

La Meridiana del SORA¹



Istruzioni per la lettura e l'interpretazione

L'ombra della meridiana fornisce diverse informazioni sulla posizione e sull'orientamento astronomico della Terra: l'ora, la data, la stagione ed eventi astronomici di rilievo quali i solstizi e gli equinozi.

La meridiana è il frutto di complessi calcoli in funzione della posizione della meridiana stessa sulla Terra (Latitudine e Longitudine) e dell'orientamento del muro su cui è installata.

La misura delle ore

La misura del tempo che ne forniscono gli orologi è una misura precisa che tiene conto della velocità di rotazione della terra su se stessa rispetto alle stelle. Tale velocità è infatti di 24 ore al giro meno circa 4 minuti che vengono recuperati nel corso dell'anno dal moto di rivoluzione della Terra attorno al sole che fa guadagnare un giorno per ogni giro completo (anno)².

La forma dell'orbita della Terra ha un effetto particolare sulla determinazione dell'ora media (orologio), cioè, ad esempio, dell'istante in cui il sole si trova esattamente a sud, nel punto più alto del suo arco diurno. Se scattassimo ogni giorno una foto al sole quando l'orologio segna mezzogiorno mantenendo la macchina fotografica esattamente nella stessa posizione, nel corso dell'anno ci aspetteremmo di trovare il sole più alto o più basso ma sempre sulla stessa verticale a sud. Ciò accadrebbe se l'orbita della Terra fosse esattamente circolare. Come sappiamo, invece, l'orbita della Terra è ellittica e quindi non troveremo il sole su una linea retta ma lungo un percorso a forma di 8 (vedi foto a fianco).

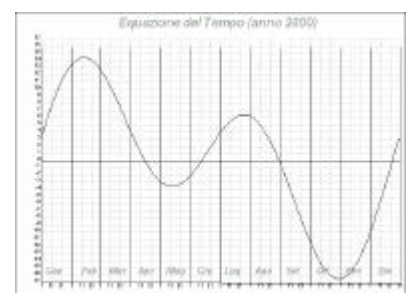
Questo fenomeno rende alquanto diversa l'ora della meridiana da quella dell'orologio. Quindi l'ombra del sole, che rappresenta la sua posizione azimutale, corrisponderà all'ora media a meno della correzione dovuta alla eccentricità dell'orbita della Terra. L'ora segnata dalla meridiana viene detta *ora solare*.

La differenza tra l'ora media e l'ora solare varia nel corso dell'anno secondo una funzione che viene chiamata *equazione del tempo*. A sua volta l'equazione del tempo è leggermente diversa nei vari anni: ogni anno ha la sua Equazione del Tempo con differenze dell'ordine del minuto. Per quanto riguarda la precisione della Meridiana del Sora possiamo trascurare queste piccole differenze. L'Equazione del Tempo assume valori positivi o negativi che vanno da più 16 minuti a metà Febbraio a meno 17 minuti a fine Ottobre, oscillando in modo da riflettere il disegno a otto percorso dal sole. Di questo bisogna tener conto quando si legge l'ora su una meridiana. Alcune



Il sole ripreso ogni 8 giorni dalla stessa posizione e alla stessa ora media

La figura a 8 della posizione del sole ripreso alla stessa ora media riflette la forma dell'orbita ellittica della Terra.



Equazione del Tempo

L'Equazione del Tempo riporta gli scostamenti dell'ora solare rispetto all'ora media.

¹ La Meridiana del Sora è stata disegnata e costruita da Valerio Pagliari (valerio@pagliari.net) e Luigi Maino per la prima volta nel 1996.

Successivamente è stata corretta e perfezionata fino alla attuale versione.

² Infatti ogni giorno la Terra si sposta di un grado circa sul piano dell'orbita (365/360) e per percorrere quel grado col moto di rotazione in modo da vedere ancora il sole sotto lo stesso angolo – cioè sullo stesso piano meridiano - la terra impiega $24 \times 60 \text{ minuti} / 360 = 4 \text{ minuti}$.

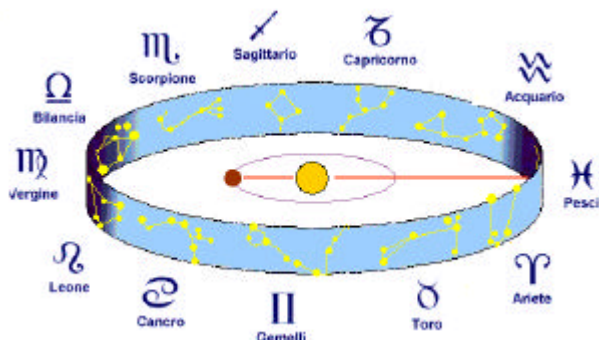
meridiane offrono una correzione grafica dell'ora con delle linee orarie di forma particolare.

Nella Meridiana del Sora l'equazione del tempo é riportata schematicamente in basso a destra.

La Meridiana del Sora riporta le linee orarie come linee rette (disegnate in nero in senso radiale), quindi l'ora letta deve essere corretta con l'equazione del tempo riportata in grafico e in tabella.

Ci sono altri aspetti che rendono l'ora media diversa dall'ora solare: lo scostamento in longitudine rispetto al meridiano di riferimento e l'ora legale. Mentre lo scostamento in longitudine é già corretto nel disegno della meridiana del Sora³, le ore riportate sulla meridiana non tengono conto dell'ora legale, quindi durante il periodo estivo bisogna togliere un'ora.

Il Calendario



Le Costellazioni

Durante il moto di rotazione della Terra attorno al sole diverse costellazioni si allineano con la Terra e il Sole. Nello stesso tempo l'angolo con cui la Terra si rivolge al sole cambia per effetto della sua inclinazione sul piano dell'orbita dando origine alle Stagioni.

di rotazione attorno al sole. La lunghezza dell'ombra ad una certa ora del giorno riflette quindi la posizione della Terra lungo la sua orbita e quindi il giorno dell'anno.

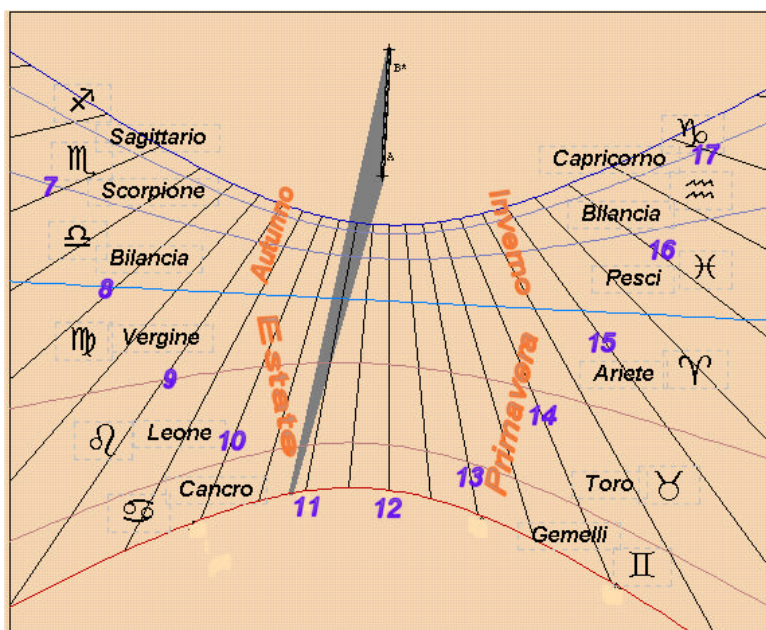
I 12 segni dello zodiaco sono quindi riportati sulla meridiana nella zona del quadrante in cui la punta dell'ombra marca la presenza del sole in quella costellazione (segno zodiacale)⁴.

La Meridiana del Sora riporta le linee che la punta dell'ombra dello stilo segue durante il giorno alle date del cambio di costellazione. Tali linee sono dette *linee di declinazione*. Alle date intermedie la punta dell'ombra sarà tra due linee e si potrà leggere il segno zodiacale e valutare approssimativamente la data. Dunque, quando ad esempio il sole é nel segno dei Pesci la punta dell'ombra si troverá tra la terza e la quarta linea di declinazione, e la lunghezza dell'ombra crescerá continuamente fino al 21 giugno quando toccherà la linea rossa piú in basso del quadrante e il sole entrerà nel segno del Cancro. Come si potrà osservare le linee di declinazione sono concave verso l'alto nella parte alta della meridiana e verso il basso nella parte bassa, mentre la linea che sta nel mezzo é una linea retta. Quando la punta dell'ombra percorre questa linea siamo all'equinozio di primavera o d'autunno (21 Marzo o 21 Settembre).

La suddivisione dell'anno in 365 giorni e nei mesi denominati e delimitati come ai giorni nostri risale ad epoche lontane ed é stato oggetto di feroci dispute astronomiche e religiose. La spiegazione di fenomeni come il susseguirsi delle stagioni é divenuta chiara solo pochi secoli fa con l'affermarsi del metodo scientifico.

Tuttavia questa suddivisione non rispecchia gli eventi astronomici da cui essa deriva, infatti, come si evince dalla tabella sotto, il cambio delle stagioni é concomitante con l'ingresso del sole in una nuova costellazione – uno dei 12 segni zodiacali - e non con l'inizio di un mese.

Come é ben noto, l'ombra é tanto piú corta ad una certa ora quanto piú ci si avvicina al 21 giugno (solstizio d'estate) ed é tanto piú lunga quanto piú ci si avvicina al 21 Dicembre (Solstizio d'inverno). Questo effetto é dovuto alla variazione dell'angolo con cui la Terra si rivolge al sole durante il suo moto



Schema della Meridiana del Sora. Sono evidenziate le linee orarie, semiorarie e le linee di declinazione con i segni zodiacali

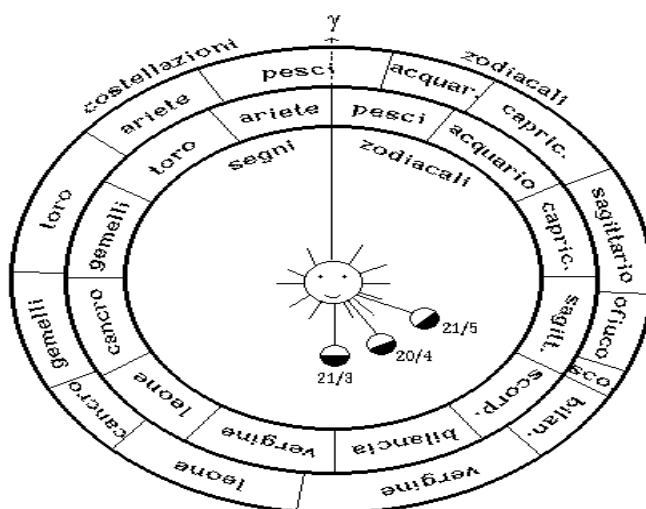
La meridiana segna le 10:50 circa del 21 giugno (solstizio d'Estate). Il sole sta uscendo dal segno dei Gemelli ed entra nel segno del Cancro. Lungo la giornata la punta dell'ombre seguirá la linea rossa che limita la meridiana in basso.

³ lo si vede dal fatto che la linea di mezzogiorno non é verticale ma leggermente spostata a sinistra

⁴ Per la verità la disposizione nel cielo delle costellazioni a cui fanno riferimento i segni dello zodiaco non sono esattamente nella posizione che si vorrebbe (esse non sanno nulla delle nostre stagioni!), ma nella realtà sono disposte come nella figura in calce al pieghevole.

Le aree trasversali delimitate dalle linee di declinazione sono coperte da due segni zodiacali. Infatti la lunghezza dell'ombra – ovvero l'inclinazione dell'asse della Terra sul piano dell'orbita – é la stessa, ad esempio, alla fine dell'estate come all'inizio della primavera (Ariete – Vergine) o all'inizio dell'autunno come alla fine dell'inverno (Bilancia – Pesci). Cambia solo la direzione: la Terra sta andando verso l'estate o verso l'inverno.

 Ariete	la primavera astronomica (equinozio di primavera) inizia il 21 Marzo ⁵ quando il sole entra nel segno dell'Ariete, come dire il primo di "Ariete"	 Bilancia	l'autunno inizia il 21 Settembre (equinozio di autunno) quando il sole entra nel segno della Bilancia, cioè il primo di "Bilancia".
 Cancro	l'estate inizia il 21 Giugno (solstizio d'estate) quando il sole entra nel segno del Cancro, ovvero il primo di "Cancro",	 Capricorno	l'inverno inizia il 21 Dicembre (solstizio d'inverno) quando il sole entra nel segno del Capricorno e quindi il primo di "Capricorno".

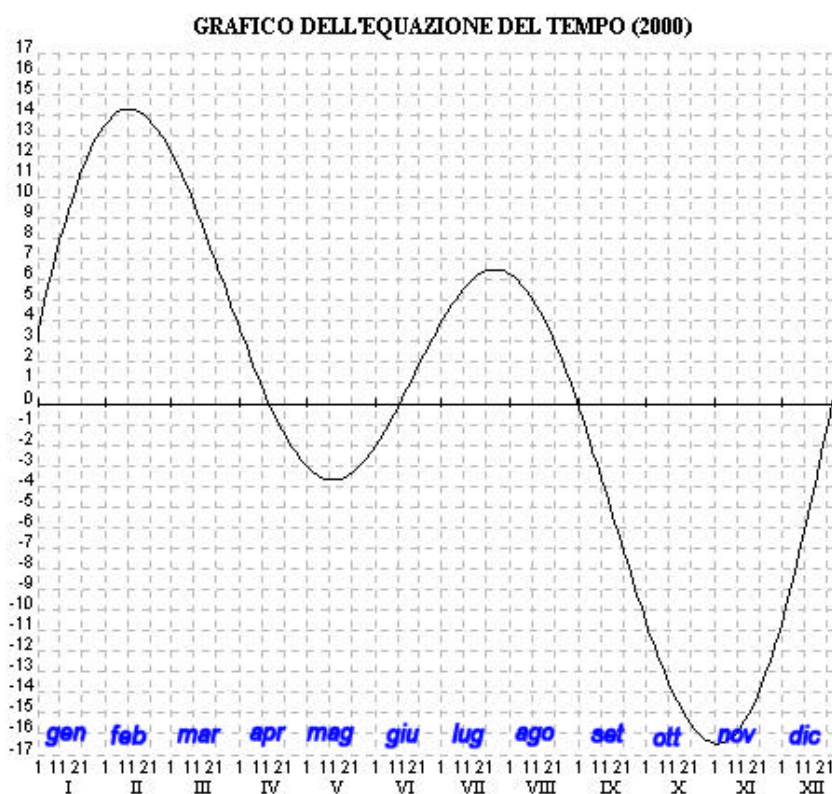


Lo sfalsamento tra le costellazioni reali rispetto ai segni dello zodiaco

Tabella dell'Equazione del Tempo in Minuti e Grafico

Minuti da aggiungere o togliere						
Giorno →	1	6	11	16	21	26
	Minuti					
Gennaio	3	5	8	9	11	12
Febbraio	12	14	14	14	14	13
Marzo	12	11	10	8	7	6
Aprile	4	2	1	0	-1	-2
Maggio	-2	-3	-4	-4	-3	-3
Giugno	-2	-1	0	0	2	3
Luglio	4	5	5	6	6	6
Agosto	6	6	5	4	4	2
Settembre	0	-2	-3	-5	-7	-9
Ottobre	-10	-12	-13	-14	-15	-16
Novembre	-16	-16	-16	-15	-14	-13
Dicembre	-11	-9	-7	-4	-2	1

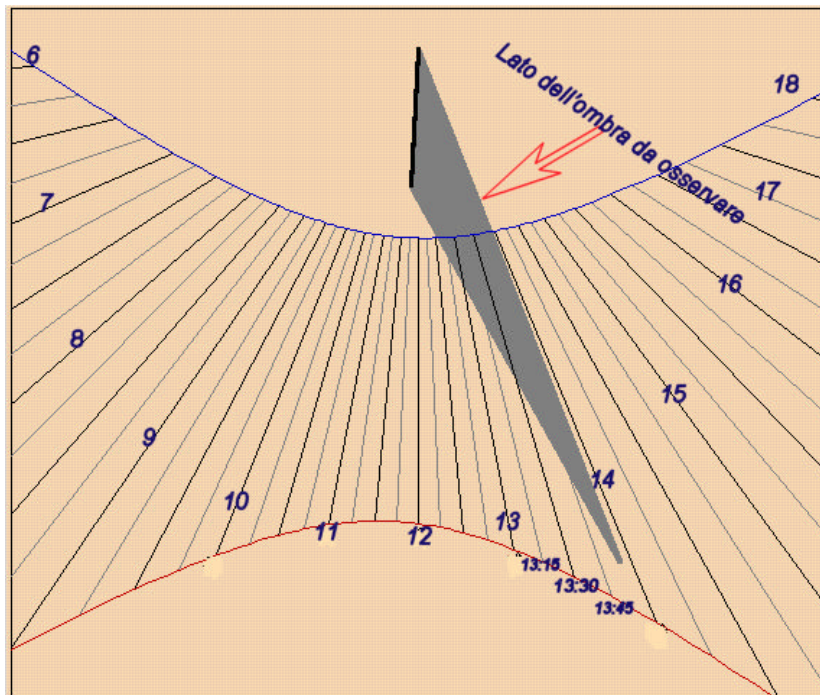
Aggiungere o togliere dall'ora letta i minuti ricavati dalla tabella o dal grafico in funzione della data



⁵ Queste date sono indicative, esse cambiano nei vari anni di un giorno in più o in meno

Lettura della Meridiana del Sora

ORA

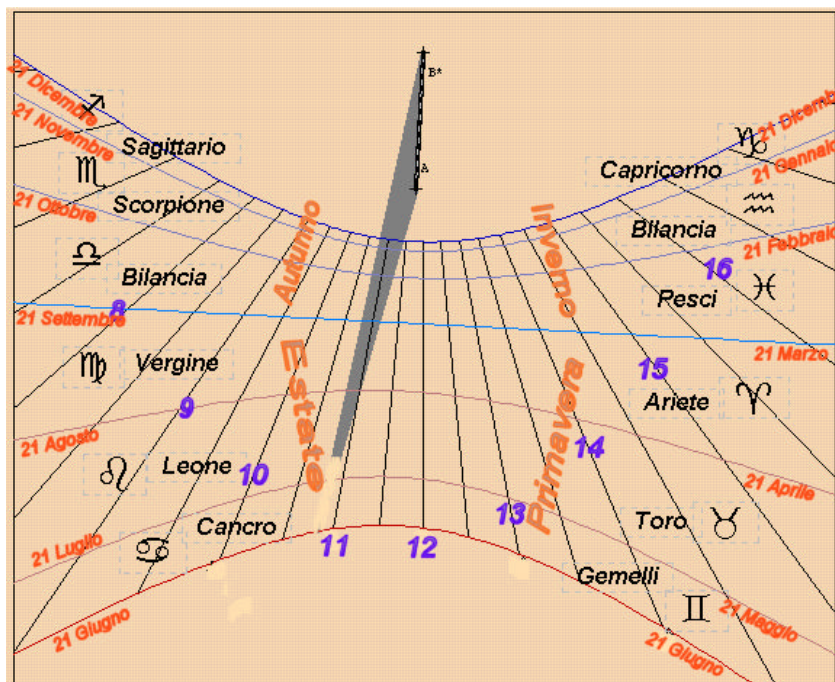


Schema della Meridiana del Sora con le sole linee orarie
La meridiana segna le 13:55 circa

periodi é al massimo di 5-6 minuti in piú o in meno.

La precisione rispetto all'orologio é maggiore nelle ore intorno a mezzogiorno, mentre quando l'ombra é ai lati del quadrante la meridiana é molto sensibile a piccoli spostamenti del gnomone o del quadrante stesso e la precisione potrà essere inferiore. In generale si potrà leggere l'ora con una precisione di 5 minuti circa.

DATA



Schema della Meridiana con le indicazioni delle date dello zodiaco

La meridiana segna le 10:50 circa. Se siamo in Estate la data può essere intorno al 30 Luglio e il segno sarà il Leone, mentre se siamo in Primavera il segno sarà il Toro e la data sarà intorno al 10 Maggio.

Le linee orarie sono riportate a raggiera sul quadrante della meridiana. Sono anche disponibili le linee delle mezz'ora e dei quarti d'ora. Le ore intermedie devono essere interpolate.

Per la lettura delle ore bisogna riferirsi all'ombra dello spigolo obliquo del gnomone (stilo) che va sempre a sovrapporsi alle linee orarie nelle ore disegnate.

La meridiana disegnata a lato segna le 13:55 circa. Per avere l'ora esatta dell'orologio (ora civile), bisogna ora effettuare le seguenti correzioni:

- Se é in vigore l'ora legale (periodo estivo) bisogna togliere un'ora a quella letta: in questo caso quindi sarebbero le 12:55.
- Bisogna correggere per l'effetto dell'*equazione del tempo*. Per fare ciò, consultare la tabella o il grafico riportati e aggiungere o togliere i minuti indicati. La correzione é rilevante nei mesi di Febbraio e Ottobre-Novembre. Negli altri

La lettura della data e del segno zodiacale si effettua osservando la posizione della punta dell'ombra e valutando la distanza dalle linee trasversali (linee di declinazione) con indicata la data e il segno zodiacale. Ogni linea di declinazione riporta due date (una a destra e una a sinistra) e tra le linee sono riportati due segni zodiacali.

La data odierna si trova interpolando a occhio le date delle due linee di declinazione che contengono la punta dell'ombra e che sono nella stagione della misura. Infatti la lunghezza dell'ombra é la stessa in Autunno e in Inverno cosí come é la stessa in Primavera e in Estate.

Il segno dello zodiaco é quello dei due che stanno nella fascia della punta dell'ombra che é dalla parte delle date considerate.