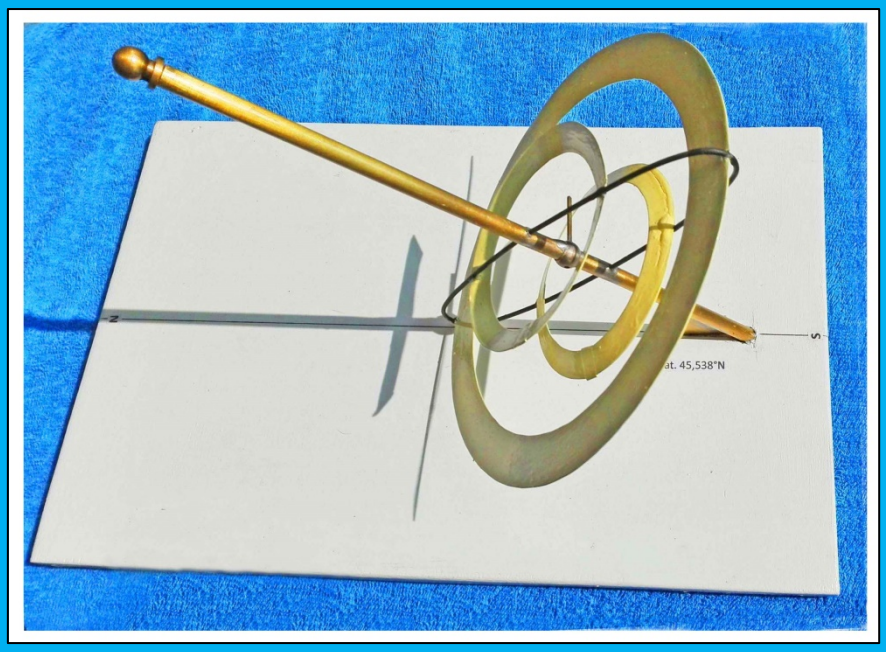
OROLOGI SOLARI



Caviglia Francesco Le meridiane scozzesi viste da Thomas Ross a fine Ottocento – ***De Donà Giuseppe, Giongo Mauro*** Il recupero degli orologi solari della chiesa di S. Maria Maddalena e S. Nicolò – ***Flora Giuseppe*** Le meridiane originali del Follador sul campanile del Duomo di Valdobbiadene – ***Flora Giuseppe*** Il ripristino di una antica meridiana sulla chiesa dei SS. Vito e Modesto a Spinea (VE) – ***Gunella Alessandro*** Gli orologi solari su superfici cilindriche, secondo Schoener – ***Gunella Alessandro*** La ricostruzione di una vecchia meridiana con la Involuzione – ***Mazzucato Michele T.*** Longitudine. Disquisizione sul più famoso angolo diedro geografico – ***Sommaruga Mario, Scarpel Nicola*** Un anello di Ipparco evoluto – ***Caviglia Francesco*** Un foglio Excel per un'utile trasformazione di coordinate (Contributo breve) – ***Gunella Alessandro*** Un giocattolo grafico, per chi non dispone di un computer (Contributo breve)

n.28 - agosto 2022

rivista di gnomonica… e dintorni

www.orologisolari.eu

CGI – Coordinamento Gnomonico Italiano
groups.google.com/forum/#!forum/gnomonicaitaliana

Comitato di redazione
redazione@orologisolari.eu

Casalegno Gianpiero
Caviglia Francesco
Ghia Luigi Massimo
Nicelli Alberto
Stocco Elsa

La redazione declina ogni responsabilità per i danni di qualunque tipo che dovessero essere provocati da eventuali applicazioni dei metodi, delle teorie e dei dati numerici presenti negli articoli pubblicati. Gli autori dichiarano, sotto la loro responsabilità, che le immagini pubblicate nei loro articoli hanno tutte ricevuto il permesso alla loro pubblicazione.
Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta o trasmessa in nessun modo, elettronico o meccanico, incluse fotocopie, senza l'autorizzazione scritta della redazione.

6 **Le meridiane scozzesi viste da Thomas Ross a fine Ottocento**
Caviglia Francesco

16 **Il recupero degli orologi solari della chiesa di S. Maria Maddalena e S. Nicolò**
De Donà Giuseppe, Giongo Mauro

24 **Le meridiane originali del Follador sul campanile del Duomo di Valdobbiadene**
Flora Giuseppe

31 **Il ripristino di una antica meridiana sulla chiesa dei SS. Vito e Modesto a Spinea (VE)**
Flora Giuseppe

35 **Gli orologi solari su superfici cilindriche, secondo Schoener**
Gunella Alessandro

39 **La ricostruzione di una vecchia meridiana con la Involuzione**
Gunella Alessandro

42 **Longitudine. Disquisizione sul più famoso angolo diedro geografico**
Mazzucato Michele T.

46 **Un anello di Ipparco evoluto**
Sommaruga Mario, Scarpel Nicola

RUBRICHE:

50 **Contributi brevi**
Un foglio Excel per un'utile trasformazione di coordinate Caviglia Francesco
Un giocattolo grafico, per chi non dispone di un computer Gunella Alessandro

54 **Rassegna riviste di gnomonica**

68 **Pubblicazioni**

71 **Notizie gnomoniche**

75 **Quiz**

In copertina: L'anello di Ipparco evoluto descritto nell'articolo di Sommaruga e Scarpel

In quarta di copertina: Una delle meridiane presentate da Ross, dall'articolo di Francesco Caviglia "Le meridiane scozzesi viste da Thomas Ross a fine Ottocento"

Editoriale

Cari lettori, eccoci al numero 28, puntuali al nostro appuntamento d'agosto, a condividere con voi quanto è arrivato alla nostra Redazione, sperando di allietare, per quanto possibile, le vostre letture vacanziere.

Quando vi accingerete a scaricare dal nostro sito il pdf del nuovo numero ed il Bonus associato, noterete che la grafica delle pagine è notevolmente cambiata. La ragione è dovuta al fatto che stiamo cercando di ovviare ai problemi di download che molti lettori ci hanno segnalato. Questa nuova versione è probabilmente meno elegante della precedente ma dovrebbe anche essere più efficace: fateci sapere la vostra opinione. Probabilmente nel prossimo futuro assisterete ad una nuova evoluzione del sito grazie all'aiuto che un amico ci sta fornendo. Vi terremo informati.

Ma vediamo in breve gli autori e i temi che vi attendono.

Francesco Caviglia ci parla delle oltre 200 meridiane che Thomas Ross e David Mac Gibbón hanno descritto a fine Ottocento nella loro monumentale opera sull'architettura in Scozia dal XII al XVIII secolo: 150 pagine (qui offerte tra i Bonus) che per gli gnomonisti del Regno Unito sono un riferimento fondamentale, ma che sono poco conosciute in Italia.

Giuseppe De Donà e Mauro Giongo hanno collaborato nel recupero di due antichi orologi solari su una chiesa del Trentino e ci parlano degli aspetti tecnici e gnomonici che hanno affrontato.

Due gli articoli di Giuseppe Flora: il primo con nuove notizie sulle due meridiane realizzate a metà Ottocento da Giovanni Follador sul campanile del duomo di Valdobbiadene; il secondo che presenta interessanti curiosità sull'orientamento delle chiese nel Veneziano, emerse durante il ripristino di una meridiana a Spinea.

Non manca Alessandro Gunella che presenta tre contributi : uno studio sul metodo proposto da Schoener per la costruzione di orologi solari su superfici cilindriche; una guida su come ricostruire le linee orarie mancanti di una vecchia meridiana, sfruttando una proprietà della geometria proiettiva: l'involuzione; e infine un contributo breve con il quale aggiunge una 'variante' al MODULO per il progetto rapido degli orologi solari, da lui già presentato al XXII Seminario Nazionale.

Allegati scaricabili nelle cartelle alla sezione "Bonus" del sito di Orologi Solari (www.orologisolari.eu)

1. *Ross - Architecture of Scotland*
   Le pagine del testo di Thomas Ross presentato da Caviglia nel suo articolo.
2. *Sommaruga, Scarpel - Anello di Ipparco*
   Disegni dello strumento; configurazione delle ombre generate agli equinozi e solstizi; modello dello strumento in SketchUp realizzato da Luigi Ghia.
3. *Caviglia - Trasformazione di Coordinate*
   Il foglio Excel per effettuare i calcoli presentati nell'articolo di Francesco Caviglia.
4. *Aiello del Friuli*
   Le pagine della rivista "Gente pocket" dedicate ad Aiello del Friuli.

Michele T. Mazzucato propone un excursus storico sui metodi per la determinazione della longitudine geografica: dal metodo delle eclissi e delle distanze lunari, al metodo delle lune gioviane, per arrivare infine al metodo cronometrico.

Mario Sommaruga e Nicola Scarpel presentano un semplice ma interessante strumento: un anello di Ipparco 'evoluto', utile ai fini didattici e che genera suggestive configurazioni di ombre nel corso dell'anno.

In un contributo breve, Francesco Caviglia presenta il foglio Excel che ha predisposto (e che offre tra i Bonus) per poter riportare più facilmente sul muro una serie di punti calcolati, trasformando le loro coordinate ortogonali nelle distanze da due punti fissi di appoggio.

Segue la consueta rassegna di riviste di gnomonica (ben 9 numeri, di 7 testate) e la recensione di 2 libri, uno delle quali è un corposo (e costoso) volume sulla storia dell'orologeria, al quale ha collaborato anche Mario Arnaldi.

Nelle notizie gnomoniche trovate: l'inaugurazione ad Aiello del Friuli di un originale monumento gnomonico dedicato a Enzo Bearzot; un esempio di "gnomonica creativa" tratto da un quotidiano di circa quarant'anni or sono; l'intervento di Roberto Baggio all'Osservatorio Astronomico di Varese su *La Misura del Tempo.*

Chiude il numero l'usuale Quiz, che ha di nuovo come protagonista la bizzosa Luna.

Vi auguriamo buona lettura!

La Redazione

ABSTRACT

The Scottish sundials seen by Thomas Ross in the late 19th century

Francesco Caviglia

The sundials of Scotland were presented by David MacGibbón and Thomas Ross in the fifth volume of their monumental work on architecture in Scotland from the 12th to the 18th century. The sundials are here presented according to the classification introduced by Ross for the more than 200 sundials listed, from simple dials on the wall, to very complex structures with many dials.

Conservative restoration of two sundials

Giuseppe De Donà – Mauro Giongo

The article describes the two dials on a church of Trentino (S. Maria Maddalena and S. Nicolò di Bari, in Palù del Fersina, TN) recently restored by the two authors.

The original sundials by Follador on the bell tower of Valdobbiadene Cathedral

Giuseppe Flora

An unpublished photo of the main square in Valdobbiadene (TV), taken in 1917 during a military parade, reveals interesting details about the two sundials that Giovanni Follador had made, respectively in 1840 and 1862, on the south facade of the Cathedral bell tower.

The restoration of an ancient sundial on the church of SS. Vito and Modesto in Spinea (VE)

Giuseppe Flora

The restoration of an ancient sundial on the church of SS. Vito e Modesto in Spinea (VE) brings out interesting curiosities about the orientation of churches in the Venetian.

Sundials on cylindrical surfaces, according to Schoener

Alessandro Gunella

The author illustrates the theoretical premises that Schoener used in the construction of sundial on a vertical cylindrical surface. He is perhaps the only one to propose a general theory of the problem.

The reconstruction of an old sundial through the Involution

Alessandro Gunella

The author shows how to draw the missing hour lines of an old sundial, having at least three of them available, using the relationship that binds the quaternes of points and lines of a sundial: the harmonic cross-ratio or Involution.

RÉSUMÉ

Les cadrans solaires écossaises vues de Thomas Ross à la fin du XIXe siècle

Francesco Caviglia

Les cadrans solaires d'Écosse ont été présentés par David MacGibbón et Thomas Ross dans le cinquième volume de leur œuvre monumentale sur l'architecture en Écosse du XIIe au XVIIIe siècle. Les cadrans solaires sont ici présentés selon la classification introduite par Ross pour les plus de 200 cadrans solaires répertoriés, à partir de simples cadrans muraux, jusqu'à des structures très complexes et avec de nombreux cadrans.

Restauration conservatrice de deux cadrans solaires

Giuseppe De Donà – Mauro Giongo

L'article décrit les deux cadrans situées sur une église du Trentino (S. Maria Maddalena et S. Nicolò di Bari, Palù del Fersina, TN) récemment restaurés par les deux auteurs.

Les cadrans solaires originaux de Follador sur le clocher de la cathédrale de Valdobbiadene

Giuseppe Flora

Une photo inédite de la place de Valdobbiadene (TV), prise en 1917 lors d'une parade militaire, révèle des détails intéressants sur les deux cadrans solaires que l'abbé Giovanni Follador avait réalisés, respectivement en 1840 et en 1862, sur la façade sud du clocher de la cathédrale de la ville.

La restauration d'un ancien cadran solaire sur l'église des SS. Vito et Modesto a Spinea (VE)

Giuseppe Flora

La restauration d'un ancien cadran solaire sur l'église SS. Vito et Modesto à Spinea (VE) révèle des curiosités intéressantes sur l'orientation des églises dans le vénitien.

Les cadrans solaires sur les surfaces cylindriques, selon Schoener

Alessandro Gunella

L'auteur illustre les prémisses théoriques que Schoener a utilisées dans la construction de cadrans solaires sur une surface cylindrique verticale, unique peut-être à proposer une théorie générale du problème.

La reconstruction d'un vieux cadran solaire avec l'Involution

Alessandro Gunella

On explique comment reconstruire les lignes horaires manquantes d'un vieux cadran solaire, en ayant au moins trois d'eux, en utilisant la relation liant les quaternes des points et des droites d'un cadran solaire: la division armonique ou Involution.

Longitude - Dissertation on the most famous geographical angle
Michele T. Mazzucato
The author presents a historical excursus on methods for the determination of geographical longitude: the method of eclipses and lunar distances, the method of the Jovian moons and finally the chronometric method, recalling its theoretical formulation, towards the middle of the '500 without suitable clocks, and its practical application, towards the middle of the '700 after the realization of precise chronometers by John Harrison.

An evolved ring of Hipparchus
Mario Sommaruga, Nicola Scarpel
The authors have created an interesting astronomical instrument that can be considered an evolution of the ring of Hipparchus; it generates suggestive configurations of shadows and can be very useful for educational purposes.

An Excel sheet for a useful coordinate transformation (Short Contribution)
Francesco Caviglia
How to transform orthogonal coordinates of points into distances from two footholds (and vice versa) to easily draw them on a wall.

A graphic play for those who do not have computers (Short Contribution)
Alessandro Gunella
The author adds a new variant to a graphic MODULO, already treated, which facilitates the design of a sundial on a declining vertical surface. The new variant is to be used only on no-declining surfaces.

Longitude - Dissertation sur le plus célèbre angle géographique
Michele T. Mazzucato
On présente un percours historique sur les méthodes pour la détermination de la longitude géographique : la méthode des éclipses et des distances lunaires, la méthode des lunes joviennes et enfin la méthode chronométrique, rappelant sa formulation théorique, vers le milieu du siècle '500, sans de montres adaptées, et son application pratique vers la moitié du '700 après la réalisation de chronomètres précis par John Harrison.

Un anneau d'Hipparque évolué
Mario Sommaruga, Nicola Scarpel
Les auteurs ont réalisé un instrument astronomique intéressant qui peut être considéré comme une évolution de l'anneau d'Hipparque; il génère des configurations suggestives d'ombres et peut être très utile à des fins didactiques.

Une feuille Excel pour une utile transformation des coordonnées (Courte Contribution)
Francesco Caviglia
Comment transformer les coordonnées orthogonales des points en distances de deux points d'appui (et vice versa) pour les dessiner plus facilement sur un mur.

Un jeu graphique pour ceux qui n'ont pas d'ordinateur (Courte Contribution)
Alessandro Gunella
L'auteur ajoute une nouvelle variante à un MODULO graphique, déjà traité, qui facilite le dessin d'un cadran solaire sur une surface verticale déclinante. La nouvelle variante est utilisée uniquement sur des surfaces non déclinantes.

Le meridiane scozzesi viste da Thomas Ross a fine Ottocento

Si presentano le meridiane della Scozia come viste da David MacGibbón e Thomas Ross nel quinto volume della loro monumentale opera sull'architettura in Scozia dal XII al XVIII secolo. Le meridiane sono presentate secondo la classificazione introdotta da Ross per le oltre 200 meridiane elencate, che vanno da semplici quadranti su muro a strutture assai complesse, con molti quadranti e che spesso si ripetono nelle loro linee fondamentali

di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it.it)

1 - Introduzione

Negli anni 1887-1892 gli architetti David MacGibbón e Thomas Ross hanno pubblicato in 5 volumi una ricerca sull'architettura della Scozia nel periodo dal XII al XVIII secolo, per un totale di circa 3000 pagine, arricchite da circa 1600 incisioni [1]. I due autori osservano che le meridiane su castelli, chiese, palazzi e anche modeste abitazioni, della Scozia sono in gran numero, e presentano aspetti variabili, spesso assai interessanti: se si vuole descrivere bene l'architettura della Scozia è dunque necessario parlarne. Alle meridiane gli autori dedicano perciò, nel quinto volume, circa 150 pagine e circa 250 illustrazioni dettagliate, spesso artisticamente interessanti.

Poiché nel 1890 Thomas Ross ha presentato a suo nome un'anteprima del capitolo sulle meridiane alla Society of Antiquaries of Scotland [2] egli è ritenuto il principale autore della ricerca sulle meridiane, e a lui ci riferiremo, per brevità, nel citare l'autore del testo presentato nel seguito.

Nel 1987 Andrew R. Somerville, in un lungo articolo per la stessa Society, ha poi discusso le antiche meridiane scozzesi, partendo dal lavoro di Ross [3].

Negli anni 1896-97 gli stessi MacGibbón e Ross hanno pubblicato tre volumi sull'architettura ecclesiastica in Scozia [4] nei quali sono presentate anche cinque meridiane non citate nel lavoro precedente.

La situazione odierna delle meridiane descritte da Ross, vede alcune di esse ancora in loco, altre ancora reperibili ma spostate o modificate e altre ancora sparite; tale situazione è discussa da Denis Cowan in una lunga serie di articoli apparsi sul Bulletin della BSS (British Sundial Society) dal titolo "In the footsteps of Thomas Ross" [5]. La serie di articoli è iniziata con la Parte 1 nel numero Vol. 24(ii) del giugno 2012; la più recente puntata, la Parte 39, è stata pubblicata nel numero Vol. 34(ii) del giugno 2022. Denis Cowan ha anche inserito immagini e notizie di queste meridiane sul Web [6].

Scopo di questo articolo è quello di presentare la classificazione di Ross e alcuni esempi di meridiane delle diverse categorie, così da far conoscere meglio questo lavoro di Ross, che per gli gnomonisti del Regno Unito è un riferimento fondamentale, ma che nel complesso è probabilmente poco conosciuto dagli gnomonisti italiani.

2 - La classificazione di Ross

Nel suo studio Ross classifica e descrive circa 210 meridiane (la Scozia è ancor oggi un Paese ricco di meridiane: il Sundial Atlas elenca circa 450 meridiane scozzesi e il Registro della BSS ne cita più di 500). Ross le suddivide in due grandi gruppi, numericamente quasi uguali tra loro.

Il primo gruppo è quello delle meridiane associate ("attached") a un qualche altro elemento architettonico; il caso più comune è quello delle meridiane appoggiate alle facciate, ma vi sono anche meridiane poste su tetti, su mensole, ecc…Questo gruppo è poi da Ross ancora suddiviso nelle 6 categorie citate nel seguito.

Il secondo gruppo raccoglie le meridiane di 4 altre categorie definite da Ross, tutte comprendenti meridiane nate come manufatti architettonici a sé stanti. Come si può facilmente immaginare le meridiane di questo secondo gruppo sono quelle con gli aspetti più monumentali.

Un'ultima categoria considerata da Ross è quella delle meridiane "moderne", cioè dal 1800 in poi.

La grande varietà di forme delle meridiane scozzesi comporta però una inevitabile difficoltà di classificazione, così che i confini tra le varie categorie vanno intesi con un certa flessibilità. (Per inciso, la classificazione di Ross è adottata, pur con qualche critica, anche da Alice Morse Earle nel suo noto libro sulle meridiane del passato [7]).

Nel seguito sono elencate le diverse categorie, presentando per ciascuna esempi significativi.

3 - Meridiane associate ad altri elementi architettonici

3.1 - Con un singolo quadrante

Questa categoria, nella quale Ross elenca circa 30 meridiane, comprende le meridiane realizzate su una lasta di pietra o di metallo, fissata su un muro o inglobata nello stesso.

In più di un caso la lastra è fissata sul muro (o su uno spigolo) in modo da essere esattamente orientata verso uno dei punti cardinali. In diversi casi, anche se non sempre, i quadranti riportano brevi motti e la data.

Un esempio è riportato qui nella Fig. 1: la meridiana sul lato Ovest della Hatton Hause, montata leggermente angolata per essere esattamente rivolta verso Ovest.

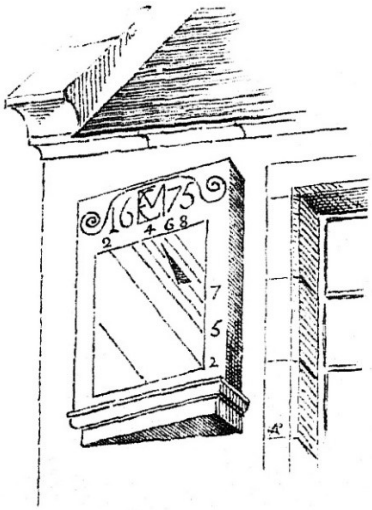


Fig. 1 - La meridiana del 1675 sul lato Ovest della Hatton House, nel Midlothian. (Fig. 1465 di [1]).

3.2 - Con due quadranti, poste su uno spigolo

In questa categoria, nella quale Ross elenca circa 15 meridiane, non rientrano solo le classiche meridiane realizzate sullo spigolo di un edificio, come quella mostrata nell'esempio di Fig. 2, sul Lethington Castle nel Haddingtonshire, ma anche qualche meridiana realizzata su un parallelepipedo, poi incassato in uno spigolo con le facce non parallele ai muri, come quella di Fig 3

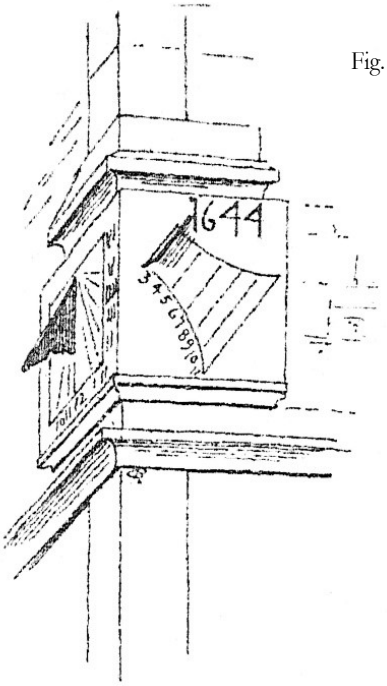


Fig. 2 - La meridiana a dittico del Lethighton Castle, nel Haddingtonshire. (Fig. 1488 di [1]).

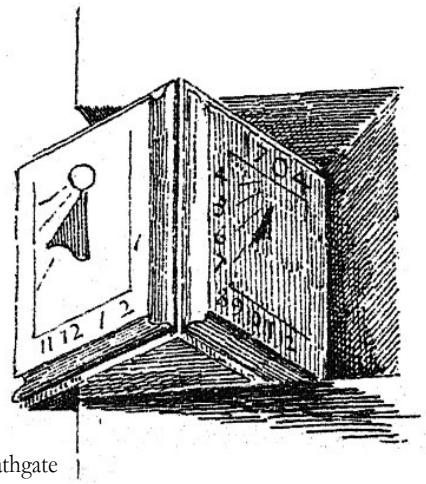


Fig. 3 - Meridiana a dittico su una casa di Bathgate (Fig. 1499 di [1]).

3.3 - Con due o più quadranti, poste su mensole

Le meridiane di questa categoria, nella quale Ross include circa 15 elementi, iniziano a essere più complesse di quelle delle due categorie precedenti.

La tipica meridiana di questa categoria è basata su una mensola che sporge dal muro, sulla quale sono posti due quadranti angolati tra loro, così da poter nel complesso raccogliere i raggi del Sole e indicare l'ora per tutta la giornata. Un bell'esempio è mostrato nella Fig. 4. Nell'incisione di Ross il volto scolpito sotto questa meridiana è stato assai ingentilito: nella realtà esso ha un aspetto decisamente grottesco, tanto da essere considerato da taluni il "ritratto del Diavolo".

In questa categoria vi sono anche strutture più semplici, come quella di Fig. 5 o insolite, come quella di Fig. 6.

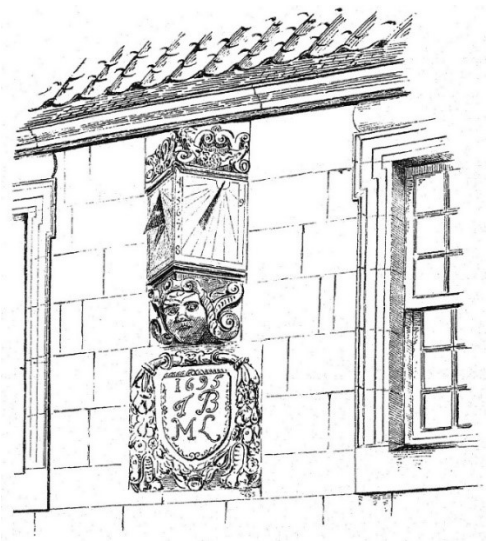


Fig. 4 - Meridiana su mensola su una casa di Alloa, nel Clackmannanshire (Fig. 1506 di [1]).

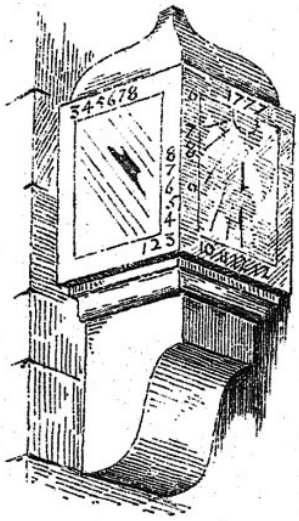


Fig. 5 - Semplice meridiana su mensola su una casa di Newstead (Fig. 1516 di [1]).

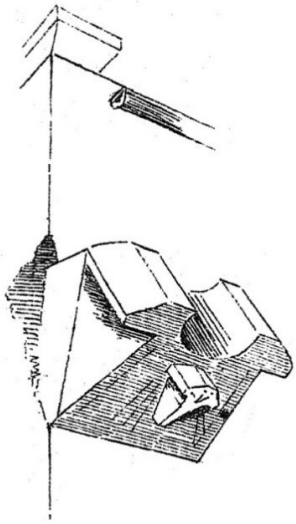


Fig. 6 - Meridiana a mensola di forma insolita sul muro Sud della chiesa di Oldhamstocks (Fig. 1523 di [1]).

3.4 - Poste sul culmine di elementi architettonici

Le meridiane sistemate sul culmine di elementi architettonici, quali i frontoni delle case (Fig. 7) i cornicioni, i piloni dei cancelli (Fig. 8) o gli archi a essi sovrastanti, sono relativamente frequenti: nel suo lavoro Ross ne elenca ben 25.

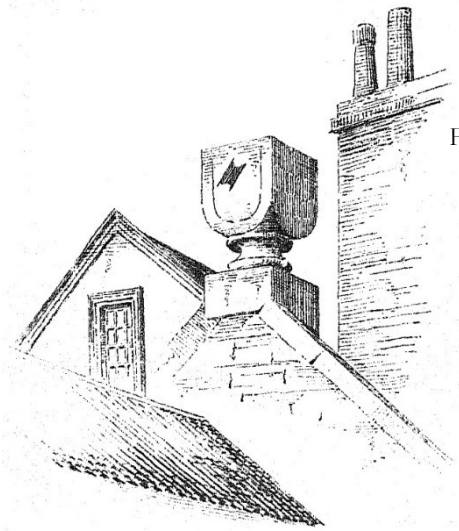


Fig. 7 - Meridiana sul frontone di un edificio a Haddington (Fig. 1530 di [1]).

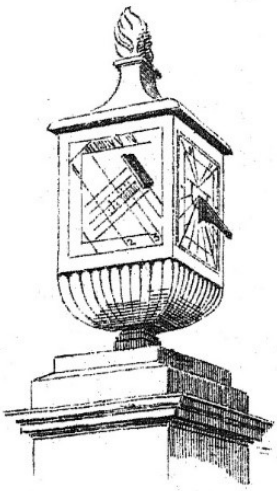


Fig. 8 - Meridiana sul culmine di un pilastro in una strada di Pitfirrane (Fig. 1545 di [1]).

3.5 - Su "Croci di Mercato" o strutture simili

Le cosiddette "Croci di Mercato" (Market Crosses) sono dei manufatti, normalmente in forma di colonna e spesso, ma non sempre, incorporanti una croce, che nei villeggi scozzesi contrassegnavano le piazze dove si svolgeva il mercato. Si comprende bene come in simili luoghi fosse utile la presenza di una meridiana.

Ross elenca 10 esemplari di questo tipo di meridiana: alcune di esse dominano il centro di una piazza, spesso montate su un piedestallo circondato da una gradinata, e hanno forme decisamente eleganti, come quella mostrata nella Fig. 9; altre si presentano in forme più modeste, come quella mostrata nella Fig. 10.

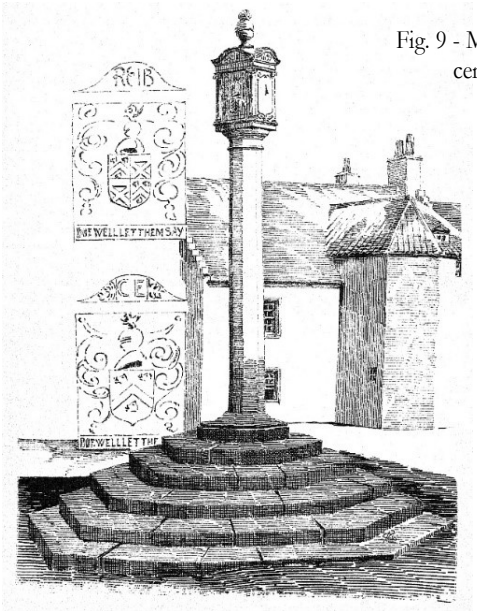


Fig. 9 - Meridiana del 1697 sulla croce di mercato al centro del villaggio di Airth (Fig. 1555 di [1]).

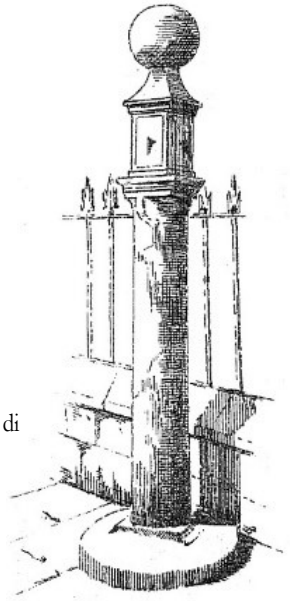


Fig. 10 - La modesta meridiana su una croce di mercato a Nairn (Fig. 1558 di [1]).

3.6 - Orizzontali collegate ad elementi architettonici

Questa categoria, con soli 4 esemplari catalogati da Ross, include le meridiane orizzontali di tipo classico poste non su un piedestallo ma su davanzali o balaustre, come quella di Fig. 11.

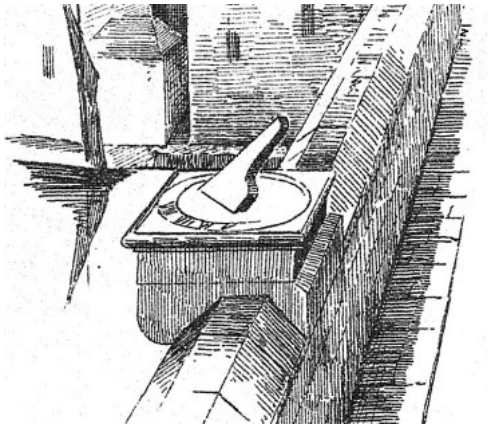


Fig. 11 - La meridiana orizzontale sul ponte vecchio di Ayr (Fig. 1565 di [1]).

4 - Meridiane di altre categorie

4.1 - In forma di Obelisco

Questo genere di meridiana è caratteristico della vecchia Scozia e non si ritrova in altri paesi. Ross ne elenca 17 esemplari, più o meno ben conservati.

La tipica meridiana ad obelisco, in diversi casi posta su un piedestallo, è composta da tre sezioni: una inferiore con diversi parallelepipedi a sezione quadrata, che portano meridiane spesso concave (sono frequenti le cavità a forma di cuore); una parte centrale poliedrica, spesso ottagonale e con quadranti sulle facce; una parte superiore rastremata, anch'essa ricoperta di quadranti.

Il prototipo di queste meridiane è probabilmente quella che si trova nel castello di Drummond, a Invermay nel Perthshire (Fig. 12): del 1630, alta 4,5 m e con ben 61 quadranti che indicano i diversi generi di ore (italiche incluse) questa meridiana, che porta anche una lunga iscrizione, è stata recentemente oggetto di un accurato restauro [8].

Un altro esempio tipico di meridiana di questa categoria è mostrato nella Fig. 13: alta 2,30 m, è del 1713. Ross descrive questa meridiana come già in cattivo stato, nonostante i restauri.

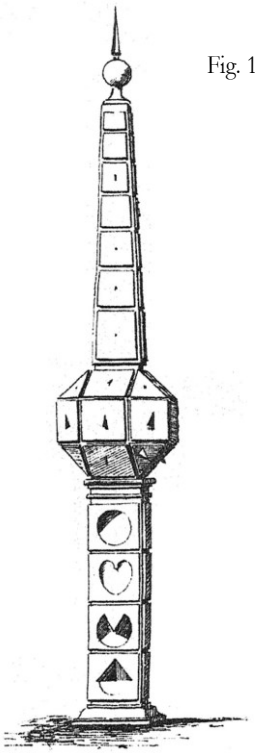


Fig. 12 - La meridiana a obelisco del castello di Drummond, a Invermay. (Fig. 1581 di [1]).

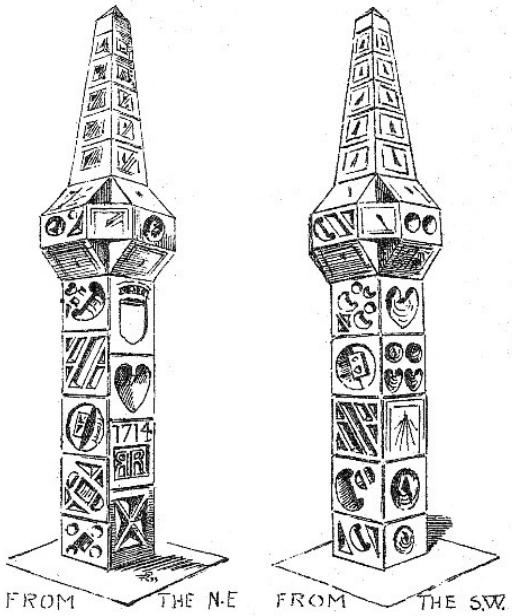


Fig. 13 - Due viste della meridiana a obelisco nei giardini della Tongue House a Sutherland. (Fig. 1579 di [1]).

Le meridiane di questo genere, per la relativa esilità della loro struttura sono facilmente danneggiabili; già al tempo di Ross alcune di esse avevano subito mutilazioni e ricostruzioni che ne avevamo modificato l'aspetto. Un esempio si ha nella meridiana di Fig. 14, dove la parte terminale originale è stata sostituita con un più semplice pinnacolo; anche la collocazione su un piedestallo all'interno di una fontana è inusuale. Un altro esempio di meridiana a obelisco fortemente alterata è mostrato nella Fig 15: in questo caso, la meridiana originale, probabilmente spezzata, è stata montata su una nuova base, che comprende un sfera. L'altezza totale del manufatto risultante è di circa 4 metri.

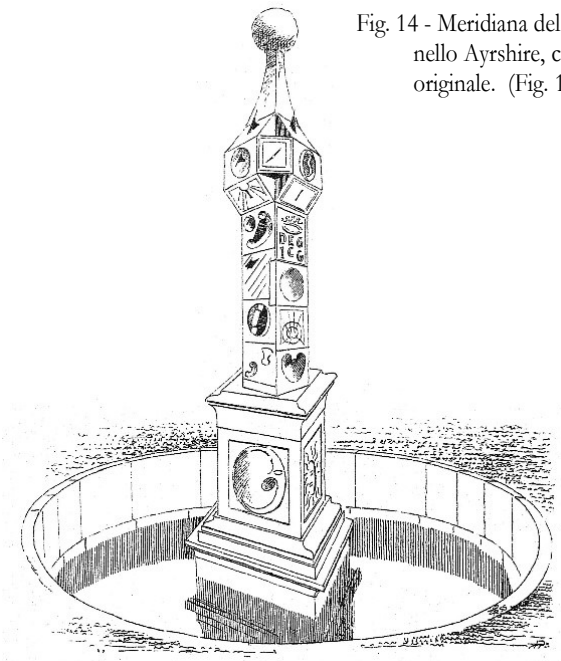


Fig. 14 - Meridiana del castello di Kelburn, nello Ayrshire, con il pinnacolo non originale. (Fig. 1575 di [1]).

Fig. 15 - Meridiana di Craigehall, presso Cramond. L'obelisco è montato su un piedestallo non originale. Fig. 1577 di [1]).

4.2 - In forma di "Leggio"

Si tratta di una categorie di meridiane che è tipica della Scozia, pur se non limitata a quest Paese; Ross ne elenca 15.

Queste meridiane (talvolta chiamate "Massoniche") sono caratterizzate da un piano parallelo all'equatore, che con la sua inclinazione ricorda un leggio; su questo è appoggiata una struttura stellata con diverse meridiane polari; numerosi altri quadranti, piani o cavi, completano la struttura. Ross avanza l'ipotesi che la forma di queste meridiane sia ispirata a quella di un Torqueto, ma le similitudini tra i due strumenti sono davvero poche. Due esempi tipici di meridiane a leggio sono mostrati nelle Figg.16. e 17; la prima è sorretta da una bella colonna ritorta.

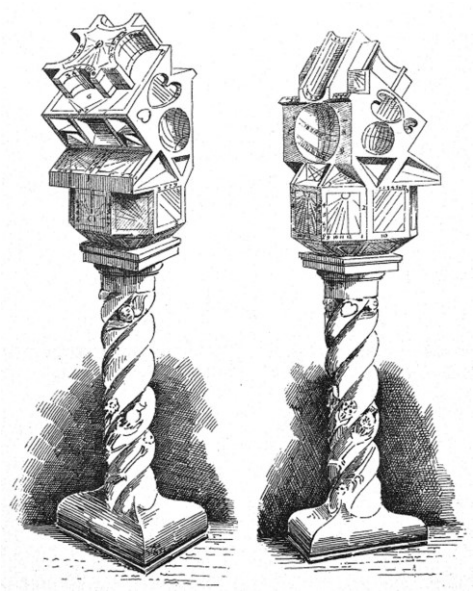


Fig. 16 - Due viste della meridiana a leggio di Woodhouselee, nel Midlothian. (Figg. 1589 e 1590 di [1]).

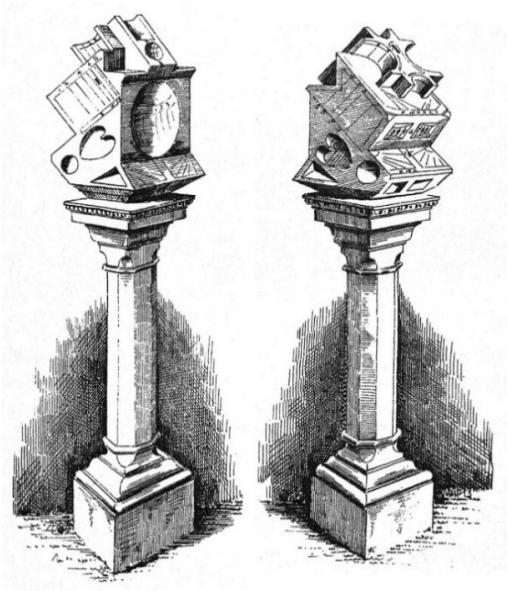


Fig. 17 - Due viste della meridiana a leggio del castello di Neidpath, nel Peeblesshire. (Figg. 1593 e 1594 di [1]).

A questa categoria appartengono anche strutture leggermente diverse, ma nelle quali è sempre presente un piano parallelo all'Equatore. Un esempio, caratterizzato da un piedestallo particolarmente elaborato invece che da una semplice colonna, è nella Fig. 18; un altro esempio, con struttura della meridiana decisamente diversa e sostenuta da un cesto di frutta, è nella Fig. 19.

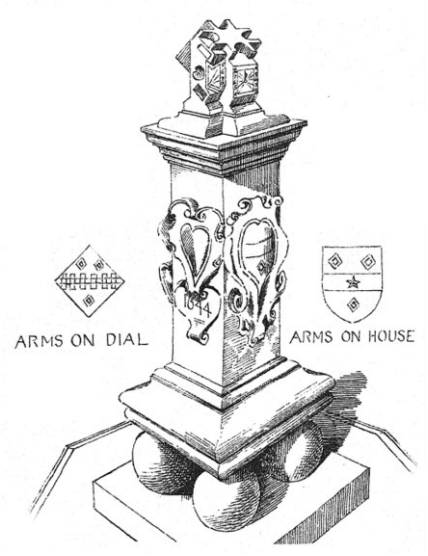


Fig. 18 - La meridiana di Pitreavie, nel Fifeshire. (Fig. 1598 di [1]).

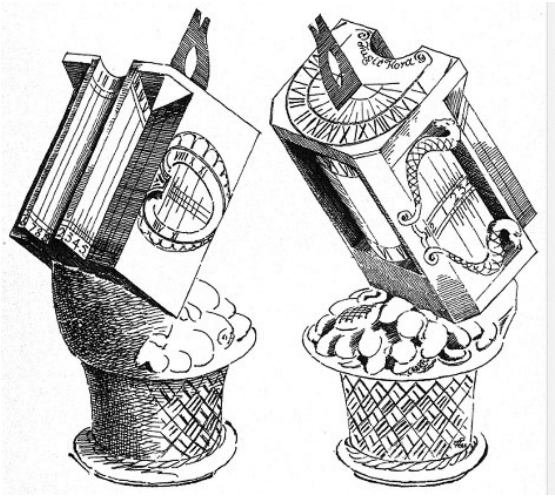


Fig. 19 - La meridiana a leggio della Lamancha House, nel Peeblesshire. (Figg. 1601 e 1602 di 1]).

4.3 - Su poliedri

In questo genere di meridiane, una testa a forma di poliedro, in genere derivato da una sfera, porta sulle sue facce numerosi quadranti solari. I quadranti sono piani o cavi (ma sono rare le cavità a forma di cuore). Il piedestallo di sostegno, che poggia talvolta su una base con gradini, è in genere una colonna sagomata, ma può essere più complesso: in tre casi è un leone e in un caso una figura femminile. Le meridiane di questo genere sono numerose (come anche in altri paesi) e sono forse di derivazione tedesca o olandese; Ross ne elenca ben 42.

Nella monumentale meridiana di Fig. 20, alta 7 metri, il poliedro ha ben 80 facce, con altrettanti quadranti, e i quattro leoni alla base reggono ciascuno uno scudo con una meridiana. Le meridiane delle Figg. 21 e 22 hanno invece piedestalli più modesti.

Le meridiane di questa categoria hanno grandi differenze tra loro, tanto che Ross in [2] ne aveva posto alcune in una categoria a parte ("Sundials of special design"); una ha ad esempio una forma a coppa con un quadrante all'interno e diversi altri quadranti sulla superficie esterna (Fig. 23).

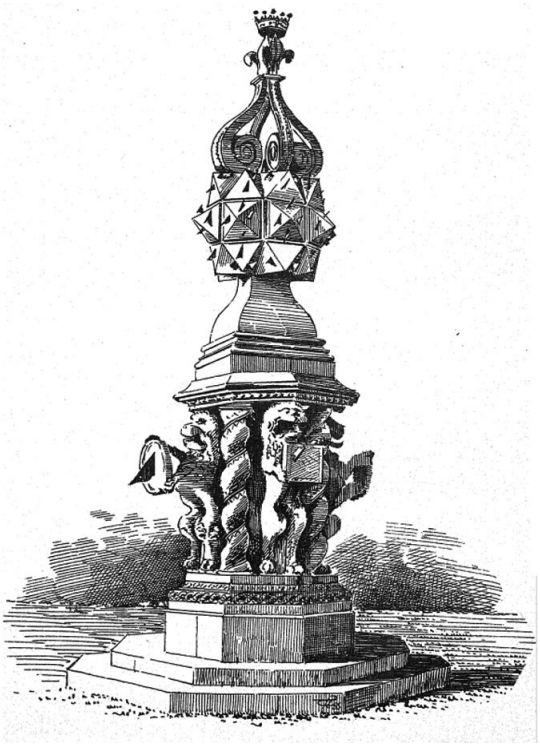


Fig. 20 - La meridiana monumentale del castello di Glamis, nel Forfarshire. (Fig. 1645 di [1]).

Una meridiana di aspetto del tutto insolito è quella di Fig. 24: una dama in costume seicentesco regge un blocco ottagonale con 17 facce e altrettante meridiane. La dama è alta circa 130 cm, e tutta la struttura poco più di 2 m.

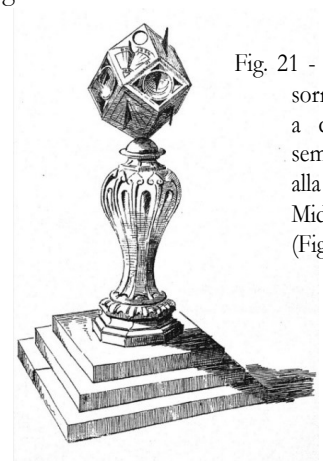


Fig. 21 - Meridiana su poliedro sorretta da un basamento a colonna relativamente semplice e con tre scalini, alla Inveresk Lodge, nel Midlothian. (Fig. 1622 di [1]).

Fig. 23 - L'insolita merdiana a coppa a di Haddington (Fig. 1642 di [1]).

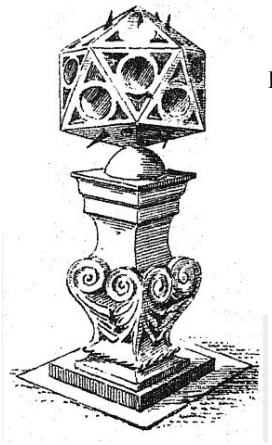


Fig. 22 - Meridiana su poliedro a Invernay, nel Perthshire. (Fig. 1617 di [1]).

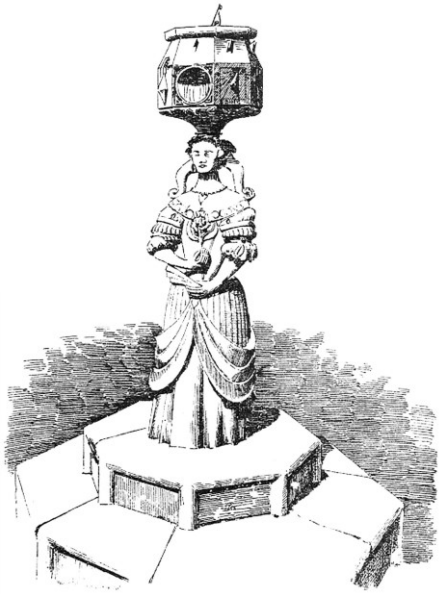


Fig. 24 - La meridiana di North Barr, nel Renfrewshire. (Figg. 1643 e 1644 di [1]).

4.4 - Orizzontali

Rientrano in questa categoria le tipiche meridiana da giardino: sono assai diffuse e Ross ne elenca circa 30. Ross le elenca suddividendole in due classi; nella prima, un piedestallo a colonna, più o meno sottile e variamente elaborato, regge la tavola della meridiana, circolare, quadrata o ottagonale; nella seconda, il piedestallo è decisamente più massiccio e può portare diverse meridiane, oltre a quella principale.

Tipici esempi della prima classe sono mostrati nelle Figg. 25 e 26.

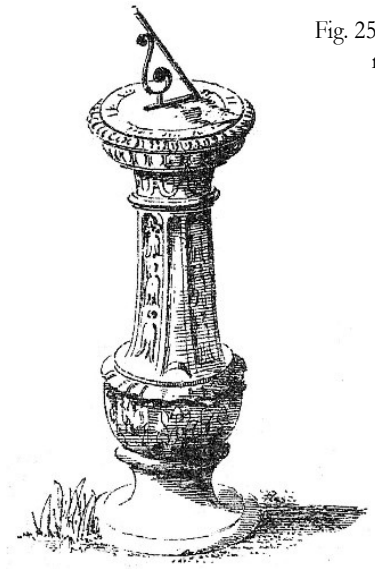


Fig. 25 - La meridiana orizzontale di Portobello, nel Midlothian. (Fig. 1692 di [1]).

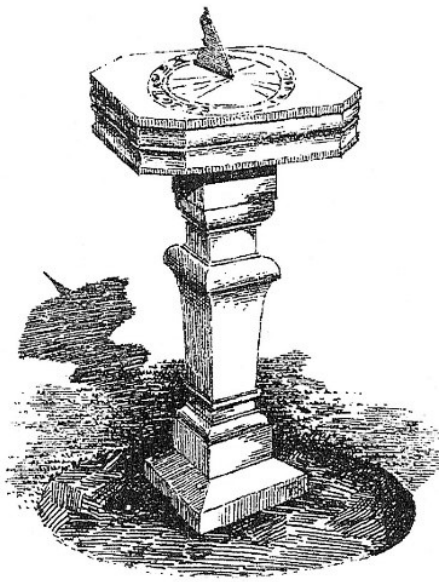


Fig. 26 - La meridiana orizzontale di Auchterhouse, nel Forfarshire. (Fig. 1676 di [1]).

Un esempio di meridiana della seconda classe è mostrato nella Fig. 27; un altro è mostrato nella Fig. 28: qui il piedestallo è davvero massiccio e porta 11 meridiane, oltre a quella orizzontale.

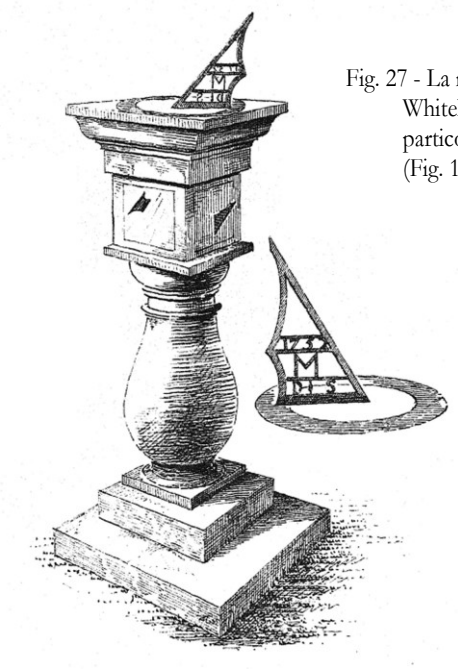


Fig. 27 - La meridiana orizzontale di Whitehouse, a Cramond, e il particolare del suo gnomone (Fig. 1681 di [1]).

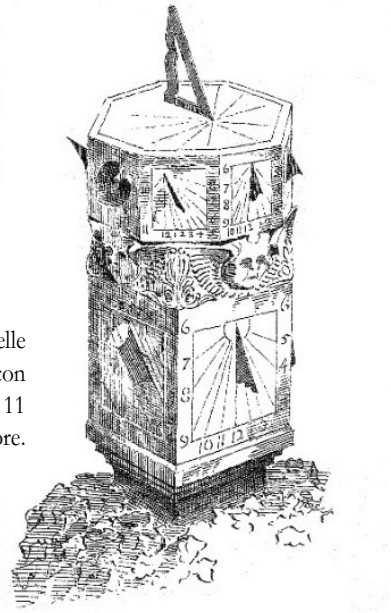


Fig. 28 - La meridiana orizzontale delle Inch House nel Midlothian, con piedestallo massiccio e 11 quadranti oltre a quello superiore. (Fig. 1684 di [1]).

4.5 - Moderne

Con questo termine Ross indica sostanzialmente le meridiane dell'Ottocento; ne elenca 5 e osserva che esse non sembrano essere all'altezza di quella dei due secoli precedenti, sia sotto l'aspetto della ricerca scientifica sia nel valore artistico.

La meridiana mostrata nella Fig. 29 è stata realizzata nel 1840 da Alexander Fraser, in un periodo nel quale la tradizione delle meridiane a obelisco e su poligoni si era ormai persa. Oltre a quattro meridiane sulla tavola orizzontale, questo monumento porta numerosi altri quadranti, e probabilmente anche un pluviometro e un termometro. Non vi è dubbio che questo manufatto, pur ingegnoso, non ha il fascino delle meridiane seicentesche e settecentesche descritte in precedenza.

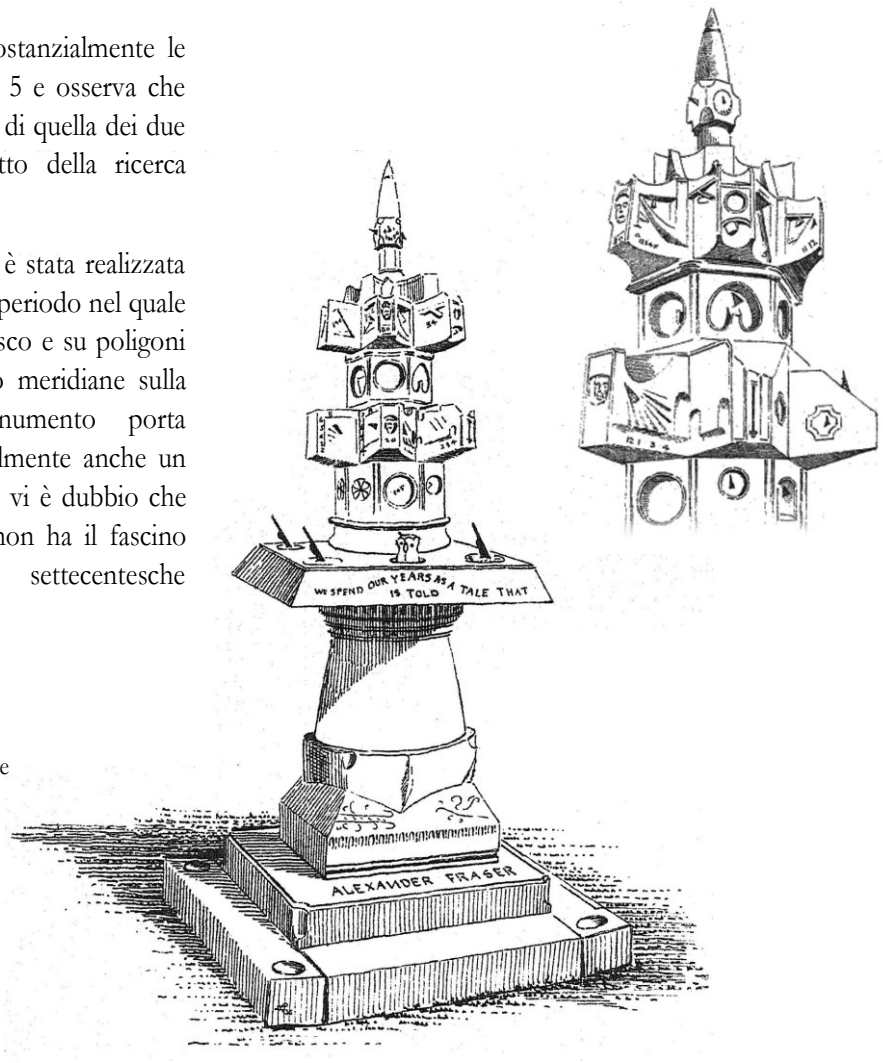


Fig. 29 - La meridiana "moderna" di Bredisholm, presso Glasgow. Vista d'insieme e ingrandimento della parte terminale. (Figg. 1706 e 1707 di [1]).

5 - Un poco di statistica

Di circa metà delle meridiane esaminate Ross ha potuto determinare la data di costruzione, perché incisa su di esse oppure attraverso altre fonti.

Nella Fig. 30 vediamo l'istogramma delle date di costruzione note (data la consistenza del campione possiamo con discreta approssimazione considerarlo valido per l'intero corpo. Come si osserva circa il 60% delle meridiane sono state costruite nel periodo che comprende la seconda metà del '600 e la prima metà del '700; circa il 20% prima di questo periodo e un altro 20% dopo.

Ross dichiara di non aver trovato in Scozia nessuna meridiana datata del '500, e nemmeno nessuna meridiana che gli sembrasse anteriore all'anno 1500.

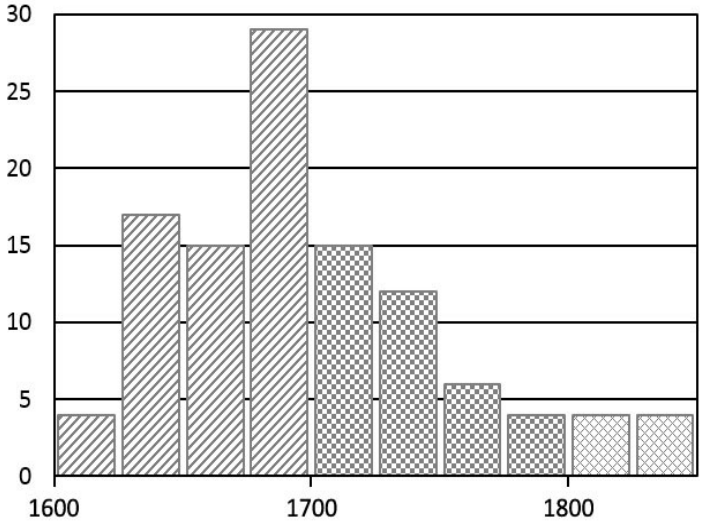


Fig. 30 - Distribuzione temporale delle meridiane che Ross ha saputo datare. In ordinata il numero delle meridiane e in ascissa la suddivisione per periodi di 25 anni..

La tabella di Fig. 31 riassume il numero delle meridiane descritte da Ross nelle diverse categorie. A parte l'alto numero nelle categorie che possiamo definire più "banali", le verticali a singolo quadrante e le orizzontali, colpisce l'attenzione la grande quantità di meridiane su poliedri (circa il 20%). Questo mostra la predilezione degli gnomonisti scozzesi del '600 e '700 per strutture spettacolari e sfidanti sotto l'aspetto del progetto.

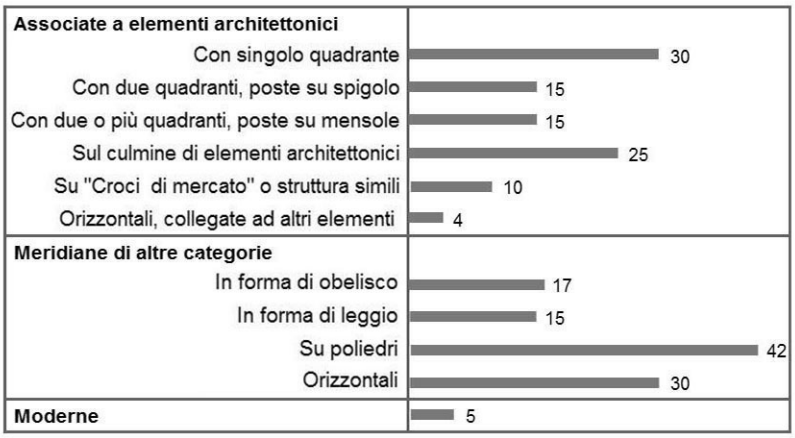


Fig. 31 - Distribuzione delle meridiane elencate da Ross nelle diverse categorie.

6 - Osservazioni conclusive

Queste antiche meridiane scozzesi, finiti i tempi in cui erano in auge, sono state a lungo trascurate, tanto che Ross fa spesso notare di averle trovate già in cattivo stato. Negli ultimi decenni, il rinato interesse per la gnomonica ha rilanciato l'attività per l'analisi storico-scientifica e la conservazione di questi importanti monumenti.

Le ragioni che, nel periodo considerato, hanno portato alla realizzazione in Scozia di tante meridiane, in particolare delle complesse strutture su obelischi, leggii e poliedri, sono discusse da Sommerville in [3]. Egli individua tre motivi: la prosperità della regione a inizio Seicento ha portato alla costruzione di palazzi con ricchi giardini; la severa filosofia calvinista ha spinto alla ricerca di elementi decorativi che avessero anche un funzionalità scientifica; la nascita in quel periodo dell'interesse per la scienza. Quest'ultimo interesse dalla seconda metà del Settecento tende a spostarsi sui congegni meccanici, portando al declino delle meridiane.

Nonostante l'elevata varietà di forme, queste meridiane seguono chiaramente modelli ripetitivi, che hanno certo significati simbolici, probabilmente spesso massonici, anche se non sempre facili da decifrare.

Bibliografia

[1] David MacGibbón, Thomas Ross, "*The castellated and Domestic Architecture of Scotland from the twelfth to the eighteenth century*", in 5 volumi, Ed. David Douglas, Edinburgh, 1887-1892. I volumi sono scaricabili da Internet Archive (archive.org). In particolare il n. 5 è scaricabilie da: archive.org/details/castellateddomes05macguoft

[2] Thomas Ross, "*Ancient Sundial of Scotland (with illustrations)*", Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland, 24 (1890). Scaricabile da: http://journals.socantscot.org/index.php/psas/article/view/6360

[3] Andrew R. Somerville "*The ancient sundials of Scotland*", Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland, 117 (1987). Scaricabile da: journals.socantscot.org/index.php/psas/article/view/9308

[4] David MacGibbón, Thomas Ross, "*The ecclesiastical Architecture of Scotland from the earlies christian times to the seventeenth century*" in 3 volumi, Ed. David Douglas, Edinburgh, 1896-1897. I volumi sono scaricabili da Internet Archive (archive.org).

[5] Davis Cowan, "*On the footsteps of Thomas Ross, …*", serie di articoli sul BSS Bulletin (organo della British Sundial Society) su tutti i numeri dal Vol. 24(ii) al più recente Vol. 34(ii), con eccezione dei due numeri Vol. 26(i) e 26(iii).

[6] Davis Cowan, "*Sundials of Scotland (and other places)*", sito Web sundialsofscotland.co.uk

[7] Alice Morse Earle, "*Sun-dials and Roses of Yesterday*", Macmillan, New York, 1902; pubblicato anche da Tuttle Company (USA) nel 1971. Scaricabile da: archive.org/details/sundialsrosesofy00earl

[8] Halstair Hunter, "*Restoration of the Drummond Castle Obelisk Sundial - Part 1: History and Reinstatement Ceremony*", BSS Bulletin, Vol 32 (i) Marzo 2020, e "*Restoration of the Drummond Castle Obelisk Sundial - Part 2: Conservation and Restoration Work*", BSS Bulletin, Vol 32 (i) Marzo 2020.

Tra i Bonus del presente numero sono presenti le pagine del testo di Ross [1] relative alle meridiane.

Recupero conservativo di due Orologi Solari

L'articolo descrive gli orologi presenti su una chiesa del Trentino (S. Maria Maddalena e S. Nicolò di Bari, a Palù del Fersina, TN) ed in particolare due quadranti oggetto di recente restauro, eseguito grazie al contributo tecnico gnomonico degli autori.

di Giuseppe De Donà (bepidedona@gmail.com) e Mauro Giongo (maurogiongo@virgilio.it)

La chiesa di Santa Maria Maddalena e S. Nicolò di Bari, sita a Palù del Fersina (*Palai En Bersntol* - TN), è stata oggetto negli anni 2020 e 2021 di lavori di restauro che hanno riguardato le decorazioni ad affresco presenti sulle mura.

Prima dell'intervento, sulla facciata sud della chiesa erano visibili le tracce di un orologio solare nella posizione indicata dalla freccia in Figura 1. Lo gnomone non era presente, ma era stato recuperato e conservato con cura in anni precedenti.

Di questo orologio (censito nel Registro Internazionale degli Orologi Solari o "Sundial Atlas" [1] col numero IT19096) è rimasta una tenue sfumatura sulla parete anche dopo i lavori di restauro (vedere Fig. 12).

Fig. 1 – Chiesa di Santa Maria Maddalena prima dei lavori e posizione del quadrante IT19096

Durante le operazioni di descialbatura esterne e interne sono riapparsi gli affreschi di altri tre orologi solari.

Il primo (IT19614, Fig. 2) è collocato all'interno della chiesa nella parte ovest del lato sud e fu quindi evidentemente usato prima dell'ampliamento verso mezzogiorno della chiesa.

Si tratta di una porzione di quadrante di dimensioni gnomoniche più grandi rispetto ai due orologi rinvenuti all'esterno.

Fig. 2 – I resti dell'affresco dell'orologio solare interno IT19614

Nella parete esterna rivolta a sud, ma in zona più laterale rispetto a IT19096, è riemerso l'orologio IT19097 (Fig. 3), sottostante il quadrante IT19096 e di questo quindi più antico, in cui, oltre a una fascia con due semicerchi, erano ben visibili alcune linee e il foro dove era fissato lo gnomone.

Fig. 3 – Orologio esterno sul lato di ponente della parete a Sud (IT19097) prima del restauro

Infine più a est, sulla parete rivolta a SSE, è *riapparso* un terzo orologio (IT19098) di dimensioni simili a quello di Figura 3, anch'esso con fascia inferiore circolare ma senza alcuna linea oraria (Fig. 4).

Fig. 4 – Quadrante a SSE IT19098 prima del restauro

Il restauro degli orologi esterni

La committenza ha chiesto la consulenza degli autori di questo articolo per considerare la possibilità di un recupero conservativo dei due orologi esterni di Figura 3 (tralasciando quindi il più recente e più deteriorato IT19096) e Figura 4, usando per il primo lo gnomone recuperato e costruendone uno analogo per l'orologio di levante.

Lo stilo esistente (recuperato dal quadrante IT19096 – ma in origine sull'IT19097) era piegato nella parte finale (quella ancorata alla parete) di un angolo di circa 45° (Fig. 5). La latitudine della Chiesa di 46.130° N (la longitudine è 11.347° E) fa supporre che il vecchio orologio avesse uno stilo polare, cosa comune a quasi tutti gli orologi solari del Trentino e del Tirolo Austriaco. Si è quindi deciso di procedere posizionando due assostili, progettandone le dimensioni dopo avere verificato la declinazione delle due pareti ed esaminando il tipo di linee orarie esistenti in IT19097 per cercare possibili corrispondenze.

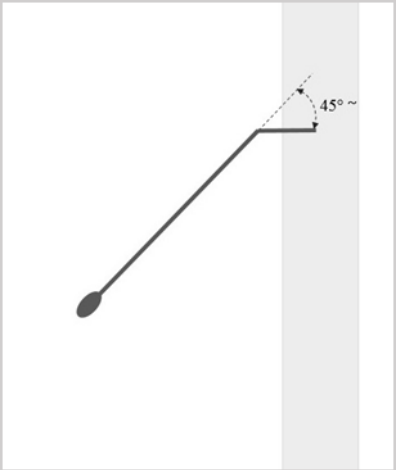


Fig. 5 – Ipotesi di collocazione originale dello stilo

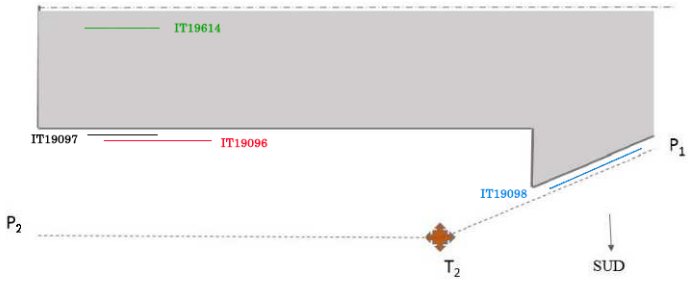


Fig. 6 – Pianta del rilievo

Rilievo della declinazione delle pareti.

La declinazione delle pareti è stato eseguita il 02/09/2020 con il metodo descritto in [2] usando un Wild T2 munito di filtro solare, posizionando lo strumento come indicato nella pianta di Figura 6.

In sintesi, questo metodo prevede di puntare il Sole in un istante qualsiasi (in questo caso alle 12h 28m 22s di Ora Estiva del 2 settembre 2020) per poi risalire al suo Azimut, rispetto a Sud, tramite le formule di trasformazione da coordinate equatoriali orarie ad altazimutali [3], in questo caso con l'aiuto del software [4].

Le declinazioni ricavate dal rilievo sono le seguenti:

parete rivolta a sud (T2-P2) dell'IT19097	+ 0° 43' 59"
parete rivolta a SSE (T2-P1) dell'IT19098	- 30° 36' 17"

Come previsto la parete principale è rivolta quasi perfettamente a sud, mentre l'altra declina a est di circa 30°.

Simulazione dell'orologio IT19097

Per l'orologio IT19097, con i dati a disposizione è stato possibile calcolarne esattamente il tracciato tenendo conto delle dimensioni (lunghezza) dello stilo. Lo gnomone ritrovato è coerente a un ortostilo di 21 cm circa.

Con il software [5], usando una foto delle linee ancora esistenti, si è verificato che esse appartengono a un quadrante a ora vera locale.

A causa dell'incertezza nell'esatta collocazione dello gnomone originale, qualche linea oraria coincideva con quelle simulate mentre altre denotavano piccole differenze.

In accordo con la committenza s'è deciso di procedere lasciando intatta la posizione di ogni linea e posizionando l'assostilo in modo da far coincidere esattamente la linea del mezzodì, ovvero le ore 12 locali.

Per l'orologio IT19098 si è invece scelto di tracciare linee orarie d'oltralpe con un assostilo di circa 27 cm (ortostilo di 16 cm).

Fig. 7 – Puntamento del Sole con il Teodolite Wild T2

I due "*nuovi*" orologi

I due gnomoni e le linee orarie dell'IT19098 sono stati collocati il 24 giugno 2021. In Figura 8 è visibile una fase del posizionamento dello stilo dell'IT19097, mentre in Figura 9 gli autori controllano soddisfatti l'ora dell'IT19098 dopo aver messo lo gnomone e tracciato le linee orarie.

Fig. 8 – Posizionamento dello stilo dell'orologio IT19097

Fig. 9 – I due autori a fianco dell'orologio IT19098

In Figura 10 è visibile la chiesa di Santa Maria Maddalena e S. Nicolò dopo il restauro, vista da sud ovest.

Fig. 10 – La Chiesa ristrutturata e l'orologio IT19097

La Figura 11 mostra l'orologio IT19097 dopo il restauro, mentre in Figura 12 sopra la sua immagine si intravede la cornice bianca dell'orologio IT19096, l'unico visibile prima dei restauri.

Fig. 11 – L'orologio IT19097

Fig. 12 – L'orologio IT19097 e le tracce del quadrante IT19096

Le Figure 13 e 14 mostrano l'orologio IT19098 dopo il restauro.

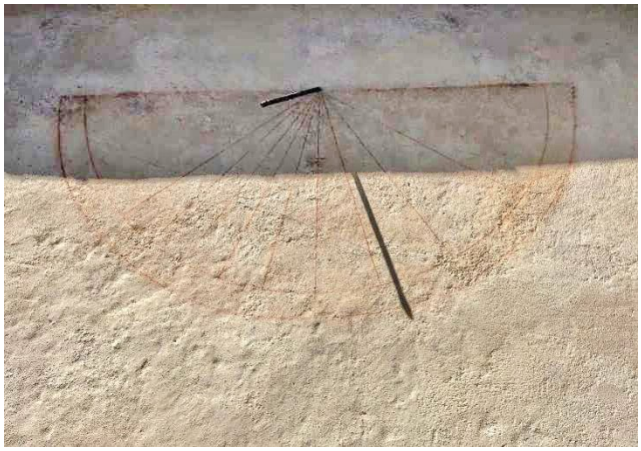


Fig. 13 – L'orologio di levante IT19098

Fig. 14 – L'orologio di levante IT19098

Infine si notino le linee con frecce rivolte verso l'alto nell'IT019097, in Figura 15 in fase di posizionamento dello gnomone. La cosa non è frequentissima ma è presente anche in altri orologi, come per esempio nel vicino IT019099 che si trova anch'esso in Valle dei Mocheni, a Mala nel comune di Sant'Orsola (TN). Si veda la Figura 16.

Fig.15 - Posizionamento dello gnomone dell'IT096097

Fig. 16 - L'IT019099 a Mala di Sant'Orsola (TN)

Bibliografia

[1] "*Atlante degli Orologi Solari*", http://www.sundialatlas.net

[2] De Donà G., Atti del XVIII Seminario nazionale di gnomonica, "*Determinazione della declinazione di una parete con l'uso del teodolite*", Chatillon (AO), 2012

[3] Sambo A., *Problemi di astronomia sferica e teorica*, Biroma Ed., Galliera Veneta, 1990

[4] De Donà G., programma software "*Johannes*"

[5] Casalegno G., programma software "*Orologi Solari*", http://www.sundials.eu/download/download.html

Le meridiane originali del Follador
sul campanile del Duomo di Valdobbiadene

Una foto inedita della piazza di Valdobbiadene (TV), scattata nel 1917 durante una parata militare, rivela interessanti dettagli sulle due meridiane che l'abate Giovanni Follador aveva realizzato, rispettivamente nel 1840 e nel 1862, sulla facciata Sud del campanile del Duomo della città.

di Giuseppe Flora (giuseppe.flora1@gmail.com)

Nel 1998 venne ripristinata, sulla facciata Sud del campanile del duomo di Valdobbiadene, la grande meridiana (560 cm di altezza e 410 cm di larghezza) che, oltre un secolo prima, era stata ivi realizzata dall'abate Giovanni Follador (1785-1863), famoso gnomonista valdobbiadenese del XIX secolo. La meridiana del 1998, che oggi possiamo ammirare sul campanile, fu calcolata dallo gnomonista trevigiano Giovanni Flora, padre dello scrivente, e venne dipinta dall'artista Ivan Ceschin. Essa comprende alcune ore a Tempo Vero del Fuso e un'ora (il mezzodì) secondo il Tempo Medio del Fuso, ovvero l'orario dei nostri orologi attualmente in uso. Varie linee a forma iperbolica segnano invece le stagioni e il passaggio da zodiaco a zodiaco lungo i dodici mesi dell'anno. La lettura di tali passaggi è aiutata dalle grandi figure zodiacali che appaiono lungo i due lati verticali del quadrante. Caratteristica, quella delle grandi figure, ben riconoscibile anche in alcune fotografie dell'antica meridiana del Follador, in particolare nella foto scattata nel 1872 dal fotografo trevigiano Giuseppe Ferretto (Fig. 1).

Fig. 1 - La piazza, ripresa dal fotografo Giuseppe Ferretto nel 1872.

Dalla foto Ferretto si evince che, originariamente, le meridiane realizzate dal Follador sul campanile di Valdobbiadene erano due, posizionate una sopra l'altra in modo da formare un unico grande quadrante.

Una prima meridiana, relativamente piccola, era stata costruita intorno al 1840 e sicuramente segnava il Tempo Vero Locale (sistema orario in uso all'epoca). Essa permetteva di tenere sotto controllo anche il buon funzionamento del sovrastante orologio meccanico, e funzionava dunque anche da meridiana "ad usum campanae". Il suo aspetto era probabilmente identico a quello di altri quadranti realizzati dall'abate Follador, nei medesimi anni, su alcune abitazioni, tra le quali la sua casa natale in località Follo, a Santo Stefano di Valdobbiadene (Fig. 2).

Fig. 2 - Meridiana sulla casa natale G. Follador, realizzata intorno al 1840 e ripristinata nel 1985.

Nel 1840 il nostro abate era già un esperto "gnomonista", e il suo "Trattato" di gnomonica, pubblicato nel 1842 presso le stamperie del Collegio Vescovile di Padova, arricchiva le biblioteche del Veneto e dell'Austria (ricordiamo che eravamo ancora sotto dominazione austro-ungarica).

La seconda meridiana, di dimensioni eccezionali per l'epoca, venne aggiunta circa vent'anni più tardi, precisamente nel 1862, lo stesso anno in cui, benché vecchio e ormai prossimo alla morte (1863), il nostro abate pubblicò, sempre a Padova, una "Appendice" al precedente Trattato. Questo secondo libro conteneva istruzioni su come ottenere, con "metodo analitico", il calcolo della linea oraria del Mezzogiorno secondo il Tempo Medio Locale, un sistema orario molto simile a quello dei nostri orologi odierni, anche se non ancora rispondente all'esigenza di uniformare l'orario in tutto il suolo italiano, come sarebbe avvenuto poco tempo dopo la sua morte, con l'introduzione del Tempo Medio del Fuso orario.

Ed è proprio questa linea oraria, avente la forma di un numero 8 allungato, detta "lemniscata", ciò che l'abate aggiunse alla prima meridiana. Ma, volendo realizzarla con dimensioni eccezionali (quella sul campanile di Valdobbiadene era lunga quasi 3 metri!), il Follador non inserì tale linea sul primo quadrante, bensì su un secondo quadrante ad hoc, situato sopra il primo, e dotato di un secondo gnomone molto più grande del primo.

Gli gnomonisti sanno che, per tracciare la lemniscata del Mezzodì, bisogna dapprima trovare sulla parete la posizione esatta di decine (o meglio centinaia) di suoi punti, e poi congiungerli armoniosamente. All'epoca del Follador quasi tutti usavano, a tale scopo, tecniche "grafiche" (usando cioè la stecca, la squadra, il compasso e il goniometro). Esse consentivano buona precisione finché la lemniscata aveva dimensioni ridotte (sotto il metro), ma diventava impreciso nel caso di lemniscate di grandi dimensioni. Ebbene, forse stimolato da confronti con astronomi patavini, e avendo sicuramente avuto occasione di ammirare la storica lemniscata che l'astronomo Toaldo aveva realizzato, nel XVIII secolo, sul pavimento dell'Osservatorio "La Specola" di Padova, il Follador mise a punto un suo metodo "analitico" per trovare quei punti della lemniscata con "precisione millimetrica", su quadranti di dimensioni qualsivoglia, grazie a migliaia di calcoli di geometria piana e sferica (ricordiamo che era docente di Matematica presso il Collegio Vescovile di Padova). Calcoli ben descritti nella sua "Appendice" e che il Follador eseguiva "manualmente".

Possiamo affermare che il Follador anticipò di oltre un secolo la metodologia che oggi tutti gli gnomonisti usano, ma…grazie ai computer.

La sua seconda meridiana sul campanile fu un'opera imponente, e sicuramente richiamava esperti astronomi e gnomonisti da ogni dove: ben raro era, infatti, poter ammirare lemniscate così grandi e così precise, come annotava lo storico Pivetta Giò Batta, nel suo libro "Valdobbiadene e i suoi uomini illustri": … *egli volle di sua mano e calcolo decorare questo campanile del Calendario Zodiacale Solare e Meridiana, opera precisissima, ben rara ed assai pregiata.*

Ma, durante la Guerra 1915-18, la facciata del campanile fu gravemente danneggiata e le due meridiane del nostro abate scomparvero… fino appunto al 1998, quando un gruppo di cittadini e la Parrocchia vollero ripristinare la grande meridiana della città.

La foto del Ferretto aveva, sì, immortalato le due meridiane, però in base ad essa si potevano solo dedurre le principali caratteristiche delle due originarie meridiane del Follador: le dimensioni, la tipologia, la presenza della grande lemniscata del Mezzodì, la disposizione delle grandi figure zodiacali… ma non certo dettagli come le linee orarie o le linee di declinazione del sole. Con tutte queste incertezze sugli aspetti gnomonici, mio padre pensò di riassumere le due antiche meridiane in un unico grande quadrante, riprendendo, sì, quelle principali caratteristiche sopra citate, ma non i sistemi orari soltanto "ipotizzabili" e comunque oggi non più in uso.

Recentemente, però, un cittadino di Valdobbiadene, il dr. Giuseppe Magni, riordinando le foto di famiglia, ne ha trovata una che riprende la grande piazza di Valdobbiadene durante una parata militare del 1917 (Fig. 3).

Fig. 3 – La piazza di Valdobbiadene durante una parata militare nel 1917.

Rispetto alla foto Ferretto del 1872, quando la tecnica fotografica era agli albori, qui la risoluzione è nettamente superiore e le due meridiane del Follador, con i rispettivi gnomoni, sono osservabili con interessanti dettagli!

Ingrandendo il particolare del campanile (Fig. 4) si possono cogliere bene le forme in bassorilievo delle 12 grandi figure zodiacali e si può capire che, lungo la lemniscata del Mezzodì del quadrante superiore (che si riesce a intravvedere almeno in alcuni tratti), erano stati indicati i punti corrispondenti al primo giorno di ciascun mese, punti affiancati dal nome del rispettivo mese.

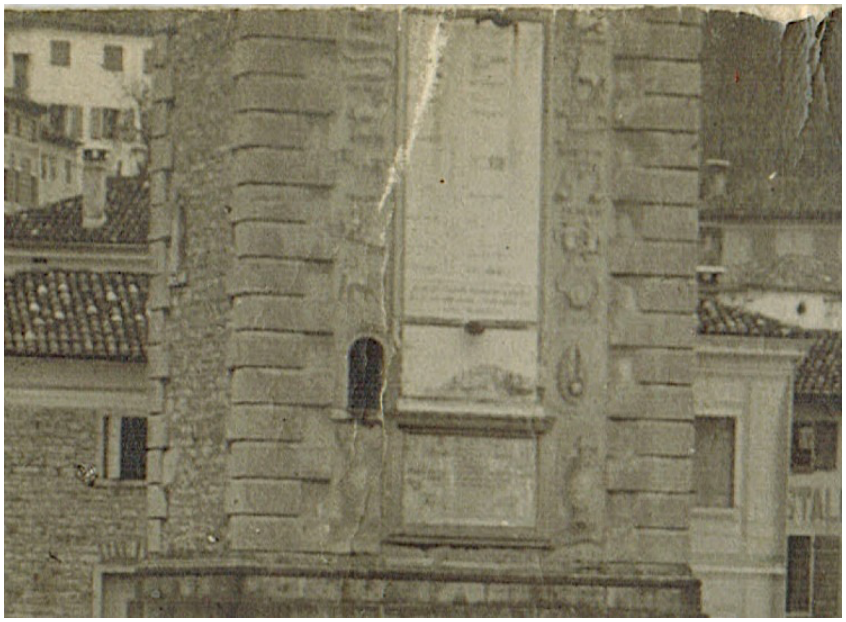


Fig. 4 - Particolare del campanile, tratto dalla precedente immagine (ingrandimento ad opera della ditta Foto ottica Comaron - Valdobbiadene).

Tale schizzo era scomparso dalle copie del testo conservate nella maggior parte delle biblioteche ma non tutte, come fatto notare dallo gnomonista Enio Vanzin e, più recentemente, dalla geometra valdobbiadenese Giovanna Capretta che ne ha scoperto una copia (fig. 5) conservata presso la Biblioteca Nazionale Austriaca, avente sede a Vienna.

A dire il vero, in esso non sono evidenziati i punti della lemniscata corrispondenti al 1° giorno del mese, tuttavia la collocazione dei nomi dei mesi corrisponde proprio ad essi. In particolare, la posizione del nome "Aprile" è emblematica: se il Follador avesse voluto evidenziare la posizione del 21° giorno di aprile, avrebbe inserito il nome "Aprile" a destra della lemniscata, dove risulta posizionato tale giorno dell'anno, e non a sinistra, dove invece è collocato il 1° Aprile. Anche dalla foto di Fig. 4 si evince chiaramente che la posizione della figura zodiacale del Toro (segno zodiacale che ha inizio in aprile) è situata sulla sinistra del quadrante e non a destra.

Ma la cosa più interessante della foto del 1917 è che essa offre la possibilità di risalire alle esatte dimensioni delle due meridiane e, in particolare, alla "altezza gnomonica" dei due piattelli la cui ombra segnava le ore e le stagioni. L'altezza gnomonica è la distanza tra il foro situato al centro del piattello e la parete su cui è tracciata la meridiana.

Il fatto di aver voluto indicare il 1° giorno di ciascun mese, e non il 21° giorno come maggiormente si usa fare in ambito gnomonico, coincide con quanto proposto dal Follador in uno schizzo grafico inserito tra le pagine finali della sopra citata "Appendice", pubblicata dal Follador nello stesso anno 1862.

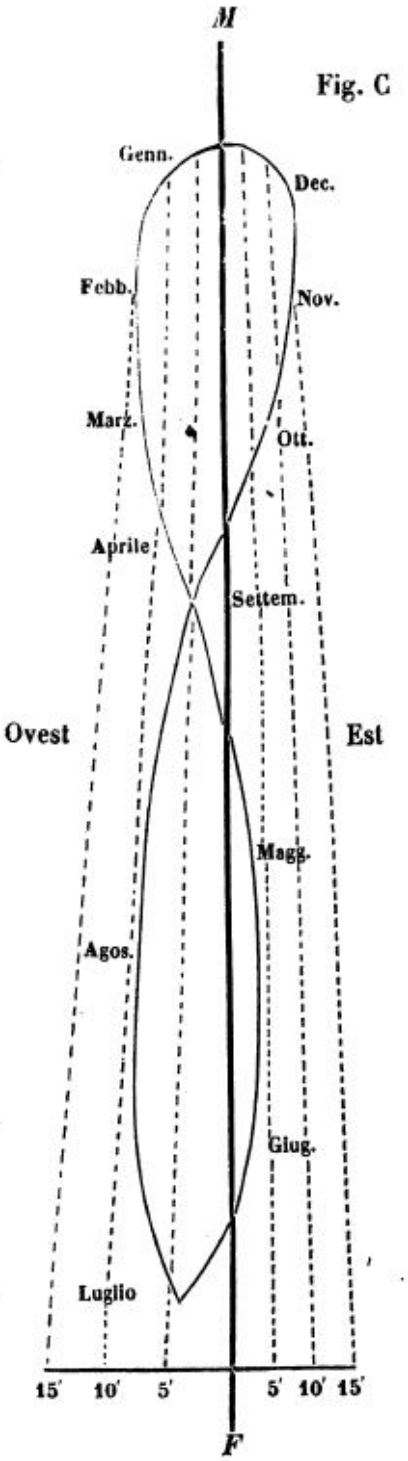
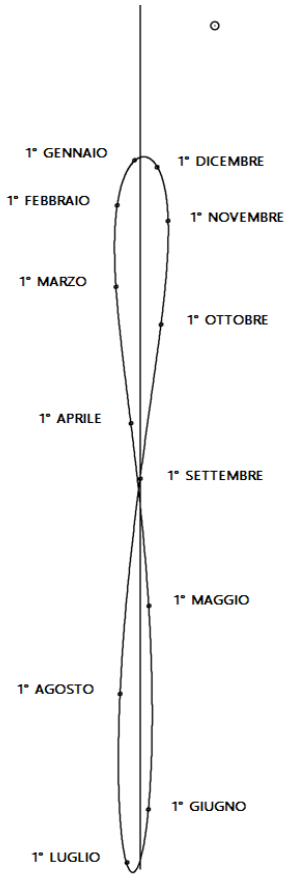


Fig. 5 – Grafico della lemniscata del Mezzodì secondo il Tempo Medio Locale, inserito dal Follador nella sua "Appendice" al Trattato di gnomonica.

Eseguendo un confronto tra le dimensioni nell'immagine e quelle nella realtà, relativamente ad alcuni elementi del campanile, quali la larghezza del campanile (660 cm), l'altezza (51,5 cm) e la larghezza (126 cm) dei grossi conci in pietra che delimitano gli spigoli del campanile, è possibile risalire ad alcune misure cruciali delle due meridiane del Follador. Eccole:



1. Il quadrante della meridiana superiore, del 1862, era largo 200 cm (410 cm se si includono le grandi figure zodiacali) ed era alto 415 cm (didascalia inferiore inclusa).
2. La distanza tra il punto più basso della lemniscata (visibile nella foto) e il punto della parete in cui sarebbe caduta la proiezione del foro gnomonico era di 355 cm circa (quest'ultima stima ha incertezza 10 cm);
3. Il quadrante della meridiana inferiore, del 1840, era largo 200 cm ed era alto 100 cm. La distanza tra il punto più alto della linea a forma di iperbole corrispondente al 21 giugno (solstizio estivo, ben visibile nella foto grazie al cambio di colorazione tra le parti ad essa attigue) e un'ideale linea orizzontale situata alla stessa quota del foro gnomonico era di 48 cm (la stima ha incertezza 1 cm).

Ora, ricalcolando in un modello grafico sia la lemniscata del Mezzodì (Fig. 6), sia la meridiana a Tempo Vero Locale (Fig. 7), ed eseguendo le dovute proporzioni con le due misure reali sopra menzionate (1 e 2), si può desumere che **lo gnomone della grande meridiana del 1862 aveva altezza gnomonica pari a 140 cm (la stima ha incertezza 5 cm); mentre quello della piccola meridiana del 1840 aveva altezza gnomonica pari a 22,0 cm (la stima ha incertezza 0,5 cm).**

Fig. 6 – Ricostruzione in modello della lemniscata del Mezzodì locale.

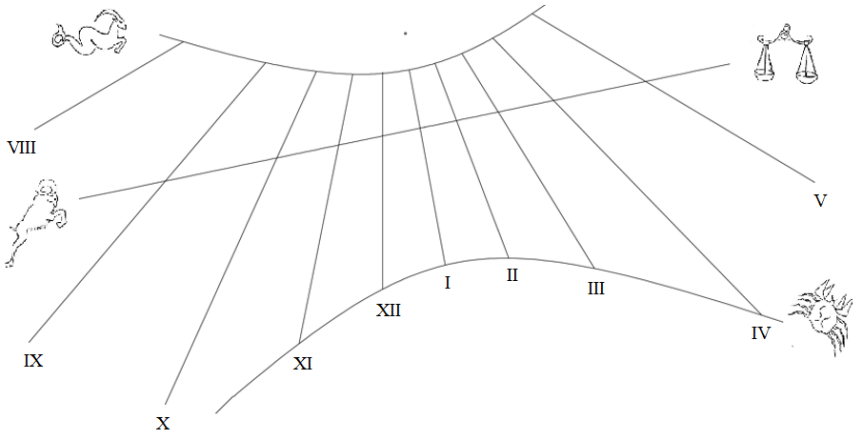


Fig. 7 – Ricostruzione in modello della meridiana a Tempo Vero Locale del 1840.

Le due altezze gnomoniche sono di estrema importanza e permettono di sovrapporre alla foto di Fig. 4 i grafici delle due meridiane in Figg. 6 e fig. 7, riportati alle corrette dimensioni e posizioni. Il risultato è in Fig. 8.

E' possibile persino tener conto della lieve contrazione (del 3% circa) in direzione orizzontale rispetto alla direzione verticale, causata dall'angolatura laterale (circa 15°) sotto cui è stata scattata la foto.

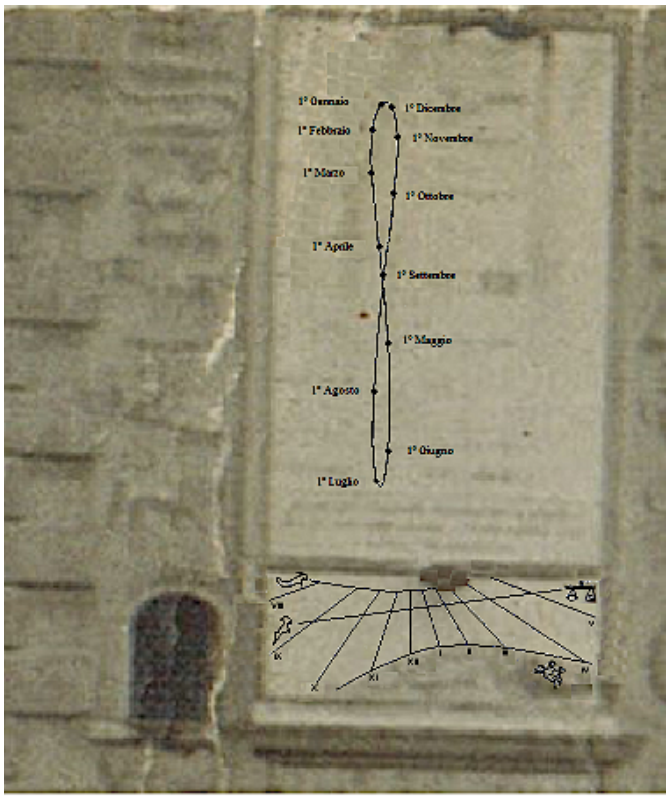


Fig. 8 – Ricostruzione dei grafici delle due meridiane dell'abate Follador nella foto del 1917.

Dalle proporzioni, si evince che la lunghezza della sola lemniscata sfiorava i 3 metri!

Poco sotto il bordo superiore del grande quadrante del 1862, sulla destra, sembrano apparire alcune diciture. Come si usava fare all'epoca, erano probabilmente riportati alcuni dati tecnici, quali la latitudine del luogo, la longitudine e l'orientamento della parete.

Sotto la grande lemniscata appare invece una didascalia, comprendente tre righe. Non è leggibile nella foto, però il suo contenuto potrebbe essere stato (tenendo conto degli scritti del Follador nei due testi sopra citati) il seguente: "Curva indicante il Mezzodì medio, il sistema orario in uso secondo gli orologi meccanici… Nell'anno del Signore 1862 l'abate Giovanni Follador fece".

Anche nella parte inferiore dell'antico quadrante del 1840 si intravvedono alcune parole. Probabilmente un motto invitante alla riflessione sullo scorrere inesorabile del tempo (ad esempio "Tempus irreparabile fugit") o sulla provvisorietà della vita umana, come si usava fare nella maggior parte delle meridiane.

Lungo il bordo destro del quadrante, appare un'immagine in rilievo, allineata con i segni zodiacali della grande meridiana del 1862. Sembra raffigurare una campanella appesa ad una corda. Forse per indicare che si tratta di una meridiana "Ad usum campanae".

Un'ultima curiosità sulla storia di questo primo quadrante del 1840: in una foto del 1920 (Fig. 9), eseguita durante i lavori di ricollocamento della campana dopo la Guerra, si vede chiaramente che questa prima meridiana era, sì, stata danneggiata dagli eventi bellici (il piattello gnomonico non ha la sua originaria inclinazione) ma non distrutta! Come mai non ci si preoccupò di recuperarla?

Fig. 9 - Foto del 1920, eseguita durante i lavori di ripristino della campana. L'uomo che appare sopra la campana è il sig. Serafino Comarella, il fondatore dell'omonima impresa edilizia.

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente Gianantonio Geronazzo per avermi coinvolto in questa appassionante ricostruzione dell'opera gnomonica dell'abate Giovanni Follador, avendo egli già promosso da oltre vent'anni la riscoperta e la valorizzazione delle meridiane nell'area di Valdobbiadene e dintorni; e ringrazio vivamente la geom. Giovanna Capretta per la preziosa collaborazione tecnica nel determinare le dimensioni dei quadranti solari dell'abate G. Follador e per lo stimolo ad approfondire lo studio di una foto storica, quella del dr. Giuseppe Magni, ricca di informazioni sulle due meridiane che il famoso gnomonista valdobbiadenese del XIX secolo aveva realizzato sul campanile del Duomo della sua città natale.

Il ripristino di una antica meridiana
sulla chiesa dei SS. Vito e Modesto a Spinea (VE)

Il ripristino di una antica meridiana sulla chiesa dei SS. Vito e Modesto a Spinea (VE) porta alla luce interessanti curiosità sull'orientamento delle chiese nel Veneziano.

di Giuseppe Flora (giuseppe.flora1@gmail.com)

Nella primavera del 2004, mio padre Giovanni Flora, geometra presso la Provincia di Treviso e appassionato progettista di meridiane in tutto il territorio veneto, fu incaricato, sotto la guida degli architetti Luigi Cerocchi e Claudio Biancon, di eseguire il ripristino dell'antica meridiana sulla chiesa dei SS. Vito e Modesto a Spinea (VE).

Dell'originale quadrante rimaneva assai poco (Fig. 1): le dimensioni del quadrante in marmorino, lo gnomone (anche se parzialmente corroso da ruggine). Nessuna evidenza di linee orarie.

Fig. 1 – La meridiana sulla facciata Sud della Chiesa dei SS. Vito e Modesto nel 2003.

Fortunatamente, alcuni cittadini di Spinea avevano ricordi dell'antica meridiana risalenti al periodo tra le due guerre. In particolare, uno schizzo (Fig. 2) la ritraeva battezzandola "meridiana dei due globi", un termine, quest'ultimo, dovuto al fatto che l'area esterna alle due linee curve (solstiziali, aventi forma iperbolica), tra le quali è racchiuso l'intero grafico delle ore, era colorata in modo similare a due globi.

Sulla base di tali caratteristiche, simili a quelle di altre meridiane presenti nel territorio, in particolare quelle sulle facciate Sud della Chiesa di Martellago e dell'Oratorio di San Francesco in via Villetta a Salzano, e dopo ulteriori analisi storiche e bibliografiche da parte di alcuni appassionati ricercatori quali il Dr. Francesco Stevanato e il Prof. Quirino Bortolato, fu possibile risalire con discreta certezza sia all'autore dell'antica meridiana, lo gnomonista salzanese Natale Boato (1810-1894), sia all'anno di costruzione, 1837, sia infine alla tipologia delle ore (il Tempo Vero Locale secondo il sistema orario Francese). E la meridiana fu ripristinata (Fig. 3).

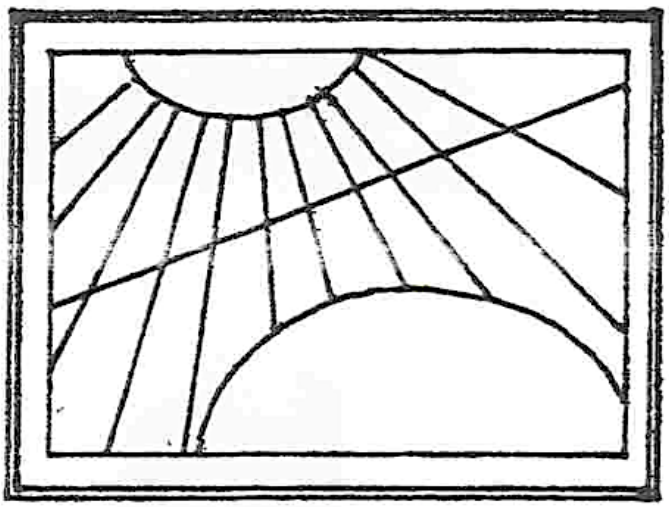


Fig. 2 – Schizzo dell'antica meridiana, "la meridiana dei due globi".

Fig. 3 - La meridiana sulla facciata Sud della Chiesa dei SS. Vito e Modesto oggi.

Ma con l'occasione del ripristino, ci fu anche la scoperta di un dato curioso relativo all'orientamento della chiesa.

In moltissime chiese coeve a quella di Spinea l'abside è rivolta verso Est, verso il sole nascente, simbolo di Cristo risorto. Invece la chiesa di Spinea ha orientamento leggermente ruotato verso Sud-Est, di 13°16'.

E gli orientamenti delle chiese non erano mai casuali. Si indagò dapprima sulle ipotesi più probabili, come sul fatto, riscontrato in numerose chiese medioevali e rinascimentali, di aver orientato l'abside verso la direzione in cui sorge il sole nel giorno dedicato ai due santi. Ma i calcoli smentivano immediatamente tale idea. Una seconda ipotesi consisteva nell'analizzare l'orientamento di 13°16' a Nord-Ovest della facciata d'ingresso nella chiesa: esso crea un emozionante gioco di luce quando il sole illumina con raggi frontali tale facciata poco prima del suo tramonto nel giorno dedicato a Maria Assunta. Ipotesi assai affascinante, ma poco probabile, vista la dedica della chiesa ai due santi Vito e Modesto. L'ipotesi più probabile, invece, nacque affiancando l'orientamento della chiesa di Spinea con quello dei decumani presenti nella vicina Centuriazione Romana. Nell'immagine seguente (Fig. 4) vediamo evidenziata in rosso la direzione di via Desman a Sant'Angelo di Noale (Desman deriva appunto da "decumano").

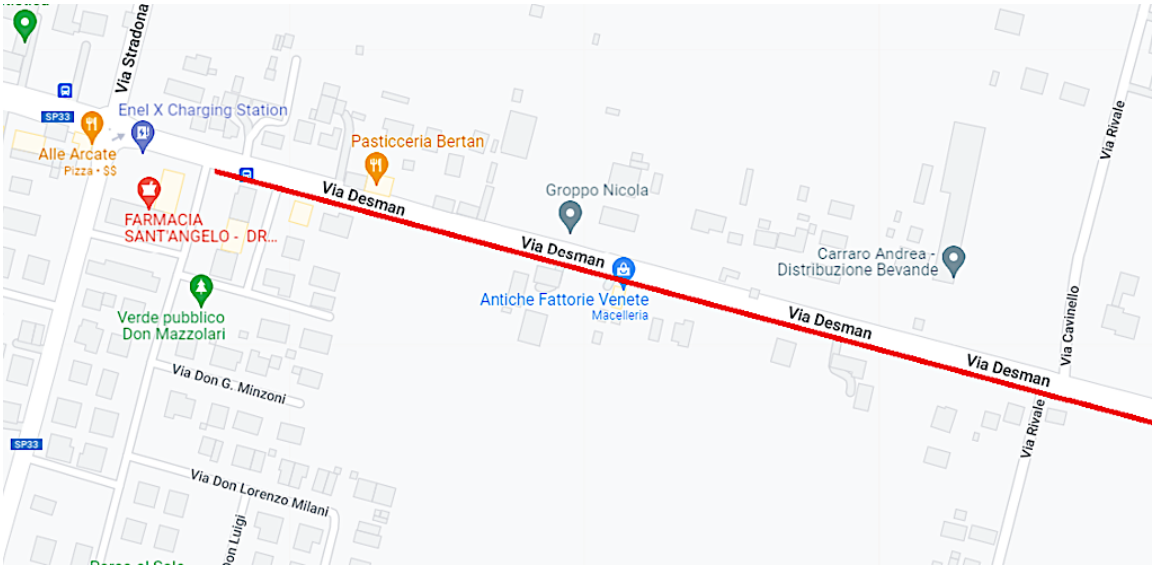


Fig. 4 – Direzione di via Desman a Sant'Angelo di Noale (VE).

E' sorprendente osservare su una mappa geografica che un ideale prolungamento di questo decumano passa ad appena poche decine di metri dalla chiesa dei SS. Vito e Modesto di Spinea.

Se poi riportiamo la direzione di via Desman (sempre in colore rosso) sulla planimetria della nostra chiesa, possiamo notare quanto vicini siano i due orientamenti (Fig. 5).

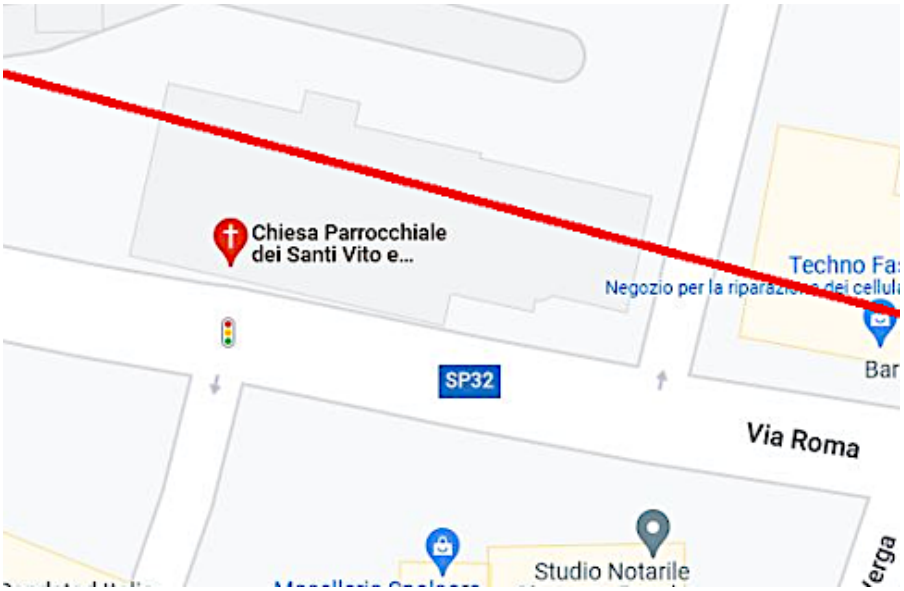


Fig. 5 – Orientamento di via Desman sovrapposto alla planimetria della chiesa dei SS. Vito e Modesto in Spinea.

Questa coincidenza avvalla l'idea, ormai sostenuta da numerosi storici e ricercatori, secondo cui la Centuriazione Romana fosse, anticamente, assai più estesa di quanto oggi visibile. E' probabile che coprisse, verso Est, l'intero territorio di Spinea e addirittura raggiungesse Mestre. La chiesa di Spinea sarebbe dunque sorta sui resti di qualche antico edificio romano o comunque in un'epoca in cui la centuriazione dettava ancora l'orientamento delle costruzioni umane.

Un'ipotesi che sembra essere confermata non solo dai recenti ritrovamenti di laterizi romani sotto la pavimentazione della chiesa, ma anche da analoghe situazioni di orientamento di varie chiese del territorio. Parliamo in particolare della chiesetta di San Leonardo in via Luneo (Fig. 6) e della chiesa arcipretale di Maerne (Fig. 7), orientate proprio come molte chiese situate all'interno della Centuriazione oggi esistente, come, ad esempio, il duomo di Mirano (Fig. 8).

Fig. 6 – La Chiesetta di San Leonardo in via Luneo a Spinea.

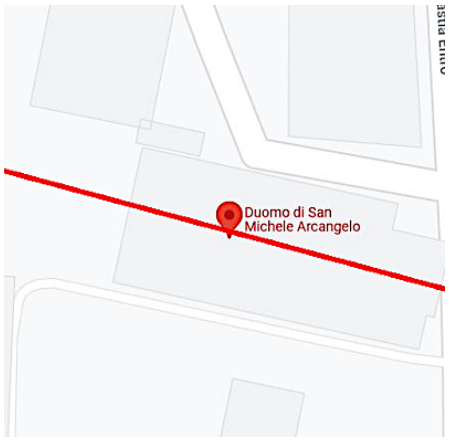


Fig. 7 – La Chiesa Arcipretale di Maerne.

Fig. 8 – Duomo di Mirano (VE).

Quanto, infine, all'ipotesi secondo cui la Centuriazione raggiungesse persino Mestre, anche questa sempre più sostenuta da numerosi ricercatori, mostriamo la sovrapposizione tra la direzione di via Desman di Sant'Angelo e la piantina geografica di Mestre in località Stazione ferroviaria, tra via Piave e Corso del Popolo.

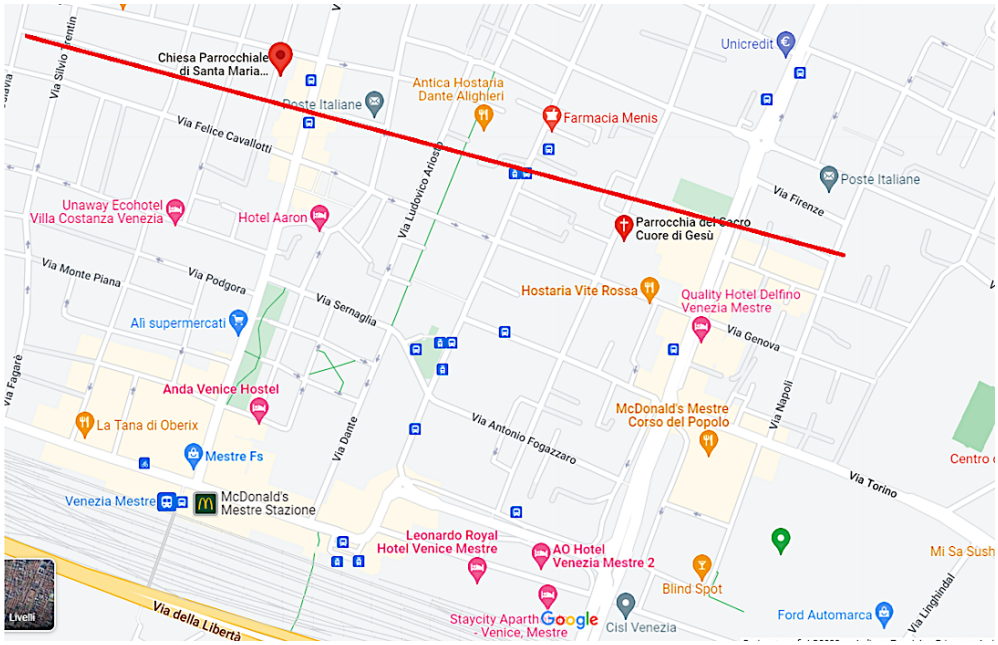


Fig. 9 – Piantina geografica dell'area di Mestre prossima alla stazione ferroviaria.

Gli orologi solari su superfici cilindriche, secondo Schoener

L'autore ricostruisce e illustra le premesse teoriche che Schoener ha usato nella costruzione di orologi solari su una superficie cilindrica verticale, unico forse a proporre una teoria a suo modo generale del problema.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Il libro *GNOMONICES* (Norimberga 1562 – N° 4 "Libri") di Andrea Schoener è a suo modo un trattato di Geometria teorica: in molte parti egli affronta i problemi connessi con la gnomonica considerando rapporti fra Sole, Eclittica, Segni Zodiacali ecc.. con figure geometriche tridimensionali, sovente ignorando la presenza dell'Orizzonte locale, o aggiungendo solo al termine delle elucubrazioni qualche riferimento ad esso.

Nei casi reali le sue figure teoriche dovrebbero poter essere "smontate" considerando solo le parti utili delle loro superfici, che diventano così superfici reali, pareti, volte, pavimenti, aste metalliche, punti gnomonici materiali, linee orarie ecc.. Tocca però al lettore rendersi conto e servirsi di queste possibilità, salvo casi particolari, in cui l'Autore si vede necessariamente coinvolto.

Il problema per il lettore sta nella difficoltà, sovente notevole, del confronto fra il testo e le tavole grafiche connesse; l'Autore inserisce nella stessa figura più soluzioni, e sovente è impossibile reperire sui disegni le indicazioni alfabetiche del testo. (Le lettere greche nel testo sono in parte macchie illeggibili).

Il secondo libro, che tratta esclusivamente superfici curve, sfera, cilindro e cono, è particolarmente ostico, anche perché mancano richiami a premesse generali, qui più necessari che mai; l'Autore si limita a indicare dove fare tracciamenti vari, intersezioni, parallele e perpendicolari, per cui il lettore si trova spaesato e non intravede un iter logico, che connetta i vari casi illustrati, e neppure le procedure, che dovrebbero logicamente essere ripetitive, per risolverli.

In queste righe intendo illustrare le premesse teoriche di cui Schoener deve necessariamente essersi servito (mia illazione?) per la costruzione di orologi su una superficie cilindrica verticale, sia essa una nicchia, o un muro curvo, o comunque una superficie concava o convessa a sezione circolare. Un caso particolare che potrebbe essere di qualche utilità ancora oggi (sono ottimista).

(*Il lettore tenga presente che questa che espongo è solo una parte del contenuto del libro: l'Autore propone la superficie cilindrica in varie posizioni e inclinazioni rispetto all'asse polare e al piano equatoriale. E, per ciascuna, diverse posizioni del punto gnomonico, esaminando, ripeto, le conseguenze con figure estremamente complesse).*

Una premessa generale: la costruzione per punti dell'ellisse.

La costruzione dell'ellisse è fondamentale, perché tutta la teoria si basa sulla intersezione della superficie cilindrica con piani variamente inclinati rispetto al suo asse.
Il mezzo di cui disponeva l'autore era costituito dalla Figura 1 **a)** che segue[1]:

Noti i due diametri estremi dell'ellisse, si traccino due cerchi concentrici che vengono suddivisi in 24 parti uguali (24 è la scelta di Schoener, con ovvio il riferimento alle ore del giorno).

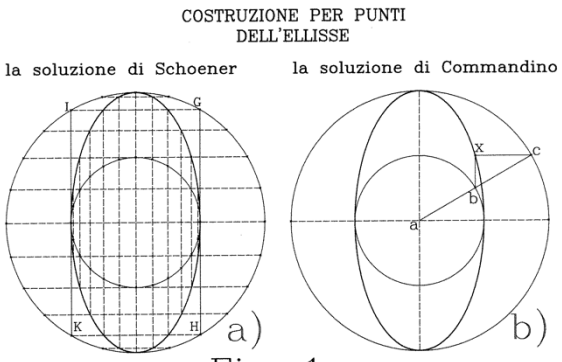


Fig. 1

[1] Si noti la coincidenza della data di pubblicazione (1562) del libro di Schoener con il DE ANALEMMATE di Commandino: la costruzione dell'ellisse per punti è usualmente attribuita a quest'ultimo, ma è ovvio che essa era già nota precedentemente, perché il testo di Schoener propone un criterio sostanzialmente identico.

Unendo i punti di suddivisione a due a due, si ottengono delle parallele orizzontali per il cerchio grande e verticali per quello minore, come si vede nella figura. I punti di intersezione fra i due sistemi di linee individuano l'ellisse.

Alla figura **a)** ho aggiunto la figura **b)** che illustra la soluzione proposta da Commandino, più generica, ma di fatto meno utile per i programmi di Schoener.

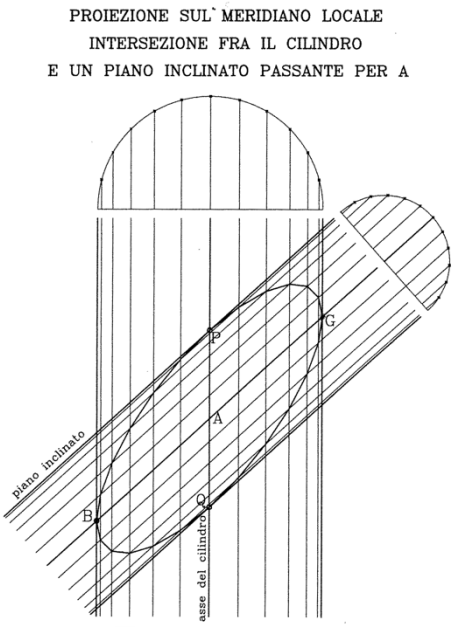


Fig. 2

Partendo dallo schema di Fig. 1a), l'Autore estende al cilindro attraversato da un piano inclinato le stesse operazioni.

- Iniziamo dal cilindro: egli suddivide la sua superficie in 24 parti uguali, e ne opera la proiezione ortogonale sul piano del Meridiano locale o sul piano del Primo Verticale (a seconda della opportunità). Le 13 linee proiettate sono da lui definite "verticali del cilindro".

La Fig. 2 mostra la proiezione del cilindro sul Meridiano, e su di essa l'asse polare BAG.

- Supponiamo ora che un piano inclinato appartenente all'asse polare BAG attraversi il cilindro uscendo da esso nei punti estremi P e Q: il Nostro prende in esame la proiezione ortogonale della parte del piano contenuta fra le due parallele all'asse polare passanti per essi, e la suddivide in 13 parti con lo stesso criterio operato per la proiezione del cilindro.

Opera quindi sulle intersezioni fra i due sistemi di linee come ha proposto per la Fig. 1, ottenendo per punti una ellisse (proiezione della ellisse ottenuta sul cilindro dal piano che taglia la sua superficie) i cui diametri coniugati sono BG e PQ.

Essa è contenuta in un parallelogramma, ed è tangente ai lati di esso nei suoi punti medi[2].

La costruzione delle linee orarie sul cilindro.

Con riferimento alla Figura 3, si consideri la proiezione ortogonale del cilindro sul Meridiano locale, e su di esso l'asse polare GB passante per il punto A, sito sull'asse del cilindro.

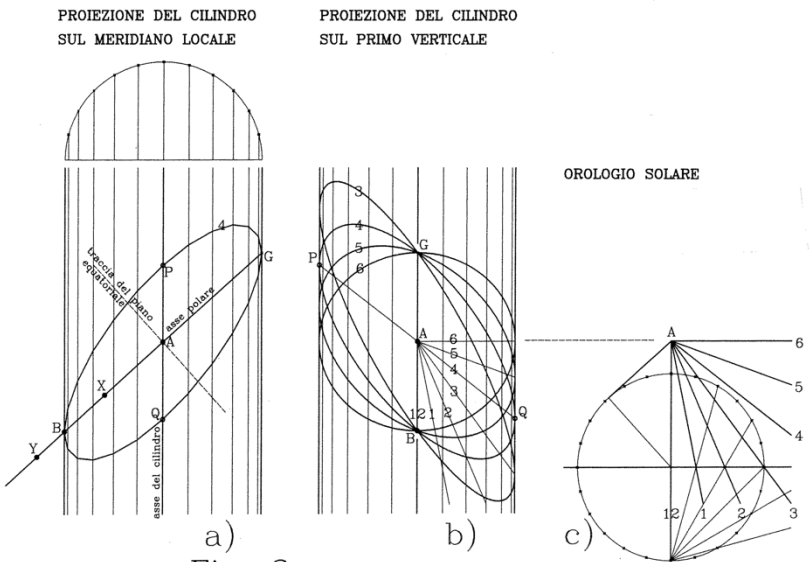


Fig. 3

L'Autore considera l'asse polare quale asse del fascio dei Piani Orari. Per individuare le ellissi intersezione dei piani orari con il cilindro, che dipendono dalla inclinazione rispetto all'Orizzonte di tali piani, egli immagina che il piano del Primo Verticale passi per il punto A, e che su di esso si costruisca l'Orologio Solare su piano verticale non declinante (Fig. 3 **c)**): riportando le linee orarie di tale orologio dal punto A della Fig. 3 **b)**, si ottengono sul bordo del cilindro i punti di intersezione con la linea estrema del cilindro (come Q e P, assunti ad esempio). Le ellissi relative alle linee orarie devono quindi essere tangenti alle linee estreme del cilindro nei punti Q e P, e passare per gli estremi G e B dell'asse polare. Anche qui si hanno i due diametri coniugati di cui sopra.

[2] Gli sviluppi della Geometria proiettiva (Poncelet, Steiner ecc..) dei secoli successivi permettono di costruire facilmente l'ellisse inserita nel parallelogramma, soprattutto oggi, con l'uso di un computer; e devo ammettere di averne approfittato per alcune delle figure successive…

Nella Fig.3 **b)** ho proposto le proiezioni ortogonali sul Primo Verticale delle ellissi delle linee orarie relative alle ore 3, 4, 5 e 6 pomeridiane. Non ho illustrato il metodo per ottenerle, che è operazione analoga a quella descritta nella Fig. 2, ripetuta per ogni linea oraria.

Nella Fig.3 **a)** ho riportato solo, e. g., la costruzione della ellisse dell'ora 4, proiettata sul Meridiano locale.

Faccio notare che le ellissi costruite si riferiscono unicamente al fascio di piani orari attorno all'asse polare. Non si è ancora fatto cenno al Punto gnomonico.

Il fatto è che solo piccole parti delle ellissi disegnate, uscenti da B o da G, costituiranno le linee orarie reali di una possibile meridiana, ma le ellissi disegnate sono valide per qualsiasi posizione del punto gnomonico lungo l'asse polare (nella figura sono indicati ad esempio A, X, B, Y, ecc..). Quindi solo in un secondo tempo sarà il caso di prendere in esame il problema pratico, consistente nella individuazione del tratto di ellisse utile per tracciare le linee orarie, in relazione alla posizione del punto gnomonico, alle declinazioni solari e alla disponibilità delle superfici reali.

La Fig. 4 successiva ripete nei disegni **a)** e **b)** la costruzione a titolo di esempio della ellisse dell'ora 4 sulle due proiezioni di riferimento (si tratta di fatto di una proiezione Monge ante litteram).

Si è messo in evidenza (v. sopra) che le due ellissi sono all'interno di due parallelogrammi generati rispettivamente dalle parallele ad AG e a PQ; esse devono essere tangenti nei rispettivi punti PGQB ai punti medi dei lati. Si noti che le distanze BG su **a)** e PQ su **b)** sono le vere lunghezze di tali segmenti, non deformate dalla proiezione.

Si vuole costruire la vera forma di tale ellisse sul piano orario considerato (Fig.4 **c)**): per lo scopo, di cui si dice più avanti, è conveniente proiettare lungo la linea del piano equinoziale la figura che si intende costruire, per cui le linee di costruzione (a tratteggio) sono perpendicolari a GB della Fig.4 **a)**.

- GB è riportato parallelamente a sé stesso sulla nuova figura, la 4 c).
- Per individuare la posizione dei punti P e Q si tracci un cerchio, con diametro di PQ nella Fig.4 **b)** e centro in A; le sue intersezioni con le linee di proiezione provenienti dai punti analoghi di Fig.4 **a)** individuano le loro posizioni, rendendo così possibile la costruzione del parallelogramma di Fig.4 **c)** e la conseguente costruzione della ellisse per punti, secondo il criterio disponibile all'epoca.

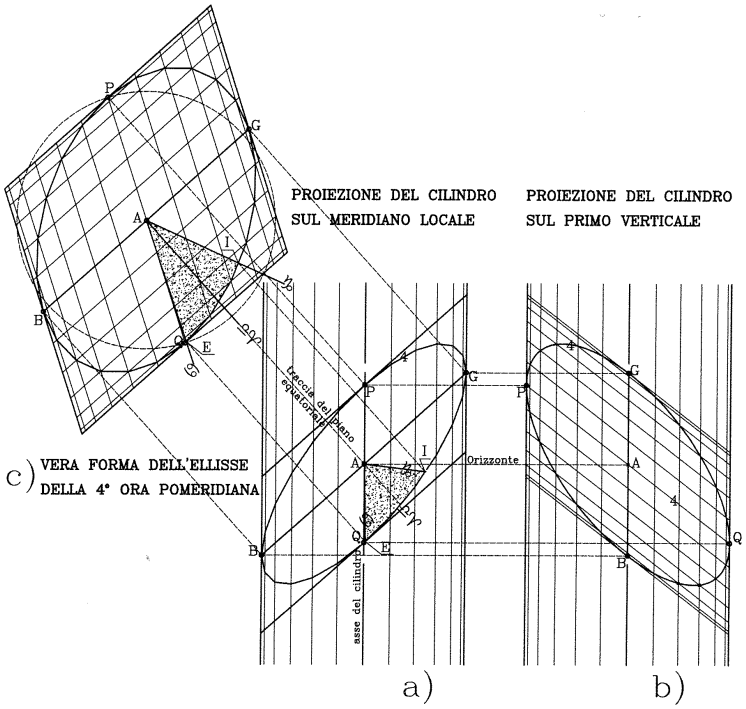


Fig. 4

A questo punto l'Autore introduce il Manaeus di Vitruvio per individuare sulla ellisse i punti relativi alle posizioni dell'ombra del punto gnomonico in relazione ai Segni zodiacali. Qui lo si è limitato a tre linee uscenti da A (punto gnomonico provvisorio) la linea di ♎♈ è ovviamente sulla equinoziale (la linea AA che unisce le due figure), cui seguono le linee di ♋ e ♑, discoste 23,5°.

Si ottengono i punti E, I sulla ellisse.
Quindi si conclude che, quando il punto gnomonico fosse A, il tratto utile di ellisse da disegnare sulla superficie del muro, per rappresentare la linea delle 4, è il tratto EI, che per questioni di leggibilità si può prolungare dal punto di declinazione massima E fino al polo G.

Si è poi provveduto a proiettare la figura del Manaeus sulla Fig.4 **a)**, individuando gli stessi punti E, I sulla proiezione. La figura del Manaeus è ovviamente deformata dalla proiezione.

(*Osservazione: si immagini che i tre disegni di Fig. 4 siano sovrapposti, mantenendo in comune il punto A. Si otterrebbe una figura analoga a quelle utilizzate da Schoener per illustrare il suo testo…*)

La Fig. 5 riporta lo schema proiettato del Manaeus sui punti scelti a caso sull'asse polare, che potrebbero essere adottati quali punti gnomonici dell'Orologio, individuando di volta in volta il possibile percorso dell'ombra del punto gnomonico sulla Ellisse. Che è sempre la stessa qualsiasi sia il punto gnomonico.

Il tutto, Fig. 4 **c)**, proiezione sulla Fig. 4 **a)** ed eventuale trasferimento sul punto gnomonico scelto, va ripetuto per ogni linea oraria al fine di determinare le linee di declinazione.

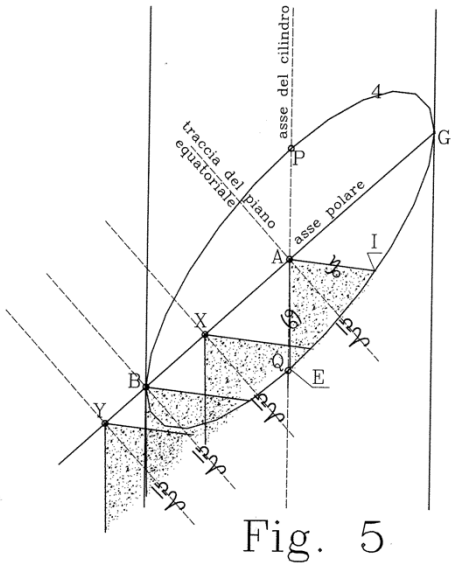


Fig. 5

Una Nota

Tra i reperti archeologici, in genere greco – romani, abbondano gli orologi solari tracciati su superfici curve, sferiche o coniche; merita inoltre ricordare le sfere di Prosymna e di Matelica, uniche nel loro genere.

Non mi pare che esistano reperti medievali connessi con colonne, pareti curve, nicchie, ecc.., ma forse non sono sufficientemente informato.

Da quanto ne so, Schoener è stato il primo, ma forse anche l'unico, fra i "moderni" ad occuparsi delle linee orarie sulle superfici curve. Egli ha affrontato i problemi, esaminando le possibili varianti (tridimensionali) dovute al rapporto fra superficie e posizione del punto gnomonico, occupandosi solo di ore comuni in un periodo in cui vigevano ben quattro sistemi orari, con relative varianti.

L'estensione delle sue ricerche è rilevante, tenendo conto del periodo, la metà del 500, in cui egli operava. Non mi pare che altri autori dello stesso secolo abbiano considerato il caso di occuparsi seriamente di superfici curve. Qualche cenno si trova in Munster e Fineus.

Esistono tuttavia dei tentativi, soprattutto nelle realizzazioni gnomoniche multiple da giardino, di realizzare orologi in nicchie cilindriche o su semisfere cave e convesse, sovente con tracciamenti approssimativi, se non addirittura errati.

Verso la metà del secolo successivo, Kirker, nella sua *Ars Magna Lucis et Umbrae* (Roma – 1646), ha dedicato un capitolo a tale problema, ma si è occupato solo di superfici convesse (sfera e cilindro), per di più inventando una sorta di gnomone multiplo (un "cappello") che permetteva il passaggio della luce attraverso poche fessure: si ottenevano delle linee luminose sulla parete, di cui quella verticale individuava l'ora. Altri hanno seguito questo metodo, con soluzioni relativamente simili, come l'orologio di Pingré (Parigi -1764), che propone una raggiera di gnomoni su una colonna: lo gnomone che proietta un'ombra verticale è quello che indica l'ora.

Ancora nell'800 qualche Autore si è occupato di orologi su superfici curve, ma senza proporre una teoria specifica. L'argomento non interessava.

Si può concludere quindi che Schoener è l'unico ad avere proposto una teoria a suo modo generale relativamente a queste superfici. Peccato che il testo con le relative figure[3], soprattutto nei capitoli riguardanti cilindri e coni, sia in molte parti talmente arruffato da scoraggiare chiunque lo voglia affrontare.

[3] il testo è reperibile all'indirizzo https://books.google.com/books?id=ZuRQAAAAcAAJ&printsec=frontcover

La ricostruzione di una vecchia meridiana con la Involuzione

L'autore illustra come ricostruire le linee orarie mancanti di una vecchia meridiana, avendone a disposizione almeno tre, sfruttando la relazione che lega quaterne di punti e linee di un orologio solare: il Birapporto Armonico o Involuzione.

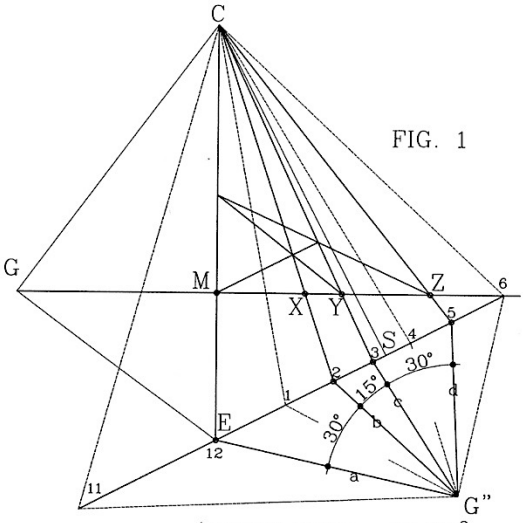
di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

L'operazione di recupero delle vecchie linee orarie può essere sovente molto onerosa, per cui può avere qualche giustificazione rifare l'opera daccapo, ignorando allegramente linee preesistenti, Soprintendenze ed Enti vari[1]. Ma non si sarebbe ben visti.

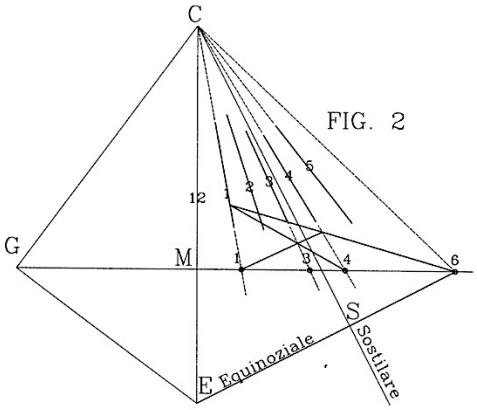
Del resto i costruttori dei secoli scorsi (limitiamoci all'800, perché voglio trattare solo di "ore comuni") non sempre andavano per il sottile, e si accontentavano sovente di valori convenzionali per la Latitudine[2], e delle indicazioni della bussola per la Declinazione della parete.

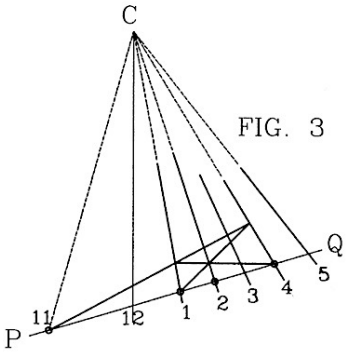
La proposta di intervento contenuta in questo testo non è migliore di quelle che si possono "inventare" sulla base delle proprietà geometriche delle linee dell'Orologio: è una delle possibili; sta al "tecnico" scegliere quella che gli conviene.

Ammettiamo che almeno la Latitudine sia stata scelta correttamente dall'Autore e che si voglia definire la Declinazione, con il metodo che segue, che mette in particolare evidenza le linee residue del vecchio impianto. Così la "*ricostruzione*" sulla base dell'esistente potrà fregiarsi di una ricerca apposita (sempre gradita agli Enti…)



$$sin75° \cdot sin15° = (sin30°)^2$$





Le vecchie linee dovrebbero essere almeno 3, fra quelle di una sequenza del tipo h, h+2, h+3, h+5, per applicare quanto segue.

Se necessario, la linea Meridiana può essere utile per completare la sequenza.

[1] La Regione Piemonte ha approvato la Legge Regionale 3-12-2008, n°33 che ha per titolo "Valorizzazione dei Quadranti Solari". Essa non è mai divenuta esecutiva, perché i Nostri non hanno ritenuto il caso di procedere oltre, istituendo la prevista Commissione Tecnica incaricata delle verifiche del caso e stabilendo le relative procedure. Quindi anche il "Governo" se ne è infischiato allegramente.

[2] Zarbula (o Zerbola secondo altri) ha costruito oltre 60 orologi solari, applicando per tutti la Latitudine convenzionale di 45°. Ha però "inventato" un metodo per individuare direttamente sulla parete la declinazione del muro.

Un poco di Teoria

La Fig. 1 rappresenta un orologio solare declinante (generico, con valori di Latitudine e Declinazione qualsiasi, che non ha relazione con quello definitivo di cui non sappiamo ancora la forma corretta) in cui CE è la linea Meridiana delle ore 12, il Triangolo gnomonico è CGE. Sono state tracciate secondo la normale routine[3], la linea d'Orizzonte GM, la linea Equinoziale ES, la Sostilare CS, e la proiezione dell'orologio equatoriale (centro G") con cui sono stati definiti i punti orari sulla Equinoziale. Su questa base, nella Fig. 2, una volta prolungate le linee orarie esistenti trovando il punto C, possiamo tracciare, per ora, in posizione provvisoria (lunghezza di CM presa a caso, ma corretta), triangolo gnomonico, linea Meridiana e linea GM d'Orizzonte. E basta.

La determinazione della Declinazione e l'eventuale ricostruzione delle linee orarie mancanti dipendono dalla individuazione della linea Equinoziale, di cui conosciamo solo il punto E. È quindi essenziale determinare il punto delle ore 6 sulla GM.

A questo punto interviene la ricerca specifica, oggetto di questo articolo[4].

Nella Fig. 1, sull'orologio equatoriale disegnato al di sotto dell'Equinoziale, sono state scelte con il criterio di avere gli angoli in sequenza di 30°, 15°, 30°, le 4 linee orarie a, b, c, d, che formano una Quaterna Armonica essendo $(acbd) = -1$ (si veda la nota alla base della Fig. 1)[5].

(*Si deve notare che si sono scelte le 4 linee in posizione ritenuta utile per evidenziare questo grafico: considerando che l'orologio equatoriale individua di solito 8-9 punti orari sulla equinoziale, è possibile scegliere questa quaterna fra almeno 5 posizioni diverse*).

Notoriamente (Poncelet, Steiner, ecc..), la caratteristica di questo Gruppo Armonico si estende anche alle corrispondenti linee orarie delle ore 12, 2, 3, 5 dell'orologio solare, uscenti da C, e ai punti corrispondenti sulla linea d'Orizzonte.

Nella figura è stato tracciato il Quadrilatero completo di Desargues su questi ultimi, che dimostra, *ad abundantiam*, come i punti M, X, Y, Z formino la Involuzione $(MYZX) = -1$.

In particolare $(MZ \cdot XY) = (MX \cdot YZ)$: ovvero i quattro punti sono disposti a formare quattro segmenti tali che il prodotto della distanza fra gli estremi MZ per la lunghezza del segmento intermedio XY è uguale al prodotto delle lunghezze dei due segmenti estremi MX e YZ.

Nella Fig. 2, forte della precedente dimostrazione, ho scelto fra le linee orarie preesistenti le linee 1, 3, 4 di cui ho individuato le intersezioni sulla linea d'Orizzonte; tracciando su tali punti il Quadrilatero di Desargues. Ho così trovato il quarto punto della Involuzione $[(1\text{-}4\text{-}3\text{-}6) = -1]$, quello delle ore 6, che mi permette di costruire Equinoziale e Sostilare, e di conseguenza trovare se necessario l'angolo di declinazione, completando con le nuove linee orarie il vecchio orologio.

Quanto scritto finora ha avuto un inizio, ai fini di una parvenza di spiegazione, dall'orologio equinoziale solitamente disegnato (per costruire un orologio sul piano verticale di cui si conoscono Latitudine e Declinazione) al disotto della Equinoziale. La Quaterna Armonica individuata in esso è stata "estesa" alle linee orarie soprastanti. In sostanza, in qualsiasi orologio ad ore comuni basta individuare una sequenza di tre linee fra le quattro indicate da h, h+2, h+3, h+5, per trovare la quarta mancante, perché esse sono connesse in un Gruppo Armonico.

Se ne conclude che la Involuzione può essere applicata, e quindi le linee orarie mancanti possono essere trovate, senza la necessità di trovare linea d'Orizzonte e linea Equinoziale.

Per chiarire meglio, la involuzione può essere individuata su qualsiasi retta che attraversi il gruppo di linee in esame: ad esempio, nella Fig. 3, lungo la linea PQ (presa a caso) si è scelta la sequenza 4, 2, 1 per individuare il quarto punto, quello della linea delle 11 $[(4\text{-}1\text{-}2\text{-}11) = -1]$.

L'operatore potrà quindi giocare su queste sequenze per trovare tutte le linee orarie che gli servono, evitando la ricostruzione della Equinoziale.

Resterà il dubbio se l'Autore ottocentesco si sia servito o meno di Latitudine e Declinazione della parete corrette …

---

[3] Cfr il mio MODULO, presentato al XXII Seminario di Gnomonica, Loreto 5-7 ottobre 2018.

[4] Un mio articolo, *La Gnomonica e il Gruppo armonico (involuzione)*, è stato pubblicato su OS n.3 dicembre 2013.

[5] Ricordiamo che $(acbd) = [\sin(ad) \cdot \sin(cb)]/[\sin(ab) \cdot \sin(cd)]$.

L'applicazione pratica (a cura della Redazione)

Nella pratica, le proprietà sopra descritte ci consentono di ritrovare linee orarie su una meridiana parzialmente cancellata. Identificato un gruppo di 4 linee corrispondenti alla generica sequenza di ore h, h+2, h+3, h+5, se tre qualsiasi di esse sono ancora visibili si può ricostruire la quarta, procedendo come sotto indicato.

Se si deve ricostruire la linea oraria h (Fig. 4):
- si sceglie un punto **D** a piacere sulla linea oraria h+3;
- per **D** si tracciano due rette a piacere **b** e **c**, che individuano i punti **A**, **F** e **B**, **E** sulle linee orarie h+2 e h+5;
- per **A** e **B** e per **E** e **F** si tracciano le due rette **a** e **b**, che individuano il punto **G**.

Se si deve ricostruire la linea oraria h+2 (Fig. 5):
- si sceglie un punto **A** a piacere sulla linea oraria h+5;
- per **A** si tracciano due rette a piacere **a** e **b**, che individuano i punti **B**, **F** e **D**, **E** sulle linee orarie h e h+3;
- per **B** e **E** e per **F** e **D** si tracciano le due rette **c** e **d**, che individuano il punto **G**.

Se si deve ricostruire la linea oraria h+3 (Fig. 6):
- si sceglie un punto **A** a piacere sulla linea oraria h;
- per **A** si tracciano due rette a piacere **a** e **b**, che individuano i punti **D**, **E** e **B**, **F** sulle linee orarie h+2 e h+5;
- per **B** e **E** e per **F** e **D** si tracciano le due rette **c** e **d**, che individuano il punto **G**.

Se si deve ricostruire la linea oraria h+5 (Fig. 7):
- si sceglie un punto **D** a piacere sulla linea oraria h+2;
- per **D** si tracciano due rette a piacere **b** e **c**, che individuano i punti **A**, **F** e **B**, **E** sulle linee orarie h e h+3;
- per **A** e **B** e per **E** e **F** si tracciano le due rette **a** e **d**, che individuano il punto **G**.

In ciascun caso, la retta tracciata dal centro dell'orologio **C** per il punto **G** ci fornisce la linea oraria cercata.

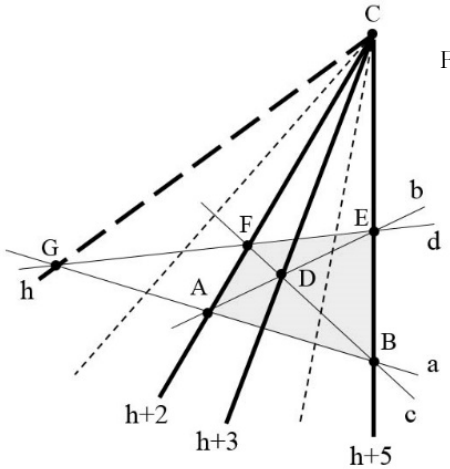


Fig. 4 - Ricostruzione della linea oraria h.
In questa figura e nelle successive è evidenziato il quadrilatero di Desargues

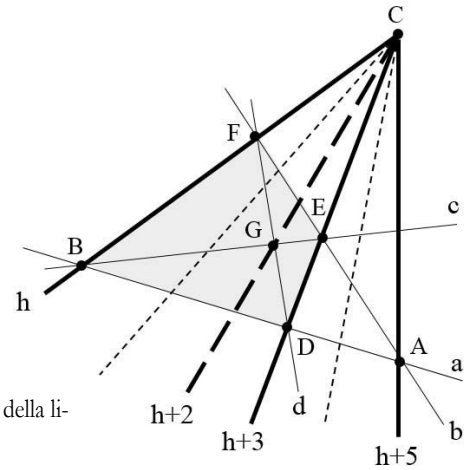


Fig. 5 - Ricostruzione della linea oraria h +2

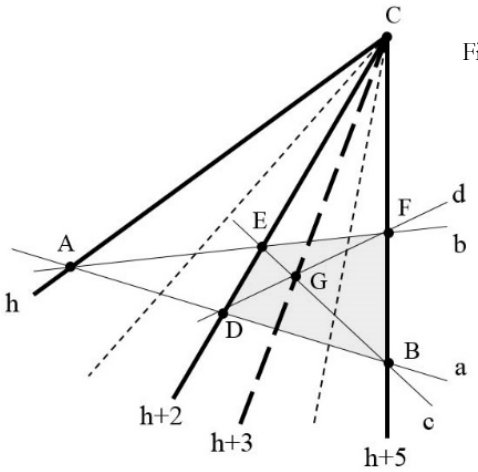


Fig. 6 - Ricostruzione della linea oraria h + 3

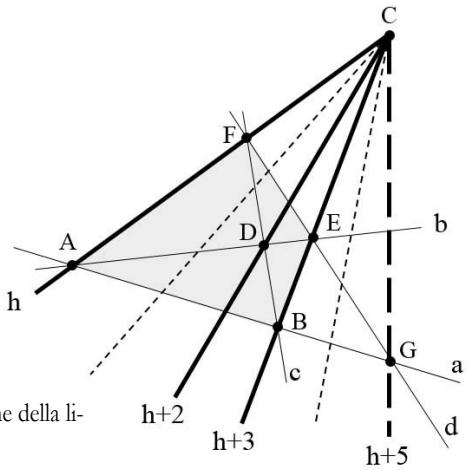


Fig. 7 - Ricostruzione della linea oraria h+5

Longitudine - Disquisizione sul più famoso angolo diedro geografico

Si presenta un excursus storico sui metodi per la determinazione della longitudine geografica: il metodo delle eclissi e delle distanze lunari, il metodo delle lune gioviane e infine il metodo cronometrico, ricordando la sua formulazione teorica, verso la metà del '500 in assenza di orologi adatti, e la sua applicazione pratica, verso la metà del '700 dopo la realizzazione di cronometri sufficientemente precisi ad opera di John Harrison.

di Michele T. Mazzucato (michele.mazzucato @ tiscali.it)

"Un metodo sicurissimo per trovare la longitudine sarebbe un orologio, un pendolo così perfetto, così regolare e così esatto, che nessuna scossa del viaggio fosse capace di alterarne il movimento."

Leonhard Euler (1707-1783) lettera 163 del 15 settembre 1761
alla sua allieva Friederike Charlotte Leopoldine Louise di Brandenburg-Schwedt (1745-1808)

Premessa

La longitudine, dal latino *longitudo* = "lunghezza", è una delle due coordinate geografiche necessarie per individuare inequivocabilmente un qualsiasi punto situato sulla superficie del globo terrestre. Essa, come noto, corrispondente alla distanza angolare del meridiano passante per il punto dal meridiano origine delle longitudini (il meridiano di Greenwich). Completa la coppia l'altra coordinata geografica chiamata latitudine, dal latino *latitudo* = "larghezza", che corrisponde alla distanza angolare del parallelo passante per il punto dal quello origine delle latitudini (l'Equatore).

Determinare la latitudine è sempre stato relativamente semplice. Si tratta di misurare l'altezza di un astro, ad esempio il Sole in culminazione superiore oppure la stella Polare per l'emisfero boreale, dall'orizzonte locale ed effettuare i calcoli con l'ausilio delle effemeridi. Per la longitudine, invece, si deve anche calcolare la differenza oraria fra il tempo locale e il tempo al meridiano di riferimento (ora di Greenwich) operazione, questa, che solo in tempi recenti ha trovato una soluzione definitiva e precisa.

Fig. 1 - Emissione filatelica in quattro valori dell'Angola del 1991. Sono rappresentati antichi strumenti nautici: un quadrante del XVII secolo, un astrolabio nautico (Atocha III, 1605), la balestriglia del XV secolo e il portolano di Francisco Rodrigues del 1512. [Michel-Katalog 865-866-867-868] (tutte le emissioni filateliche presenti nell'articolo fanno parte della collezione privata dell'autore).

Sono questi strumenti atti a misurare, oltre all'altezza degli astri sull'orizzonte, le distanze angolari tra corpi celesti e quindi utilizzati per il metodo delle distanze lunari. Varianti ed evoluzioni strumentali successive sfoceranno nel sestante, con John Hadley (1682-1744) che nel 1731 ne propose un "capostipite"; quest'ultimo è lo strumento per la navigazione per antonomasia ancora oggi in uso e presente a bordo delle moderne navi, unitamente a effemeridi nautiche e cronometro marino con ora di Greenwich, quale "kit di sicurezza".

Eclissi e distanze lunari

Storicamente si sono succeduti e utilizzati vari metodi di tipo astronomico per determinare la longitudine. Il primo dei quali è il *metodo delle eclissi lunari* proposto da Ipparco di Nicea nel II secolo a.C. Un metodo valido ma insufficiente dato che il fenomeno astronomico su cui si basa avviene molto radamente per una data località.

Si deve arrivare al 1514 quando l'astronomo e matematico tedesco Johannes Werner (Vernerus) (1468-1528) propose quello oggi noto come il *metodo delle distanze lunari* che sfrutta il rapido spostamento del nostro satellite naturale, circa mezzo grado d'arco in un'ora ed equivalente al suo diametro apparente, rispetto alle stelle di fondo. Basterebbe misurare la distanza angolare della Luna da determinate stelle e confrontare i tempi di osservazione locale con quelli assoluti contenuti in apposite tavole per la medesima combinazione fenomenologica osservata. Werner descrisse tale proposta nel quarto capitolo del suo commentario alla *Geografia* di Tolomeo e venne ripresa da Peter Bienewitz (Apianus) (1495-1552) che ne diede un'ampia descrizione nell'opera *Cosmographia* (1524).

È questo un metodo valido che necessita di precise e accurate tavole astronomiche (effemeridi) e la misura di angoli nel cielo con opportuni strumenti (come il *quadrante, l'astrolabio nautico, la balestriglia*, etc. allora in uso) di astri visibili e puntabili a occhio nudo. Tuttavia, solo la pubblicazione del primo almanacco astronomico avvenuta nel 1766 ad opera dell'astronomo reale Nevil Maskelyne (1732-1811) rese possibile l'utilizzo pratico del *metodo delle distanze lunari* che d'allora, fino alla metà del XIX secolo, venne utilizzato per la navigazione.

Nel *metodo delle distanze lunari* si utilizzavano i pianeti Venere, Marte, Giove e Saturno e particolari stelle, le principali delle quali, erano:

nome stella	ascensione retta	declinazione	magnitudine visuale
alfa Arietis (Hamal)	02h 07m 10s	+23° 27' 45"	2.00
alfa Tauri (Aldebaran)	04h 35m 55s	+16° 30' 33"	0.85
beta Geminorum (Polluce)	07h 45m 19s	+28° 01' 34"	1.14
alfa Leonis (Regolo)	10h 08m 22s	+11° 58' 02"	1.35
alfa Virginis (Spica)	13h 25m 11s	-11° 09' 41"	0.98
alfa Scorpii (Antares)	16h 29m 24s	-26° 25' 55"	0.96
alfa Aquilae (Altair)	19h 50m 47s	+08° 52' 06"	0.77
alfa Piscis Australis (Formalhaut)	22h 57m 39s	-29° 37' 20"	1.16
alfa Pegasi (Markab)	23h 04m 45s	+15° 12' 19"	2.49
Hirshfeld, Alan & Sinnott, Roger *Sky Catalogue 2000.0* , Cambridge University Press, 2 voll. 1982			

Alcuni anni più tardi, nel 1530, Rainer Gemma (Frisius) (1508-1555) nell'opera *De principiis astronomiae et cosmpographiae* propose un metodo alternativo, ma prematuro, basato sull'utilizzo dell'orologio per determinare la longitudine. Per questo *metodo cronometrico* sarebbe stato sufficiente portarsi dietro un orologio tarato, sin dalla partenza, in tempo assoluto di riferimento per poterlo confrontare con il tempo locale misurato durante il fenomeno astronomico osservato.

Bisognerà, comunque, aspettare oltre un secolo affinché il fisico olandese Christiaan Huygens (1629-1695), nel 1656, inventi l'orologio a pendolo i cui principi di costruzione sono contenuti nell'opera *Horologium oscillatorium* (1673). Tuttavia, l'orologio a pendolo non era adatto per la determinazione della longitudine in mare a causa dell'estrema sensibilità dello stesso al moto ondoso.

Lune gioviane

Nel frattempo, nel 1610 il pisano Galileo Galilei (1564-1642) scopre le lune di Giove e nel 1612 propone il *metodo delle lune gioviane*. Il perinaldese Gian Domenico Cassini (1625-1712), dopo ben cinque lustri di accurate osservazioni sui quattro satelliti medicei effettuate quando era professore di astronomia a Bologna, pubblicò le *Ephemerides Bononienses Mediceorum Syderum* (1668) con le quali perfezionò il metodo proposto da Galilei e risolse il problema della determinazione della longitudine sulla terraferma ma non in mare. Infatti, il metodo è valido, alternativo a quello "raro" delle eclissi lunari e "affiancante" quello delle distanze lunari ma con l'impossibilità pratica di utilizzare un telescopio per vedere i piccoli satelliti di Giove da una nave in movimento.
Il lavoro di Cassini suscitò l'interesse del ministro Jean Baptiste Colbert (1619-1683) che lo volle, sin dal 1669, in Francia a dirigere il neonato Osservatorio Astronomico di Parigi, mentre il *metodo delle lune gioviane* fu utilizzato dal geodeta Jean Picard (1620-1682) per determinare la longitudine di lontane località e dal 1693, correntemente, per la realizzazione di carte geografiche.

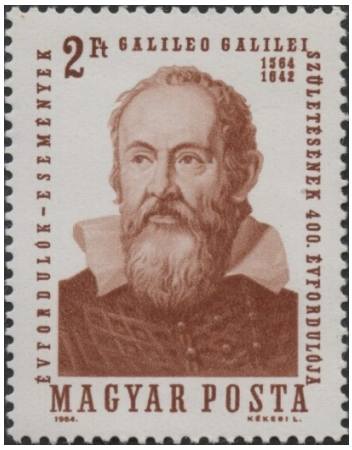


Fig. 2 - Emissione filatelica ungherese del 1964 in occasione del quarto centenario della nascita di Galileo Galilei (1564-1642). Galilei propose il *metodo delle lune gioviane* da lui scoperte. [Michel-Katalog 2023A].

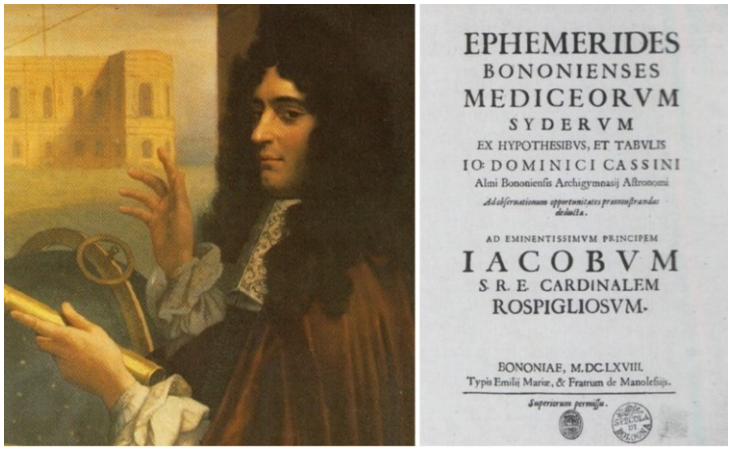


Fig. 3 - Gian Domenico Cassini (1625-1712) con le sue *Ephemerides Bononienses Mediceorum Syderum* (1668) perfezionò il *metodo delle lune gioviane* proposto da Galilei nel 1612 e risolse il problema della determinazione della longitudine per luoghi sulla terraferma.

Longitude Act e cronometro da marina

L'aumentare del traffico navale e con esso gli interessi commerciali hanno portato alcuni sovrani, come quello di Spagna (1567) e d'Olanda (1636), a mettere in palio dei premi *"all'inventore di un metodo affidabile per scoprire la longitudine in mare"*. Ma senza apprezzabili miglioramenti sull'argomento.

La scarsa precisione nella determinazione del "punto nave" stava causando perdite di naviglio e vite umane che non potevano essere ulteriormente tollerate. La goccia che fece traboccare il vaso fu l'incidente navale avvenuto il 22 ottobre 1707 sugli scogli delle isole Scilly quando affondarono quattro navi militari inglesi al comando dell'ammiraglio Cloudesley Shovell (1650-1707) e con la perdita di oltre duemila marinai. Ciò spinse il Parlamento inglese ad emettere quella oggi nota come *Longitude Act* (1714): una legge che offriva a chiunque avesse trovato un semplice e pratico metodo per la determinazione della longitudine in mare un premio differenziato, a seconda della precisione raggiunta, così ripartito:

10000 sterline per un errore di un grado di cerchio massimo (60 miglia nautiche = 111 km)

15000 sterline per un errore di due terzi di grado di cerchio massimo (40 miglia nautiche = 74 km)

20000 sterline per un errore di mezzo grado di cerchio massimo (30 miglia nautiche = 56 km)

Questo spronò la ricerca e la presentazione di altri, anche stravaganti, nuovi metodi tra i quali anche quelli sottoposti dalle uniche due donne "partecipanti": Elizabeth Reynolds (1721-1800) e Jane Squire (1686-1743). Tuttavia, anche se ufficialmente i tre premi non furono mai concessi molte persone (soprattutto astronomi e costruttori di strumenti) beneficiarono di premi minori concessi dall'apposita Commissione della longitudine istituita per valutarne le validità.

Tra i beneficiari John Harrison (1693-1776), figlio di un falegname e mirabile orologiaio autodidatta, colui che risolse definitivamente il problema della determinazione della longitudine in mare con la realizzazione del cronometro da marina nel suo sviluppo dal modello H1 (1735) di 34 kg, ai modelli H2 (1749) di 39 kg, H3 (1759) di 27 kg, H4 (1759) di 1.3 kg decisamente portatile, nonché del successivo H5 (1772).

Il collaudato metodo astronomico delle distanza lunari fu soppiantato dal maturo metodo meccanico del cronometro anche se ciò avvenne definitivamente quando il costo di tali congegni divenne alla portata di tutti. Tuttavia, sino all'avvento delle trasmissioni dei segnali orari, entrambi i metodi coesistevano e con il primo si controllavano anche gli eventuali errori del cronometri.

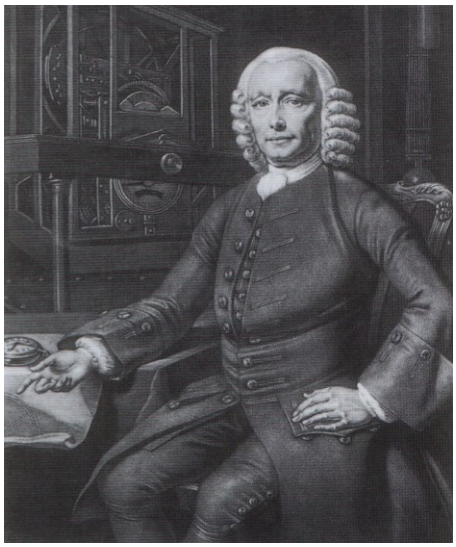


Fig. 4 - John Harrison (1693-1776) nell'incisione di Philippe Joseph Tassaert (1732-1803) del 1768. Sullo sfondo l'ingombrante H3 e, sul tavolo vicino alla mano destra, il portatile H4.

Fig. 5 - Busta primo giorno (*First Day Cover* FDC) del 16 febbraio 1993. Emissione filatelica della Gran Bretagna del 1993 in occasione del terzo centenario della nascita di John Harrison (1693-1776) con quattro valori dedicati al cronometro da marina H4. [Michel-Katalog 1441-1442-1443-1444]. Harrison risolse definitivamente la questione della longitudine in mare.

Fig. 6 - Emissione filatelica in quattro valori della Gran Bretagna del 1984, in occasione del primo centenario del meridiano di Greenwich quale meridiano di riferimento e origine delle longitudini e dei tempi per la navigazione. [Michel-Katalog 993-994-995-996].

Per saperne di più

Possiamo trovare descritta la fantastica avventura della longitudine nel saggio di Dava Sobel *Longitudine. La vera storia della scoperta avventurosa che ha cambiato l'arte della navigazione* (Rizzoli, Milano 1996), nel volume di Richard Dunn *Finding Longitude* (Collins, Greenwich 2014) pubblicato in occasione del terzo centenario del *Longitude Act 1714,* e nella documentazione disponibile in rete presso la Cambridge Digital Library - Board of Longitude, al collegamento http://cudl.lib.cam.ac.uk/collections/longitude.

Un approfondimento sull'argomento, a cura dello stesso autore del presente articolo, è in *Longitudo* (Atti della Fondazione G. Ronchi n. 1/2018 pp. 19-34).

Un anello di Ipparco evoluto

Gli Autori hanno realizzato un interessante strumento che può considerarsi una evoluzione dell'anello di Ipparco; esso genera una suggestiva configurazione di ombre e può essere utile ai fini didattici.

di Mario Sommaruga (sommarugamario@gmail.com) e **Nicola Scarpel** (nicolascarpel@gmail.com)

Il cosiddetto "Anello di Ipparco" è un anello circolare disposto in modo da risultare parallelo al piano equatoriale. L'ombra che esso proietta su un piano, in genere ma non necessariamente orizzontale, è sempre una ellisse, che però nei giorni di equinozio degenera in un segmento di retta: lo strumento è utile quindi per indicare tali giorni. Un esempio di anello di Ipparco è in Sundial Atlas IT13894.

Lo strumento qui descritto può considerarsi una evoluzione dell'anello di Ipparco. È composto da tre anelli disposti intorno ad uno stilo parallelo l'asse terrestre (Fig. 1). L'anello più grande, centrale, non è altro che il classico cerchio di Ipparco; la sua superficie giace sul piano dell'equatore celeste. Gli altri due anelli più piccoli sono in realtà superfici laterali di tronchi di cono e giacciono sulla superficie conica descritta dai raggi del Sole durante i solstizi, quindi il loro apotema è inclinato di 23,5° rispetto al piano equatoriale.

Nei giorni di equinozio l'anello centrale proietta un'ombra ridotta a un segmento di retta, mentre l'ombra dei due anelli solstiziali si riduce a due trapezi simmetrici (Fig. 1). In tutti gli altri giorni, si proiettano tre ellissi più o meno allungate e di varia larghezza.

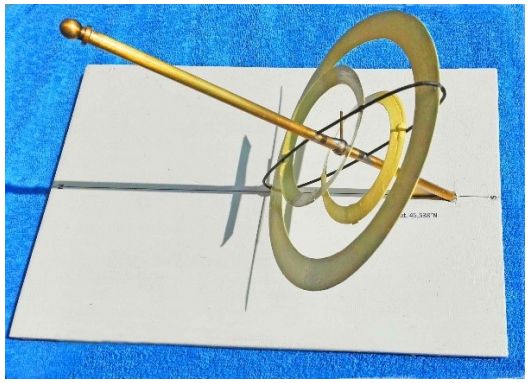


Fig. 1- Lo strumento, con la configurazione delle ombre al mezzogiorno degli equinozi.

Ai solstizi il raggio di Sole prende "di taglio" la superficie conica e accade una cosa unica: le ombre ellittiche degli anelli solstiziali si assottigliano al massimo nel loro punto di contatto (la cui posizione varia durante il giorno) formando un "otto", simbolo dell'infinito (Fig. 2). Le dimensioni dell'anello equatoriale sono tali da far sì che, nei giorni dei solstizi, le due ombre degli anelli solstiziali risultano rinchiuse completamente nell'ombra dell'anello maggiore, diventando tangenti a essa.

Lo strumento indica anche il mezzogiorno: i tre anelli sono infatti legati tra loro da un'ellisse in filo metallico, disposta parallelamente al piano del meridiano locale. Al mezzogiorno solare, l'ombra di questa ellisse diventa un segmento di retta sovrapposto all'ombra dello stilo: negli altri momenti del giorno ha invece forma ellittica. Ovviamente, se sul piano che porta l'assostilo si tracciano opportune linee orarie, lo strumento è in grado di indicare tutte le ore della giornata.

Lo strumento è presente sul Sundial Atlas col codice IT14061; dalla sua scheda si possono raggiungere alcune fotografie e un'animazione che mostra l'evolversi dell'ombra in diverse condizioni. L'animazione è accessibile anche al link: https://www.youtube.com/watch?v=_yJT1zwgxFc&t=3s . Ulteriori informazioni sullo strumento si trovano al link: https://eratostene.vialattea.net/wpe/strumenti/orologi/orologi-e-strumenti-solari/variazioni-su-un-tema-di-ipparco/

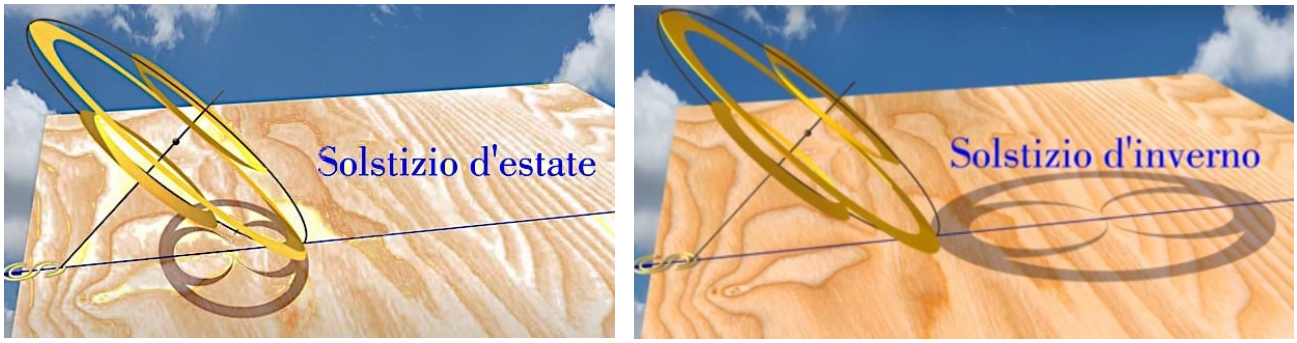


Fig. 2 - Configurazione delle ombre ai solstizi. Le immagini sono tratte dall'animazione sopra citata

Descrizione delle fasi costruttive

1. **Costruzione delle fascette coniche**

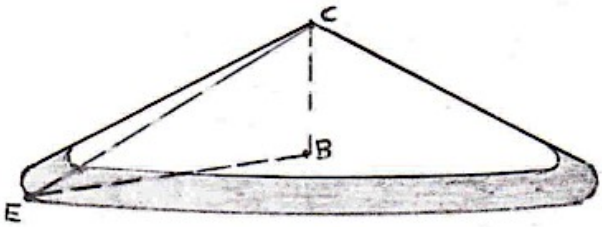


Fig. 3

Poniamo un cono avente apotema: 10 cm (Fig. 3).

La fascetta conica si ottiene dalla superficie di un cono, la cui ampiezza deve essere $90° - 23.5° = 66.6°$ (massima declinazione in valore assoluto).

Quindi:

$CE = 10cm$
CB altezza del cono
$E\hat{C}B = 66.5°$

Di conseguenza, il raggio $EB = 10 \cdot sin(66.5°) = 9.17cm$ e l'altezza $BC = 10 \cdot cos(66.5°) = 3.98cm$

Abbiamo posto la fascetta larga $2cm$.
Per costruirla bisogna sviluppare la superficie laterale di questo cono: si ottiene un settore circolare il cui raggio è uguale all'apotema del cono (Fig. 4).

Calcoli:

$$2\pi a : 2\pi r = 360° : A \quad \rightarrow \quad A = \frac{2\pi a \cdot \sin(66.5°) \cdot 360°}{2\pi a} = 330° \quad \text{essendo} \quad r = a \cdot \sin(66.5°)$$

Questo settore va ritagliato da una lastra di laminato plastico, spessore 1mm (usato in falegnameria per il rivestimento dei mobili da cucina).
I due lembi terminali sono stati accostati ed incollati tramite un piccolo settore plastico sovrapposto.

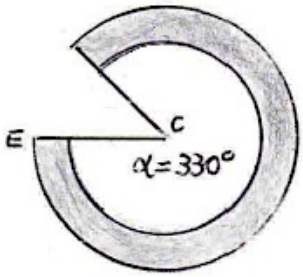


Fig. 4

2. **Costruzione dell'anello principale**

L'anello principale o equatoriale, con superficie piatta, è stato costruito con lo stesso materiale. Nella realtà, il piano dell'anello deve corrispondere al piano dell'equatore celeste. La misura della larghezza dell'anello, segmento JK (Fig. 5), è strettamente correlato alla larghezza della fascetta conica, decisa arbitrariamente.
Infatti per far coincidere le ombre solstiziali, dei rispettivi bordi interni, , possiamo rivolgerci a Talete ed usare per il calcolo la seguente proporzione

$DC : JC = DF : JK$

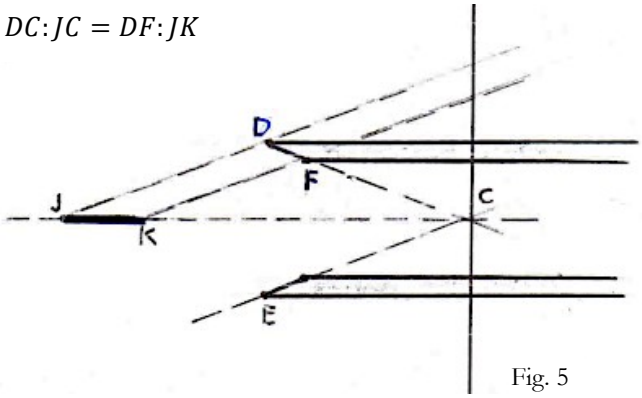


Fig. 5

Valori noti:

$DC = a$	apotema del cono
$JC = 2r$	(doppio raggio del cono)
$DF = 2cm$	(larghezza della fascetta conica, decisa arbitrariamente)

Quindi: $$JK = \frac{2r \cdot 2}{a} \quad \rightarrow \quad \frac{2a \cdot \sin(66.5°) \cdot 2}{a} = 4 \cdot 0.917 = 3.7cm$$

In Figura 6, sono rappresentate le posizioni dei due anelli conici, dell'anello equatoriale e dell'ellisse di congiunzione, fissati allo stilo. Per evitare che il punto E, gravando sul piano, alteri la misura dell'angolo, abbiamo interposto uno spazio, stimato in cm 3. Tale spazio non deve essere molto ampio, per evitare l'opacità delle ombre.
In sintesi il procedimento:

$CE = 18.34cm$
$EE' = 3.00cm$
$CE' = CE + EE' = 18.34 + 3.00 = 21.34cm$
$BC = CE'/tan(45.358°) = 21.34/1.018 = 20.96cm$ 45.358° è la latitudine del luogo

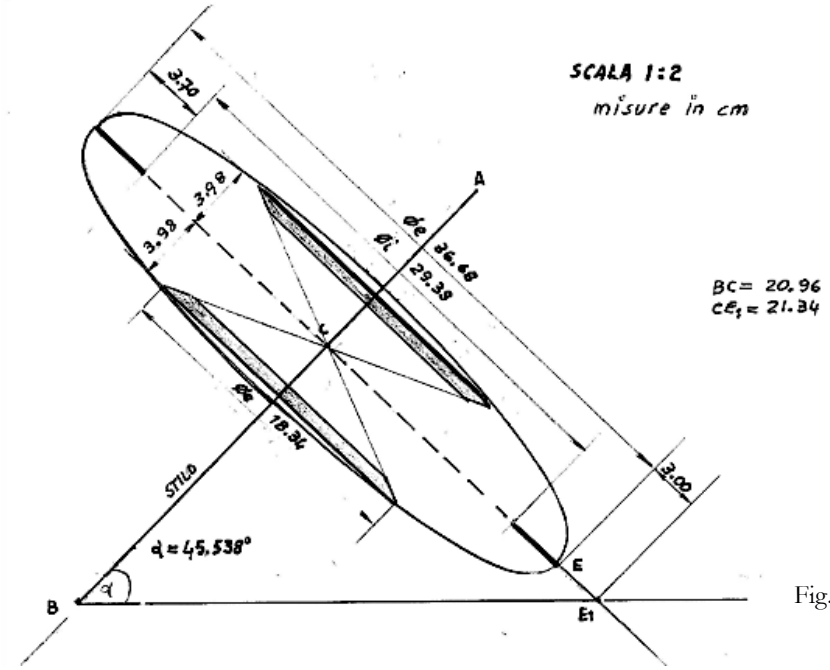


Fig. 6

3. Costruzione dell'ellisse di congiunzione

L'ellisse è costituito da un tubetto di ottone avente diametro esterno di $2.0mm$ ed interno di $0.7mm$.
La dimensione e la forma, devono essere rigorosamente conformi al disegno di Fig. 6.
I lembi terminali del tubetto sono congiunti tramite l'interposizione di un filo di rame, del diametro di $0.5mm$ e saldati (Fig. 7).

Fig. 7

L'ancoraggio dei tre anelli all'ellisse avviene mediante fessure praticate sulla circonferenza esterna degli anelli (Fig. 8), in posizione diametralmente opposta, per alloggiare il tubetto che va fissato con un goccio di colla istantanea.

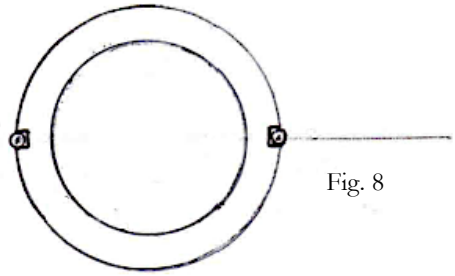


Fig. 8

Il piano di questa ellisse coincide con il piano del meridiano locale, cioè il piano verticale che passa per la linea meridiana, tra i punti Nord e Sud. In tal modo è l'ellisse stessa una meridiana nel senso letterale della parola, perché quando la sua ombra si riduce ad un segmento, è il mezzogiorno solare vero.

Negli altri momenti del giorno la sua ombra è una ellisse attraversata dall'ombra dello stilo, che indipendentemente indica le ore.
Per evitare la conflittualità fra l'ellisse e lo stilo, all'ora indicata, è necessario creare la coassialità tra i due elementi. Questa condizione si stabilisce formando delle cavità sullo stilo, per alloggiare l'ellisse (Fig. 9).

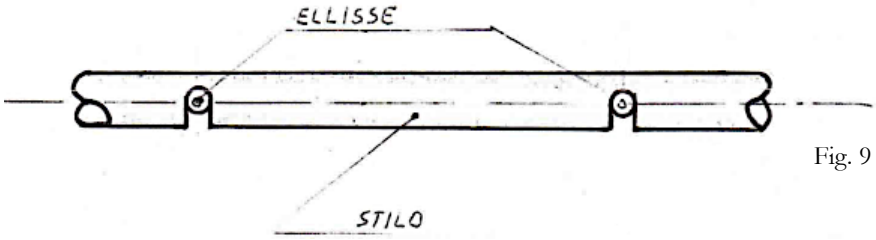


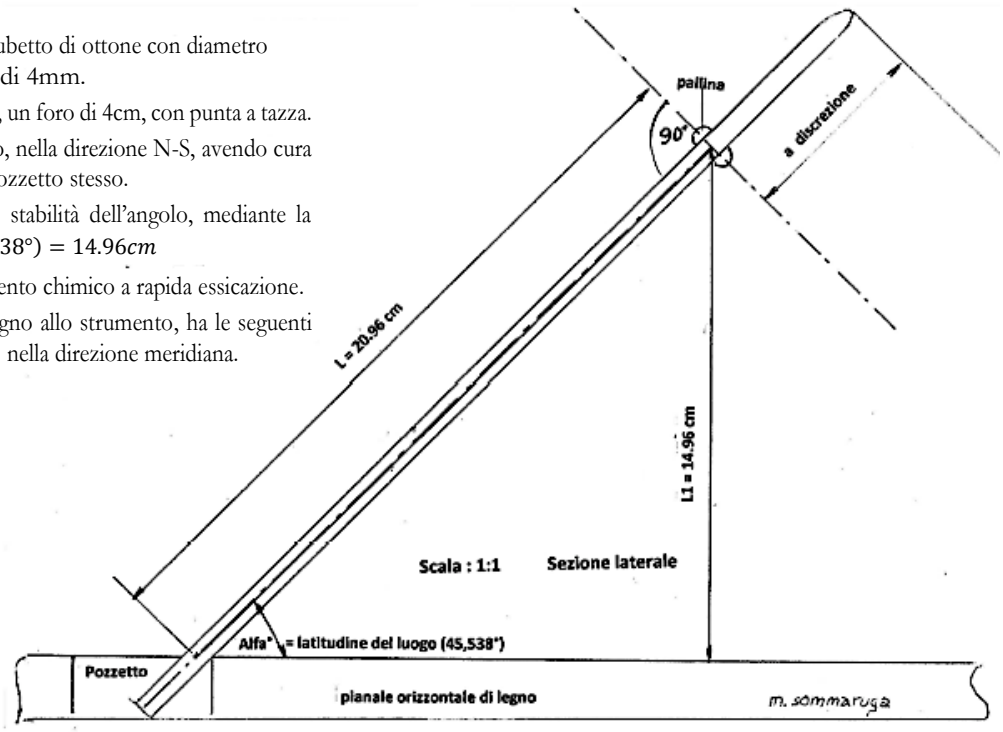
Fig. 9

4. Costruzione e posizionamento dello stilo

In Figura 10 si evincono tutte le fasi relative alla costruzione ed al posizionamento dello stilo.

Fig. 10

a) Lo stilo è costituito da un tubetto di ottone con diametro esterno di 6mm ed interno di 4mm.
b) Praticare nella base di legno, un foro di 4cm, con punta a tazza.
c) Inserire lo stilo nel pozzetto, nella direzione N-S, avendo cura di accostarlo al bordo del pozzetto stesso.
d) Verificare la condizione di stabilità dell'angolo, mediante la formula: $L1 = L \cdot \sin(45.538°) = 14.96cm$
e) Versare nel pozzetto il cemento chimico a rapida essicazione.
f) Il pianale di legno, di sostegno allo strumento, ha le seguenti dimensioni: 60cm x 65cm nella direzione meridiana. Spessore 2cm.



Lo stilo può essere funzionale anche ad un orologio solare orizzontale.
Oltre ad essere un elemento decorativo la pallina, interposta sullo stilo, ha funzione calendariale.
Per calcolare le angolazioni delle linee orarie dell'orologio orizzontale (Fig. 11), abbiamo preso come riferimento l'altezza dello gnomone pari a $14.96cm$.

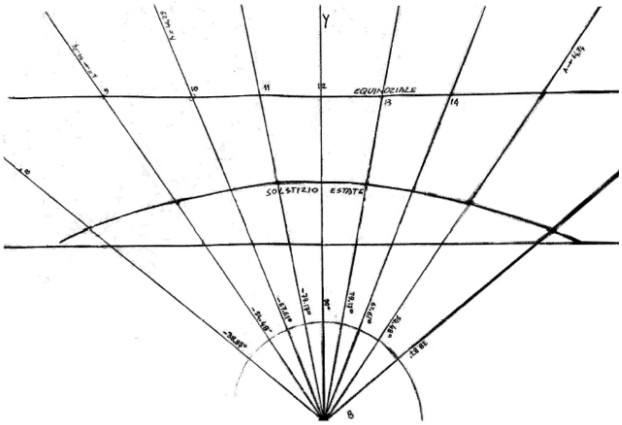


Fig.11- Lo stilo di supporto del cerchio di Ipparco diventa gnomone per l' orologio orizzontale.

Tra i Bonus del presente numero si trovano: due documenti pdf, uno con i disegni dello strumento e uno con la rappresentazione delle ombre agli equinozi e ai solstizi, e un modello in SketchUp, costruito da Luigi Ghia.

Contributi brevi

Un foglio Excel per un'utile trasformazione di coordinate

di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it)

Premessa

Quando si debbono riportare su un muro i punti di un orologio solare dei quali si siano calcolate le coordinate ortogonali, in genere rispetto a un asse orizzontale e un asse lungo una linea di massima pendenza, si deve predisporre sul muro una griglia di linee ortogonali, o almeno tracciare gli assi, e poi operare con livelle, fili a piombo e squadre per individuare sul muro il punto con le coordinate cercate. Questa operazione può risultare alquanto scomoda.

Un modo alternativo di procedere (oltre alla stampa in una copisteria del quadrante in scala 1:1) può essere quello di predisporre sul muro due punti di appoggio (due chiodi) e fissare su ciascuno di essi l'estremità di un nastro metrico. Ogni punto P della superficie può ora essere individuato in base alle distanze **a** e **b** dai due punti di appoggio A e B (Fig. 1).

I due punti di appoggio saranno in genere predisposti alla stessa altezza, ma potranno anche essere ad altezze diverse, in particolare quando si vogliano utilizzare appoggi in qualche modo già esistenti.

Per seguire la via indicata è necessario passare dalle coordinate ortogonali, già note, alle distanze dai punti di appoggio; ed è in genere utile anche la trasformazione inversa. Scopo di questa comunicazione è fornire le pur semplici formule per le trasformazioni e presentare un foglio Excel, offerto tra i Bonus di questo numero, per il relativo calcolo.

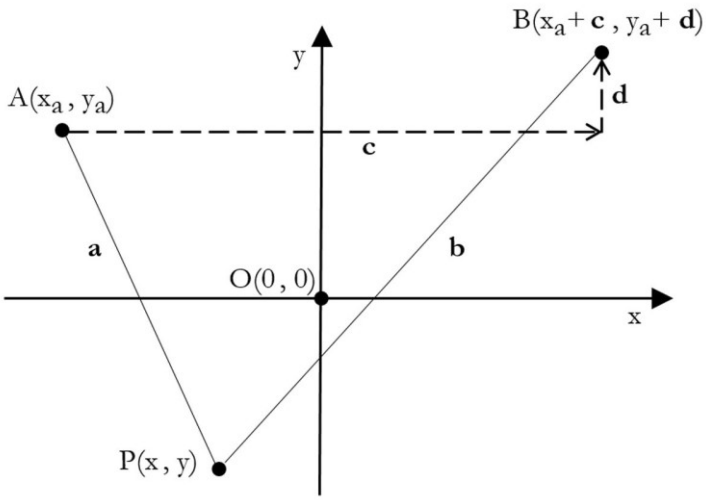


Fig. 1 – Le coordinate considerate. Il punto B si suppone alla destra del punto A (distanza **c** positiva).
La distanza **d** va intesa positiva se il punto B è più alto del punto A, negativa se è più basso.

Le formule di trasformazione

La trasformazione dalle coordinate ortogonali (x, y) alle distanze dai due punti di appoggio (**a**, **b**) è assai semplice; le relative formule sono nella Tabella 1. Esse presumono che siano note le coordinate ortogonali $\mathbf{x_a}$ e $\mathbf{y_a}$ del punto di appoggio **A** e le distanze **c** e **d**. Una volta calcolate le due distanze **a** e **b**, il punto potrà essere facilmente segnato sul muro. Si noti che tutti i punti sul muro simmetrici rispetto alla linea che congiunge i punti **A** e **B** avranno la medesima coppia di distanze **a** e **b** dai punti di appoggio. Nella pratica non si avrà in genere difficoltà a capire dove segnare il punto, tranne nei casi in cui questo punto sia vicino alle linea **AB**: in queste condizioni la determinazione precisa del punto è comunque difficile. Tale difficoltà può evitarsi cambiando almeno uno dei punti di appoggio.

La trasformazione inversa, dalle distanze dai punti di appoggio alle coordinate ortogonali, richiede formule appena più complesse, riportate nella Tabella 2.

$$\mathbf{a} = \sqrt{(x_a - x)^2 + (y_a - y)^2}$$

$$\mathbf{b} = \sqrt{(x_a + \mathbf{c} - x)^2 + (y_a + \mathbf{d} - y)^2}$$

Tabella 1 – Da coordinate Ortogonali a distanze.

$$x = x_a + \mathbf{a} \cos(\pm\beta - \alpha)$$

$$y = y_a - \mathbf{a} \operatorname{sen}(\pm\beta - \alpha)$$

Con il segno + si ha il punto sotto la linea AB; con il segno – si ha il punto sopra la linea AB

con:

$$\alpha = \arctan(\mathbf{d}/\mathbf{c})$$

$$\beta = \arccos\left[(\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2 + \mathbf{a}^2 - \mathbf{b}^2)/(2\,\mathbf{a}\sqrt{\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2})\right]$$

Tabella 2 – Da distanze a coordinate ortogonali.

La Fig. 2 ha lo scopo di spiegare come è calcolato l'angolo β utilizzato nella Tabella 2. A ogni coppia di distanze **a** e **b** corrispondono due punti: uno al di sopra e l'altro al di sotto della linea **AB**; il segno nelle formule di Tabella 2 permette di scegliere l'uno o l'altro dei due punti. Anche qui è bene precisare che in genere non conviene lavorare su punti vicini alla linea **AB**.

In questo gioco di trasformazioni può essere utile anche un'altra operazione: stabilito che un certo punto sul muro debba corrispondere all'origine degli assi ortogonali, dalla misura delle distanze $\mathbf{a}_O$ e $\mathbf{b}_O$ di tale punto possiamo calcolare le coordinate ortogonali dei due punti di appoggio, dei quali si presume comunque di conoscere le distanze **c** e **d**. Si può così fissare l'origine degli assi ortogonali dove si crede meglio. Le formule per questo calcolo sono riportate nella Tabella 3.

$$x_a = -\mathbf{a}_O \cos(\beta - \alpha)$$

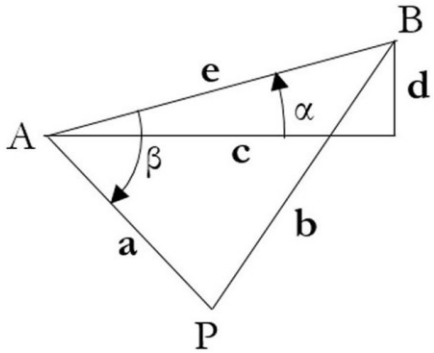
$$y_a = \mathbf{a}_O \operatorname{sen}(\beta - \alpha)$$

con:

$$\alpha = \arctan(\mathbf{d}/\mathbf{c})$$

$$\beta = \arccos\left[(\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2 + \mathbf{a}_O^2 - \mathbf{b}_O^2)/(2\,\mathbf{a}_O\sqrt{\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2})\right]$$

Tabella 3 – Calcolo delle coordinate ortogonali del punto A, a partire dalle distanze da A e B del punto scelto come origine (supposto al di sotto della linea AB).



$$\alpha = \arctan(\mathbf{d}/\mathbf{c})$$

$$\mathbf{e} = \sqrt{\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2}$$

Per il teorema di Carnot:

$$\mathbf{b}^2 = \mathbf{e}^2 + \mathbf{a}^2 - 2\,\mathbf{e}\,\mathbf{a}\cos(\beta)$$

da cui:

$$\beta = \arccos\left[(\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2 + \mathbf{a}^2 - \mathbf{b}^2)/(2\,\mathbf{a}\sqrt{\mathbf{c}^2 + \mathbf{d}^2})\right]$$

Fig. 2 - Calcolo dell'angolo β tra le linee AB e AP.

Il foglio Excel

Nel foglio Excel offerto come Bonus, si devono introdurre anzitutto nella sezione superiore le coordinate ortogonali del punto di appoggio A e le distanze **c** e **d**.

La sezione di sinistra del foglio è dedicata al passaggio dalle coordinate ortogonali alle distanze dai punti di appoggio. Nella tabella vi sono alcuni esempi.

La sezione centrale del foglio è dedicata al passaggio dalle distanze dai punti di appoggio alle coordinate ortogonali. La zona dei risultati è sdoppiata, per riportare le coordinate dei punti al di sopra e al di sotto delle linea AB.

La sezione di destra del foglio è dedicata alla ricerca delle coordinate del punto A, a partire dalle distanze da A e B del punto scelto come origine. I dati ottenuti sono destinati a essere introdotti nella sezione superiore.

Le celle dove vanno introdotti i dati sono in giallo, mentre quelle dove si leggono i risultati sono in verde. Le celle in giallo sono le sole non protette da modifica; la protezione del foglio può però essere tolta, senza che sia richiesta una password.

Nota: Il dispositivo *Scribit* per la stampa sui muri (scribit.design) funziona su un principio simile a quello qui descritto: una testa scrivente è appesa a due punti di appoggio e due pulegge fanno variare la lunghezza dei due fili di sostegno.

Tra i Bonus del presente numero è presente il foglio Excel Trasformazioni.xslx per effettuare i calcoli presentati in questo contributo.

Un giocattolo grafico per chi non dispone di computer

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Nell'ultimo Seminario di Gnomonica è stato presentato un mio grafico, un MODULO, che facilita la costruzione degli orologi ad ore comuni su piano verticale declinante, individuando rapidamente Sostilare ed Equinoziale[1].

Adesso presento una variante elementare, applicabile solamente agli orologi su piano verticale non declinante.

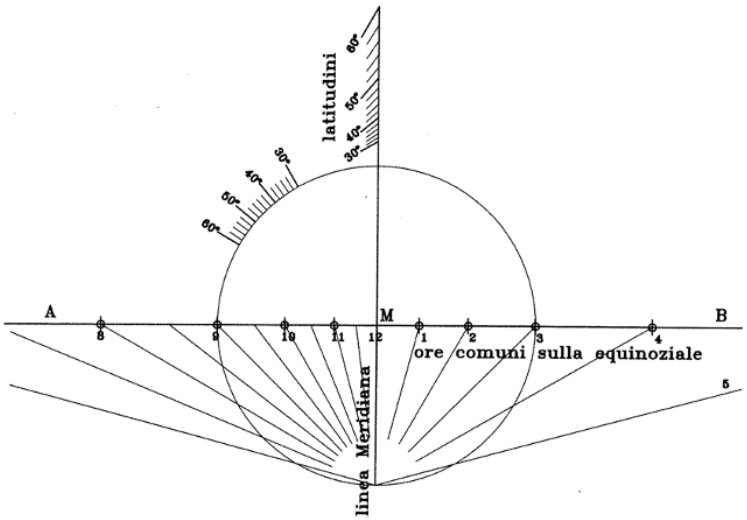


Figura 1- Schema di base della variante, con le scale della latitudine sulla linea meridiana e sul cerchio di centro M.

La Figura 1) va disposta su un foglio A4; si ottiene un MODULO standard, costituito dalla linea Equinoziale, dalla linea Meridiana, e da due grafici graduati delle latitudini, che permette di disegnare molto rapidamente l'orologio desiderato. Ovviamente non mi dilungo a spiegare l'origine dello schema di base, perché darei l'impressione di voler sottovalutare i lettori di OS, talmente semplice è quello da cui ho derivato il nuovo Modulo.

Posso aggiungere che ho ragionato al contrario del solito, e che ho limitato il campo delle latitudini a 30-60°, mentre esso è teoricamente, ma ritengo inutilmente, estendibile all'intero campo dei loro valori.

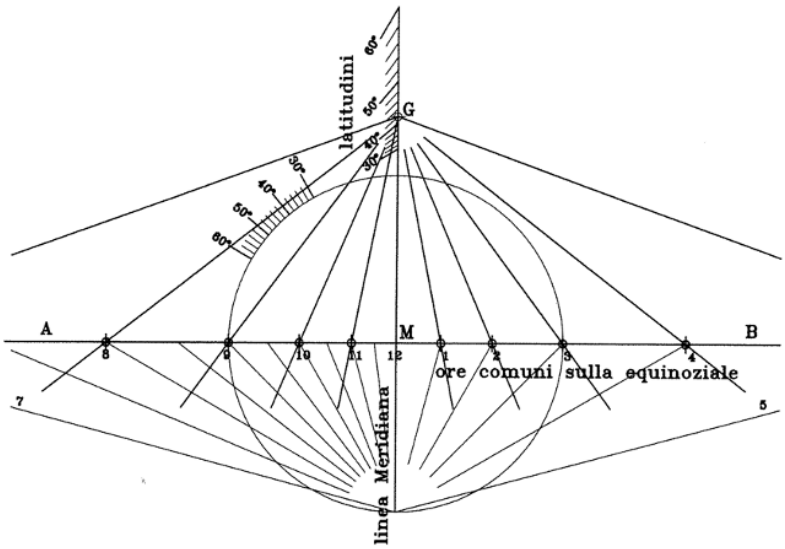


Figura 2 - Esempio di costruzione dell'orologio per la latitudine di 42°. Il segmento che unisce due punti di pari latitudine è tangente al cerchio e rappresenta lo stilo polare; le linee che congiungono il punto G con i punti delle ore comuni sull'equinoziale sono le linee orarie.

[1] Si tratta del XXII Seminario di Gnomonica, Loreto 5-7 ottobre 2018: la mia memoria è stata presentata dalla collega Elsa Stocco in luogo del sottoscritto, assente.

I Moduli grafici sono detti "universali", ma hanno purtroppo dei limiti pratici.

Utilità del Modulo? È o non è un giocattolo? *Forse anche ai fini didattici sarebbe di scarsa utilità…*

Nota inutile per il lettore interessato: modificando in modo adeguato i numeri presenti nel grafico (sequenza graduata delle latitudini e nomi dei punti orari) si ottiene il Modulo per l'orologio solare sul piano orizzontale.

La Figura 2) è un esempio di come si deve operare per costruire l'orologio solare per una latitudine di 42°.

- Il punto G individua la latitudine in cui si opera, unico dato numerico del problema. Esso è anche il "centro" dell'orologio.
- Unendo G con i punti orari segnati sulla linea orizzontale AB (che ha il ruolo di Equinoziale) si hanno le linee orarie delle ore comuni.
- Per la ricerca dello stilo polare (non disegnato) si trovi X a 42° nello schema graduato sito sul perimetro del cerchio centrale: GX è lo stilo polare dell'orologio (si veda la successiva Fig. 3).
- La figura non prevede il tracciamento delle linee di declinazione, ma nel trattare il Modulo precedente avevo dedicato una nota all'uso di una sorta di "sciaterre" in carta trasparente, che permette di trovare rapidamente le linee di declinazione; sarebbe il caso di farne uso anche qui. Come giocattolo, ovviamente.

In altri termini: trovando il solo punto G sullo schema graduato delle latitudini sito sulla linea Meridiana si risolve l'intero orologio. I risultati hanno il grado di qualità che ci si può attendere da qualche riga a matita sopra il grafico di base.

Ma a volte l'illustrazione, fatta in un minuto, vale più di una conferenza.

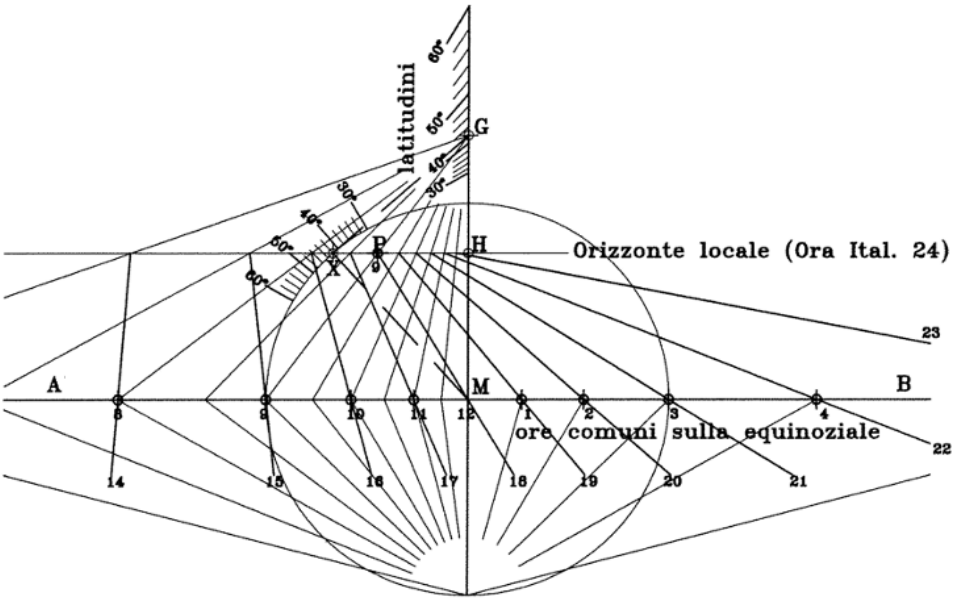


Figura 3 – Lo stesso Modulo, usato per tracciare le ore Italiche

Il Modulo si presta anche per tracciare le linee orarie Italiche (nell'esempio in Figura 3, sempre per 42°).
Nella parte sinistra della figura sono stati indicati i punti orari ogni mezz'ora, per cui è possibile costruire le linee semi-orarie (ore comuni) relative.

Nello schema graduato delle latitudini disegnato sul cerchio centrale si individui il punto X a 42° e da esso si faccia passare la parallela alla Equinoziale: essa è la linea dell'Orizzonte locale (il triangolo GXM è rettangolo ed è il triangolo gnomonico; GX è lo stilo polare, e GH l'ortostilo, da inserire nel punto H della parete).

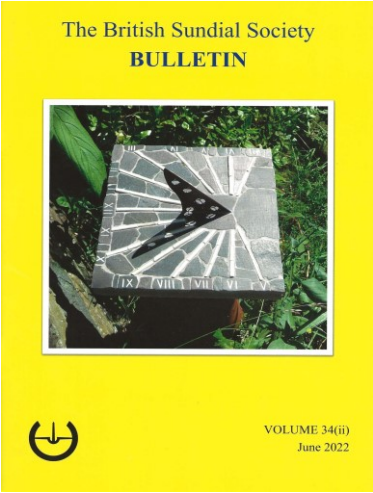
Notoriamente unendo i punti delle "mezze ore" sull'Orizzonte con i punti delle ore comuni sulla Equinoziale, si ottiene l'orologio Italico.

Si è evidenziato (anche se non necessario) il punto P delle ore 9 comuni sull'Orizzonte: esso va unito con M per ottenere la linea delle ore 18 Italiche; il tracciamento iniziale di tale linea può costituire una "guida" per tracciare correttamente le altre.

Rassegna riviste di Gnomonica

"Bulletin" della British Sundial Society (BSS)

Vol. 34 (ii) Giugno 2022



Editoriale	
Un cappello per il Sole (Un tour visuale degli orologi solari a cornice d'Europa), Parte 1	Manuel Pizarro
Analisi preliminare di una meridiana tascabile proveniente dagli scavi in Round Church Street, a Cambridge, nell'estate 2019	Joshua Nall
Replica di una meridiana portatile di epoca romana	
Sulle orme di Thomas Ross. Parte 39: Le meridiane Ecclesiastiche	Dennis Cowan
Una meridiana dal terriccio	Jackie Jones
Una meridiana in più a York	CHN
Rassegna di cartoline 59: Chiesa di S. Pietro a Prestbury	Peter Ransom
Quattro pagine mancanti: Sir Walter Scott e un mistero gnomonico transatlantico	Martin Jenkins
Meridiane aggiunte all'inventario nel 2021	John Foad
Convegno annuale della BSS: York, 22-24 Aprile 2022	
Rapporto annuale degli Amministratori per il 2021	
Bilancio della BSS per l'anno terminato il 31 Dicembre 2021	

Questo numero, di 39 pagine più il rapporto degli Amministratori e i dati di bilancio, contiene 6 articoli, alcuni contributi minori e il resoconto del convegno annuale della BSS.

Nell'editoriale è data notizia del decesso del noto gnomonista Tony Wood, che sarà ricordato nel prossimo numero.

L'articolo di *M. Pizarro* (6 pagg.) con una rassegna sulle meridiane a cappello, o a cornice, è la prima parte di quello già pubblicato su "La Busca de Paper" (n. 100, inverno 2021) e in lingua italiana su Orologi Solari (n. 27, Apr. 2022).

J. Nall (2 pag.) descrive un orologio solare tascabile rinvenuto nel 2019 negli scavi condotti nella zona di Round Church Street a Cambridge. Lo strumento, rinvenuto in frammenti e incompleto, è del tipo dittico con bussola, ha un diametro di circa 50 mm ed è costruito in osso (non in avorio come quasi tutti gli strumenti simili). Un'analisi preliminare fa ritenere che si tratti di un oggetto seicentesco, di origine francese.

Proseguendo la sua serie di articoli sulle orme di Thomas Ross, *D. Cowan* va alla ricerca (6 pagg.) di una decine di antiche meridiane scozzesi citate da Ross in un libro sull'architettura ecclesiastica della Scozia, successivo al noto volume sull'architettura scozzese. Le ritrova quasi tutte, anche se molte in cattivo stato.

J. Jones, presenta (2 pagine) una meridiane orizzontale da giardino da lei realizzata (foto di copertina). Il quadrante è un mosaico di piastrelle di ardesia scura, nel quale sono incastonate le linee orarie bianche. Queste ultime sono ottenute allineando spezzoni di cannelli da pipa in gesso, rinvenuti dall'autrice nei suoi terreni: un genere di rifiuto comune in Inghilterra sino a Ottocento inoltrato, spesso utilizzato per "alleggerire" il terriccio argilloso dei giardini.

Il lungo articolo di *M. Jenkins* (7 pagg.), lo stesso pubblicato anche sul Compendium della NASS (Giugno 2022), riguarda le ricerche fatte dall'autore su una meridiana orizzontale da giardino installata dal famoso scrittore Walter Scott nella sua residenza e della quale resta oggi solo il bel piedestallo. La ricerca ha riguardato anche copie della meridiana in località oltre oceano ed è stata complicata dall'assenza di quattro pagine su uno dei testi consultati.

All'inventario della BSS sono state aggiunte nel 2021 più di 100 meridiane. Nel suo articolo (7 pagg.) *J. Foad* ne descrive 30: tra di esse vi sono diversi antichi quadranti verticali in pietra (uno del 1643, ben conservato) una sfera su colonna con lettura delle ore sul terminatore, un paio di sfere armillari e alcuni quadranti orizzontali monumentali.

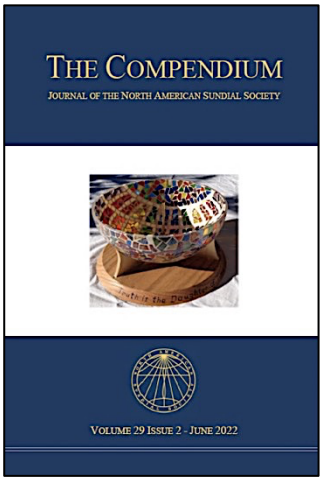
Un lungo articolo (8 pagg.) riferisce sul convegno della BSS tenutosi a York dal 22 al 24 Aprile 2022: il primo dopo che la pandemia ha interrotto per due anni l'usuale cadenza annuale. I partecipanti sono stati 34 e sono state presentate 12 relazioni, delle quali è riassunto il contenuto (una riguarda le scale tracciate lungo la linea meridiana di S. Petronio a Bologna). Ovviamente è stato anche organizzato un giro per le meridiane di York.

Chiude il fascicolo la relazione degli Amministratori sull'attività della BSS nel 2021 e il bilancio per lo stesso anno.

"The Compendium" Journal of the NASS (North American Sundial Society)

Vol. 29 N. 2 - Giugno 2022

Recensione a cura di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)



Meridiane per principianti – Antiche Località	R.L. Kellogg
In Memoria di Harold E. Brandmaier	Redazione
Quattro pagine mancanti – Sir Walter Scott e un Mistero Gnomonico Transatlantico	M. Jenkins
Risposta al Quiz – Operazione veramente laboriosa	F. Sawyer
Revisione di un Metodo per Determinare Nord, Latitudine e Declinazione.	E. Wechsler
Costruire una Meridiana di Hevelius in legno	P. O'Hearn
L'Hemispherium	M. Montgomery
Quiz: Le meridiane che si auto-orientano	R. Wieland
Una Originale Meridiana Bifilare, con fili ad elica	F. Baggio - G. Casalegno
Intervista a Jim Tallman	S. Lelievre

L'ennesima puntata (*R.L. Kellogg*) di "Gnomonica per principianti" si occupa delle località dove i Solstizi (e il passaggio di alcune stelle, come Arturo e Sirio) sono stati storicamente studiati fin dai tempi più antichi. L'autore parte da Stonehenge, descrivendo i fenomeni astronomici storicamente connessi; passa a Lacco Cave, di cui descrive sia l'effetto del Solstizio nella cavità sul lato Nord-Est, sia altre cavità ricavate a Sud, per osservare il Sole e la Luna. Descrive poi il cerchio di pietre trovato recentemente nel deserto del Sahara (Nabta Playa). Cita le tombe di Bru na Bóinne in Irlanda e Newgrange, e inserisce delle mappe illustranti le tombe neolitiche individuate in Europa; il fenomeno dell'ingresso della luce solare all'alba del solstizio è ripetuto in molte di esse. La relazione si conclude con l'esame dei fenomeni solari relativi al tempio di Teotihuacán.

Segue un breve, commosso ricordo di Harold E. Brandmaier, cofondatore della NASS.

L'articolo su "Quattro pagine mancanti" (*M. Jenkins*) è una piacevole relazione su una sorta di avventura investigativa, che parte dalla ricerca di una copia di un libro di giardinaggio del 1911, in cui è illustrata, con un acquarello, la Meridiana da giardino della casa di Walter Scott, famoso scrittore, di cui esiste ancora il presumibile piedestallo originale, privo dell'orologio. L'Autore elenca le vicende di tale ricerca, durata un paio d'anni, che si estendono ad una replica portata negli Stati Uniti e alla individuazione di probabili sostituzioni, ripristini, e spostamenti.

Segue la illustrazione della soluzione del Quiz del n° precedente (*F. Sawyer*), che proponeva di trovare la serie delle operazioni trigonometriche che un operatore del XVI secolo avrebbe dovuto affrontare per calcolare una meridiana orizzontale, disponendo delle sole tavole dei seni dell'epoca.

E.Wechsler illustra una nuova soluzione, originale nelle premesse e nello svolgimento, del Problema dei Tre Punti d'ombra, assai studiato in passato, a partire dall'Epoca Alessandrina.

La costruzione (*P. O'Hearn*) di un orologio di Hevelius (noto come orologio ad orecchia) è illustrata dall'Autore/costruttore a partire dallo studio teorico fino alla illustrazione del piacevole aspetto del "prodotto" finale.

La presentazione di un Hemispherium moderno, in vetro multicolore, è illustrata dal costruttore *M. Montgomery*, attraverso studi teorici e illustrazioni di strumenti analoghi appartenenti a varie civiltà e a varie epoche.

Il Quiz sugli orologi auto-orientanti di *R. Wieland* chiede dove è il vero Sud e quale è l'ora corrente, deducibile dalla doppia meridiana mostrata in figura, se l'osservazione è fatta in un pomeriggio di primavera.

Una dettagliata relazione (*F. Baggio e G. Casalegno*) illustra nei particolari, con dimostrazioni matematiche, una originale meridiana bifilare polare cilindrica, in cui i due "fili" sono due sottili fessure elicoidali diametralmente contrapposte, praticate sulla superficie di un cilindro metallico. La relazione è già nota ai lettori italiani perché pubblicata su OS n°15.

L'ultimo articolo è l'intervista a Jim Tallman (*S. Lelievre*) autore della "Spectra Sundial", operante a West Chester (OH). Si tratta di un designer che ha progettato e lavorato, anche manualmente, in vari campi, ottenendo una buona conoscenza di tecniche e materiali. Le sue opere gnomoniche, tecnicamente molto raffinate e originali, sia per i materiali usati, sia per i fenomeni fisici sfruttati, sono state scelte da NASS per il Sawyer Dialing Prize.

"Zon&Tijd" Bollettino delle Associazioni Gnomoniche Olandese e Fiamminga

N. 140 - 2022.1

Editoriale – Cosa c'è in un numero?	Redazione
Dal Consiglio dell'Associazione Gnomonica Olandese	Segreteria
Notizie dall'Associazione Gnomonica Fiamminga	Eric Daled
Notizie Flash	Redazione
Quiz	Frans Maes
Necrologio: Hans de Rijk	Hendrik Hollander
Presentazione	Edo Walda
Un nuovo orologio solare indipendente dalla Latitudine	Hans de Rijk
L'orologio solare indipendente dalla Latitudine nella pratica	Hendrik Hollander
Postfazione	Frans Maes
La linea meridiana dell'ex palazzo dei principi vescovi a Liegi	Eric Daled
Turismo gnomonico a Rouen	Hans Schipper
Declinazione della parete: analisi dell'errore	André Reekmans
Greenwich sulla Scheldt. La misura del tempo nel porto di Anversa durante il XIX secolo (parte 3)	Joris Willems
Gli orologi solari passati e presenti (parte 2)	Frans Maes
Rapporto annuale 2021 della Associazione Gnomonica Olandese	Segreteria
Rapporto del tesoriere 2021-2022 della Associazione Gnomonica Olandese	Tesoreria

Questo numero inizia con un editoriale a cura della *Redazione*, prendendo spunto dal 100° numero raggiunto dalla rivista in lingua Catalana "La Busca de Paper". Viene fatta una dissertazione sul significato del n. 100 che pare avere una connotazione dispregiativa nella lingua olandese. Curiosamente gli 86 numeri della rivista Olandese pubblicati in solitaria sommati ai 16 numeri della rivista edita insieme ai Belgi di lingua Fiamminga fanno proprio 100.

Il *Consiglio* dell'Associazione Gnomonica Olandese ha deciso di riunirsi nuovamente "in presenza" il 19/03/2022 dopo due anni di COVID 19. Vengono invitati anche i colleghi della Associazione Gnomonica Fiamminga. La riunione si terrà a Tricht: Frans Maes parlerà degli orologi solari speciali di Erich Pollähne (1915-2005), verrà organizzata l'escursione estiva del 2 luglio a Utrecht sospesa nel 2020 e saranno decisi gli avvicendamenti a ricoprire le diverse cariche della associazione.

E. Daled espone alcune notizie giunte alla associazione Gnomonica Fiamminga. É possibile acquistare dal sito www.fig.net/news/news_2021/08_History-of-Surveying.asp un'opera in 7 volumi dal titolo "Tre millenni di misurazione della Terra". L'opera e composta da 3000 pagine e più di 350 illustrazioni sulla determinazione della dimensione e della forma della Terra attraverso la misura dei meridiani ed è stata scritta a 4 mani da Jan De Graeve e James R. Smith. Poco dopo lo scorso solstizio d'inverno, André Reekmans ha inviato una foto in cui il mezzogiorno locale vero è ben evidenziato da un bollo luminoso sulla curva della lemniscata. Mieke Steenhout comunica che, purtroppo, a causa della demolizione di una casa ad Aalst per la costruzione di un complesso di uffici, è scomparso un insolito orologio solare nelle Fiandre. Jean-Pierre Grootaerd, volontario dell'Osservatorio pubblico di Gent "Armand Pien", ha inviato un'ampia serie di fotografie relative ai lavori di restauro, dei quattro orologi solari posizionati sul monumentale camino del Municipio di Gand (www.youtube.com/watch?v=qS0WQUVukvw).

Dalla *Redazione* alcune notizie brevi. Si invitano i ricercatori o gli autori a scrivere un testo di non più di 4 pagine su uno dei due piccoli orologi solari proposti. Uno è il 'Prosciutto di Portici' (su cui aveva fatto una ricerca dettagliata il nostro Gianni Ferrari) l'altro è il "Pendente di Canterbury". Viene messa a disposizione una bibliografia agli autori interessati. La società Astromedia commercializza alcuni kit di montaggio di orologi solari, tra cui un orologio solare digitale, uno a bussola, un Regiomontano ed un anello universale (per l'Italia visitare il seguente sito https://www.reinventore.it/shop/astromedia). Si dà inoltre notizia che è possibile scaricare gratuitamente i vecchi numeri della la rivista a cura della British Sundial Society (BSS) pubblicati dal 1989 al 2010 in formato PDF. Visitare il sito: https://sundialsoc.org.uk/the-bulletin-archive/ .

F. Maes propone un quiz basato su un orologio solare declinante nel settore a Sud e la soluzione del quiz precedente.

H. Hollander scrive un ricordo su Hans de Rijk morto il 23 novembre 2021 a 95 anni. Matematico e fisico era anche un amante degli orologi solari oltre che interessato a svariati argomenti. I limiti di spazio impediscono di riportare le due pagine con cui Hollander cerca di descrivere il valore dell'uomo e dello scienziato Hans. Amico di Escher ne fu

divulgatore, i suoi interessi attraversarono molti campi. Cercò di fondere la matematica nell'arte e di divulgare tutto quello che imparava. Progettò un orologio solare indipendente dalla latitudine! È un tipo speciale di orologio solare, che può essere utilizzato a diverse latitudini sulla Terra. La scala su cui si legge l'ora ad ogni latitudine è semplicemente orizzontale. Un articolo di Hollander in questo numero ne spiegherà il funzionamento.

E. Walda in una pagina si presenta come nuovo tesoriere della Associazione Gnomonica Olandese.

Il primo articolo è proprio quello scritto da *H. de Rijk* nel 1983 sul funzionamento dell'orologio solare indipendente dalla latitudine da lui inventato. Sarà il primo di una serie di articoli scritti da de Rijk che saranno riproposti in suo onore.

H. Hollander firma il secondo articolo. Viene dimostrato il funzionamento e l'uso di un bell'esemplare del quadrante indipendente dalla latitudine costruito da Hans de Rijk e donato ad Hollander (foto di copertina).

F. Maes alla fine dei due precedenti articoli esegue un confronto tra quanto previsto nella teoria esposta nell'articolo di de Rijk sul quadrante indipendente dalla latitudine e quanto realizzato eseguendo lo strumento reale descritto da Hollander. Vengono descritti i miglioramenti già eseguiti da de Rijk ed alcuni ancora possibili per semplificare il suo utilizzo.

E. Daled ci descrive la linea meridiana dell'ex palazzo dei principi vescovi a Liegi. Il complesso, realizzato nel XVIII secolo, si trova nel cortile orientale del palazzo. Ha linee orarie dalle 11:30 alle 12:30 ogni 10 minuti e 7 linee di data. Potrebbe essere stato commissionato da Johann Theodor di Baviera ed eseguito dall'orologiaio Gilles de Befve: è stato restaurato nel 1980 da José Bosard.

H. Schipper ha deciso di trascorrere qualche giorno di svago a Rouen in Francia. Ha programmato un tour gnomonico aiutato anche dal sito web di Michel Lalos. Inoltre, un'organizzazione locale che promuove la matematica e le scienze naturali ha arricchito Internet http://assprouen.free.fr/dossiers/cadrans_meridiennes.php con una passeggiata in città alla ricerca degli orologi solari. Secondo Hans (e siamo tutti concordi) cercare gli orologi solari è un modo super divertente per scoprire una città sconosciuta. Hans ha visitato il famoso orologio astronomico e sei orologi solari.

A. Reekmans indaga sull'errore nella lettura di ora e data quando la declinazione della parete è errata di 1°. André ricava le equazioni e usa come esempio un quadrante di declinazione 52° W. L'errore medio nella lettura dell'ora è di 3 minuti.

J. Willems continua in questa terza puntata il suo studio sulla misura precisa del tempo nel porto di Anversa. Nel prossimo numero sarà pubblicata l'ultima puntata.

F. Maes scrive la seconda puntata di un articolo che si prefigge di descrivere lo sviluppo degli orologi solari attraverso i secoli. In questo secondo capitolo vengono illustrati alcuni orologi solari dal XVIII secolo ad oggi, concludendo con quadranti bifilari e digitali.

Concludono la rivista il rapporto annuale 2021 e il rapporto del Tesoriere 2021-2022 della Associazione Gnomonica Olandese.

"Zon&Tijd" Bollettino delle Associazioni Gnomoniche Olandese e Fiamminga

N. 141 - 2022.2

Editoriale – Giugno	Redazione
Dal Consiglio dell'Associazione Gnomonica Olandese	Segreteria
Notizie dall'Associazione Gnomonica Fiamminga	Eric Daled
Necrologio: Dik de Groot	Redazione
Le ombre delle piante di fagioli	Mieke Steenhout
Un orologio solare per il castello di Meteren	Hendrik Hollander
Come si elimina φ ?	Frans Maes
La Porta di Breda	Eric Daled
Orologi solari artistici di Marilyn Crawford	Frans Maes
"Shadows" con testi in Olandese	Redazione
Accordatore per pianoforte di nuovo ben accordato	Redazione
Greenwich sulla Scheldt. La misura del tempo nel porto di Anversa durante il XIX secolo (parte 4)	Joris Willems
Orologi solari fatti di ombre	Hans de Rijk
Epilogo	Frans Maes
I 50 anni della Commissione dei Cadrans Solaires francese (CCS)	Eric Daled
Rimozione di un orologio solare artistico a Barcellona	Redazione
Congressi Gnomonici	Redazione
Un nuovo orologio solare?	Redazione
Resoconto dell'incontro del 19 marzo a Tricht	Segreteria
Quiz	Frans Maes

Questo numero inizia con un breve editoriale a cura della *Redazione* tutto incentrato sul mese di Giugno, il mese del solstizio d'estate nell'emisfero Boreale e del solstizio d'inverno in quello Australe.

Il *Consiglio* dell'Associazione Gnomonica Olandese si è svolto il 19/03/2022 a Tricht. Molti sono stati gli intervenuti. Prossimi appuntamenti a Utrecht il 02/07/2022 e il 17/09/2022 a Tricht. Si è concluso il corso base di gnomonica completato da sette studenti di cui quattro hanno ricevuto il diploma. L'associazione ha ricevuto un manoscritto di gnomonica non datato e di autore sconosciuto formato da 28 fogli di pergamena.

Il *Consiglio* dell'Associazione Gnomonica Fiamminga dà notizia dell'incontro che si è svolto a Chimay organizzato dalla CCS (Commission des Cadrans Solaires) francese. Joris Willems notato un orologio solare danneggiato a Kalmthout l'ha segnalato alla Associazione che si è occupata di passare l'informazione alle autorità competenti per un restauro. E' stato ritrovato casualmente nella soffitta del museo Museo Zimmer a Lier un eliocronometro costruito nel 1988 dall'astronomo Frans Bonjean. Essa sarà oggetto di prossimo articolo. Più avanti nella rivista si dà notizia di un nuovo orologio solare a Oudenaarde e si chiede aiuto sull'interpretazione di una statuetta.

La *Redazione*, Hendrik Hollander e Lidi Schoorel ricordano alcuni momenti passati con Dik de Groot scomparso il 22 marzo scorso all'età di 72 anni. E' stato presidente della Associazione Gnomonica Olandese dal 2004 al 2012.

M. Steenhout ci racconta in un breve articolo di una sola pagina dal sapore poetico e romantico di quando da bambino, sul finire della giornata, cercava di capire il movimento delle ombre proiettate a terra dalle piante di fagioli del suo orto. Ora, passati molti anni, ha imparato tramite la matematica e l'astronomia a calcolare gli orologi solari. Resta però la nostalgia e qualcosa di inspiegabile. Riporto le sue parole conclusive: "Rimango in silenzio e vedo che il suo pennello d'ombra dà al tempo una visione dignitosa. Non capirò mai, ma la sensazione di quella striscia di luce che viene spinta in avanti delicatamente ma sicuramente è sufficiente per superare il resto del mio tempo".

H. Hollander è stato incaricato di ripristinare un orologio solare orizzontale ritrovato in cattive condizioni all'interno di un fienile nella tenuta del castello di De Schaffelaar a Barneveld. È un quadrante finemente inciso progettato per il Castello di Meteren Manor oramai andato distrutto. Alcune linee di data indicano il compleanno di alcune persone della famiglia del committente, Albrecht Nicolaas van Aerssen Beijren (1723-1805). H. Hensuma era il progettista. L'orologio è ad ore babiloniche ed indica oltre all'ora anche la durata del giorno e il mezzogiorno di molte città. Riferito alla longitudine dell'Isola del Ferro, è stato restaurato e posto a Geldersch Landschap & Kasteelen ad Arnhem.

F. Maes chiede di risolvere una semplificazione di una formula matematica relativa al suo articolo "Un nuovo orologio solare indipendente dalla Latitudine" pubblicato nel numero precedente.

E. Daled descrive in questo articolo un orologio solare orizzontale scoperto casualmente durante una ricerca sulla linea meridiana settecentesca di Liegi. L'orologio si trova nel cortile di un complesso residenziale a Breda che è stato costruito nel 2000. L'orologio di forma circolare ha un diametro di 7 m ed uno gnomone di 2 m di altezza, è stato progettato dal defunto gnomonista José Bosard di Liegi. Sfortunatamente, il quadrante è disallineato di circa 15° a causa di un errore durante il tracciamento dell'asse Nord-Sud.

F. Maes descrive due orologi solari artistici realizzati dalla scultrice Marilyn Crawford. Il primo è un orologio solare polare a forma di capsula di papavero ingrandita e stilizzata in cui otto alette proiettano un'ombra sull'aletta sottostante indicando l'ora evidenziata da una tacca sul bordo di ciascuna aletta. È stato esposto ai Logan Botanical Gardens (Scozia) nel 2014. Nel 2000, Marilyn ha vinto il BSS Award (vedere BSS Bull. 2000-3) per un'altra scultura gnomonica denominata "Two Children". Essa rappresenta due bambini nell'atto di scavalcare un muretto. Il bambino protende il braccio in avanti e con pollice ed indice racchiusi forma un cerchio a mo' di punto gnomonico, la bambina vicino a lui protende la mano con una foglia il cui peduncolo funge da punto gnomonico. Ciascuno di essi indica il mezzogiorno dell'ora media GMT su due semi-lemniscate tracciate su un pannello appeso al muretto. Il bambino indica l'ora tra il 21 dicembre al 21 giugno, la ragazza nel restante periodo dell'anno. Essendo le distanze dei punti gnomonici dal muro diverse tra loro i due rami delle semi-lemniscate sono uno più piccolo e l'altro più grande.

La *Redazione*, dà notizia che sono stati aggiornati i testi in Olandese del programma di Francois Blateyron "Shadows" a cura di Frans Maes. Il lavoro era stato svolto in passato da Fer de Vries e Thibaud Taudin Chabot. Sempre la *Redazione*, dà inoltre notizia che Theo Kip ha restaurato un quadrante deteriorato a forma di pianoforte a coda. Lo stilo è una chiavetta per accordatore di pianoforte.

J. Willems conclude con la quarta puntata il suo studio sulla misura precisa del tempo nel porto di Anversa.

H. de Rijk, svolge alcune brevi considerazioni su quegli orologi solari il cui quadrante è disegnato dalle sole ombre "fatto di ombre" e che si muove con il muoversi del Sole. Orologi per esempio come il cerchio equinoziale o di Ipparco con numeri traforati che proiettano la loro sagoma su una superficie. In un successivo articolo *F. Maes* pensava di trovare un esempio di questi orologi a Otos (villaggio catalano con molti orologi solari), ma esso sembra essere solo un quadrante orizzontale regolare. L'anello (di Ipparco) può essere utilizzato per segnare il momento degli equinozi. Ipparco, appunto, nel II sec. a. C. lo utilizzò e scoprì la precessione. L'autore chiede ai lettori siano stati mai realizzati esempi descritti nell'articolo di Rijk.

E. Daled scrive un articolo sui 50 anni dalla nascita della CCS (Commission des Cadrans Solaires) francese. I suoi soci si riuniscono due volte l'anno, una volta in maggio ed una in ottobre. Il primo maggio di quest'anno si sono riuniti nella cittadina Belga di Chimay.

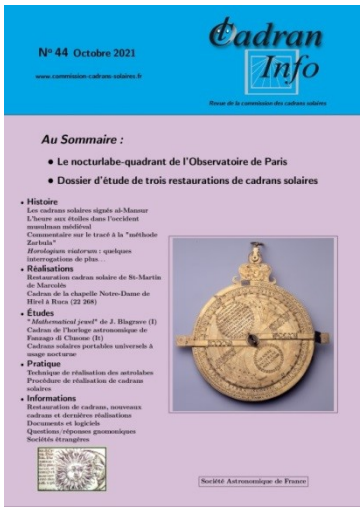
La *Redazione* riporta una notizia comparsa sul n. 101 della rivista della associazione Catalana di gnomonica "La Busca de Paper". Essa denuncia la scomparsa di un monumentale orologio solare nella Plaça del Sol a Barcellona, che è stato temporaneamente rimosso ma non ancora riposizionato. Sempre la *Redazione* riporta un calendario degli incontri gnomonici organizzati dalle associazioni gnomoniche straniere, e la notizia che il grande pannello a forma triangolare comparso recentemente all'uscita 7 della A73 (Overloon) non è un orologio solare, ma è solo un pannello commemorativo.

A cura della *Segreteria* un ampio resoconto dell'incontro del 19 marzo svoltosi a Tricht. Frans Maes ha presentato quattro progetti di orologi solari di Erich Pollähne (1915-2005), tra cui il complicato "Monumento del tempo" a Wennigsen. Hans Schipper ha creato un gruppo di gnomonica nella sua ex scuola e Henk Hietbrink ha tenuto un seminario sugli orologi solari per gli studenti delle scuole secondarie. Alcuni modelli gnomonici di due membri deceduti sono stati sorteggiati tra i presenti. Infine si è tenuta la consueta riunione statutaria per l'anno 2022.

Concludono la rivista la soluzione dei precedenti quiz e la presentazione di quelli nuovi a cura di *F. Maes*.

"Cadran Info" della Commission des Cadrans Solaires (Société Astronomique de France)

N° 44 - dicembre 2021



Tecniche per la realizzazione di astrolabi dal Medioevo al Rinascimento in Europa occidentale — Brigitte Alix
Orologio solare della Chiesa di Saint-Martin de Marcoles — Didier Benoit & Paul Gagnaire
"Mathematical Jewel" di John Blagrave - parte I — Sebastien Berriot
Dossier di studio di tre orologi solari — Jerome Bonnin
Studio del tracciato del quadrante dell'orologio astronomico di Fanzago di Clusone (1583) — Bernard Cura
Procedura per la realizzazione degli orologi solari — Christian Druon
Gli orologi solari firmati al-Mansur (fine XVII secolo): Inventario delle anomalie gnomoniche e storiche — Fathi Jarray, Eric Mercier e Denis Savoie
Quadrante della Cappella di Nostra Signora di Hirel a Ruca — Pierre Labat
Determinazione dell'ora delle stelle nell'occidente musulmano medievale — Eric Mercier
Orologi solari portatili universali per uso notturno — Denis Savoie
Il notturlabio dell'Osservatorio di Parigi — Denis Savoie
Horologium viatorum: ancora qualche domanda — Denis Schneider

Apre questo numero un articolo di *B. Alix* esperta costruttrice di astrolabi e titolare del sito http://www.astrolabes.fr/: in questo studio cerca di ricostruire le tecniche per la realizzazione degli astrolabi a partire dal Medioevo, tecniche che dovevano certamente essere estese anche ad altri strumenti scientifici. Questo articolo è uno studio preliminare sull'argomento e vuole essere di stimolo per un approfondimento. In genere sappiamo chi ha fatto cosa, ma mai come. Poiché il campo di ricerca è molto ampio dato il periodo studiato, è ovvio che non tutte le strade sono state esplorate. Dopo una breve descrizione sulla storia e sulle parti che lo compongono, viene analizzato il materiale metallico (di solito leghe) che lo costituiscono. Si descrivono alcune tecniche di estrazione mineraria, di fusione e costituzione dei materiali grezzi, fino alla formazione delle lamine, al loro ritaglio, tracciamento ed incisione sia meccanica che chimica, con eventuale doratura finale.

Nel secondo articolo *D. Benoit* e *P. Gagnaire* descrivono il loro studio dell'orologio solare della chiesa di Saint-Martin-de-Tours a Marcoles nel Cantal. Ci presentano l'incredibile scoperta del suo impianto originario secondo il cosiddetto metodo Zarbula e il suo restauro, nonché un commento a questo metodo di tracciamento.

S. Berriot partendo dalla traduzione del libro "The Mathematical Jewel" (Il gioiello matematico) pubblicato nel 1585 da John Blagrave (1561–1611), si propone in questo articolo di descrivere i contenuti dell'opera suddivisa in 6 libri che presenta un originale astrolabio universale. Viene analizzato anche il contesto storico in cui l'autore ha scritto quest'opera. La traduzione dal vecchio testo in inglese moderno è stata fatta da Peter Ransom, membro della British Sundial Society. La traduzione dal testo inglese in francese, è stata fatta da Jean-Claude Berçu membro della commissione francese degli orologi solari.

J. Bonnin esamina nel dettaglio tre fascicoli relativi allo studio ed al restauro di altrettanti orologi solari. Uno presso la Cappella dell'Hotel-Dieu Le Comte a Troyes, uno presso la "comproprietà dei bastioni" a Chatou e l'ultimo presso il castello di Bouges-le-Chateau. Il primo è un orologio di grandi dimensioni con indicatore a piastra forata metallica, il secondo un piccolo orologio inciso su pietra e con lo gnomone oramai non più correttamente posizionato, il terzo è formato da un orologio solare superiore con gnomone polare e da una grande curva lemniscata inferiore con indicatore a piastra forata dorata.

B. Cura studia il nostro orologio astronomico meccanico di Clusone (BG). Rileva che i produttori di orologi astronomici concentrici fissi o mobili non sempre tenevano conto dell'eccentricità dell'orbita terrestre quando tracciavano i loro quadranti, causando cosi un "difetto" di progettazione che pregiudica l'accuratezza delle indicazioni calendariali. L'articolo si conclude affermando che anche gli orologi di Padova, Macerata e Venezia hanno lo stesso "difetto" di Clusone, ovvero un calendario zodiacale concentrico centrato sullo zodiaco. Sono invece correttamente tracciati gli attuali quadranti di Brescia, Rimini e Cremona, con calendario zodiacale concentrico centrato sul calendario.

C. Druon descrive le diverse fasi e modalità con cui ha realizzato un orologio solare verticale declinante a gnomone polare. Partendo dai calcoli preliminari sino all'installazione. Può sembrare banale come articolo ma sarebbe auspicabile che ciascuno gnomonista anche dilettante "si raccontasse" più spesso. Tutti abbiamo qualcosa da insegnare e qualcosa da imparare. Il tracciato del quadrante è stampato su un pannello Dibond partendo da un file pdf. Con il colore di fondo e le immagini del decoro è possibile sbizzarrirsi e non occorre essere degli artisti essendo sufficiente copiare ed incollare qualsiasi immagine a nostro piacimento. Sul pannello stampato viene applicata una pellicola anti-UV. Si ottiene così il pannello finale, comprendente i fori per il fissaggio ad un telaio in acciaio inox sul quale sarà possibile fissare lo stilo con tre viti. Il telaio in inox è un'ottima invenzione per quegli edifici che sempre più frequentemente sono rivestiti con "cappotto termico" isolante. Anche la realizzazione dello stilo polare è geniale, realizzata a tavolino per mezzo di una dima in legno.

F. Jarray, É. Mercier e *D. Savoie* presentano dieci orologi solari per moschee, firmati dallo gnomonista arabo al-Mansur (fine XVII secolo) e offerti, per la maggior parte, nelle aste in Europa da 13 anni. Questi strumenti presentano una serie di importanti anomalie nel campo dell'epigrafia. Scientificamente, sono totalmente inutilizzabili e la loro disposizione gnomonica sembra fantasiosa. Gli autori di questo studio avanzano forti dubbi sull'autenticità di questi oggetti.

P. L. Ségalen ci offre lo studio e l'analisi del profilo dell'orologio solare inciso sulla facciata di pietra della cappella di Notre Dame de Hirel a Ruca in Cotes d'Armor.

Parallelamente alla dotta astronomia erede della scienza greca, un'astronomia applicata alla misurazione del tempo (calendario, lavoro agricolo, preghiere, ore notturne, ecc.) e non del tutto scientifica, sopravvisse fino al XX secolo nel mondo arabo musulmano. Questa astronomia conosciuta come "sistema anwa", si basa sull'osservazione delle fasi lunari. *É. Mercier* tenta di fare il punto sulle applicazioni gnomoniche abbastanza approssimative di questo sistema nel Maghreb e in al-Andalus. L'articolo distingue tra approssimazioni dovute al metodo stesso e quelle imputabili a negligenza, o ad errori degli autori che ci hanno lasciato i manoscritti.

D. Savoie descrive gli orologi solari portatili universali ad uso notturno. Fin dall'inizio del XVI secolo, si è pensato a come determinare l'ora di notte utilizzando orologi solari portatili di altezza. Una sola realizzazione sembra aver davvero risposto; il quadrante universale di Regiomontano. Sono descritti l'esemplare custodito nel museo Marittimo Nazionale di Greenwich e quello nel museo delle Arti e Mestieri di Parigi.

Ancora *D. Savoie* descrive il quadrante notturno (notturlabio) dell'Osservatorio di Parigi, costruito nel 1584, è uno strumento molto elaborato che permette di misurare l'ora del giorno e della notte.

D. Schneider ci racconta degli "horologium viatorum". Essi erano costituiti di sole tavole d'ombra disposte a semicerchio. Potevano servire anche da orologi solari? Alcuni dettagli potrebbero suggerirlo.

Tra le "Notizie varie" anche in questo numero sono da segnalare una serie di idee gnomoniche fantasiose a cui ci ha da tempo abituato l'eclettico Claude Gahon. Inoltre, un vecchio orologio solare orizzontale su pilastrino in giardino descritto da Andre Marro, alcuni resti di quadranti solari sul castello monastero della Corroirie, un nuovo orologio solare a Saint-Pere descritti da Brigitte Alix, un orologio solare realizzato col metodo Zarbula da Paul Gagnaire, una simpatica creazione di Camille Rouzeau con uno gnomone a "foro gnomonico" con vetro colorato.

Tra le lettere alla redazione: la notizia della morte dello gnomonista francese Pierre Joseph Dallet, Denis Savoie che risponde con alcune puntualizzazioni ad un lettore sul quadrante di Regiomontano e sulla piccolissima differenza di precisione tra le effemeridi della SAF e quelle dell'IMCCE; altre precisazioni di Serge Malassinet concludono la rubrica.

Nella rubrica conclusiva "Libri" si segnala la pubblicazione tradotta in francese del libro di Giancarlo Bonini "Lo Gnomone del Meridiano Cassini", il libro di Francesc Clara in catalano "Costruzione di orologi solari", "Una storia generale dell'orologeria" in inglese di Anthony Turner, James Nye e Jonathan Betts, "La storia degli orologi solari in Occidente (Gnomonica dal Medioevo al XX secolo)" di Denis Savoie scritto in francese.

"Cadran Info" della Commission des Cadrans Solaires (Société Astronomique de France)

N° 45 - maggio 2022

Gli orologi solari del castello di Saulce (Escolives-Sainte-Camille,Yonne)	Jérôme Bonnin
Auxerre. La meridiana della Torre dell'Orologio	Jérôme Bonnin
Diagrammi stereografici degli orologi solari poliedrici	Dominique Collin
L'orologio solare della chiesa luterana di San-Pietroburgo. Da restaurare così com'è o da ricostruire corretto?	Valery Dmitriev
Un nuovo orologio solare analemmatico nei pressi della cappella Sant'Anna a Aillant-sur-Tholon, nel comune di Montholon (Yonne)	Claude Garino
Orologio solare orizzontale: "Lux Dijon" del 1730	Pierre Labat
Quadrante da tavolo Chapotot	Jean-Pierre Miel
Orologio solare inclinato e declinante con analemmatico per Azille (Aude)	Jean Pakhomoff
Storia dell'orologio solare a fibre ottiche, les Halles (Parigi)	Philippe Sauvageot
Procedura di determinazione della declinazione gnomonica	Marc Sauzéat
Un quadrante astrolabio "francese" di Ahmed Ziya	Denis Savoie
Il metodo delle corde	Denis Savoie
Analisi digitale dell'inventario delle meridiane canoniche francesi	Denis Schneider
Il metodo del cerchio indù: impatto della variazione diurna della declinazione del Sole e applicazione agli orologi solari.	Gilbert Vincent

Apre questo numero un articolo di *J. Bonnin* che descrive l'analisi da lui condotta su due orologi solari del castello di Saulce. Un vero enigma gnomonico per l'osservatore attento. Lasciati allo stato grezzo, in cattive condizioni, sono per di più appoggiati uno contro l'altro su una porzione di muro che non corrisponde alla declinazione gnomonica prevista. Uno di questi è addirittura completamente nascosto da una sezione del tetto. Il presente studio cerca di definire se questi quadranti siano pezzi originali del castello e come siano stati modificati per arrivare all'attuale disposizione che li rende inutilizzabili. Nel secondo articolo sempre *J. Bonnin* è alla ricerca sulla Torre dell'Orologio di Auxerre di un orologio solare. La torre è nota per la sua architettura medievale e per il suo ruolo di testimone dell'ora esatta sin dal medioevo. I lavori in corso su questo imponente monumento hanno portato l'autore a cercare e trovare la traccia di un orologio solare sulla torre. Sulla base di vecchie fotografie e documenti contabili, una linea meridiana del XVIII secolo esce dall'oblio e fa luce sulla storia di questo monumento. *D. Collin* analizza matematicamente il problema dei limiti di illuminazione di un orologio solare con particolare riguardo agli orologi solari realizzati sulle facce di un poliedro regolare. L'uso del diagramma stereografico si rivela uno degli strumenti più efficaci. L'autore fornisce i diagrammi stereografici di tutte le facce dei cinque poliedri regolari in grado di ricevere un orologio solare per la latitudine 43° 43' N, ciascuno presentato in tre diverse configurazioni di orientamento (poliedro posato su un vertice, su uno spigolo o su una faccia). Un articolo di *V. Dmitriev* è dedicato alla ricostruzione dello storico orologio solare del XIX secolo (1838) della chiesa luterana "Petrikirche" a San Pietroburgo. La specificità della ricostruzione sta nel fatto che l'orologio solare antico presentava degli errori che dovevano essere corretti, pur preservando l'aspetto originario dello stesso. *C. Garino* ha eseguito i calcoli per la realizzazione di un orologio solare analemmatico ubicato nel prato vicino alla cappella di Sant'Anna a Aillant-sur-Tholon, nel comune di Montholon (Yonne). Nel suo articolo presenta l'approccio seguito dall'idea del progetto, l'evoluzione nella scelta dei materiali, l'insediamento in un sito soggetto a tutela archeologica, la determinazione del meridiano, l'esecuzione dei lavori, per arrivare all'inaugurazione e alla benedizione del quadrante installato in un luogo sacro. *P. Labat* analizza un orologio solare orizzontale in peltro di 38 x 38 cm. offerto a Henry Charles de Saulx conte di Tavannes da F. Perrel Priest nel 1730. Oltre a permettere di leggere l'ora, questo quadrante è anche testimone della conoscenza geografica del mondo più di 290 anni fa. È anche uno spunto per coloro che vogliono approfondire la storia della Francia attraverso il destinatario di quest'opera. *J. P. Miel* descrive un orologio solare equatoriale di altezza del 1700 circa firmato Chapotot. Questo atipico orologio solare da tavolo portatile (16,6 x 16,6 cm) funziona a diverse latitudini secondo lo stesso principio dell'anello astronomico. *Jean Pakhomoff* descrive una sua realizzazione, ovvero un doppio orologio solare composto da un classico orologio declinante inclinato assieme ad un orologio analemmatico a stilo mobile

calcolati per la località di Azille (Aude) (Descritto anche su Orologi Solari n. 26). Sono indicate: le ore e le mezz'ore solari, le ore che mancano al tramonto da 8 a 1, l'equazione del tempo divisa in due. La parte autunno-inverno è costruita sul mezzogiorno solare, la parte primavera-estate per motivi di visibilità è costruita sulle 6 ore solari. Inoltre è stata tracciata la curva della preghiera Asr, gli archi diurni dell'estate e dell'inverno nonché l'equinoziale, la linea di direzione della Mecca e di Marsiglia. Gli stili triangolari sono in ottone, il motto è scritto in russo. *P. Sauvageot* racconta la storia dell'orologio solare a fibre ottiche un tempo ubicato nella piazza René Cassini a Parigi nei pressi della chiesa di Saint-Eustache, demolito nel 2016 a causa di una riqualificazione dell'area. L'articolo è basato sul racconto "Una vita intera di invenzioni" scritto dal suo progettista il sig. F. Dandrel. *M. Sauzéat* illustra un metodo per la misura della declinazione di una parete con uno stilo rettilineo su un piano orizzontale con calcoli effettuati in Excel secondo il metodo matematico di Gauss-Newton. *D. Savoie* analizza un quadrante-astrolabio unico, datato 1923 e calcolato per l'Osservatorio Juvisy ora acquisito dalla Cité des Sciences et de l'Industrie. Nel 1923 Camille Flammarion lo ricevette in regalo dall'astronomo turco Ahmed Ziya Akbulut (1869-1938). Questo raro strumento, di manifattura ottomana, presenta curve complesse legate alla determinazione dei tempi di preghiera. In un secondo articolo *D. Savoie* illustra il metodo delle corde: una tecnica ideata nel 1972 da Robert Sagot (1910-2006) per determinare simultaneamente l'orientamento astronomico di una parete e la lunghezza di uno stilo retto o polare, dalla misurazione delle corde sulle iperboli giornaliere. Fu sperimentato nell'agosto del 1972 durante il restauro della meridiana dell'Osservatorio di Juvisy e descritto in un famoso articolo ma senza che il suo autore fornisse gli sviluppi matematici necessari alla sua attuazione. Qui Savoie spiega in dettaglio il suo utilizzo, che risulta essere molto laborioso. *D. Schneider* esegue una analisi sull'inventario degli orologi solari ad ore canoniche che a fine 2019 ammontava a 2.677 esemplari. I dati estratti dall'inventario generale, sono stati oggetto di una prima analisi in una tabella di "FreeOffice", cui sono state aggiunte colonne per un trattamento specifico più adatto. L'analisi dettagliata "atomizza" l'approccio dell'inventario, evidenziando la grande varietà degli orologi e permettendo di trovare gli orologi canonici che possiedono questa o quella caratteristica. *G. Vincent* analizza il metodo dei cerchi indù chiamato anche palo indiano o ombre solari uguali. È la costruzione di base che consente a tutti di determinare facilmente l'asse Nord Sud o meridiano locale di un luogo. Se si vuole essere precisi, si può tener conto della variabilità diurna della declinazione del Sole.

Tra le "Notizie varie" si invita a visitare il sito https://ccs.saf-astronomie.fr/cadran-info/ da cui scaricare i primi 35 numeri di "Cadran Info", e il sito https://ccs.saf-astronomie.fr/les-50-ans-de-la-ccs-1972-2022/ che offre cinque manuali gnomonici. Nelle "Nuove Realizzazioni" come al solito spiccano quelle di Claude Gahon (negli "Annexe" un elenco di tutte le sue invenzioni che sono arrivate alla n. 100), il restauro a cura di Bernard Cura di un cubo gnomonico a Notre Dame de Longepont che ha un convertitore lunare per leggere l'ora proiettata dall'ombra della Luna, un quadrante di altezza ed uno a doppio limbo realizzati da David Alberto, e una piccola linea meridiana di Serge Malassinet. Henri Gagnaire invece segnala la realizzazione di un nuovo orologio solare sulla casetta della riserva naturale delle "Gorges de la Loire", Michel Lalos una sfera armillare a Ballon-Saint-Mars realizzata da J. Apel, F. Bocqueraz l'acquisto presso un antiquario italiano di un orologio solare tascabile americano databile 1940/1950.

Tra le lettere alla redazione si segnala: il restauro di un eliocronometro Guyoux a cura di J. Rieu; Y. Massé e T. Mazziotti illustrano i loro metodi per determinare la declinazione di una parete verticale; D. Savoie fa alcune considerazioni sull'ombra portata da un tetto su una parete; F. Blateyron ci informa dell'aggiornamento del software "Shadow" che permette ora di effettuare alcune bellissime simulazioni in 3D; Y. Massé ci mette a disposizione alcuni metodi per determinare l'illuminamento di un orologio solare; la notizia della scomparsa di due colleghi Michel Ugon e Pierre Juillot.

Nella rubrica conclusiva "Libri" si segnala la pubblicazione a cura di John Gueulette john.gueulette@uclouvain.be della "Société Astronomique de Liège" di un libro sulla gnomonica dal titolo " GNOMONIQUE étude raisonnée de la construction graphique des lignes d'heure, de déclinaison, de hauteur et d'azimut pour tous les types de cadrans solaires plans". Si segnala inoltre il libro "An early-fourteenth-century English astrolabe in Milan (and contemporary Anglo-Italian politics)" a cura di John Davis editor@sundialsoc.org.uk in inglese.

Conclude la rivista una rassegna delle riviste straniere.

"Cadrans Solaires pour Tous"

N. 4 - Estate 2022

Editoriale	
Attualità	
Risultati dei concorsi di Cadrans Solaire pour Tous	
Installare il primo orologio solare nella colonia marziana…	Roger Torrenti
L'equazione del tempo vista in modo diverso	Yves Opizzo
Piccoli avvenimenti e piacevoli incontri	Michel Lalos
Quadranti solari d'Alsazia	Hervé Staub
Orientarsi con un orologio a lancette…	Bernard Trévisan
Il mistero del prosciutto italiano	Roger Torrenti
Inchiesta su un francobollo intitolato "Cadran solaire"	Anne-Marie Louis
I quadranti a ore temporali	Pierre-Louis Cambefort
Ombra, penombra e precisione	Yvon Massé
La parola a una gnomonista	Maria Luisa Tuscano
La parola a un costruttore di orologi solari	Joseph Auvray
Zoom su…	
Giochi ed Enigmi - Soluzioni dei Giochi ed Enigmi	
1,2,3, Sole!	

Nell'Editoriale si osserva che la rivista compie con questo numero il primo anno di vita e si invitano i lettori a inviare suggerimenti ed eventuali contributi per il futuro.

Come nei numeri precedenti, troviamo due pagine con esempi di messaggi e foto inviati al Forum associato al corso on line (MOOC) sugli orologi solari di R. Torrenti (cadrans-solaires.info).

Il primo articolo, a cura della *Redazione*, riassume i risultati del concorso multiplo lanciato nel numero precedente. Per il quadrante più piccolo, il premio è stato assegnato a Woody Sullivan e Jeremy Robinson (USA) che hanno realizzato un quadrante di 175 µm x 125 µm su una lamina di vetro di 100 µm di spessore; il foro gnomonico (diametro 10 µm) è su una faccia della lamina, la rete delle ore sull'altra (foto di copertina). Questo microscopico orologio solare è descritto in dettaglio al link https://bit.ly/3t19uPQ. Gli altri premi sono stati assegnati a strumenti assai più banali.

R. Torrenti discute come possa essere un orologio solare da installare in una futura colonia su Marte. Conclude osservando che sarà uguale a un orologio solare terrestre calcolato per la stessa latitudine, differendo solo leggermente per la posizione delle iperboli solstiziali, a causa della differente obliquità dell'orbita (25,2° invece che 23,4°).

Y. Opizzo presenta alcune osservazioni sull'equazione del tempo; in particolare fa notare che i giorni nei quali il suo valore resta quasi costanti sono gli unici nei quali il giorno dura esattamente 24 ore.

M. Lalos, un noto gnomonista francese, ci parla della sua carriera nel settore degli orologi solari, nonché degli incontri e dei lavori più interessanti che l'hanno caratterizzata. Segnala inoltre il suo sito Web, che può considerarsi una vera "miniera d'oro" per gli appassionati di gnomonica (http://michel.lalos.free.fr/cadrans_solaires).

H. Staub presenta una breve rassegna dei quadranti solari dell'Alsazia: una regione della Francia dove l'arte degli orologi solari ha conosciuto un sviluppo costante dall'antichità a oggi, quando sono presenti circa 400 meridiane.

L'articolo di *B. Trévisan* spiega in dettaglio come trovare i punti cardinali con un orologio a lancette e l'aiuto del Sole.

Un secondo articolo di *R. Torrenti* ci parla dell'orologio solare portatile di epoca romana noto come "Prosciutto di Portici"; cita e mostra inoltre un altro orologio portatile romano, del tipo "orologio del pastore".

A.M. Louis discute l'immagine presente su un francobollo emesso recentemente dalla Francia, che mostra una porzione di orologio solare. Identificato l'orologio (un dittico in avorio del museo del Louvre) lo descrive in dettaglio.

P.L. Cambefort presenta gli orologi solari a ore temporali o ineguali, mostrando esempi di orologi antichi e spiegando come tracciare una meridiana con questo genere di ore.

L'articolo di *Y. Massé* discute l'effetto della zona di penombra dello gnomone sulla precisione nella lettura dell'ora.

Maria Luisa Tuscano (mltuscano@gmail.com) è la protagonista della usuale pagina dedicata a uno gnomonista; a *Joseph Auvray* (cadrans05@gmail.com) lo è di quella dedicata a un costruttore di orologi solari.

Come nei numeri precedenti, seguono una seconda rassegna di brevi notizie e curiosità gnomoniche (Zoom su…) e una serie di quiz di argomento gnomonico, subito seguiti dalla relative soluzioni.

"Sonne + Zeit" Bollettinio del g.d.l. per gli orologi solari della Ass. Astronomica Austriaca

N. 63 - Giugno 2022

Recensione a cura di Paolo Albéri Auber (info@ingauber-meridiane.it)

Anzitutto il Presidente Peter Husty conferma il prossimo Convegno di Bad Sauerbrunn sotto la conduzione di Wilhelm Weninger: il convegno avrà luogo nel Burgenland del Nord, nella parte orientale dell'Austria.

Seguono gli articoli qui elencati.

Karlheinz Schaldach (Schlüchtern, D)

L'Orologio Solare multiplo su blocco
(Die Blocksonnenuhr)

Verso la metà del 15° secolo si verificò un incremento dei testi riguardanti gli Orologi Solari, eppure solo alcuni di essi vennero riprodotti in più copie. Uno di questi scritti è intitolato: *Notandum pro faciendis horologiis in trunco*. In esso viene descritto un blocco con diverse facce dotate di Orologi Solari, ossia Orologi su parete verticale orientata a Sud, a Est, a Ovest ed anche sui piani Orizzontale e Equatoriale. Dopo una accurata ricerca bibliografica su tutte le copie originali del testo, in 4 versioni diverse, esistenti in 10 Biblioteche, l'autore analizza la descrizione del progetto delle 5 meridiane.

Kurt Descovich (Vienna)

Calcolo dell'Orologio Solare a forma di Prosciutto
(Berechnung der Schinken-Sonnenuhr)

L' Orologio Solare portatile presentato da Descovich è simile al ben noto "prosciutto di Portici" ritrovato negli scavi dell'Herculaneum a Portici (NA). Il piatto metallico va sospeso in posizione verticale tramite un'asola. Un indicatore mobile disposto perpendicolarmente va sistemato in posizione corrispondente alla declinazione stagionale. Il disco va orientato, nei due modelli dell'orologio:

- in modo che la luce risulti radente, nel primo modello;
- in modo che l'ombra dell'estremità dell'indicatore cada sui punti orari, nel secondo modello.

Günther Brucker (Bad Ischl)

Un Eliocronometro di precisione
(Ein Präzisions-Heliochronometer)

L'autore ha realizzato, nel marzo 2022, un *Orologio Equatoriale* che offre delle prestazioni da Eliocronometro di precisione (foto di copertina). Il record mondiale nella precisione già raggiunto da Fred Bangerter con il suo *Orologio Solare il più preciso al mondo*, così come presentato al solstizio d'estate a Muottas Muragl nei pressi di Sankt Moritz, CH (GSA bollettino austriaco n. 44, 2012), è stato qui uguagliato. Infatti, a seguito di una specifica procedura, è possibile leggervi il tempo con una precisione di 10 secondi.

Günther Brucker (Bad Ischl)

L'Orologio orizzontale di Sebastian Brucker
(Die Horizontaluhr des Sebastian Brucker)

Un paio di giorni prima che iniziasse il convegno a Bad Ischl nel 2021, l'autore ha trovato in una soffitta in demolizione diversi disegni del bisnonno Sebastian Brucker, che nel 1890 si era trasferito a Ischl: tra le altre cose il disegno di un Orologio Solare orizzontale con la dicitura "Brucker Ischl".

Esso venne tracciato fra il 1890 e il 1906. Dal 1906 la denominazione "Ischl" venne sostituita da "Bad Ischl" e quindi dopo questa data ci sarebbe stata la denominazione "Bad Ischl".

Supponendo che in realtà questo Orologio Solare non sia mai stato realizzato, l'autore ha provveduto a tracciarlo su di un tavolo di calcare del diametro di 90 cm, altezza 110 cm e peso 420 kg. Anche le scritte del progetto originario sono state riprodotte tali e quali sulla pietra.

La redazione di Sonne+Zeit

Il modello planetario a Eggersdorf
(Der Planetenweg in Eggersdorf)

La redazione offre al lettore una foto del modello planetario: nel prossimo numero seguirà una accurata descrizione.

Walter Hofmann (Vienna)

Paradossi nella indicazione del tempo
(Paradoxien bei Zeitangaben)

Solstizi e Equinozi: viene qui fatto un preciso riscontro tra il significato di queste parole e il Tempo Vero e Tempo Medio al Sorgere e Tramontare in questi giorni.

Walter Hofmann (Vienna)

Linee orarie su tracciati piani in diverse modalità
(Stundenlinien auf ebenen Sonnenuhrenzifferblättern in verschiedenen Lagen)

Nel numero 61 di *Sonne+Zeit* è stata presentata la costruzione di un Orologio verticale a Sud così come proposto da Albrecht Dürer. Nella realizzazione di questo progetto si possono aggiungere sui tracciati piani le linee orarie in diversi modi. Oggigiorno un Orologio Solare viene progettato normalmente con un software per cui la proposta di usare questi metodi antichi può sembrare un anacronismo; si tratta peraltro di un modo interessante di approfondire la comprensione della progettazione di un OS.

Anne Rössle (Welzheim), Martin Hertfelder, (Steinleben, D)

L'Orologio Solare dell'Osservatorio astronomico di Welzheim
(Die Sonnenuhr der Sternwarte Welzheim)

Welzheim è una località nel Baden Württemberg (D) non lontano da Stoccarda. Nell'anniversario dei trent'anni dalla fondazione e con il sostegno del *Planetario e Osservatorio* di Welzheim e dell'*Osservatorio della Svevia* (Schwabe) è stato realizzato un Orologio Solare monumentale di granito sistemato di fronte all'Osservatorio. Si tratta di un orologio equatoriale con gnomone polare metallico e recante la dicitura *TEMPUS FUGIT*.

Karlhein Schaldach (Schlüchtern, D)

Nuove ricerche su Orologi Solari medievali
(Neü Forschungen über mittelalteriche Sonnenuhren)

Un gruppo di ricerca, composto da Karlheinz Schaldach (Germania), Denis Schneider (Francia) e Mario Arnaldi (Italia), si dedica allo studio delle meridiane del Medio Evo e dell'inizio dell'Era Moderna. Nell'articolo l'autore descrive brevemente lo stato di avanzamento della ricerca da parte di tutti e tre i ricercatori.

"La Busca de Paper" della Societat Catalana de Gnomonica (SCG)

N. 101 - Primavera 2022

Recensione a cura di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Gli Artisti catalani e la Gnomonica (3)	Eduard Farré
2022 – Anno di Joan Fuster	Conxita Bou
Gli Orologi Solari della Seu d'Égara, Terrassa	José Fenollar
Ritmi circardiani	Susanna Rodríguez – Joan Vázquez
Gli Orologi Solari Romani della Betica (II)	Esteban Martines Almirón
Viaggio all'Antartide, e l'Eclissi totale di Sole del 2021	Eduard Farré

Il numero 101 della Busca inizia con un Editoriale particolarmente dedicato al territorio, al sentirsi appartenenti alla comunità Catalana degli abitanti: con tale spirito si può vedere quasi tutto il contenuto del notiziario.

La terza puntata (*E. Farré*) sul tema "Gli Artisti catalani e la Gnomonica" è interamente dedicata all'attività di Pepe Castells (1918 - 1993) che è stato disegnatore, ceramista, incisore e operatore culturale (oltre che realizzatore e restauratore di Orologi Solari).

Si ricorda (*C. Bou)*, in occasione del centenario dalla nascita, la figura di Joan Fuster, saggista, storico, critico letterario e poeta, collaboratore attivo ed entusiasta della Busca.

Segue l' illustrazione (*J. Fenollar*) del complesso monumentale detto Seu d'Égara, costituito da tre chiese medievali, la cui costruzione va dal VI al XV secolo, con sovrapposizione degli stili Visigotico, Romano e Gotico catalano. Con l'occasione si illustrano tre Orologi solari canonici sulla facciata della chiesa di S. Pietro, in parte frutto di recenti recuperi.

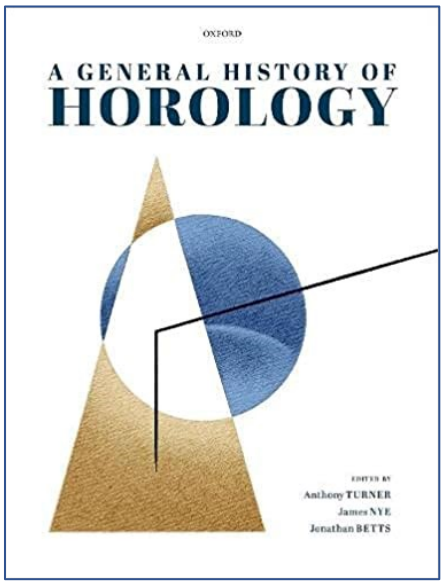
Un articolo, un poco eccezionale per un notiziario di Gnomonica, riguarda gli studi di Psicologia (*S. Rodriguez - J. Vázquez*) in merito all'influenza della introduzione dell'ora legale sui ritmi circardiani, sulle abitudini di vita e sulla salute della gente, in un periodo particolare quale quello delle limitazioni dovute al Covid.

Segue la seconda e ultima puntata (*E. M. Almirón*) sui resti di orologi solari romani reperiti nella Betica (Andalusia); l'articolo, oltre a illustrare con fotografie i vari reperti, fornisce al lettore una breve analisi dei criteri costruttivi dei vari generi di orologio.

Una lunga relazione (*E. Farré*) illustra il viaggio di due soci della SCG (insieme con una ventina di altri partecipanti alla spedizione) nell'Antartide, per vedere l'Eclissi di Sole del 4 dicembre 2021.

Pubblicazioni

Recensione a cura della Redazione (redazione@orologisolari.eu)



a cura di Anthony Turner, James Nye, Jonathan Betts

Storia generale dell'Orologeria
A general History of Horology

Pubblicato: 2022
Lingua: Inglese
Editore: Oxford University Press
Pagine: 776
Formato: 255 x 332 x 79mm, copertina rigida
Prezzo: 180 Euro
offerto anche come Ebook su Google Play a 88 €

Il testo fornisce una storia generale dell'orologeria, che copre la misura del tempo in tutto il mondo e in tutti i periodi della storia, dall'antichità (Assiria ed Egitto inclusi) ai giorni nostri: una sintesi delle conoscenze attuali della materia, arricchita dai risultati di alcune ricerche fondamentali, nuove e originali.

Gli strumenti descritti sono ambientati nel loro contesto tecnico e sociale, si discute anche della letteratura, della storiografia e del collezionismo in materia.

Il testo si avvale del contributo di molti esperti, in ambiti specifici, a livello internazionale. Di interesse per gli gnomonisti sono soprattutto i contributi di J. Bonnin (1), di M. Arnaldi (Sez.2 di 3) e di D. Savoie (8)

A seguire il sommario

Introduzione
1. La misurazione del tempo nell'antichità — *Jérôme Bonnin*
2. L'India e l'Estremo Oriente: quadranti solari, orologi ad acqua, orologi a fiamma
   - Sez. 1 India — *S.R. Sarma*
   - Sez. 2 La Cina fino al 1900 — *David Chang*
   - Sez. 3. La Cina moderna — *Ron Good, Jon Ward*
   - Sez. 4 Giappone — *Katsuhiro Sasaki*
3. La tarda antichità e il medioevo
   - Sez. 1 Orologi solari e orologi ad acqua a Bisanzio e nell'Islam — *Anthony Turner*
   - Sez. 2 Calcolo del tempo nel mondo latino medievale — *Mario Arnaldi*
   - Sez. 3 Orologi ad acqua e i primi scappamenti — *Sebastian Whitestone*
   - Sez. 4 Orologi a sabbia, clessidre e orologi a fiamma — *Anthony Turner*
4. Orologi pubblici: dal XIV al XVIII secolo — *Marisa Addomine*
5. L'orologio domestico in Europa
   - Sez. 1 Dal XV secolo alla metà del XVII secolo — *Dietrich Matthes*
   - Sez. 2 Da Huygens alla fine del XVIII secolo — *Wim van Klaveren*
6. Orologi in Europa 1600 - 1800 — *David Thompson*
7. Le strutture della manifattura e del commercio orologiero: dal XVI al XVIII secolo — *Anthony Turner*
8. Lo sviluppo degli orologi solari dal XIV al XX secolo — *Denis Savoie*
9. Gli orologi come modelli astronomici
   - Sez. 1 Gli orologi planetari fino alla fine del diciottesimo secolo — *K. Gaulk, M. Korey, S. Gessner*
   - Sez. 2 Il diciannovesimo e il ventesimo secolo — *D. Roegel*

10. Orologi musicali e automi: suono e movimento nei dispositivi per l'indicazione del tempo — *Sharon Kerman*
11. La ricerca della precisione nell'astronomia e nella navigazione — *Jonathan Betts*
12. Tempo decimale — *Anthony Turner*
13. La manifattura industriale: orologeria nel diciannovesimo e ventesimo secolo
    - Sez. 1 Le alterne fortune della Gran Bretagna — *James Nye*
    - Sez. 2 L'orologeria americana e la sua espansione mondiale — *Michael Edidin*
    - Sez. 3 L'impresa orologiera in Francia — *Joëlle Mauerhan*
    - Sez. 4 La sfida degli svizzeri e dei loro concorrenti — *Johann Boilat*
    - Sez. 5 Sviluppo dell'industria tedesca — *Sibylle Gluch*
    - Sez. 6 Studio di un esempio di standardizzazione: il pendolo di Parigi — *Françoise Collanges*
14. Precisione raggiunta: cronometri e regolatori nel XIX e XX secolo — *Jonathan Betts*
15. Rispondere alla domanda dei clienti: la decorazione di orologi dal Rinascimento ai tempi recenti — *Catherine Cardinal*
16. Esportazioni di orologi del Settecento dalla Gran Bretagna alle Indie orientali — *Roger Smith*
17. Orologi pubblici nell'Ottocento e Novecento — *Marisa Addomine*
18. Gli orologi da polso dalle origini al ventunesimo secolo — *David Boettcher*
19. Elettricità, orologeria e reti per la diffusione del tempo — *James Nye, David Rooney*
20. Donne nell'orologeria — *Joëlle Mauerhan*
21. La conservazione di orologi: manutenzione, riparazione e restauro — *Jonathan Betts*
22. Accessori in orologeria — *Estelle Fallet*
23. Applicazioni dei meccanismi ad orologeria
    - Sez. 1 Planetari e orologi planetari — *Jim Bennett, Anthony Turner*
    - Sez. 2 Temporizzazione e guida dei telescopi — *Paolo Brenni*
    - Sez. 3 Metronomi — *Anthony Turner*
    - Sez. 4 Orologi per auto — *James Nye*
    - Sez. 5 Orologi per guardie notturne — *Jonathan Betts*
    - Sez. 6 Girarrosti — *Anthony Turner*
24. L'orologeria raccontata e illustrata — *Christina Faraday*
25. La letteratura dell'orologeria — *Bernhard Huber*
26. Raccogliere e scrivere la storia dell'orologeria — *Anthony Turner*
27. Glossario
28. Bibliografia

Indice

Segnaliamo che in Google Books all'indirizzo
https://books.google.com/books/about/A_General_History_of_Horology.html?id=ULZ7zgEACAAJ
si possono leggere in anteprima numerose pagine del volume.
Altre informazioni sul libro si possono trovare all'indirizzo
https://global.oup.com/academic/product/a-general-history-of-horology-9780198863915?q=horology&lang=en&cc=gb#

Recensione a cura di Albèri Auber Paolo (info@ingauber-meridiane.it)

Manfred Gühler

Sonnenuhren in Birkenau
(Orologi Solari a Birkenau)

Pubblicato: 2021
Lingua: Tedesco
Pagine: 80
Prezzo: 20 Euro

Birkenau è una graziosa cittadina nell'Odenwald (Land: Assia-Hesse) non lontano da Heidelberg, in Germania. Nella segnaletica stradale viene segnalata come "Dorf der Sonnenuhren" (Paese delle Meridiane).

Più di 70 anni fa lo gnomonista Otto Seile (1892-1978) realizzò la prima meridiana a Birkenau e da allora molti gnomonisti, così come è accaduto anche nella nostra Ajello del Friuli, si diedero da fare e attualmente a Birkenau ci sono ben 202 meridiane regolarmente catalogate (vedasi elenco in www.sonnenuhren-birkenau.de).

Birkenau si merita quindi il record mondiale di meridiane per km quadrato.

La più antica è orizzontale, su blocco di arenaria con gnomone polare metallico, e risale al 1773: apparteneva a una comunità di monaci e porta l'indicazione delle ore della preghiera e del lavoro.

Nella città di Birkenau è stato riservato un adeguato spazio detto "Sonnenuhrengarten" (Giardino delle Meridiane) dove si trovano alcuni Orologi Solari molto interessanti.

L'associazione che segue questa risorsa della cittadina, il "Sonnenuhrenverein Verein – Birkenau e.V.", è condotta dalla gnomonista Monika Lübker, con la quale ho intrattenuto un certo scambio di e-mail.

Nel 2021 venne pubblicato il libro del Prof. Manfred Gühler (vedasi copertina) "Sonnenuhren in Birkenau" (Orologi Solari a Birkenau) in cui vengono illustrate le più belle meridiane di Birkenau in più di 80 pagine. Sono inoltre contenute anche interessanti informazioni di base sulla teoria delle meridiane e sulla storia delle meridiane di Birkenau con brevi interventi in lingua inglese e francese.

E' insomma un regalo adatto per gli amici di Birkenau in Germania e all'estero.

Il libro è disponibile con codice ISBN 978-3-00-069194-2 e costa 20,00 Euro. Può essere richiesto all'Associazione per le meridiane all'indirizzo: info@sonnenuhren-birkenau.de.

Ho consultato il libro con vivo piacere.

Nel testo viene citato il nostro "Paese delle Meridiane", Ajello del Friuli (UD), cui viene riconosciuta l'importante presenza di più di 100 meridiane.

P.S. Un equivoco: il nome di questa cittadina è condiviso con la nota Birkenau in Polonia, prossima ad Auschwitz e famosa a livello mondiale per i noti campi di sterminio nazisti. Purtroppo, per un inconveniente (di cui chi scrive non ha nessuna colpa: non entro nel merito) nella recensione delle Mitteilungen DGC (Orologi Solari n. 27, aprile 22) nel citare il libro che tratta delle sue meridiane ritenni che la Birkenau delle meridiane fosse quella polacca. Pur non avendo colpa per l'inconveniente mi scuso con i lettori di Orologi Solari. Le due città non hanno nulla a che fare l'una con l'altra.

Notizie gnomoniche

a cura della redazione (redazione@orologisolari.eu)

Complesso Gnomonico *Il Tempo nel Pallone*

Domenica 8 maggio si è svolta ad Aiello del Friuli l'inaugurazione del monumento gnomonico *Il Tempo nel Pallone* dedicato a Enzo Bearzot, cittadino di Aiello ben noto in tutta Italia, realizzato su iniziativa del comune di Aiello e del circolo Navarca di cui Aurelio Pantanali è presidente.

Allenatore della nazionale di calcio italiana, da lui portata alla vittoria nei mondiali di calcio in Spagna nel 1982, Bearzot era infatti nato a Joannis, frazione di Aiello. In suo ricordo è stata realizzata, su progetto di Fabio Savian, questa meridiana poliedrica costituita da un solido archimedeo chiamato icosaedro troncato, utilizzato come struttura geometrica per il pallone da calcio, composto da 32 facce costituite da 20 esagoni e 12 pentagoni, iscritti in una sfera di 180 cm di diametro. Sulle facce a forma di esagono sono stati incisi 15 orologi solari, ognuno dedicato ad uno dei protagonisti della storica vittoria, mentre sulle 12 facce pentagonali sono stati realizzati i 12 simboli dello zodiaco.

Ovviamente tutte le facce su cui sono state costruite le meridiane hanno declinazioni e inclinazioni diverse e quando la luce del sole illumina lo strumento gnomonico si possono consultare contemporaneamente, durante i vari periodi dell'anno, dalle 5 alle 8 meridiane, che segnano tutte quante l'ora solare di Aiello.

All'inaugurazione del monumento hanno partecipato, oltre alle autorità locali (tra cui, ospite di riguardo, Cinzia Bearzot, figlia dell'allenatore), molti gnomonisti giunti da numerose località del nord Italia. Inoltre Bruno Pizzul, noto telecronista sportivo, ha inviato il suo saluto tramite collegamento telefonico.

Numerosa anche la partecipazione dei bambini della scuola primaria che hanno chiuso la manifestazione con l'invio nel cielo di tanti palloncini colorati a cui era stato appeso un foglietto contenente la loro raffigurazione del monumento. Sette di questi palloncini sono poi stati ritrovati nelle province circostanti e le persone che li hanno recuperati hanno ricevuto in dono un libro su Aiello.

Ancora un'ultima notizia sul Paese delle Meridiane.

La rivista *Gente pocket* ha dedicato alcune pagine del suo numero di giugno alla città di Aiello: potete trovarle tra i Bonus del numero corrente.

L'orologio solare poliedrico inaugurato a Aiello

Tra i Bonus del corrente numero della rivista potete trovare le pagine di *Gente pocket* dedicate a Aiello del Friuli.

La meridiana che *teme il freddo*

Un lettore ci ha fatto avere questa curioso ritaglio dalla *Gazzetta di Reggio* datata 9 febbraio 1983.

e la meridiana che teme il freddo

D'estate è perfetta, mentre d'inverno la diversa inclinazione dei raggi rende necessaria una correzione

Forse non tutti hanno notato (anche per ovvie ragioni meteorologiche)che in questo periodo la meridiana posta sulla torre di palazzo del Monte, in piazza Prampolini, segna un orario diverso rispetto a quello reale.

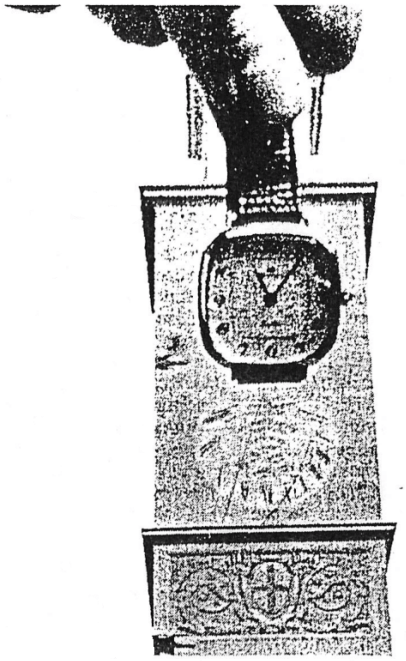
Ma non si tratta di una meridiana impazzaita (visto che il suo funzionamento è legato a quello del sole). Il nostro orologio solare in realtà funziona benissimo e se come durante questi giorni, quando è stato possibile verificarlo, rimane indietro di ben mezz'ora rispetto all'orario esatto, la causa è da attribuirsi unicamente all'inclinazione dei raggi solari che d'inverno arrivano sulla terra molto meno perpendicolari rispetto ai mesi estivi.

Il palazzo del Monte di Pietà costruito probabilmente intorno al 1188 subì nel corso dei secoli numerosi rifacimenti e restauri. L'ultimo in ordine di tempo è quello attualmente in atto ad opera della Cassa di Risparmio, che ha applatato i lavori alla società cattolica edile.

L'impresa ha recentemente finito di ristrutturare la torre (eretta nel 1216) ed anche la meridiana; per essa sono stati affrontati solo lavori di riverniciatura del quadrante, dei numeri e dell'asta.

La meridiana fu eseguita nel 1847, da padre Angelo da Codogno, al secolo Serafino Tognoli, e come risulta da studi effettuati di recente dal geometra Vittorio Nironi, pare che l'orologio solare sia stato costruito sulla base di un quadrante preesistente.

«Quest'estate — afferma il geometra Pampano l'attuale coordinatore dei restauri in corso — **la meridiana indicava perfettamente l'ora solare, poi verso settembre ha cominciato a rimanere indietro. All'inizio si era questione di minuti, fino ad arrivare ad oggi che lo scarto è di ben mezz'ora: quando ad esempio sono le 11.30 la meridiana, sempre che il sole ci sia, indica le 11. Questa differenza è dovuta all'inclinazione dei raggi solari, poichè il sole d'inverno appare molto più basso all'orizzonte».**



All'orologio sono le 11,06, la meridiana è invece ancora alle 10,30.

In sostanza la meridiana è un orologio imperfetto.

Pare comunque che, cosciente di tale imperfezione, padre Angelo da Codogno nel 1847 abbia dotato la nostra meridiana anche di un apposito «correttore»: una specie di grande termometro, posto a fianco di una finestra, che indica quanti minuti bisogna aggiungere all'ombra che indica l'ora, per riuscire ad avere alla fine l'ora esatta.

Adesso questo «correttore» è nascosto dalle impalcature e quindi chi volesse sapere l'ora esatta dalla meridiana deve o attendere l'estate o la fine dei lavori prevista, se tutto va bene, entro l'83.

Anche il grande orologio posto sulla torre è già stato ristrutturato entrerà in funzione però solo quando anche tutte le altre opere saranno concluse.

Sono passati quasi 40 anni e sicuramente le conoscenze scientifiche sono nel frattempo molto migliorate; siamo sicuri che simili sciocchezze non possono più comparire su un giornale... ma se ciò dovesse accadere vi invitiamo a rendercene partecipi.

Qui sotto le foto dell'orologio solare e della linea meridiana che si trovano sul palazzo del Monte di Pietà di fronte a piazza Prampolini (piazza Grande) a Reggio Emilia, archiviati in Sundal Atlas come IT5175 e IT5161.

L'orologio IT5175

La linea meridiana IT5161

La Misura del Tempo all'Osservatorio Astronomico di Varese

di Roberto Baggio (baggioroberto55@libero.it)

Domenica 22 maggio sono stato invitato dagli amici dell'Osservatorio Astronomico Schiaparelli del Campo dei Fiori a Varese nell'ambito dell'iniziativa *porte aperte all'osservatorio*. Tema a me destinato: *la Misura del Tempo*.

Bene, al momento l'invito a condividere questa domenica astronomica mi ha fatto piacere e da subito ho cominciato a pensare cosa portare, cosa dire, come sintetizzare in pochi minuti tutta la scienza gnomonica senza *terrorizzare* la gente né annoiarla. Mi danno 20 minuti a gruppo, composto da circa una ventina di persone alle quali viene prima fatto visitare tutto l'Osservatorio che, con costanti e quotidiane osservazioni di monitoraggio di asteroidi e di spettroscopia stellare, è considerato un importante polo scientifico a livello internazionale.

Ci sono tre cupole: la prima cupola *Adele e Sai Vita* ha diametro di 6 metri e ospita un telescopio Newton-Cassegrain con specchio da 60 cm dedicato alla ricerca. La cupola *Mascioni* ospita un pregevole telescopio da 35 cm dedicato all'osservazione pubblica. La maggiore è la terza cupola, con diametro 7.5 m, costruita nel 2005 per ospitare un telescopio da un metro di diametro. Altri strumenti per il pubblico sono montati sulla grande terrazza dell'osservatorio, luogo adatto anche all'apprendimento visuale delle costellazioni.

La strada di accesso ospita un *Percorso del Sistema Solare* in scala, fruibile anche ai non vedenti.

La mia postazione è sul grande terrazzo davanti alla terza cupola, al sole in una delle prime giornate calde di questa stagione. Lascio il gazebo con la sua ombra per ospitare il pubblico… io e le meridiane, chiaramente, stiamo al sole! Inizio a montare la mia postazione alle 8:30 del mattino: la manifestazione e le visite guidate iniziano alle 10:00 e proseguiranno ininterrottamente fino al pomeriggio inoltrato.

È proprio allestendo il mio *banchetto* che cominciano a venirmi i dubbi… rispetto all'entusiasmo iniziale che mi ha spinto ad accettare l'invito: ma con che spirito e con quale interesse la gente, dopo aver visto questo bendidio di tecnologia astronomica, si può interessare a quattro origami di carta e a tre compensati tenuti insieme con un cordino polare…? Si, Fabio Savian mi ha prestato un banner esplicativo di Sundial Atlas con il suo bel QR da inquadrare col telefonino, col testo anche in inglese (ho lasciato in vista quel testo, lasciando dietro il testo in italiano che così fa più *scientific charm*…), ma basterà?

Già prima delle 10:00 arriva gente: adulti, mamme, bambini, nonni, ragazzini, tutti belli attenti e affascinati dai modellini di orologi proiettivi (le cifre che scorrono sullo schermo polare attirano… eccome); quasi tutti, con la scusa di far provare i bambini… prendono in mano il cordino dell'orologio a corda e vanno a cercarsi il piano orario; moltissimi restano colpiti dal fatto che traguardando lo spigolo polare del triangolo, di notte si centri la stella Polare… ecc.

Via un gruppo, arriva l'altro e riparto…. Quasi sempre una *buonanima* dell'organizzazione mi fa segno di tagliare perché c'è già un altro gruppo che aspetta… Insomma è una esperienza intensa che mi fa capire come non puoi trasmettere tutto in così poco tempo… ma come fai ad interrompere un bambino di 6 anni che ti prende per mano e ti fa vedere che l'ombra di uno dei tanti gnomoni si è spostata da quando ho cominciato a parlare ?

Lo so. Per chi mi sta leggendo su questa rivista può sembrare che abbia scoperto la famosa *acqua calda* eppure ho capito che se cominci a chiederti il perché ed il come si scalda (l'acqua…) ti ritrovi in un attimo a parlare di

termodinamica idraulica e, volendo, ci fai notte… È così anche per la gnomonica: si tratta pur sempre di Astronomia. Anzi: la punta di un ferro che fa ombra e... il nostro occhio, sono lo strumento più semplice, istintivo ed economico che abbiamo a disposizione per *entrare* nell'Universo!

È verso le 14:00 che mi accorgo che qualche cosa non va: un signore, gentilissimo, mi chiede cosa sia la *linea equizionale*… Equizionale ??!! Pare che lo abbia detto io, un attimo prima. Vuole semplicemente dire che sto parlando ininterrottamente dalle 10:00 senza bere né mangiare niente e mi si stanno aggrovigliando la lingua ed il cervello: è meglio se... mandiamo la pubblicità! Credo che la *linea equizionale* possa essere la linea che uno gnomonista supera quando è troppo preso dalle... sue ombre.

Conclusione: in queste manifestazioni, organizzate nell'ambito degli Osservatori Astronomici e finalizzate ad incentivare e stimolare l'osservazione e lo studio del Cosmo, la gnomonica si sposa perfettamente con l'astronomia *tecnologica*, anzi: ne è la premessa e l'introduzione. Non a caso sono state censite, ad oggi, circa 270 meridiane realizzate sugli osservatori astronomici (vedi percorso: www.sundialatlas.eu/atlas.php?sp=195).

Termino citando, come ormai faccio sempre in questi contesti, un brano di una pubblicazione di Roberto Casati: *La scoperta dell'ombra*, Milano 2001.

> *Un orologio solare è molto più grande di quello che sembra. Il quadrante e lo stilo non ne sono le sole componenti. L'orologio solare è in realtà un sistema immenso che include il sole, la terra e lo spazio interposto tra i due corpi celesti. Il sole è un pezzo dell'orologio solare e la terra ne è il motore, come la molla o il contrappeso sono il motore dell'orologio meccanico. Quando si scoperchia un orologio da polso sotto il quadrante si trovano bilancieri e ingranaggi. Se si scoperchia un orologio solare si trova un pianeta e la sua stella.*

E mi piace sintetizzarla così, tipo motto...

Se apri un orologio meccanico ci trovi la tecnica e la manualità dell'ingegno umano.

Se apri una meridiana ci trovi l'Universo con i suoi infallibili moti.

Quiz

Inviare le risposte all'indirizzo di posta elettronica redazione@orologisolari.eu
La soluzione sarà pubblicate nel prossimo numero della rivista insieme con l'elenco dei solutori.

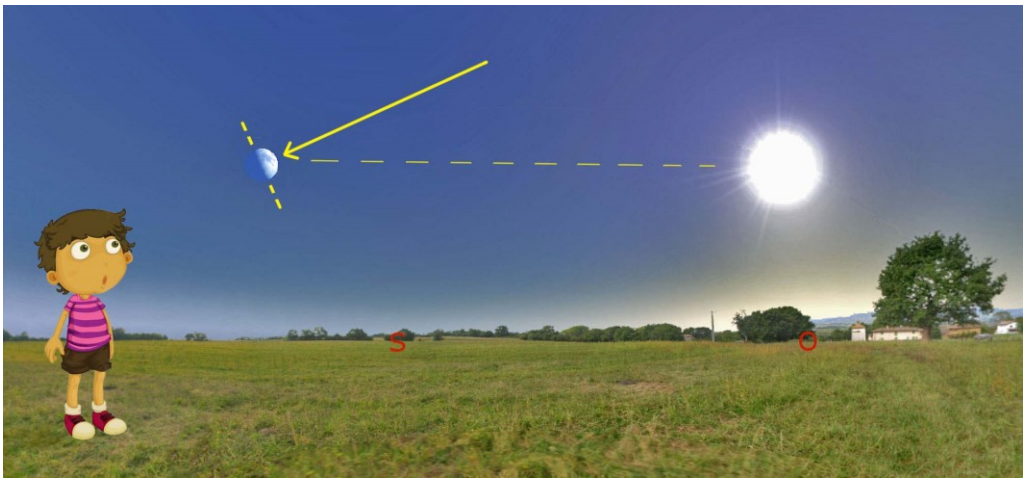
Chi illumina la Luna?

Carletto osserva la Luna e nota che la linea di separazione tra zona buia e zona illuminata (il "terminatore" per gli esperti) non è ortogonale alla linea retta tracciata tra Luna e Sole. La luce appare perciò arrivare non dal Sole, ma dalla direzione indicata dalla freccia nella figura qui sotto.

Un compagno di Carletto, convinto "terrapiattista", gli spiega: questa è una chiara dimostrazione che la Luna non è illuminata dal Sole, come dicono gli astronomi, sempre ostinati nel negare l'evidenza, ma direttamente dagli Angeli (di qui la luce argentea, mentre il Sole è notoriamente giallo).

Cosa diresti a Carletto per fargli capire il perché di quel che osserva?

[Quiz proposto da Francesco Caviglia]



Soluzione del Quiz pubblicato nel N° 27 di Orologi Solari

Mezzogiorno di Luna

Il quiz di questo numero è una domanda secca:

È possibile vedere la Luna piena a mezzogiorno?

Ovviamente chiediamo ai solutori di motivare la loro risposta.

Soluzione

Diciamo subito che la risposta è positiva. Questo nonostante talvolta si trovi scritto il contrario, considerando la Luna piena come in opposizione al Sole e dando per scontato che il Sole a mezzogiorno sia sopra l'orizzonte.

Se però andiamo nei paesi del "Sole di mezzanotte", le cose cambiano: d'inverno a mezzogiorno il Sole può trovarsi sotto l'orizzonte (a Sud), con la Luna piena visibile (a Nord).

Nella zona artica, alle ore 12, la Luna si trova sopra l'orizzonte se:

Latitudine del luogo > 90° − Declinazione della Luna;

ciò accadrà in genere d'inverno (la declinazione della Luna piena è all'incirca l'inverso di quella del Sole, con uno scarto massimo di circa 5 gradi, inclinazione dell'orbita lunare, e quindi d'inverno sarà positiva).

Nella zona antartica, alle ore 12, la Luna si trova sopra l'orizzonte se:

|Latitudine del luogo| > 90° + Declinazione della Luna

ciò accadrà in genere d'estate (declinazione della Luna negativa).

A cause della possibile presenza della Luna, chi organizza viaggi verso l'emozione della lunga notte artica, consiglia in genere di escludere i periodi di Luna piena, per evitate che la luce lunare guasti lo spettacolo… del buio.

Qualcuno potrebbe osservare che quando il Sole resta sempre sotto l'orizzonte è improprio parlare di "mezzogiorno" perché il "giorno chiaro" in realtà non esiste. Per evitare questa obiezione, è necessario che alle ore 12 il Sole sia ancora sopra l'orizzonte, così da essere al mezzogiorno di un vero giorno, sia pur molto corto. Perché ciò accada (limitandoci per brevità alla zona artica) deve essere:

Declinazione della Luna > |declinazione del Sole|

E inoltre:

Latitudine < 90 - Declinazione del Sole

Grazie ai 5° sopra citati, tutte le condizioni indicate possono essere soddisfatte. È poi anche da osservare che l'effetto della rifrazione atmosferica aiuta.

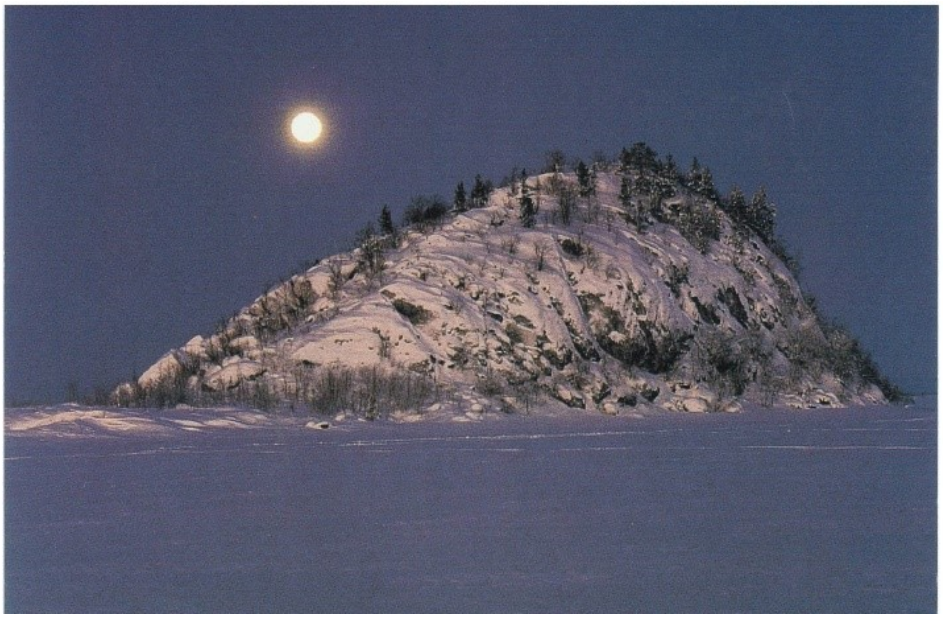
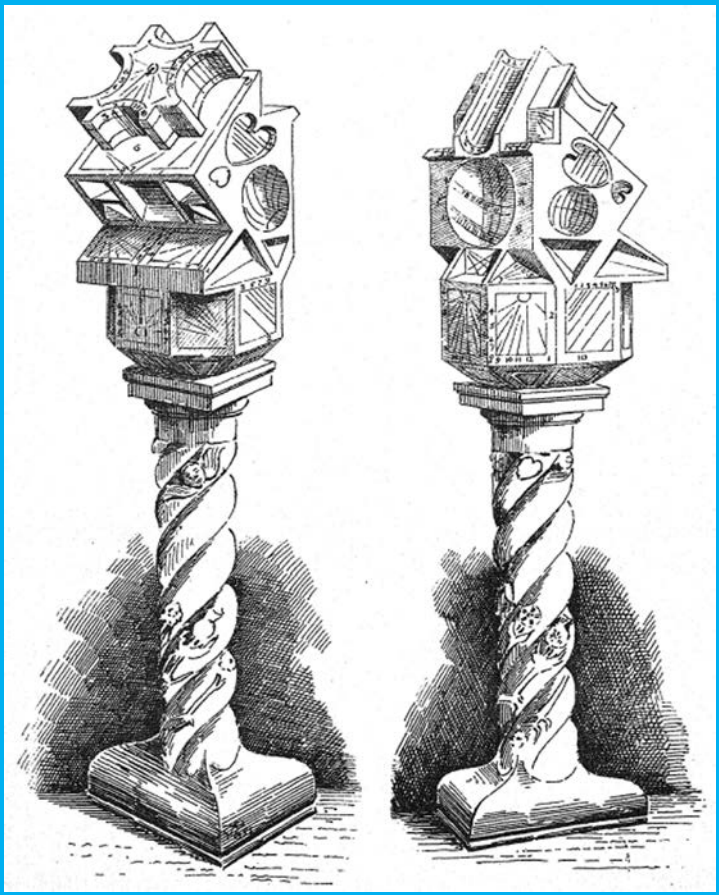
Per chiudere giocando, possiamo notare come anche la domanda:

"Dall'Italia, possiamo vedere la Luna piena a Mezzogiorno?"

possa ammettere una risposta positiva.

Basta infatti interpretare la parola "Mezzogiorno" con il significato di "punto cardinale Sud" (Quel ramo del lago di Como che volge a mezzogiorno...); ovviamente l'osservazione avverrà a mezzanotte (intesa come orario).

Nella figura qui sotto, la Luna piena fotografata in un mezzogiorno di Gennaio presso l'isola di Ukko in Finlandia (Lat. 68,94 Long. 27,29).

Solutori

Giuseppe De Donà
Mauro Giongo
Daniele Tosalli
René Vinck