

L'orologio Terra

di Mario Magi

Nell'articolo l'autore illustra l'ideazione e la realizzazione di un orologio solare ad ore equinoziali molto originale. L'idea è nata in seguito all'analisi di un reperto archeo-gnomonico rinvenuto negli anni 80, sfruttandone i principi ma rendendolo di più facile utilizzo.

In the article the author explains the ideas and method of making a very original equinoctial hour sundial. The idea came from the archaeological gnomonic find of the eighties, exploiting its principles but making it easier to use.

Appassionato di astronomia in generale e amante della gnomonica, nutro un particolare interesse nella ricostruzione di orologi solari portatili in uso nel passato, nonché nella realizzazione di nuovi modelli di mia creazione. L'idea di realizzare questo orologio solare è nata dopo aver letto un articolo di Alessandro Gunella di Biella sul n. 4/sett. 1999 del periodico *Gnomonica*, Bollettino della Sezione Quadranti Solari della U.A.I. (vedasi) sulla 'Sfera di Matelica' reperto archeo-sciografico rinvenuto nel 1986 fra Fabriano e Camerino in provincia di Macerata, nelle Marche. Come noto agli gnomonisti, il reperto consiste in una sfera di marmo di 30 cm circa di diametro che rappresenta un orologio solare 'a punti d'ombra' ad opera di ignoto costruttore romano o più probabilmente greco. Per l'epoca in cui venne costruito presupponeva conoscenze astronomiche non indifferenti circa il moto apparente del Sole. L'articolo cita:

«...come mai sull'equatore il giorno dura esattamente 12 ore tutto l'anno e così la notte?

Risposta: perché il Sole illumina metà della Terra e quindi il

cerchio di passaggio dalla luce all'ombra (cerchio d'ombra della sfera) è un cerchio massimo; anche l'equatore è un cerchio massimo

e, notoriamente, due cerchi massimi si dividono scambievolmente per metà. Di conseguenza qualsiasi sia la stagione o la data, lungo l'equatore i cerchi d'ombra relativi ad una certa ora passano sempre per lo stesso punto. In altri termini, un qualsiasi punto dell'equatore può essere considerato punto orario valido per tutte le stagioni ed è un punto d'ombra fisso per una data ora astronomica.» Queste considerazioni mi hanno permesso di elaborare un modello simile che ricorda la sfera di Matelica per concetto, ma dall'aspetto più originale e di più facile uso (fig. 1).

Struttura e stazionamento

Lo strumento consiste in una sfera in legno di 13 cm

di diametro che rappresenta il nostro Pianeta, completo di asse di rotazione e delle circonferenze dell'Equatore e dei Tropici. Il segmento meridionale dell'asse polare è supportato dal perno mobile di una forcella, per poterne regolare l'inclinazione in base alla latitudine. Sul retro la sfera è sostenuta da un supporto scorrevole e bloccabile mediante una vite alloggiata nella faccia inferiore della base.

Una piccola molla di trazione fissata fra la base e la sfera conferiscono rigidità e tenuta al sistema. Ogni foro a punto d'ombra del



fig. 1 L'orologio Terra

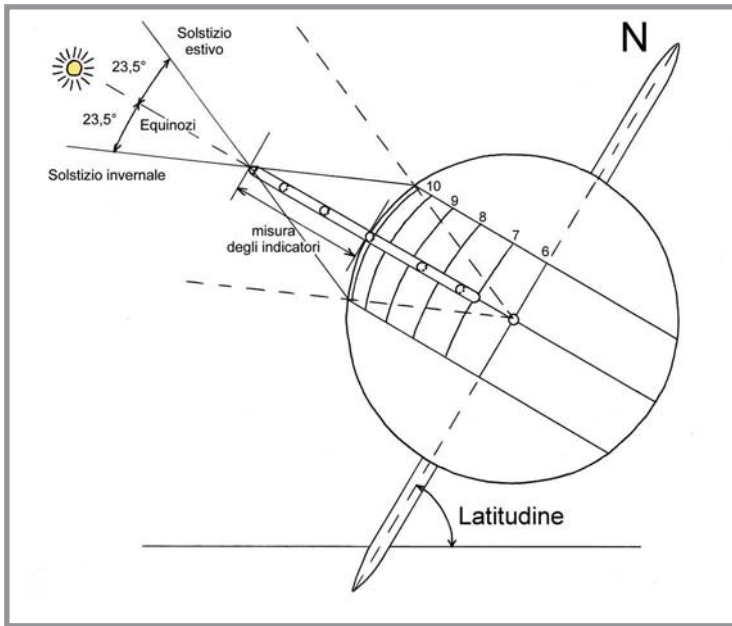


fig. 2 Come determinare la misura degli indicatori.

reperto archeologico è stato sostituito da un indicatore radiale in ottone, di lunghezza idonea a proiettare ai solstizi un'ombra massima che sfiora il Tropico opposto a quello sul quale il Sole si trova allo Zenit. La lunghezza degli indicatori si determina in base al diametro della sfera (fig. 2).

Per praticare i fori di sede degli indicatori mi sono servito di un trapano a colonna e di una corona cilindrica come supporto per la sfera.

Come è noto, al solstizio d'inverno (21/12) la declinazione del Sole è $-23,5^\circ$ ed esso si trova allo zenit del Tropico del Capricorno, mentre al solstizio estivo (21/6) il valore di declinazione è $+23,5^\circ$ e il Sole è allo zenit del Tropico del Cancro. Logicamente, per un corretto funzionamento dell'orologio è necessario regolare l'inclinazione dell'asse della sfera di un angolo pari alla latitudine del luogo in cui viene utilizzato, servendosi del piccolo goniometro fissato alla forcella.

Ognuno dei 13 indicatori è posto a distanza di 15° sui 180° della semi-circonferenza dell'Equatore da Est a Ovest e rappresenta quindi un'ora solare equinoziale, dalle 6.00 A.M. alle 18.00 P.M. L'asse della sfera deve inoltre essere orientato alla direttrice Nord-Sud geografica; questo può essere ottenuto con buona approssimazione con una bussola o, meglio ancora, con la Stella Polare. Si ottiene così l'insieme di una sorta di 13 quadranti polari, assimilabili a sfere armillari semplificate, sviluppati sull'esterno di una superficie sferica in cui i singoli corpi gnomonici non sono costituiti da stili polari (riuniti in questo caso dall'asse dell'unica sfera portante), bensì dall'estremità dei loro supporti radiali

e normali (perpendicolari) ad essi, cioè gli indicatori che giacciono sul piano equatoriale. La piccola borchia infissa nell'emisfero boreale in corrispondenza delle ore 12.00 indica la latitudine media dell'Italia di 42°N .

Funzionamento

Una volta stazionato lo strumento e regolata l'inclinazione dell'asse, la lettura dell'ora locale avviene osservando le ombre proiettate dagli indicatori. A tal fine bisogna individuare quale di essi proietta l'ombra con la minore inclinazione in longitudine sulla sfera. Per meglio chiarire il concetto, se l'ombra di un indicatore si estende lungo un meridiano della sfera significa che il Sole si trova esattamente allo stesso valore di angolo orario dell'indicatore, designando quella precisa ora. In tal caso le ombre degli indicatori adiacenti risulteranno divergenti. Se invece

il Sole si trova ad un valore di angolo orario intermedio fra quello di 2 indicatori saranno questi due a proiettare ombre divergenti e l'ora indicata sarà quella intermedia fra quelle dei due indicatori in questione. La lunghezza delle ombre in latitudine indica invece il periodo dell'anno; agli Equinozi infatti gli indicatori non proietteranno alcuna ombra in latitudine poiché il Sole nel suo arco diurno si sposterà esattamente sul piano equatoriale



fig. 3 Le ombre degli indicatori sulla sfera.

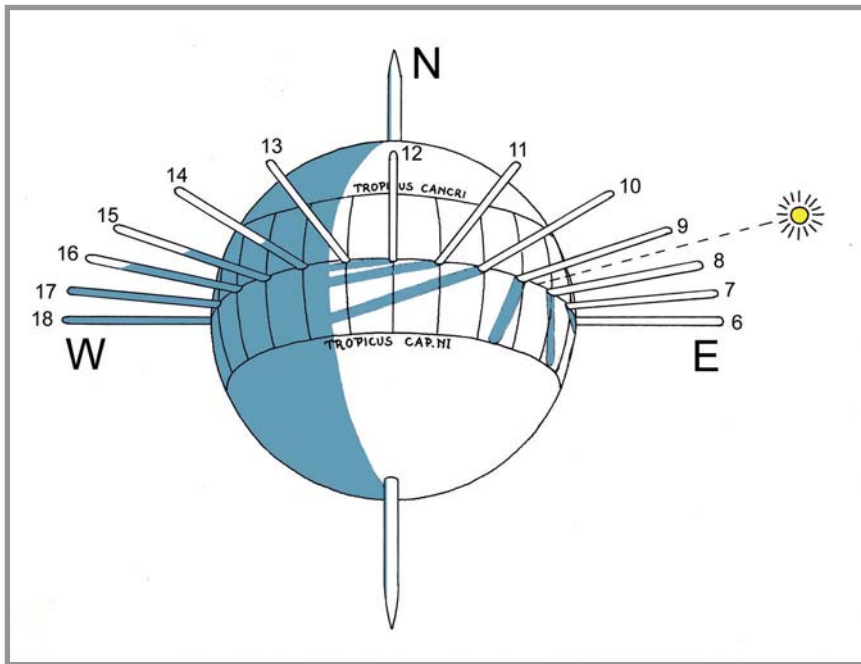


fig. 4 L'orologio indica le ore 8,30 del 21/6.

da essi definito. Man mano che ci si avvicina ai solstizi si presenterà un'ombra in latitudine sempre maggiore, fino a raggiungere la massima estensione il 21/12 sull'emisfero boreale e il 21/6 su quello australe, come abbiamo visto in precedenza (figg. 3 e 4).

Considerate le dimensioni ridotte dello strumento, la lettura dell'ora e della data risultano alquanto approssimative, ma l'originalità di questo orologio sta nell'aspetto delle ombre prodotte dagli indicatori, che mostrano

inequivocabilmente la posizione del Sole in cielo. Per non pregiudicare l'eleganza dell'oggetto la sfera non è stata inoltre appesantita con il tracciato dei meridiani orari che passano per ogni stilo, cosa invece auspicabile per realizzazioni di dimensioni maggiori. Come ogni orologio solare questo strumento indica l'ora solare locale e per risalire all'ora civile del fuso si dovranno apportare le seguenti correzioni:

1. valore del giorno di Equazione del Tempo;
2. valore di Costante Locale, cioè lo scostamento della località dal meridiano del fuso di appartenenza; per ogni grado ad Est si devono sottrarre 4 minuti; per ogni grado ad Ovest si devono aggiungere 4 min. Ad

esempio Milano, che si prende circa 9° Est, rispetto ai 15° Est del meridiano Etneo (fuso italiano) ha un valore di costante locale di +24 minuti (4 minuti/° x 6°). Il Sole transita cioè a Milano 24 minuti più tardi rispetto al meridiano Etneo;

3. Eventuali altri 60 min. per l'ora legale estiva, quando è in vigore.

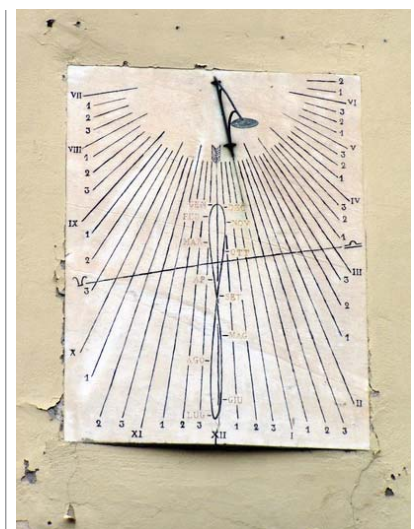


Orologi solari e Meridiane

UNA MANO SCONOSCIUTA COSTRUIVA MERIDIANE DI MARMO IN AREA RAVENNATE A CAVALLO DEI SECOLI XIX E XX.

Vicino a Ravenna, in località San Pancrazio, presso il comune di Russi, si può vedere questo orologio solare su lastra di marmo sull'edificio che oggi è adibito a caserma dei carabinieri. L'orologio solare è stato certamente tracciato da un autore ignoto che operò in area Ravennate verso la fine del secolo XIX o l'inizio del secolo XX. La stessa mano è, infatti, riconosci-

bile in altri due orologi solari presenti in città: uno su una torretta interna il cortile del palazzo della Provincia e l'altro nel



cortile di un'abitazione privata in Via Castel san Pietro.