una distanza complessiva di circa 30 metri. Tutti i punti sono stati rilevati topograficamente e proiettati verticalmente sul piano di riferimento: i risultati sono stati ottimi con allineamento praticamente perfetto. Oltretutto, l'ottimo risultato ha dimostrato come, anche in presenza di un indice gnomonico scarsamente nitido per il forte effetto di penombra, si possono avere buone letture dopo un periodo minimo di esercizio personale dell'osservatore. Il merito di questa possibilità è nella forma ellittica della macchia solare proiettata sul suolo che, per motivi di simmetria, consente facilmente

di stimare la posizione del centro.

La correzione per la rifrazione

I raggi provenienti da un qualsiasi astro, Sole compreso, diretti verso la Terra, arrivano ai nostri occhi lungo una traiettoria non rettilinea per l'azione curvante della rifrazione operata dall'atmosfera. Ai fini pratici è come se l'astro fosse leggermente spostato più in alto di una quantità angolare che è massima (36 primi sessagesimali di arco) per gli astri all'orizzonte del luogo di osservazione e va diminuendo rapidamente verso lo zenit, dove è nulla.

Di questo apparente scostamento in altezza del Sole bisogna tenere conto (o, almeno, fare una verifica quantitativa) nel calcolo di grandi orologi solari. Si tratta di diminuire l'angolo zenitale del Sole dei valori della rifrazione riportata nelle Effemeridi. Il grafico della Fig. 7 è stato ricavato per calcolo dai parametri gnomonici del nostro caso e utilizzando la tabella dei valori della rifrazione media riportati in (6): dà idea dello spostamento, lungo la linea meridiana (quindi, a mezzodì vero), della macchia luminosa proveniente dai raggi che passano per il punto gnomonico G , quando si fosse trascurato di tenere conto del fenomeno della rifrazione. L'errore massimo in corrispondenza del solstizio d'inverno (ingresso in Capricorno) sarebbe stato 11 centimetri; al limite di utilizzabilità della nostra linea (ingresso nello Scorpione) è 3 centimetri (!). Nel periodo attorno al solstizio estivo, l'effetto, alle nostre latitudini, diventa molto modesto fino a tendere all'irrelevanza.

Le biffe in titanio

Qualcuno si domanderà perché è stato fatto uso di titanio nella realizzazione della graduazione della linea meridiana. La scelta del metallo è stata fatta dagli architetti che hanno curato il progetto generale di riqualificazione della piazza, dove tutti i nuovi elementi di arredo urbano sono fatti del moderno e insolito metallo. Va detto, però, che per quanto riguarda la linea meridiana, la scelta del titanio è stata particolarmente felice e quasi d'obbligo. Difatti, fra tutti i metalli inossidabili, cioè che sotto gli agenti meteorici non si macchiano e non macchiano il travertino in cui gli elementi metallici sono incassati, nella panoramica delle numerose proprietà desiderate, il titanio si distingue per la possibilità di assumere una patinatura con brillantezza metallica discreta, per la resistenza all'usura sotto l'azione del calpestio, per il basso coefficiente di dilatazione termica che evita il crearsi di stati tensionali, per la facilità di lavorazione meccanica per la foggatura, ecc.

Considerazioni finali e conclusioni

La odierna realizzazione di una meridiana a Piazza Montecitorio ha comportato il calcolo e la tracciatura sul pavimento della sola linea del mezzogiorno vero con la graduazione calendariale. Lo gnomone, senza alcuna modifica o adattamento, è stato quello già esistente sul luogo da oltre due secoli.

Interessante è stata trovata la palla bronzea con l'intelligente sistema di fenditure incrociate che realizza il punto gnomonico. Probabilmente, nel disegnare la palla Giovanni Antinori fu assistito da qualche consulente astronomo, come sembra accennare E. Morpurgo in (8): difatti, la palla soddisfa eccellentemente le esigenze estetiche e con originalità ed eleganza, le esigenze gnomoniche. In ogni modo, è chiaro che a fine del secolo XVIII° c'è stata intenzione di costruire una linea meridiana che, poi, non fu più realizzata per motivi che possono essere intravisti in (3) e che appaiono di carattere non scientifico, né economico.

Le dimensioni del foro appaiono ben proporzionate all'altezza dello stilo: un foro più grande avrebbe dato una macchia solare sul suolo eccessivamente sfocata compromettendo la leggibilità; un foro più piccolo avrebbe ridotto troppo il contrasto ombra-luce che pure è importante ai fini della esatta localizzazione dell'immagine. Il foro è circa 1/200 dell'altezza OG dell'ortostilo. Questa dimensione è circa il doppio di quella del foro della famosa meridiana di Santa Maria degli Angeli a Roma (III). La differenza è giustificata dal fatto che la luce diffusa dal cielo aperto e che attenua il contrasto, è sempre molto maggiore di quanto si può avere all'interno di una chiesa.

Il motivo d'essere della nuova linea meridiana di Piazza Montecitorio è soprattutto collegato alla memoria storica del grande orologio di Augusto. Non si tratta di una ricostruzione, né dall'aver tentato una copia. E' un simbolo che vuol ricordare quanto la civiltà romana ha dato anche alla valorizzazione e alla diffusione del pensiero scientifico (11). Non va trascurato il valore didattico della realizzazione.

L'"uso" ai fini didattici della linea meridiana è semplice, anche se richiede una lucida presa di coscienza dei fondamenti della gnomonica, come accade, del resto, per ogni orologio solare. Il momento di lettura è

(III) Di solito si legge che il foro della meridiana di Santa Maria degli Angeli è 1/1000 dell'altezza dell'ortostilo (come il foro della meridiana di S. Petronio a Bologna) (per es. (9)), ma un controllo effettuato dall'astronomo americano F. Bruin nel 1966 (10) ha dato per il diametro del foro eliotropico della basilica romana, 4 centimetri, cioè 1/500 dell'altezza del "raggio" (altezza dell'ortostilo).

sempre quello in cui la macchia luminosa dei raggi solari provenienti dal foro eliotropico e avanzante al suolo in direzione Ovest-Est, è spaccata esattamente dalla linea meridiana (asse della "guida" di travertino). Poiché la stessa situazione si verifica due volte (declinazioni crescenti e declinazioni decrescenti) bisogna fare attenzione ai segni zodiacali del momento. Le posizioni dei nodi eclittici è pure segnata. Per esempio, nella Fig.1, quando si è nei periodi equinoziali, il transito avviene alle 12:17 TMEC, se in Primavera; avviene alle 12:03 TMEC, se in Autunno.

A sette mesi di funzionamento della linea meridiana, le scritte in ottone sulle biffe in titanio, hanno assunto una patina che ha attenuato il contrasto rispetto al fondo, ma sempre non compromettendo la perfetta leggibilità. Le patinature naturali tendono rapidamente ad assumere l'aspetto definitivo: quindi, non c'è d'attendersi un intensificarsi futuro del fenomeno. Del resto, le cose sono andate nella direzione intenzionale iniziale, cioè evitare ogni vistosità, rimanendo sempre nella discrezione più razionale.

Bibliografia

- (1) N. Severino, Storia dell'obelisco e dell'orologio solare di Augusto in Campo Marzio, Atti VIII° Seminario Nazionale di Gnomonica, Porto S. Giorgio (AP), 1997
- (2) G. Fantoni, L'orologio solare di Augusto, Orologi, n°10, 1988, Ed. Technimedia, Roma
- (3) C. D'Onofrio, Gli obelischi di Roma, Ed. Bulzoni, Roma, 1967
- (4) Plinio G.S. il Vecchio, Storia naturale, Libri XXXII e XXXIII, pag.628, Ed. Einaudi, Milano, 1989
- (5) E. Buchner, L'orologio di Augusto, Conferenza tenuta a Vicenza, Centro internazionale di storia dello spazio e del tempo, 22.05.1985. Per cortesia di G. Flora.
- (6) Annuario 1998, Osservatorio Astrofisico di Arcetri
- (7) Ephémérides Astronomiques 1998, Ed. Masson, Paris
- (8) E. Morpurgo, Gli orologi, Ed. Fabbri, Milano, 1966, p.15
- (9) A.A. Poja, La meridiana della chiesa di Santa Maria degli Angeli a Roma, Ed. Flli Palombi, Roma, 1946
- (10) A. Schiavo, La meridiana di Santa Maria degli Angeli, Ed. Ist. Pol. Stato, Roma, 1993, p.74
- (11) G. Boffito, Scienza Romana..., Sapere, n°92, 1938, p.251/254.

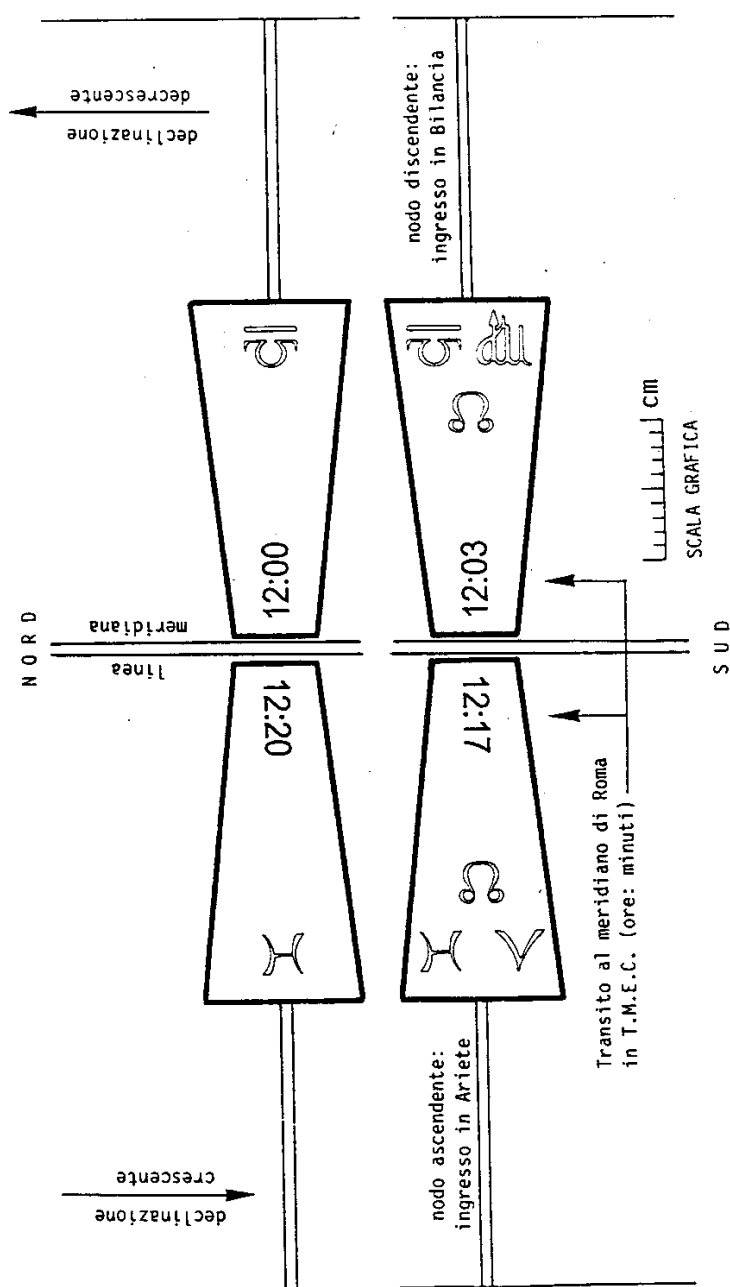


Fig. 1 - Biffe calendariali disposte lungo la linea meridiana. A sinistra: declinazioni crescenti (da Capricorno a Cancro); a destra: declinazioni decrescenti (da Cancro a Capricorno). Le biffe sono distanziate di $7.5^\circ = 30^\circ/4$ di longitudine eclittica ($1/4$ di segno). Per ogni biffa è indicato il segno zodiacale di appartenenza e l'ora (ore e minuti) di transito in TMEC. Gli ingressi sono contraddistinti dai segni contigui (segno di uscita-segno contiguo di entrata).

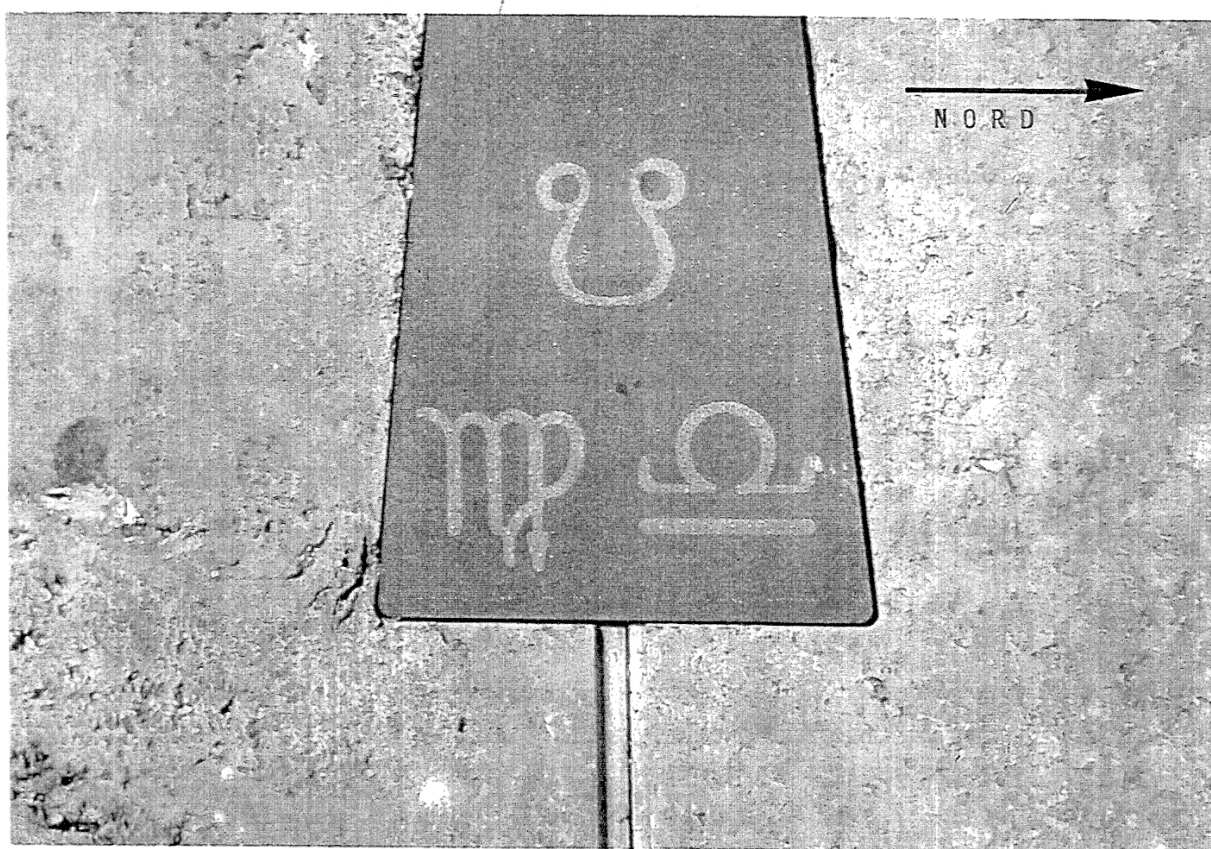


Fig.2 - Biffa della graduazione della linea, in corrispondenza del nodo discendente (equinozio di autunno: fine Vergine-inizio Bilancia).



Fig.3 - L'obelisco di Montecitorio. La parte del basamento più bassa (quasi al livello del suolo) non è visibile nella foto per la curvatura della superficie della piazza. Vd. Fig.6.

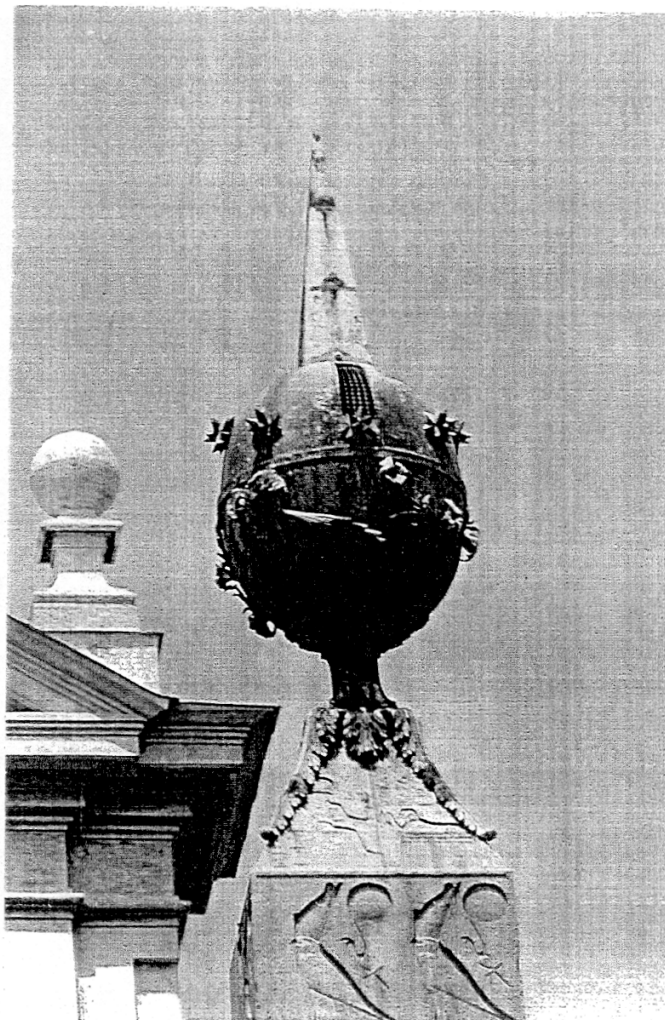


Fig.4 - La palla di sommità dell'obelisco. Oltre ad elementi puramente decorativi (stelle, teste di putti Eoli soffianti: stemma di Papa Braschi), si vede la fessura verticale lato Sud con la rete. Sul fondo, il campaniletto di Palazzo Montecitorio.

SCHIZZO NON IN SCALA

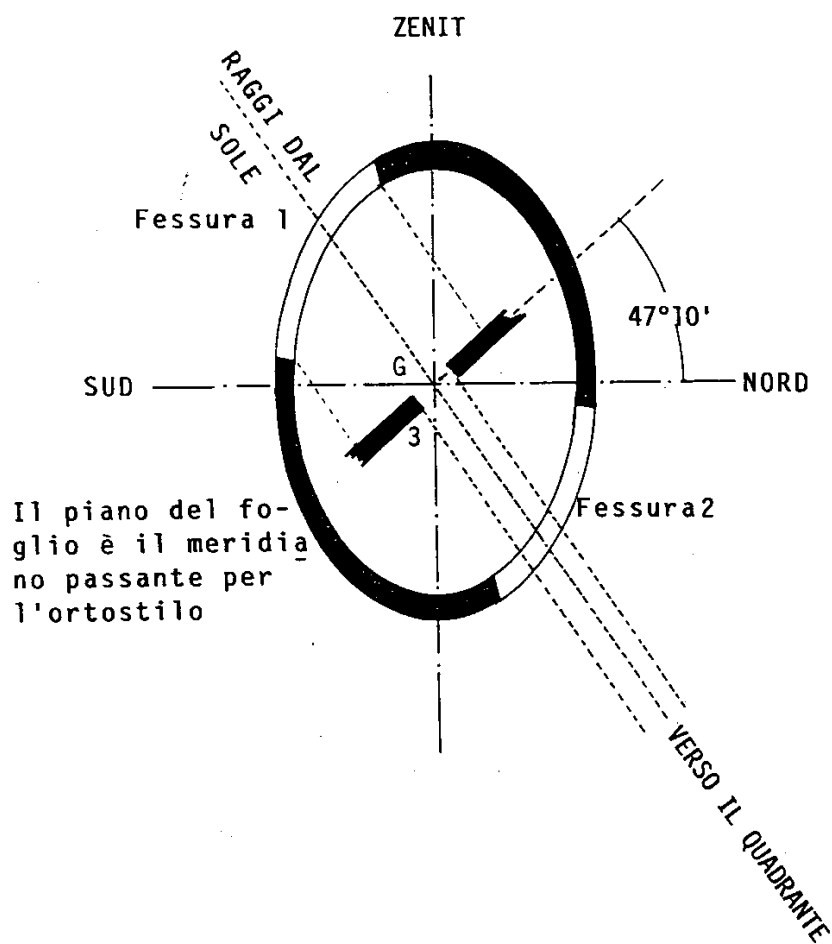
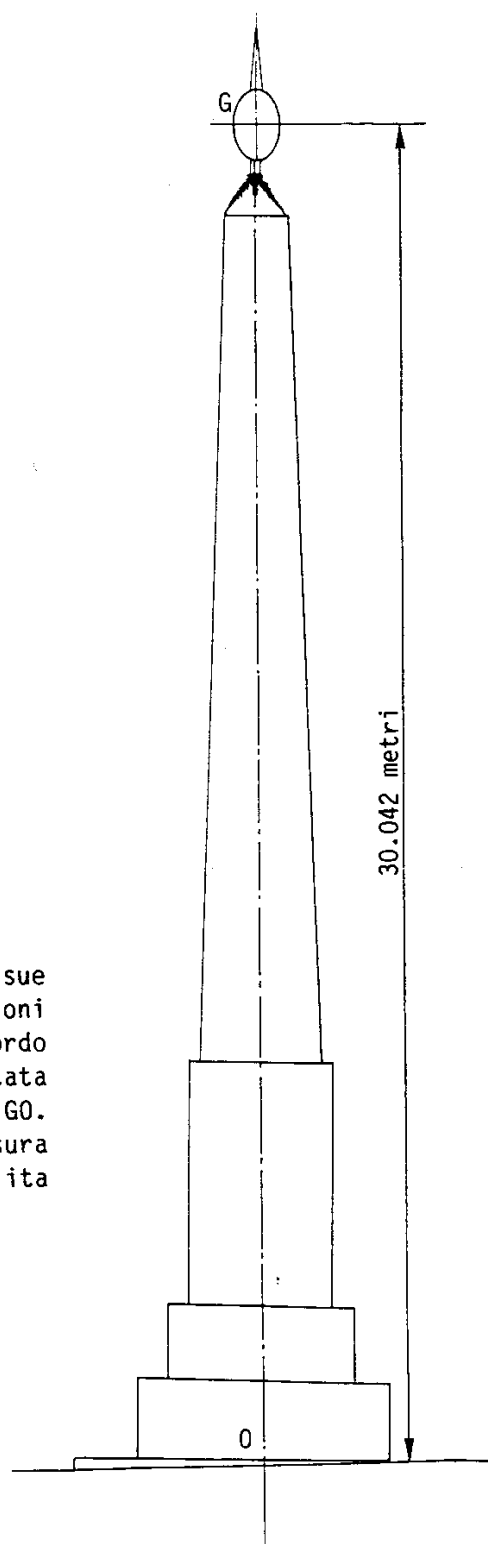


Fig. 5 - Sezione meridiana della palla che sovrasta l'obelisco di piazza Montecitorio . Le fessure 1 e 2 sul piano meridiano e la fessura trasversale 3 definiscono un foro gnomonico 13x15 centimetri, attraverso il quale passa il fascio di luce solare.

Fig.6 - Le dimensioni dell'obelisco e delle sue parti sono riportate in diverse pubblicazioni dal 1792 ad oggi, non sempre in perfetto accordo tra di loro. L'unica dimensione non riportata da altri è l'altezza del punto gnomonico G0. Probabilmente, l'importanza di questa misura è sfuggita, non essendosi compresa la insolita realizzazione del punto gnomonico.



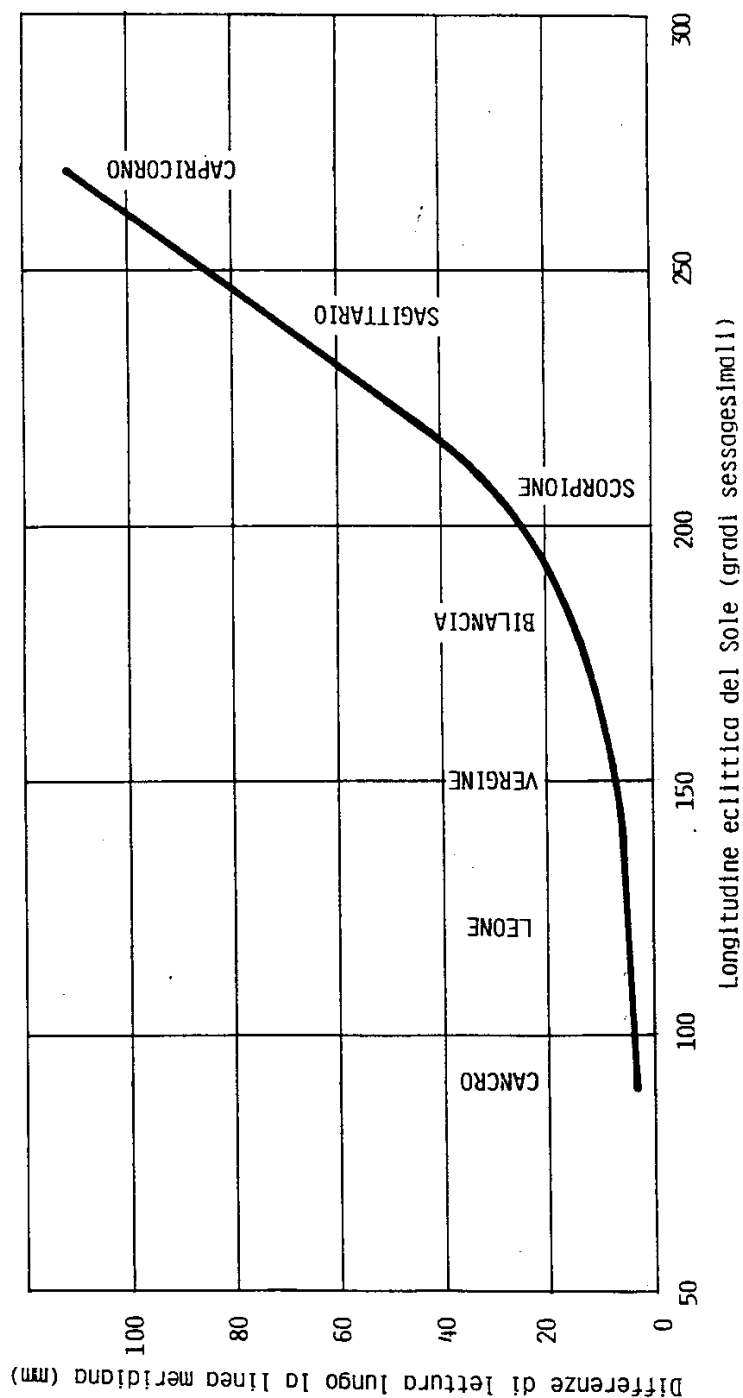


Fig. 7 - Differenze di lettura lungo la linea meridiana, con e senza correzione dell'effetto della rifrazione atmosferica, in funzione della longitudine eclittica del Sole. Per maggiore immediatezza, sono state indicate le posizioni d'ingresso del Sole nei segni zodiacali. All'ingresso del Capricorno, la differenza massima è circa 11 centimetri; dal Cancro alla Vergine l'effetto della rifrazione è modesto: meno di 1 centimetro.

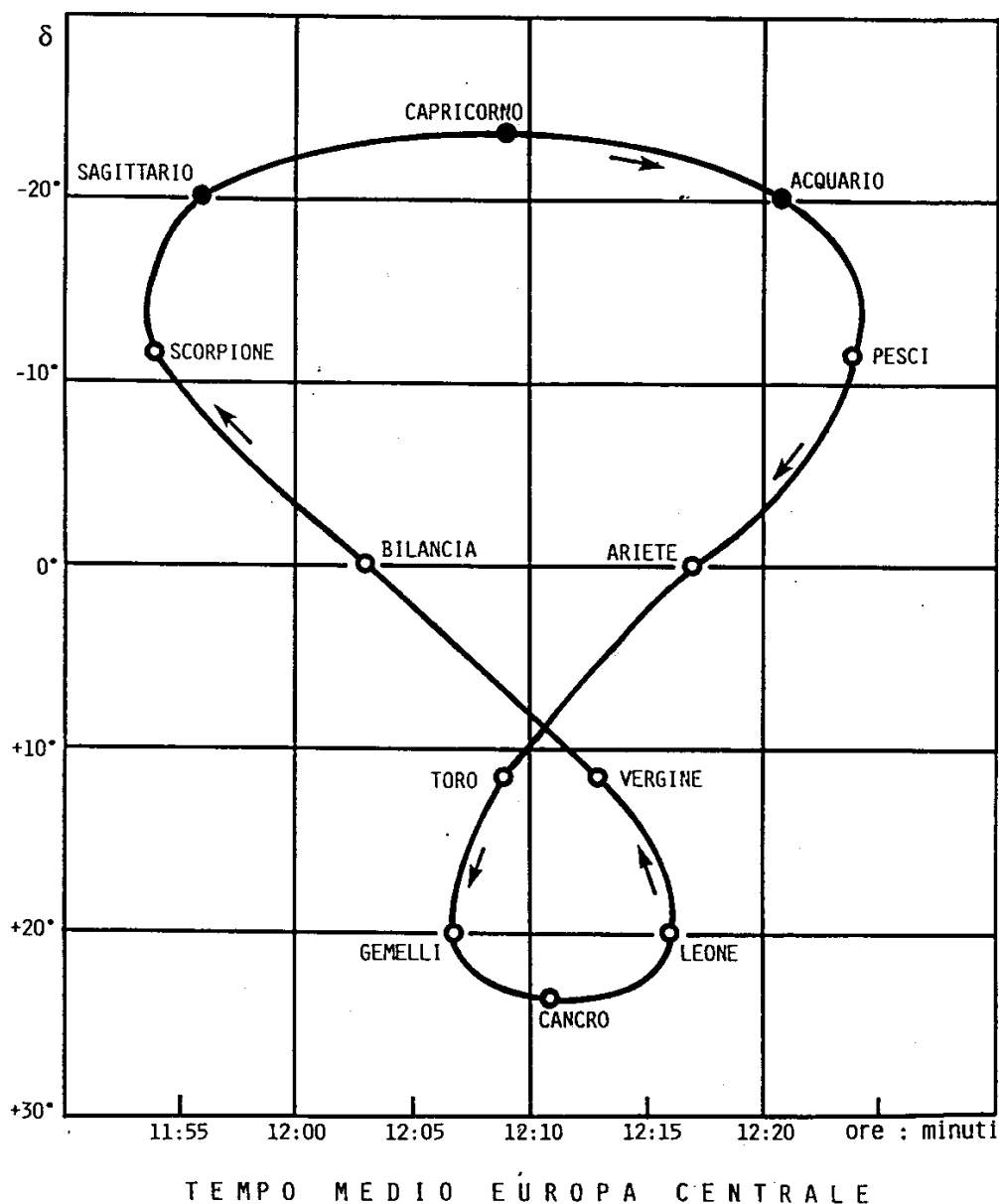


Fig. 8 - Lemniscata dei momenti di transito del Sole a piazza Montecitorio, espressi in T.M.E.C., in funzione delle declinazioni δ . Lungo la lemniscata sono indicati gli ingressi del Sole nei segni zodiacali. I punti "neri" in alto sono relativi a segni non coperti dalla linea meridiana: Vd. testo della 1° pagina.



Fig.9 - Transito (mezzo-giorno vero) del 18 Luglio 1998: ore 12:16 TMEC.

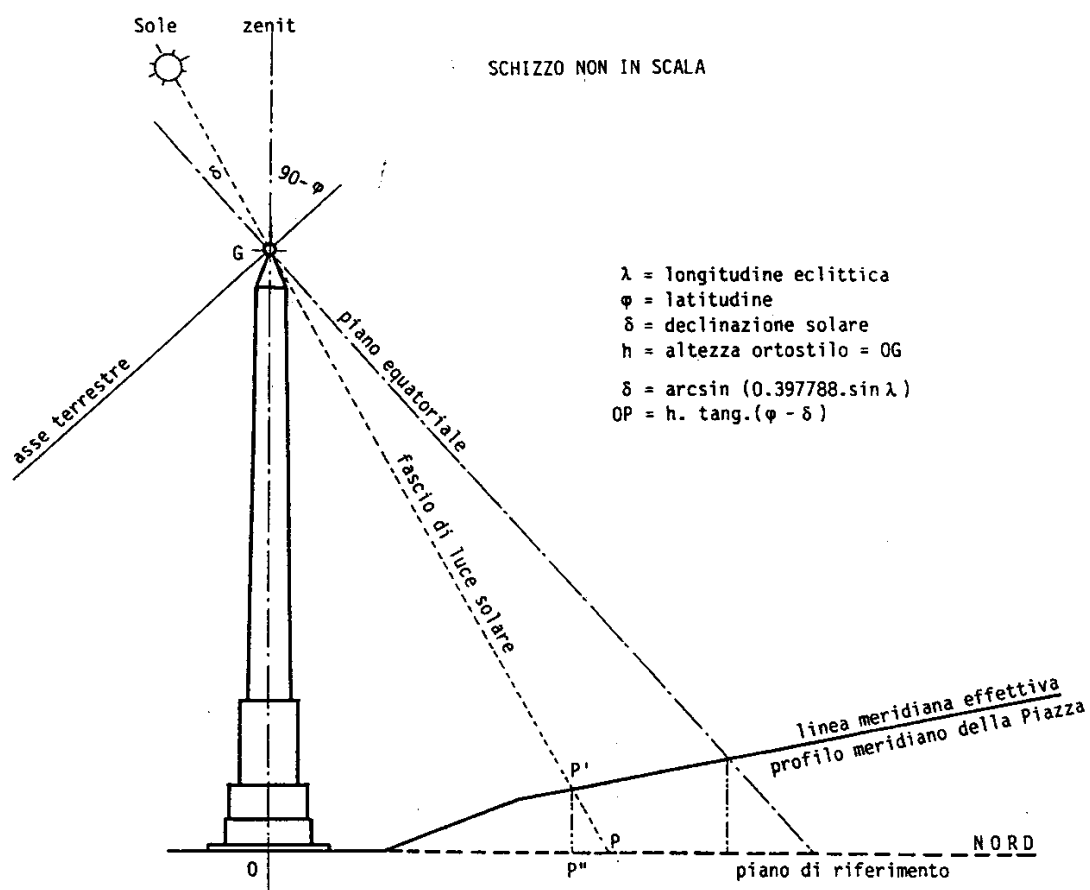


Fig. 10 - Schema generale per l'impostazione del calcolo della linea meridiana. Il foglio è il piano meridiano passante per l'ortostilo OG.