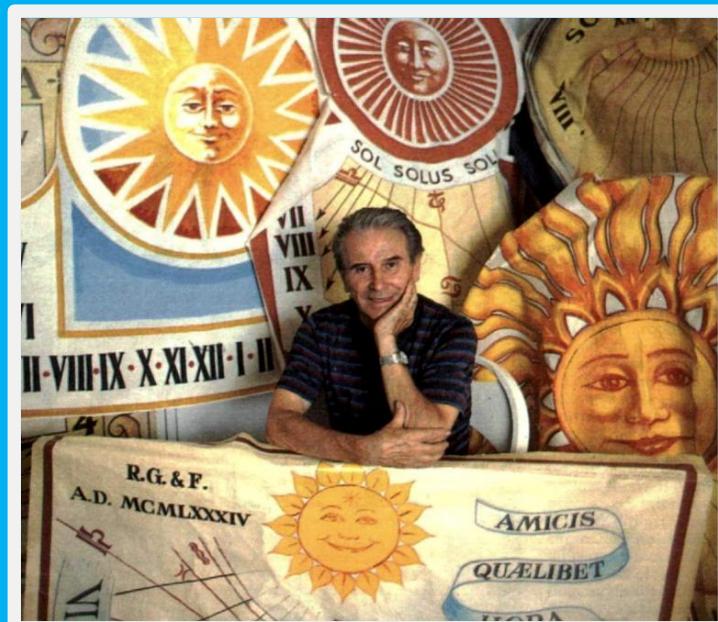


OROLOGI SOLARI



Albéri Auber Paolo Gli orologi solari conici dell'Antichità. Generalità. Parte I – **del Favero**
Enrico Lapidi e orologi solari romani. Aggiornamenti (2^a parte) – **Gunella Alessandro** Petrus Apianus e il Torquetum – **Gunella Alessandro** L'orologio *Ab Ortu* di Norimberga – **Gunella Alessandro** Tre metodi di Andrea Schöner per tracciare un orologio orizzontale ed estensione all'orologio declinante – **Mesturini Giorgio, Tonello Guido** Mario Tebenghi, gnomonista d'altri tempi, la vita e le opere – **Redazione di Orologi Solari** I Bonus digitali dei primi 20 numeri di Orologi Solari – **Severino Nicola** Una Meridiana a Riflessione nel Convento dei Frati Cappuccini di Monterotondo (Roma)



rivista di gnomonica... e dintorni



CGI – Coordinamento Gnomonico Italiano

www.gnomonicaitaliana.it (temporaneamente disattivata)

www.orologisolari.eu

<https://groups.google.com/forum/#!forum/gnomonicaitaliana>

Comitato di redazione
redazione@orologisolari.eu

Anselmi Riccardo
Casalegno Gianpiero
Caviglia Francesco
Ghia Luigi Massimo
Nicelli Alberto

Curatori rubriche

Lettere alla redazione: Ghia Luigi Massimo

Pubblicazioni: redazione

Notizie gnomoniche: Ghia Luigi Massimo

Gnomonica nel WEB: Casalegno Gianpiero

Motti: Caviglia Francesco

Quiz: Nicelli Alberto

Effemeridi: Albéri Auber Paolo

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.

- | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Gli orologi solari conici dell'Antichità. Generalità – Parte I
Albéri Auber Paolo |
| 15 | Lapidi e orologi solari romani - Aggiornamenti (2^a parte)
del Favero Enrico |
| 24 | Petrus Apianus e il Torquetum
Gunella Alessandro |
| 26 | L'orologio <i>Ab Ortu</i> di Norimberga
Gunella Alessandro |
| 29 | Tre metodi di Andrea Schöner per tracciare un orologio orizzontale ed estensione all'orologio declinante
Gunella Alessandro |
| 35 | Mario Tebenghi, gnomonista d'altri tempi, la vita e le opere
Mesturini Giorgio, Tonello Guido |
| 43 | I Bonus digitali dei primi 20 numeri di Orologi Solari
Redazione di Orologi Solari |
| 46 | Una Meridiana a Riflessione nel Convento dei Frati Cappuccini di Monterotondo (Roma)
Severino Nicola |

RUBRICHE:

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 58 | Itinerari gnomonici |
| 64 | Rassegna riviste di gnomonica |
| 72 | Notizie gnomoniche |
| 76 | Gnomonica nel web |
| 77 | Pubblicazioni |
| 78 | Quiz |
| 80 | Effemeridi |

In copertina: Mario Tebenghi, "pittore di meridiane"

In quarta di copertina: Quadrante a Montiglio Monferrato, opera di Mario Tebenghi

Editoriale

E con il 2020... ecco arrivare il numero 20. Ma sia ben chiaro che il “buco” di un anno or sono non è stato creato ad arte per sincronizzare i due arrivi e che, con l’aiuto di autori e lettori, cercheremo di non fare più buchi e di salutare regolarmente il numero 50 con l’arrivo del 2030.

Nelle pagine di questo numero, Albéri ci offre innanzitutto la prima delle tre parti di un suo contributo sugli antichi orologi solari conici. Del Favero conclude la sua dettagliata rassegna sulle lapidi romane. Gunella ci presenta tre brevi ma sempre interessanti articoli: uno sulle strane ore di Norimberga, uno di gnomonica grafica e uno per presentare un’altra sua preziosa traduzione, riguardante questa volta un testo di Apianus sul Torquetum. Mesturini e Tonello ricordano Mario Tebenghi con un articolo che intende essere un omaggio a un maestro e amico recentemente scomparso e che racconta la sua vita, la sua personalità e la sua opera, anche attraverso una lunga serie di immagini offerte come Bonus. Segue, a opera della Redazione, un breve articolo che commenta i Bonus digitali offerti con i primi 20 numeri della rivista (una parte importante della rivista) e presenta quello che sino a ora mancava: l’indice generale dei Bonus (questo è ora proprio tra i Bonus di questo numero insieme con l’indice generale degli articoli aggiornato al numero 20).

Severino descrive e commenta in dettaglio la bella meridiana a riflessione esistente sul soffitto della sacrestia del convento dei frati Cappuccini. Infine Bosca ci fa proseguire nella passeggiata alla ricerca delle meridiane Torinesi. Seguono le usuali rubriche e, come in tutti numeri di fine anno, le tabelle delle effemeridi (EdT e declinazione solare) preparate da Albéri e contenute anche nei Bonus in formato Excel.

I Bonus di questo numero contengono, oltre a quanto sopra citato, l’invito per il XXIII Seminario Nazionale di Gnomonica (che si terrà ad Ala di Stura nella valle di Lanzo sulle montagne di Torino) insieme con le basi per le memorie e le presentazioni.

Dal prossimo numero ci saranno delle novità nella Redazione. Riccardo Anselmi, per raggiunti limiti di età, si è ritirato dalla redazione, ma contiamo che continuerà a esserci di aiuto con la sua esperienza e i suoi consigli; a Riccardo il resto della Redazione, e crediamo di poter dire insieme ai lettori tutti, rivolge un caloroso ringraziamento per ciò che ha fatto per la rivista dalla sua fondazione. Ma in Redazione ci sarà anche un nuovo arrivo: Elsa Stocco, che dal prossimo numero collaborerà con noi portando le sue conoscenze e la sua esperienza didattica. A Elsa la Redazione, anche questa volta a nome di tutti i lettori, formula un saluto di benvenuto e un augurio di buon lavoro.

La Redazione augura infine a tutti i lettori un 2020 pieno di raggi di Sole.

La Redazione

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

1. Apiano_Torquetum

Contiene, a cura di Gunella Alessandro, la traduzione di un passo del libro “Astronomicum Caesareum” di Petrus Apianus dedicato alla costruzione e uso del Torquetum.

2. Effemeridi_Solari_2020

La cartella contiene le tabelle di EdT e declinazione solare per l’anno 2020 a cura di Paolo Albéri.

3. Indice_Libro_Ferrari

È qui possibile trovare l’indice del libro “La mia gnomonica” di Gianni Ferrari descritto nella rubrica “Pubblicazioni”

4. Indici_Articoli_e_Bonus

La cartella contiene, come file Excel, gli indici dei contenuti della rivista e dei bonus a essa associati dal n. 1 al n. 20

5. Itinerari_Gnomonici

Questa cartella contiene l’elenco, testuale e in formato .kmz, degli orologi descritti da E. e G. Bosca nella rubrica “Itinerari gnomonici”

6. Tebenghi

Sono qui raccolte immagini dello gnomonista Mario Tebenghi e di alcune delle sue opere

7. XXIII_Seminario_Ala_di_Stura_05_2020

Questa cartella contiene alcuni file utili per la partecipazione al prossimo seminario nazionale:

- a. il comunicato ufficiale di convocazione
- b. il modello e le istruzioni per la preparazione della relazione
- c. il modello per la presentazione

ABSTRACT

The conical sundials of Antiquity. Generalities - Part I

Albéri Auber Paolo

In this first part the author describes conical sundials as they were conceived and built in antiquity; he then analyzes the effect of an incorrect evaluation of the latitude of the place and he finally describes the practical process followed for their realization. In the second part the author proposes an innovative formula that allows us to derive the project latitude ("intended") following exclusively linear measurements made on the sundial, together with a well-known formula that provides the half-width of the cone.

Roman inscribed stones and sundials – Updates (2nd part)

Enrico del Favero

After the three Roman inscribed stones presented in the first part (two in the province of Belluno and one in Pompeii), three more are described in this second part: a second "special" stone still in Pompeii, one in Pignataro Interamna in the province of Frosinone and one in Sorrento near Naples.

Petrus Apianus and the Torquetum

Alessandro Gunella

The author presents his translation (offered as a Bonus) of an excerpt from the book "Astronomicum Caesareum" by Petrus Apianus, dedicated to the description of the construction and use of Torquetum: an astronomical instrument to detect and convert measurements made in the three coordinate systems: horizontal, equatorial and ecliptic.

The Nuremberg *Ab Ortu* sundial

Alessandro Gunella

The time system in use at the time of the Renaissance in the city of Nuremberg (a sort of mixed "ab ortu" and "ab occasu" systems, with variable duration of hours) is presented based on what was written in a sixteenth-century book by Andreas Schöner.

Three methods by Andrea Schöner to draw a horizontal sundial and extension to the declining sundial

Alessandro Gunella

The three different modalities presented by Andrea Schöner in his book "Gnomonice", from 1562, to trace the hour lines of a horizontal sundial, are discussed, the third of them absolutely unknown and never treated by any other author. An extension of this third method to sundials on declining vertical planes is then formulated together with some considerations which justify their constructive logic.

RÉSUMÉ

Les cadrants solaires coniques de l'Antiquité. Généralité - Partie I

Paolo Albéri Auber

Dans cette première partie, l'auteur décrit les cadrants solaires coniques tels qu'ils ont été conçus et construits dans l'antiquité; il analyse ensuite l'effet d'une évaluation incorrecte de la latitude du lieu et décrit enfin le processus pratique suivi pour les réaliser. Dans la seconde partie, l'auteur propose une formule innovante permettant de déduire la latitude de projet ("prévue") suivant des mesures exclusivement linéaires effectuées sur l'horloge, à côté d'une formule bien connue que fournit la demi-ouverture du cône.

Épigraphes sur pierre et cadrants solaires romaines - Mises à jour (partie 2)

Enrico del Favero

Après les trois épigraphes sur pierre romaines présentées dans la première partie (deux dans la province de Belluno et une à Pompeï), trois autres sont décrites dans cette seconde partie: une deuxième pierre "spéciale" toujours à Pompeï, une à Pignataro Interamna dans la province de Frosinone et un à Sorrente près de Naples.

Petrus Apianus et le Torquetum

Alessandro Gunella

L'auteur présente sa traduction (offerte comme Bonus) d'un extrait du livre "Astronomicum Caesareum" de Petrus Apianus, consacré à la description de la construction et de l'utilisation du Torquetum: un instrument astronomique permettant de recueillir et de convertir des mesures effectuées dans les trois systèmes de coordonnées: horizontal, équatorial et écliptique.

L'horloge *Ab Ortu* de Nuremberg

Alessandro Gunella

Le système temporel utilisé à l'époque de la Renaissance dans la ville de Nuremberg (une sorte de système mixte "ab ortu" et "ab occasu", avec des heures variables) est présenté sur la base de ce qui est écrit dans un livre du XVI^e siècle d'Andreas Schöner.

Trois méthodes d'Andrea Schöner pour dessiner un cadran horizontale et extension au cadran déclinant

Alessandro Gunella

Les trois modalités présentées par Andrea Schöner dans son livre "Gnomonice", de 1562, pour tracer les lignes horaires d'un cadran horizontal sont discutées. La troisième modalité est décidément inconnue et n'a jamais été traitée par un autre auteur. L'auteur formule ensuite une extension de ce troisième modalité aux cadrants sur des plans verticaux déclinants, et certaines considérations qui justifient leur logique constructive.

Mario Tebenghi, gnomonist of other times, about his life and creations

Giorgio Mesturini, Guido Tonello

Cav. Mario Tebenghi is remembered in this article by two of his friends who were also his collaborators for some gnomonic realizations: a tribute to a very prolific Piedmontese artist who contributed so much to the development and modern renaissance of gnomonics and an opportunity to better know his personality and his works.

The digital Bonuses of the first 20 numbers of Orologi Solari

Editorial board

We present the index, supplied in Excel format, of the attachments (digital Bonuses) offered with the first 20 issues of the Orologi Solari magazine and we review some examples of Bonuses that seem to be among the most interesting and useful.

A reflection sundial in the Convent of the Capuchin Friars of Monterotondo (Rome)

Nicola Severino

The beautiful reflection sundial from the seventeenth-eighteenth century in the sacristy of the convent of the Capuchin friars in Monterotondo, near Rome (surveyed in the Sundial Atlas as IT7049) is described in detail, on the basis of an inspection and of the few information found.

Mario Tebenghi, un gnomoniste d'une autre époque, de la vie et des œuvres

Giorgio Mesturini, Guido Tonello

On se souvient du Cav. Mario Tebenghi dans cet article écrit par deux de ses amis, qui ont également collaboré à certaines réalisations gnomoniques: un hommage à un artiste piémontais très prolifique, qui a tant contribué au développement et à la renaissance moderne du gnomonique, et une occasion de faire mieux connaître sa personnalité et ses œuvres.

Les Bonus numériques des 20 premiers numéros de Orologi Solari

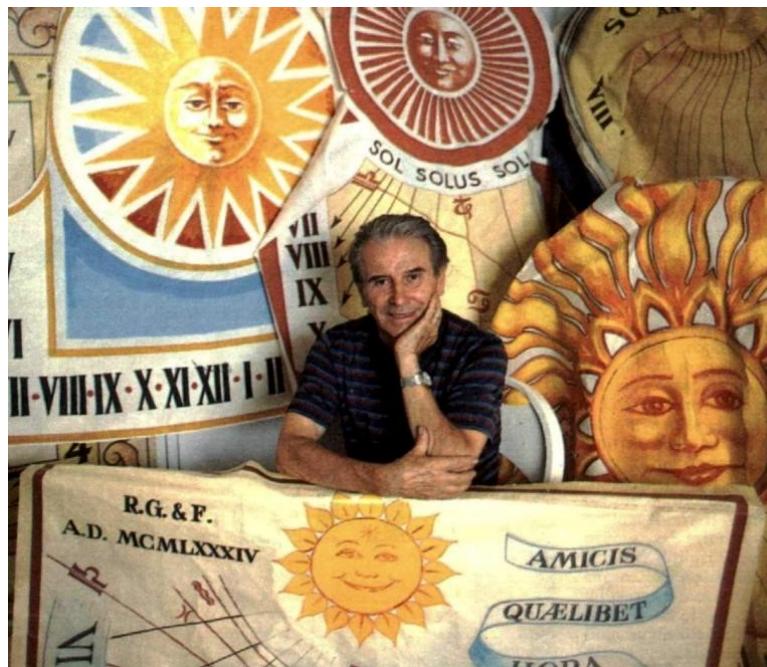
Redazione di Orologi Solari

Nous présentons l'indice, fourni en format Excel, des annexes (Bonus numériques) proposées dans les 20 premiers numéros du magazine Orologi Solari et examinons quelques exemples de Bonus qui semblent être parmi les plus intéressants et les plus utiles.

Un cadran solaire à réflexion dans le couvent des frères capucins de Monterotondo (Rome)

Nicola Severino

Le beau cadran solaire à réflexion du XVIIe-XVIIIe siècle dans la sacristie du couvent des frères capucins à Monterotondo, près de Rome, est décrit en détail, sur la base d'une inspection et du peu d'informations trouvées (cadran documenté dans le Sundial Atlas sous le numéro IT7049).



Ricordando Mario Tebenghi gnomonista piemontese (1922 - 2019)

E' sempre triste ripensare ad una persona amica che è venuta a mancare, anche se a 97 anni non ci si può aspettare di avere ancora molto tempo a disposizione. Mario Tebenghi era davvero un amico, una persona cara, che negli ultimi anni non ci riconosceva più, minato come era dalla malattia, ma che, attraverso le sue meridiane dal Sole sorridente, si faceva ricordare da tutti. E' morto nella sua casa di Brusasco (TO) il 10 Settembre 2019 assistito amorevolmente da moglie e figli. Riposa nel cimitero di Brusasco.

Lo consideravamo l'ultimo dei "cadranier", uno gnomonista di altri tempi, con alle spalle una grande produzione di orologi solari (più di cinquecento) dallo stile grafico inconfondibile, realizzati nell'arco di una cinquantina d'anni in tutto il Piemonte, ma non solo.

Ci siamo uniti a tutti quelli che lo hanno conosciuto ed amato nel porgere alla famiglia le nostre più vive condoglianze anche a nome di tutta la comunità gnomonica italiana.

L'immagine che lo raffigura sorridente tra i suoi bozzetti e cartoni preparatori è la stessa scelta dalla famiglia a rappresentarlo; riportiamo qui di seguito anche le parole che la famiglia stessa ha voluto consegnare come ricordo ai numerosi convenuti alle esequie:

*Ciao Mario,
oggi sei volato via,
un nuovo progetto ti aspetta:
andare a dipingere le tue meridiane
in un mondo più bello.
Siamo sicuri che continuerai
a guardarci, proteggerci e dipingere
le nostre vite con i colori più belli.
Buon viaggio!*

Sia questo anche l'augurio di tutti noi. Riposa in pace.

Giorgio Mesturini e Guido Tonello

Gli orologi solari conici dell'Antichità Generalità – Parte I

In questa prima parte l'autore descrive gli orologi solari conici così come furono concepiti e costruiti nell'antichità; analizza quindi quale sia l'effetto di una valutazione errata della latitudine del luogo e descrive infine il processo pratico seguito per la loro realizzazione. Nella seconda parte l'autore propone una formula innovativa che permette di ricavare la latitudine di progetto (“intended”) a seguito di misure esclusivamente lineari fatte sull'orologio, accanto ad una formula ben nota che fornisce la semiampiezza del cono.

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

Premessa

Gi li orologi antichi tracciati su superficie conica sono i più presenti nel mondo antico: tant'è il catalogo Gibbs [GIBBS 1976] ne riporta ben 109, vale a dire il 41% del totale (264), mentre gli sferici (che stanno al secondo posto) sono appena 75 (28%). Occorre peraltro segnalare che gli orologi conici sono stati trovati in gran parte in Italia meridionale (Pompei, Ercolano), in Grecia, in Turchia ed in Africa; nell'area dell'Alto Adriatico gli orologi conici sono praticamente assenti. Certamente non è un caso che Cetio Faventino (originario di Faenza come suggerisce il nome stesso, Faventia) descriva solamente il *Pelecinum* (2 orologi verticali in coppia) e l'*Hemicyclion*¹ (*Semisfera a Foro Sommitale - Roofed Spherical Variant* - oppure *Spherical Variant* - secondo Gibbs): si tratta degli orologi che lui stesso era in grado di visionare nell'area citata mentre l'elenco di Vitruvio² non gli dice nulla e, infatti, non lo cita nemmeno nel suo *resumè* di Vitruvio.

Debbo peraltro segnalare che questa prima disamina introduttiva si serve di un mio studio specifico: infatti mi sono occupato a fondo della nomenclatura degli Orologi Solari antichi in [ALBERI AUBER 2006]. In seguito avevo proposto uno schema riassuntivo delle tipologie più comuni in [ALBERI AUBER 2009], con immagini (vedi Fig. 1). Sarebbe bene che il lettore si documentasse su queste mie deduzioni del 2006, magari per discuterne: si tratta di un argomento che, per quanto a mia conoscenza, non è stato mai affrontato in modo specifico.

A parte le descrizioni di Vitruvio molto sommarie e prive di illustrazioni, le problematiche che mi ero trovato a dover affrontare erano, essenzialmente, di due tipi:

1. Le discrasie correnti in letteratura dovute alla frequentissima totale sconoscenza del testo di Cetio Faventino [CETIO FAVENTINO-CAM 2002].
2. Le gravi, e a volte incomprensibili, devianti interpretazioni relative a oggetti specifici, presenti anche presso autori ben noti e peraltro apprezzabilissimi per altri motivi.

Va peraltro segnalato, in questa premessa, che la denominazione “CONUM” di Vitruvio(IX, 8, 1), un orologio solare inventato da Dionysodoro, sempre secondo Vitruvio, è la meno problematica fra tutte le altre in quanto, molto banalmente, linee orarie e stagionali sono tracciate su una superficie conica (sezionata dall'orizzonte).

Peraltro riconoscere che la superficie di un OS sia un cono può non essere immediato in quanto, per lo meno in fotografia e/o in uno sguardo d'assieme, le linee orarie sono linee curve, e appaiono come tali, allo stesso modo come lo sono le linee orarie degli orologi sferici (ad esempio: *s̄kaphē*). Per buona ventura un discriminante c'è, vale a dire la Linea Meridiana. Sarà sufficiente osservare con attenzione quest'ultima: se si riconosce che la Linea Meridiana è una linea retta, anziché curva come le altre linee orarie, si tratta certamente di una meridiana conica. S'intende che ciò è possibile solo se il punto di vista non è esattamente di fronte.

¹ Purtroppo Vitruvio indica con il nome simile “Hemicyclium” un orologio del tutto diverso. Vedasi [ALBERI AUBER 2009]. Cetio Faventino cita anche la variante “*Duplex Elegantiae*” di non facile interpretazione.

² VITRUVIO IX.8,1; Cetio Faventino fornisce peraltro un riassunto di tutta l'opera.

Di Orologi Conici si è occupato Riccardo Anselmi: vedasi [ANSELMI 2000] e [ANSELMI 2007].

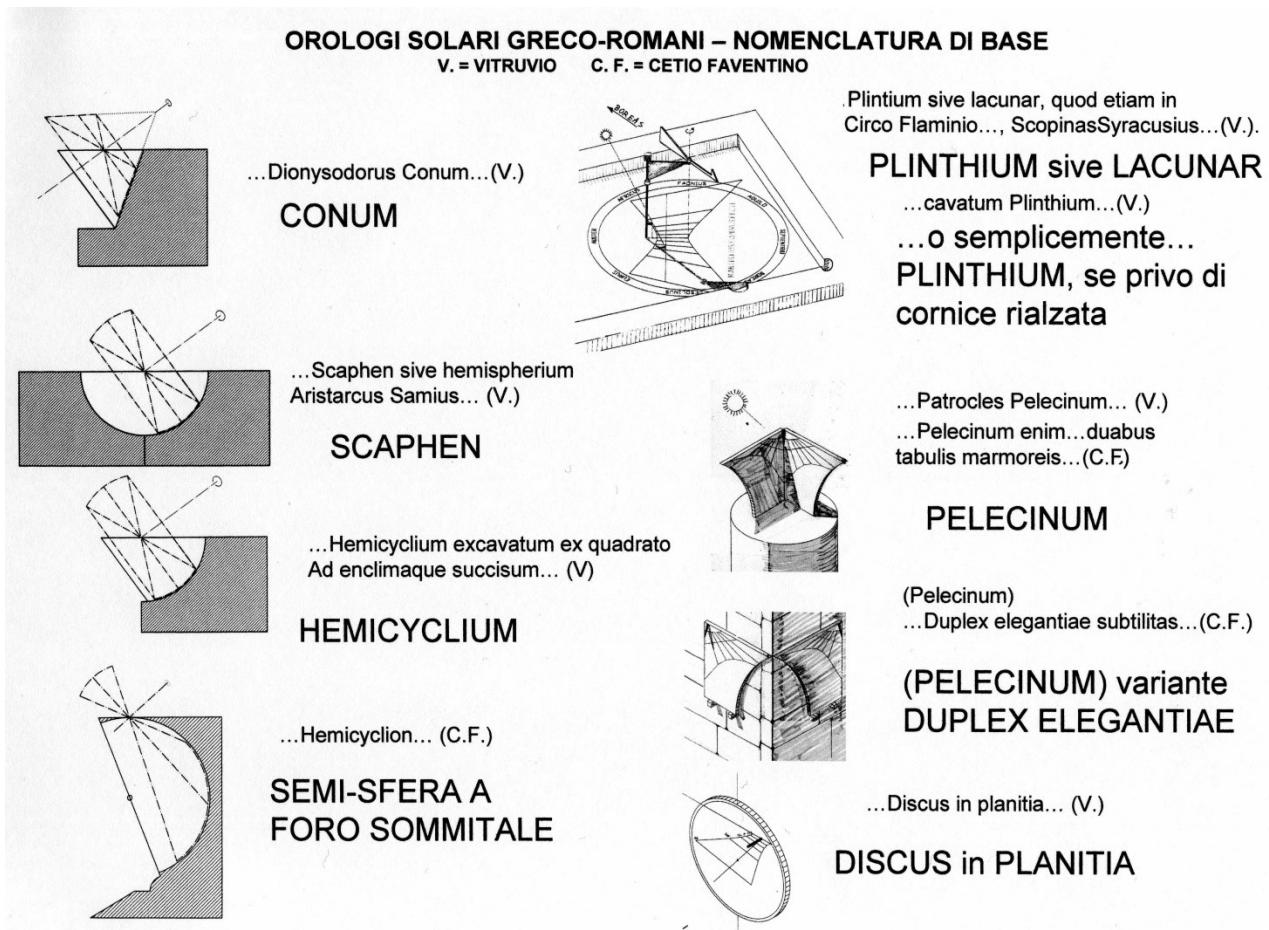


Fig. 1 - Lo schema riassuntivo da me proposto al Seminario di S. Felice Circeo (2009) per le tipologie più comuni di Orologi Solari antichi. Purtroppo le espressioni, quasi identiche, "HEMICYCLIUM" di Vitruvio e "HEMICYCLION" di Cetio Faventino si riferiscono a tipologie molto diverse; per questo insisterei nel chiamare "Orologio Semisferico a Foro Sommitale" l'HEMICYCLION di Cetio F. (Gibbs: Roofed spherical variant, Spherical variant) cercando di evitare, ove possibile, l'espressione "HEMICYCLION"

Gli orologi conici

Secondo Vitruvio (IX, 8, 1) l'orologio Conico venne inventato da Dionysodoro (Dionysodoro di Chio), un filosofo greco vissuto nel V secolo AC. Se la notizia di Vitruvio è attendibile la sua invenzione fu veramente innovativa: contrariamente alle comuni meridiane sferiche che debbono necessariamente tener conto della latitudine ma lo fanno sistemandone il tracciato in un certo modo (geometrico) rispetto il punto proiettante, la meridiana conica, almeno nella sua accezione primaria (come vedremo la faccenda è un po' complessa), include l'asse polare nella struttura geometrica dell'orologio solare stesso; si potrebbe persino ipotizzare che c'è mancato poco, una volta inventata la meridiana conica, che venisse individuato lo gnomone polare!

Gli esecutori di orologi conici realizzarono in genere superfici coniche ricavate nel marmo ignorando spesso la precisione del dato di latitudine, una qualità ineludibile facente parte della scoperta di Dionysodoro: il fatto che l'asse del cono dev'essere orientato secondo l'asse terrestre.

In Fig. 2 la sezione laterale di un orologio conico in cui la ovvia regola suddetta viene rispettata.

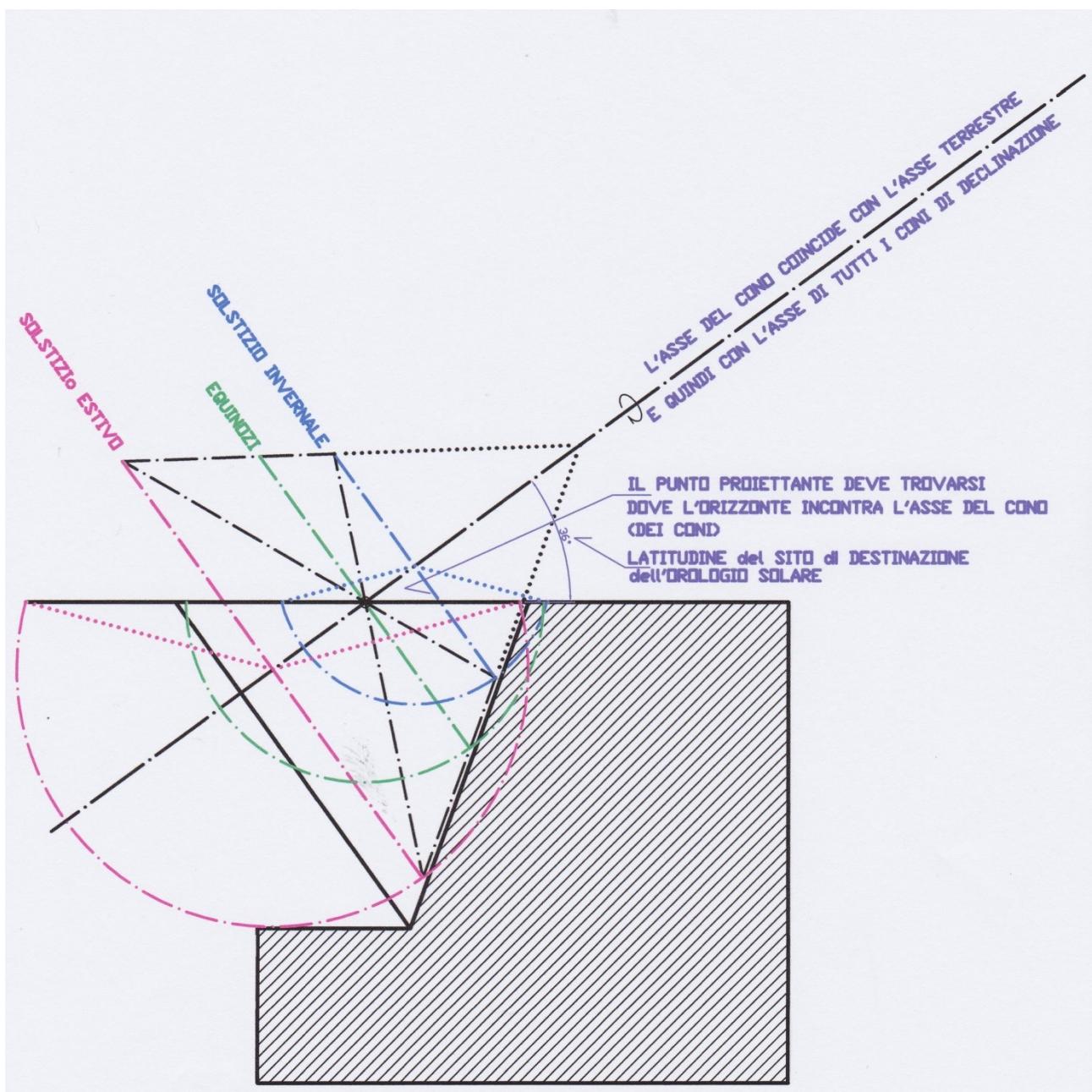


Fig. 2 - L'orologio conico, così come progettato da Dionysodoro (5° secolo AC). Concettualmente non è molto diverso dai nostri orologi “equatoriali” a cilindro.

Concettualmente l'orologio di Dionysodoro non è molto diverso dal nostro moderno orologio equatoriale cilindrico: il foro proietta su una superficie il cui asse di simmetria circolare è, in ambedue i casi, cilindro o cono che sia, l'asse terrestre. In effetti va segnalato che anche nel mondo antico vennero realizzati degli orologi “equatoriali” cilindrici ma sono delle rarità: in effetti, per quanto a mia conoscenza, è noto un solo O. S. cilindrico con cilindro orientato secondo l'asse terrestre, il cilindro di Al-Kahoum, ritrovato in Asia centrale e forse proveniente dal mondo persiano e realizzato nell'antichità molto tarda.

Nel caso che la latitudine d'uso sia corrispondente a questo, ovvio, requisito le linee diurne saranno dei cerchi, cosa che gli antichi gnomonisti assolutamente facevano, altrimenti dovrebbero essere tracciate come delle ellissi. Peraltra il cosiddetto “frammento di Aquincum” (vedi [ALBERI AUBER 2018] pubblicato sul bollettino della NASS), uno strumento universale... un “PC portatile”(?), fatto di pietra per progettare orologi d'altezza a tutte le latitudini, ci garantisce che un costruttore di orologi solari era perfettamente consapevole del concetto stesso di latitudine e delle conseguenze sulla geometria di un orologio solare. Intendo dire che abbiamo la prova che nel mondo antico

esistevano dei tecnici che giravano su e giù nel mondo antico con uno strumento di questo tipo così sofisticato: che poi esistessero anche dei marmisti-praticoni che operavano in un territorio in cui la latitudine, di cui non percepivano magari nemmeno il senso, variava poco, è altrettanto possibile.

Per quanto riguarda le linee orarie moderne esse sarebbero state delle generatrici del cono: non così per le linee orarie antiche, ma questo è un altro discorso.

Un orologio conico alla latitudine corretta e lo stesso orologio a una latitudine diversa: un confronto grafico

Il noto studio Gibbs [GIBBS 1976] mette bene in luce la questione della latitudine “intended”: quella progettuale che dev’essere pari all’inclinazione dell’asse del cono rispetto l’orizzonte. Molti dei reperti ritrovati presentano infatti una certa differenza dell’inclinazione dell’asse del cono rispetto alla latitudine del ritrovamento. Qui si intende mostrare di quanto possa variare l’osservazione dell’Hora (ora antica) e della stagione quando l’orologio venga esposto al Sole ad una latitudine piuttosto diversa da quella “intended”.

Un “orologio” conico (le virgolette sono d’obbligo, come si vedrà) ritrovato nella zona dell’Alto Adriatico, un caso unico per questa zona, ci offre l’opportunità di fare questo confronto. Il cono ha una semiampiezza di 35° mentre l’inclinazione del suo asse è pari a $23,5^\circ$.

Un orologio così costruito funzionerebbe correttamente alla latitudine del Tropico ($23,5^\circ$): vedasi elaborato in Fig. 3.

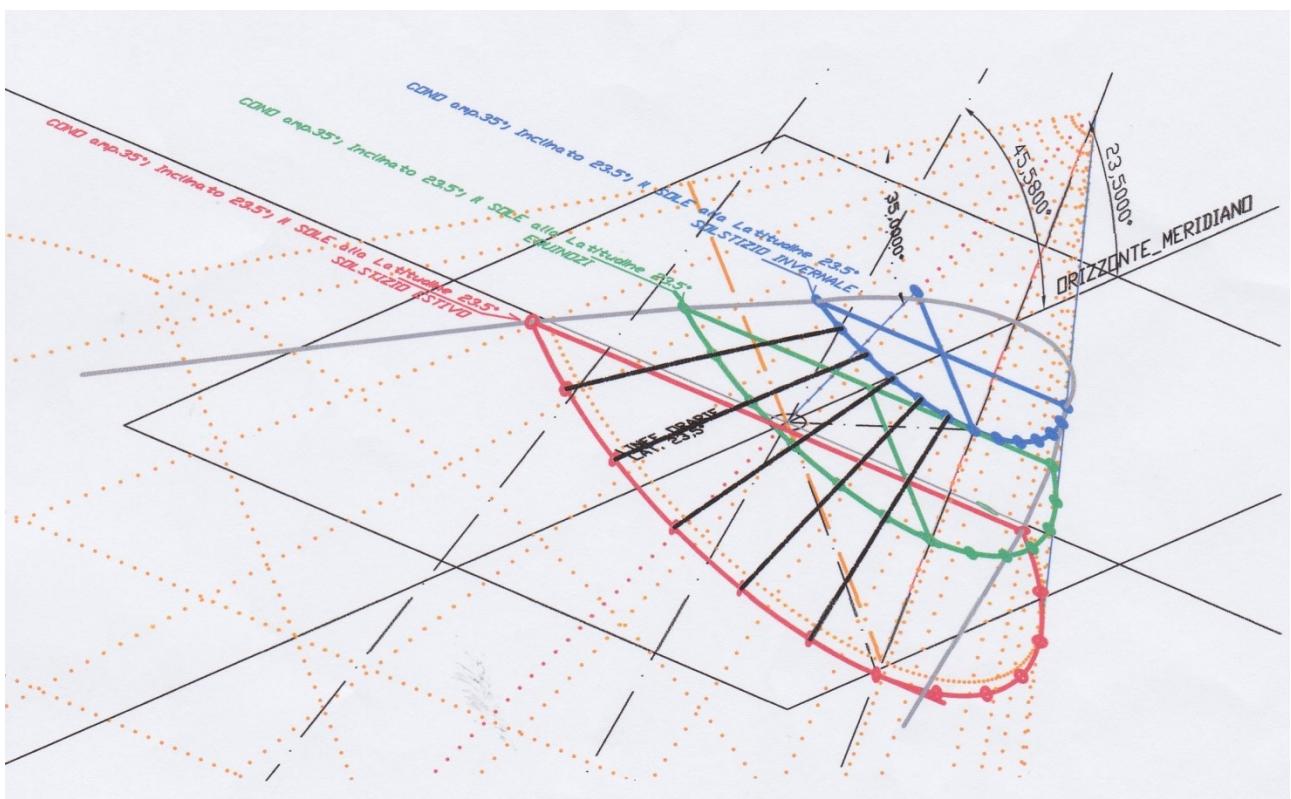


Fig. 3 - Un orologio con cono di semiampiezza 35° , inclinazione $23,5^\circ$ ed esposto alla medesima latitudine ($23,5^\circ$).

La latitudine del ritrovamento è quella di Altino Romana (attualmente nel comune di Quarto d’Altino - VE) $45,58^\circ$: calcolando l’orologio risultante a questa latitudine anziché alla latitudine del Tropico, laddove lo richiederebbe l’inclinazione dell’asse del cono, si otterrebbe un tracciato ricostruito come da elaborato in Fig. 4. Si tratta di un tracciato del tutto teorico in quanto lo gnomonista, in realtà, non ha seguito nessuno dei percorsi qui descritti ma ha tracciato le linee stagionali su piani verticali (!).

In Fig. 5 i due elaborati di Fig. 3 e Fig. 4 sovrapposti. Si nota che la differenza d’orario non è eccessiva: al massimo circa un quarto d’ora (antica) all’Hora III. Nessuna meraviglia se si pensa che comunque alla culminazione e al sorgere

(tramontare) i due orologi debbono comunque e necessariamente indicare lo stesso orario. L'indicazione della stagione invece è molto diversa come c'era da aspettarsi vista la differenza in latitudine: $45.58^\circ - 23.5^\circ = 22.08^\circ$.

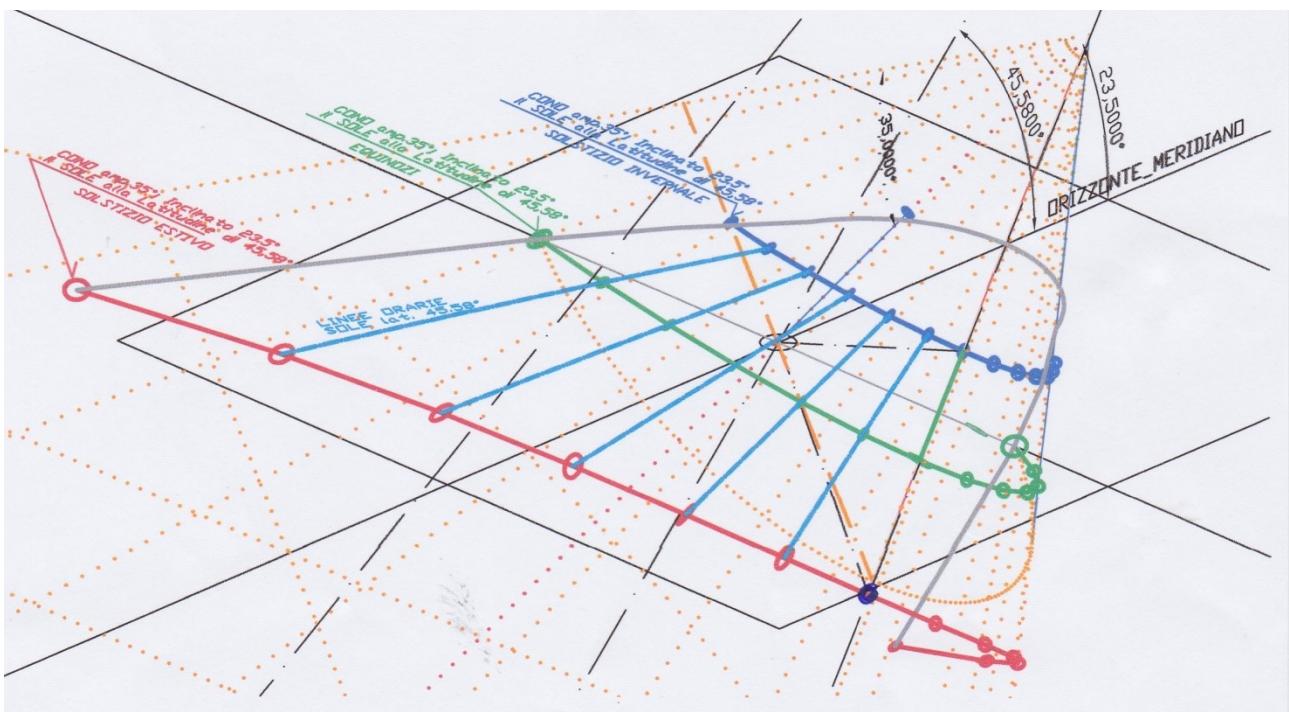


Fig. 4 - Un orologio con un cono di semiampiezza di 35° e inclinazione di $23,5^\circ$ (Cono di Altino), se esposto alla latitudine di Altino Romana ($45,58^\circ$) si presenterebbe come da elaborato (le linee di costruzione non risultano, altrimenti l'elaborato sarebbe illeggibile).

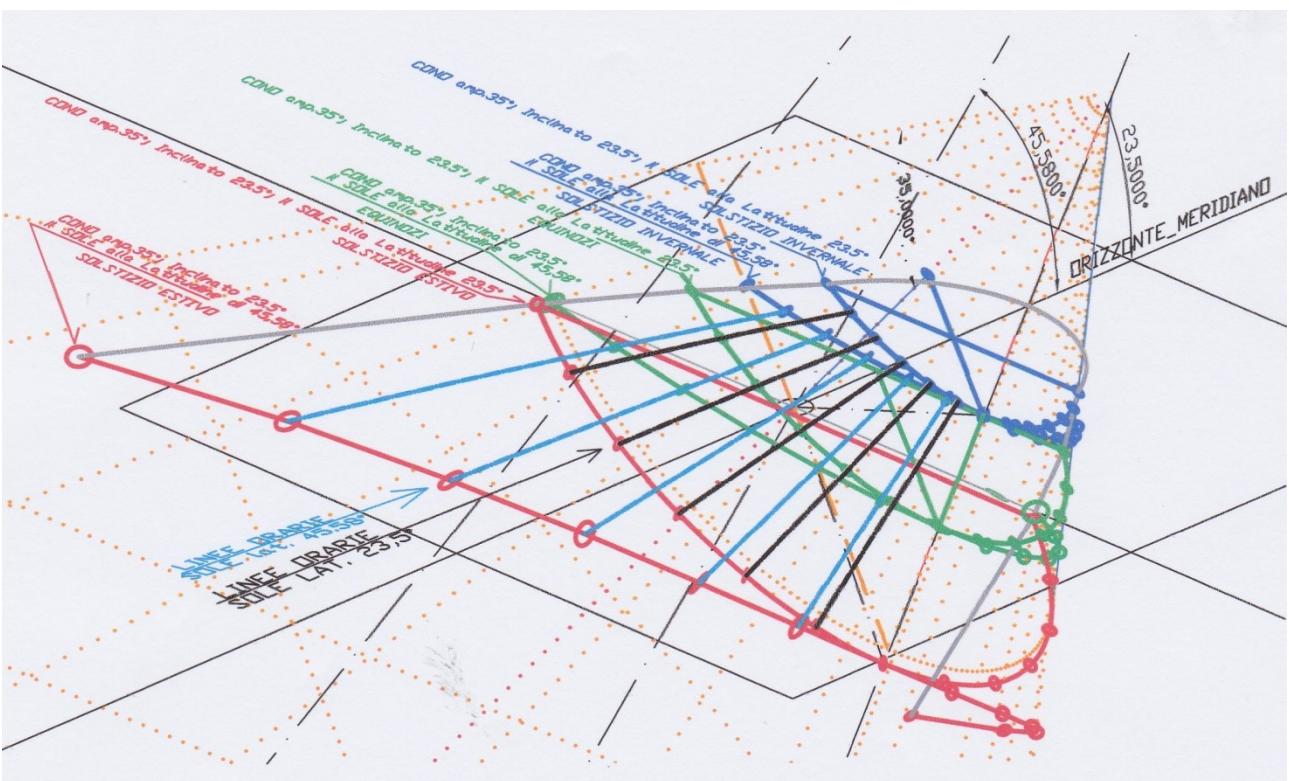


Fig. 5 - I due elaborati precedenti sovrapposti permettono di valutare che la differenza nell'indicazione dell'ora è modesta nonostante la grande differenza in latitudine mentre l'indicazione della stagione è molto diversa nei due casi esaminati.

Il taglio della pietra sull'orizzonte: una conica

Qualche osservazione a parte va fatta riguardo la sezione ottenuta sulla pietra quando si taglia il cono col piano dell'orizzonte: questo argomento venne trattato in [RAYET 1875] e, a mio avviso, potrebbe essere interessante.

La linea di taglio sull'orizzonte della pietra assumerà l'aspetto di una delle tre coniche a seconda delle dimensioni dell'angolo di semiapertura del cono ω che va confrontato con la latitudine φ . Si veda la Fig. 6.

Realizzare materialmente una superficie conica su un blocco di marmo

L'articolo di Rayet già citato [RAYET 1875] ci permette di mettere a fuoco anche l'aspetto pratico che riguarda le coniche antiche: la modalità di scavo della pietra per dargli la forma di un cono incavo.

Secondo Rayet, vedi Fig. 7, la pietra va tagliata lungo un piano inclinato tenendovi conto della colatitudine.

Poi si predisponde un cerchio di metallo (o di legno) cui viene applicata un'asta perpendicolare al piano del cerchio; la lunghezza di questa asta determina l'ampiezza del cono. Nella pietra viene praticato un foro adatto ad accogliere detta asta: la sua inclinazione sull'orizzonte dovrà essere pari alla latitudine del sito di destinazione dell'orologio solare, vale a dire perpendicolare al piano inclinato ritagliato in precedenza. Si traccia allora la circonferenza di base del cono sul piano inclinato e si comincia a intagliare la pietra: quando la pietra comincia a prendere la forma vicina a un cono ci si farà aiutare da una cordicella per rifinire il cono in modo esatto.

Secondo Rayet questo metodo viene applicato anche dai marmisti contemporanei: ritengo peraltro che dopo più di un secolo le cose non sono cambiate molto per un marmista.

Quanto al tracciamento delle linee diurne e orarie rimando ai due articoli di Riccardo Anselmi: [ANSELMI 2000] e [ANSELMI 2007].

Bibliografia

[ALBERI AUBER 2006] Paolo Albéri Auber, “*Vitruvio (IX,8,1) e Cetio Faventino (De Horologii Institutione). Su alcune tipologie di Orologi Solari Antichi?*”, Seminario Nazionale di Gnomonica, Chianciano (SI), Ottobre 2006

[ALBERI AUBER 2009] Paolo Albéri Auber, “*La Nomenclatura degli Orologi Solari Greco-Romani, Schema Sinottico*”, Seminario Nazionale di Gnomonica, S. Felice al Circeo (LT), Ottobre 2009

[CETIO FAVENTINO – CAM 2002] “*Cetius Faventinus- Abrégé d'Architechture Privée*”, Traduzione e commento di Marie Thérèse Cam, Les Belles Lettres, Parigi, 2002

[GIBBS 1976] Sharon Gibbs “*Greek and Roman Sundials*”, Yale University Press, 1976

[RAYET 1875] M. G. Rayet, “*Les Cadrans Solaires Coniques*”, Annales de Chimie et de Physique, September 1875

[KOSCIUK 1992] Jacek Kosciuk, “*La meridiana conica di Abu Mina*”, Bollettino della Società Archeologica Copta, Tomo XXXI, Il Cairo, 1992. Traduzione e adattamento di Riccardo Anselmi, Gnomonica n. 7, Settembre 2000.

[ANSELMI 2000] Riccardo Anselmi, “*La meridiana conica di Abu Mina*”, Gnomonica n. 7, Settembre 2000

[ANSELMI 2007] Riccardo Anselmi, “*Come costruire un antico orologio conico*”, Gnomonica Italiana n. 13, Marzo 2007

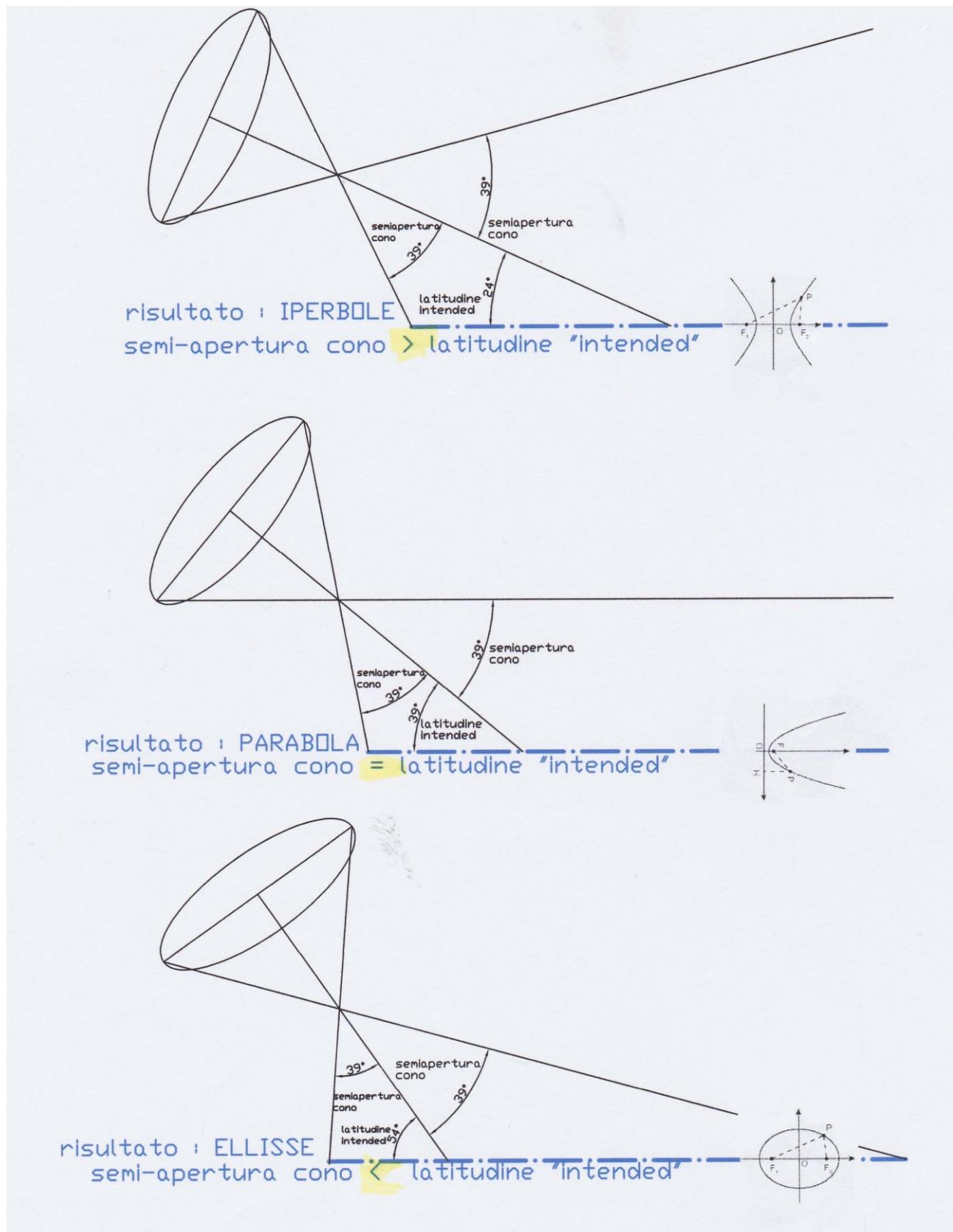


Fig. 6 - La linea di taglio dell'orologio conico sull'orizzonte può essere una ellisse ($\omega < \varphi$), un'iperbole ($\omega > \varphi$) oppure una parabola ($\omega = \varphi$) a seconda delle dimensioni relative dei due angoli.

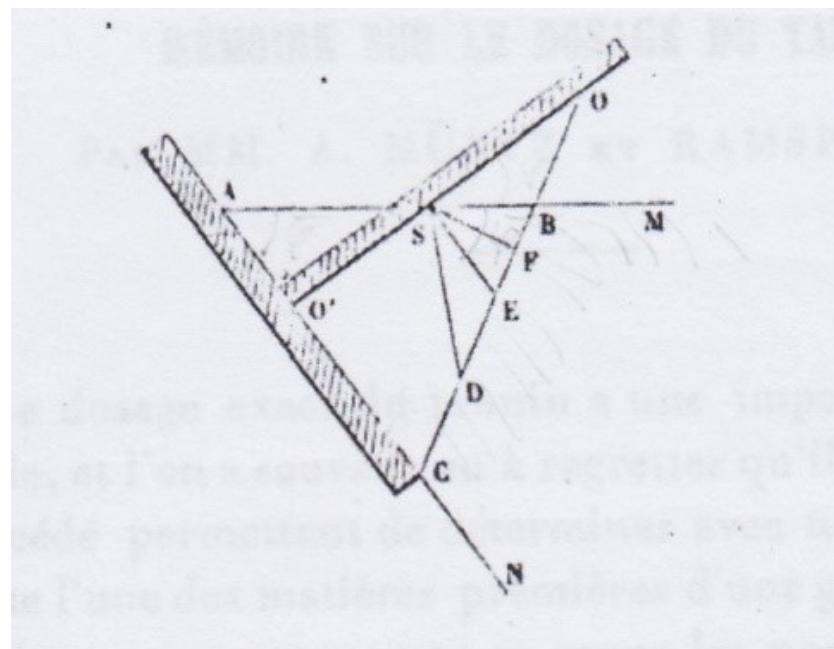


Fig. 7 - Il disegno di Rayet (1875) illustra in modo chiaro come un marmista, antico o moderno che sia, procederebbe per ritagliare un cono entro una pietra adeguatamente scelta.

Lapidi e orologi solari romani

Aggiornamenti (2^a parte)

Dopo le tre lapidi romane presentate nella prima parte (due in provincia di Belluno e una a Pompei) in questa seconda parte ne vengono descritte altre tre: una seconda lapide “particolare” ancora a Pompei, una a Pignataro Interamna in provincia di Frosinone, e una a Sorrento vicino a Napoli.

di Enrico del Favero (e.delfa@tiscali.it)

Una seconda “particolare” lapide di Pompei, ma senza orologio

Si riprenda ora con lievi modifiche l’estratto della mappa del TCI di Pompei della prima parte di questo articolo (Fig. 13). Si tengano anche presenti, in questo caso, sia la Casa di Venere che il Tempio di Apollo, luoghi entrambi coinvolti in questa epigrafe, che ho definito come una seconda “particolare” lapide di Pompei, ma senza orologio. Ne vedremo, in seguito, le motivazioni.



Fig. 13 – L’ubicazione della Casa di Venere (in via dell’Abbondanza) e del Tempio di Apollo (in via Marina).

In passato, nel 1997, due francesi avevano riportato correttamente su Internet il testo della lapide e una sua foto, in bianco e nero, risultata scattata nel 1990 dal soldato americano Michael T. Bragg, reduce da una sua visita agli scavi di Pompei probabilmente dopo un suo soggiorno in Germania. Più recentemente importanti fotografie alla epigrafe, e a quanto a essa stava sopra, sono state scattate il 15 marzo del 2005, e poi riportate in un suo libro, da Nicola Severino, noto gnomonista italiano, durante una sua prolungata visita a Pompei.

Le prime notizie “storiche” da me trovate per questa lapide sono state quelle dell’iscrizione 802 del già citato vol. X del CIL, il Corpo delle Iscrizioni Latine. In essa si legge che la lapide è stata scoperta il 14 marzo 1817 in una “Casa così detta di Venere”, scolpita a circa metà altezza di una colonna cilindrica (alta circa 5 m) con capitello di ordine ionico. Per inciso la Venere della casa pompeiana, riportata al centro della Fig. 14, è oggi denominata per i visitatori moderni la “Venere in conchiglia”. Taluni ritengono che l’immagine della Venere sia una copia romana di un originale greco dovuto al famosissimo pittore Apelle che ritraeva Campaspe, una favorita di Alessandro Magno.



Fig. 14 – A sinistra, il testo latino della seconda lapide. Al centro, un affresco della Casa di Venere, denominata oggi “Casa della Venere in conchiglia”, con la dea nata dal mare e sorretta da una conchiglia. A destra, la Venere del Botticelli.

La resa anatomica della dea è un po' rigida, e sicuramente non opera di un grande artista locale, tanto che Amedeo Maiuri uno dei massimi archeologi italiani (1886-1963) la descrisse così: “Una bella pompeiana che si è acconciata come meglio ha potuto da Venere”. Qualche lontana analogia, che tuttavia ha contribuito non poco all'attuale fama di questa Venere domestica pompeiana, vi è con la Venere molto più elegante di Sandro Botticelli degli Uffizi di Firenze. Essa è stata ritratta 1500 anni dopo, anch'essa sostenuta, ma rimanendo in piedi, sul mare Egeo da una conchiglia più ampia di quella pompeiana. La vediamo sulla destra della Fig. 14.

Per il testo di questa seconda lapide di Pompei (qui sotto sulla destra) si vede subito che le sue sei righe orizzontali sono identiche, anche se diversamente disposte, alle quattro della prima lapide pompeiana riportata nella prima 1^a parte di questo articolo, tranne che per un aspetto molto importante. Mancano del tutto le due parole finali della terza riga che sono: **scol(am) et horol(ogium)**, la scuola e l'orologio, che sono state evidenziate in rosso nel testo latino della prima lapide (qui sotto sulla sinistra).

L SEPUNIUS L F SANDILIANUS M HERENIUS A F EPIDIANUS DUO VIR ID SCOL ET HOROL D S P F C	L SEPUNIUS L F SANDILIANUS M HERENIUS A F EPIDIANUS DUO VIR ID D S P F C
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A questo proposito, può essere ipotizzato che gli stessi due “benefattori” citati nelle due lapidi, Lucio Sepunio e Marco Erenio, abbiano potuto permettersi, a breve distanza di tempo, anche questo secondo importante manufatto, dandosi quindi da fare per la realizzazione a favore dei loro concittadini, conoscenti e amici, o con un altro orologio solare posto in cima a una colonna della casa di Venere, cosa da mettere in dubbio, o con qualche omaggio di altra natura.

Stando tuttavia così le cose, si deve purtroppo escludere che detta seconda lapide pompeiana sia da considerare fra quelle romane che hanno nel loro testo riferimenti agli orologi solari. In verità la colonna, così come la vediamo oggi, risulta anche spezzata in tre parti con due “fratture”, una subito sotto la lapide, che si vede chiaramente in basso a sinistra nella Fig. 14, e l'altra mezzo metro sopra la stessa.

Sicuramente Casa di Venere e colonna subirono gravi danni dal terremoto del 62 d.C. e al momento della fatale eruzione del 79 d.C., i lavori di ricostruzione dovevano essere ancora in corso. Dopo la scoperta della lapide del 1817 e la sua registrazione sul CIL colonna e lapide rimasero nella loro posizione presso la Casa di Venere per diversi anni.

Ma, al di là dei rischi passati, colonna e lapide erano comunque destinate a una seconda vita o “giovinezza” magari più brillante e nota di quella della sorella più anziana scoperta nel 1765. In un tempo non noto la colonna, comprensiva di lapide e capitello ionico, fu trasferita, anche se spezzata in tre parti, per circa 700 metri dalla Casa di Venere in via dell'Abbondanza a via Marina e posta accanto al Tempio di Apollo. Resta il dubbio se la divisione in tre della colonna sia avvenuta prima o durante detto trasporto.

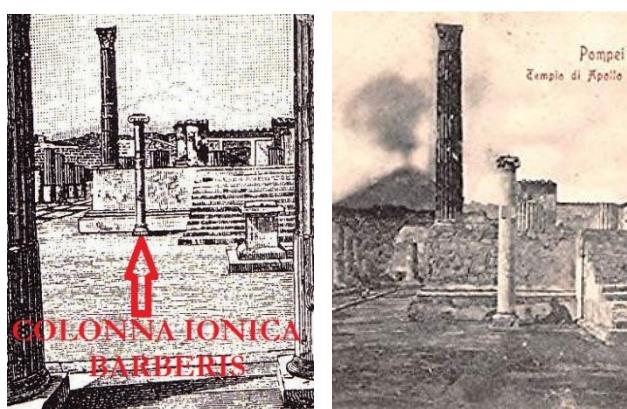


Fig.15 – Il tempio di Apollo. A sinistra, la colonna nella xilografia del Barberis verso la fine del 1800. A destra, la stessa colonna in una cartolina anteriore al 1944.

Dopo il 1817 infatti, ma verso la fine dell'Ottocento, la nostra colonna riappare ai piedi del tempio di Apollo, munita di lapide e del suo “solo” originario capitello ionico. Essa è ritratta così in una stampa (Fig. 15 a sinistra) di una raccolta di xilografie, assimilabili a fotografie dell'epoca, del noto incisore xilografo italo-francese Giuseppe Barberis (Torino 1846 - Milano 1917). Negli anni successivi, ma anteriormente al 1944, essa è stata ripresa, sempre nella posizione Barberis, in diverse cartoline ricordo in bianco e nero di Pompei spedite per posta. In una di queste (Fig. 15 a destra) la colonna è ripresa nella stessa posizione, prima del 1944, anno dell'ultima eruzione del Vesuvio, da allora sino a oggi del tutto silente. Infatti prima di quell'anno il Vesuvio era famoso per essere stato quasi sempre munito del grande “pennacchio” di fumo che appare nella foto di destra della Fig. 15.

In questo modo, nel corso della seconda guerra mondiale, la colonna ebbe così anche modo di salvarsi dalle bombe anglo-americane che nel 1943 caddero copiose alla ricerca delle truppe tedesche che pare si fossero nascoste a Pompei. E alcune di esse provocarono anche gravi danni alla Casa di Venere, ma per fortuna non alla “già trasferita” colonna (spezzata) con lapide

Una successiva foto a colori, per fortuna con la stessa angolazione e soggetto di quella “Barberis”, ma che risale a dopo il 1971, ritrae la colonna munita questa volta di un vero e proprio orologio solare. Esso è stato appoggiato sopra il capitello della colonna tramite l’interposizione di un “cuscino” marmoreo (Fig. 16, a sinistra) non molto intonato in verità con lo stile ionico dell’insieme.



Fig. 16 – A sinistra, la colonna ingrandita con l’orologio solare.
A destra, l’orologio segna un’ora temporaria.

L’anno 1971, come data dopo la quale è avvenuto questo accoppiamento “arbitrario” colonna/orologio solare, è certo in quanto la Gibbs, durante un suo viaggio di quell’anno in Italia, ha potuto ritrarre, misurare tutte le dimensioni e fotografare (in bianco e nero) l’orologio romano del tipo così detto “conico” poi utilizzato sopra la colonna. Per esempio l’altezza di 383 mm e la larghezza di 550 mm.

Questo orologio, censito nel Catalogo Gibbs del 1976 con il n. 3066G, era in ottime condizioni, munito, cosa che raramente avviene, anche di uno stile orizzontale di 103 mm di lunghezza e conservato ancora in un edificio al coperto di un grande deposito di Pompei detto Granario.

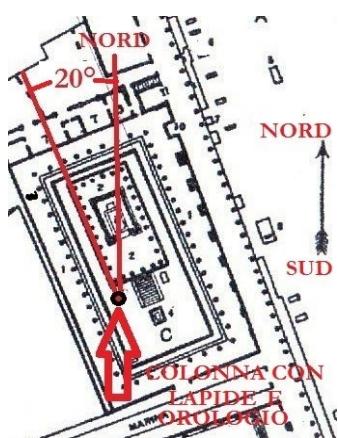


Fig. 27 – Una planimetria del tempio di Apollo con il suo orientamento.

Il già citato gnomonista italiano Nicola Severino lo ha potuto fotografare, sempre nella sua visita del 2005, dal basso (Fig. 16, a destra). Ha così fra l’altro potuto verificare, con opportuni calcoli, che la sistemazione di colonna e orologio sul posto era avvenuta da parte degli operatori locali di Pompei in maniera molto precisa. Fra l’altro era stato anche provveduto dagli stessi a mantenere la rotazione in senso orario di circa 20 gradi (Fig. 17, estratta da un testo del Mau-Kelsey) della posizione planimetrica della lapide e dell’orologio rispetto a quella dell’asse del tempio di Apollo perché l’orologio fosse rivolto, come doveva, verso Sud. A riprova di ciò il tempo segnato dalla punta dell’ombra dello stile dell’orologio (Fig. 16) evidenziava che mancavano circa 15 minuti primi all’ora sesta, il Sud del Mezzogiorno solare delle ore temporarie in uso ai tempi di Roma. Detto tempo era in sintonia con il tempo indicato in quel momento dall’ora segnata dall’orologio, meccanico o digitale, dell’operatore, naturalmente con il cambio di sistema orario intervenuto.



Fig. 18 – Un greco legge un orologio che indica solo poche linee orarie.

Una osservazione finale sul posizionamento dell’orologio solare del tempio di Apollo di Pompei in cima a una colonna stimata di altezza di circa 5 metri. Esistono alcuni esempi di immagini di mosaici o pitture che ritraggono antichi cittadini, probabilmente di un certo livello culturale (Fig. 18) che osservano e forse misurano, da soli o in gruppo, il tempo con orologi solari, ma con strumenti quasi sempre sistematici a vista d’occhio. Invece nel nostro caso i presunti romani di Pompei, vicini al tempio di Apollo, avrebbero dovuto leggere il tempo dell’orologio, con le sue linee orarie ravvicinate, da non meno di 5-7 metri di distanza dalla base della colonna, con la quasi certezza che dette linee potessero essere confuse fra di loro. E la stessa cosa doveva avvenire anche con un ipotetico orologio sulla cima della nostra colonna trovata nella Casa di Venere. Ragione di più per pensare a uno sposalizio “artificiale” e moderno fra colonna e orologio presso il tempio di Apollo.

Ma forse queste possono essere ritenute considerazioni di poco conto. Per gli antichi romani, darsi appuntamenti a metà mattina o all'imbrunire era più che sufficiente, un po' come avveniva con il già citato "Parassita" di Plauto. Per noi, muniti dei nostri precisissimi e sempre disponibili misuratori di tempi e spazi, lo sposalizio "postumo" di cui abbiamo parlato è di fatto così ben riuscito che esso va ormai considerato un aspetto molto appariscente e fra i più frequentemente riportati e fotografati sulle guide cartacee e digitali della città. Lo si può vedere quasi subito quando si entra a piedi a Pompei da Porta Marina e all'inizio di via Marina, appena scesi dalla stazione ferroviaria "Pompei-Villa dei Mysteri" della ferrovia Cicumvesuviana.

La lapide di Pignataro Interamna

E' questa una delle scoperte più vicine a noi riguardanti il tema degli orologi solari citati o richiamati nelle lapidi romane. Ed è tanto più interessante perché, in essa, orologio solare e lapide costituiscono, come si vedrà, un tutto unico.

La notizia mi è arrivata tramite una rivista spagnola e alcune fonti di Internet, fra cui in particolare la rivista digitale National Geographic Italia, sul cui numero del Novembre 2017 è apparso l'articolo "La Meridiana del Tribuno della Plebe" di Kristin Romey. La scoperta di questa meridiana/orologio solare è avvenuta nell'ambito di scavi in corso fin dal 2010 nell'area archeologica della Contrada Termine del Comune di Pignataro Interamna in prov. di Frosinone (la cui ubicazione è in Fig. 19) interessata dalla cittadina romana di Interamna Lirenas, scomparsa ormai da molti secoli.



Fig. 39 – L'attuale Pignataro, sulla Autostrada Roma - Napoli appena fuori dall'uscita di Cassino.

La maggiore prosperità di Interamna, legata in gran parte alla sua felice posizione in un sistema di vie di comunicazioni e scambi di merci per via stradale e fluviale, avvenne durante il primo secolo avanti Cristo in cui essa ottenne lo statuto di *Municipium* assieme alla cittadinanza romana per i suoi abitanti. In questo secolo due epigrafi ricordano i suoi successi e la sua prosperità, fra cui in particolare quella della meridiana rinvenuta durante gli scavi del teatro. La Fig. 20 riporta la pianta del teatro vista dall'alto e il luogo con un circolino rosso in cui la meridiana è stata trovata. Gli scopritori dell'Università ritengono che in origine essa fosse stata posta nel foro situato nelle vicinanze, dove i cittadini potevano avere la possibilità di controllare l'ora e di riunirsi per eventuali appuntamenti. Si ipotizza che essa potrebbe poi essere stata abbandonata in quel luogo molti secoli dopo quando, nel Medioevo, le rovine di Interamna furono utilizzate per la ricerca di materiali da costruzione di vari edifici del tempo. Nella figura 21 è indicato con una freccia rossa il luogo in piena campagna della scoperta, visto questa volta da terra.

Si vedrà, un tutto unico.

Detti scavi sono avvenuti e avvengono tutt'ora a cura della Facoltà di Studi Classici dell'Università di Cambridge e della Soprintendenza Archeologica della provincia di Frosinone, Latina e Rieti presso la quale si trova attualmente, in fase di studio, l'orologio.

Si riportano le principali notizie ottenute come sopra e con alcuni contatti epistolari e telefonici avvenuti con il Comune di Pignataro, con l'ing. Alessandro Laurano, studioso italiano che lavora stabilmente presso l'Università di Cambridge, e con la dr.ssa Giovanna Rita Bellini della Soprintendenza responsabile, fra molti altri, anche degli scavi di Interamna.

Il nome di Interamna Lirenas dato alla cittadina deriva dalla sua ubicazione fra i fiumi, dal latino *inter amnes* (fra i fiumi) e in particolare dal vicino fiume Liri (un tempo *Liris*) che, dopo la congiunzione con il Garigliano, sfocia nel mare Tirreno.



Fig. 20 – Scavi del teatro e luogo della scoperta dell'orologio, visto dall'alto.



Fig. 21 – Il luogo campestre della scoperta, visto da terra in una foto del 2018.

La meridiana è stata ricavata da un blocco di calcare delle dimensioni di 35 cm di altezza, 54 di larghezza, e 25 di profondità. Presenta una superficie concava emisferica sulla quale sono incise 11 linee (che demarcavano le 12 *horae* diurne) a loro volta intersecate da 3 curve circolari (solstizio invernale, equinozi e solstizio estivo). Sebbene lo gnomone sia sostanzialmente perduto, una sua piccola parte si è conservata sotto la colata di piombo che lo fissava alla pietra.

Secondo l'interpretazione “corrente” la parte epigrafica è in pratica divisibile in due righe.

A) La riga principale orizzontale, più importante e nota, riportata in Fig. 22, è incisa sul bordo basso del blocco, con caratteri ben definiti di altezza di circa 5 cm. In essa si indicano solo nome, cognome, paternità, cognome, ma forse un possibile soprannome, a cui è “evidentemente” dovuto il sovrastante orologio solare, e cioè che il donatore è: Marco Novio figlio di Marco, Trombetta. In questa riga dopo la parola *Tubula* (piccola tromba) si possono intravedere una L e una A finali, anche se piuttosto confuse e più piccole delle altre lettere.

B) La riga secondaria, ricurva e ricostruita nella Fig. 23, è stata incisa probabilmente in tempi successivi alla principale (e riportata nella figura in colore rosso scuro); sembra quasi un possibile “chiarimento” sulla natura della lapide richiesto da qualcuno. Si ricava da lettere poco visibili e con caratteri molto diversi e più semplici dei primi, quasi un corsivo, di circa 2,5 cm di altezza, presenti nella corona circolare sottostante la superficie emisferica. In essa *Marcus Novius Tubula*, o chi per lui, spiega che l'interessato ricopriva l'incarico di tribuno della plebe, una specie di difensore civico del tempo, e che fu lui stesso, generosamente, a pagare di tasca propria per l'orologio solare dopo una sua rielezione elettorale.

Si segnala che una studiosa spagnola Alicia M. Canto ha proposto una diversa interpretazione della riga principale. Essa cerca di chiarire in parte alcune sue anomalie. La riga non finisce con la sola parola completa *TUBULA*, ma con tre iniziali: *TUB, V, S*, che completate e integrate diventano cinque parole: *TUB(ERO) V(OTUM) S(OLVIT) LIBENS ANIMUS*. Che tradotte farebbero diventare la riga: Marco Novio figlio di Marco Tubero tenne fede alla sua promessa molto volentieri. Sembra pertanto che l'autore della lapide non abbia fatto bene i conti su quanto voleva lasciare scritto con il messaggio nella sua riga principale.

L'interpretazione della studiosa spagnola sulla riga secondaria è invece identica a quella corrente.

Secondo la più nota interpretazione “corrente” le due righe in latino e italiano sono:

<i>M(ARCUS) NOVIUS M(ARCI) F(ILIUS) TUBULA</i>	<i>MARCO NOVIO FIGLIO DI MARCO TROMBETTA</i>
<i>TR(RIBUNUS) PL(EBIS) D(E) S(UA) PEC(UNIA).</i>	<i>TRIBUNO DELLA PLEBE CON IL SUO DENARO</i>

Dato che questa di Interamna è la prima e la sola lapide di questo articolo di cui conosciamo con certezza l'orologio solare cui si riferisce, diamo ora un breve cenno sulle sue caratteristiche. Esso è comunque solo uno dei molti tipi di orologi conosciuti nell'antichità. Di essi si è occupato diffusamente Marco Vitruvio Polione, il grande architetto romano del primo secolo a.C., che nel suo *De Architectura IV 8*, ne cita, parte in latino e parte in greco, ben 13 esemplari.



Fig. 22 – L'orologio e il suo donatore.



Fig. 23 – La carica e i meriti del donatore.

Oltre a quanto prima descritto, va ricordato che l'orologio è un così detto “Emiciclo” (*Hemicyclum*) la cui scoperta è attribuita a Beroš il Caldeo, astronomo e astrologo babilonese vissuto fra il quarto e terzo secolo avanti Cristo. Si tratta in pratica di una “proiezione” della semisfera celeste, con tutti i suoi movimenti, orari, giornalieri e annui del sole, su un contrapposto blocco di marmo a forma di parallelepipedo scavato in una corrispondente semisfera, opportunamente poi sezionata verso Sud.

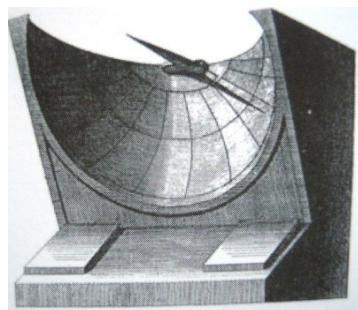


Fig. 24 – Un esempio di emiciclo di Beroš.

Il centro di questa proiezione è la punta dello gnomone/stilo, nel nostro caso scomparso. E l'ombra della punta di questo gnomone indica sulla semisfera dell'orologio le ore, i mesi e le stagioni.

A maggiore chiarimento si riporta nella Fig. 24 una stampa moderna, immagine di questo tipo di orologio. L'ombra della punta dello gnomone segna, in questo esempio, un tempo vicino all'ora temporaria nona di un mese di fine primavera o inizio estate dell'anno corrente.

La lapide di Sorrento

La “scoperta”, almeno da parte dello scrivente, di questa lapide romana è avvenuta quasi casualmente nel 2018, durante un breve periodo di soggiorno a Sorrento e nella vicina Costiera Amalfitana in provincia di Napoli. La città (Fig. 25) è un vero e proprio lungo balcone pianeggiante alto 50 metri sul mare, e che termina con diverse scogliere.

Il principale museo di Sorrento è il Museo Correale, ubicato quasi nel centro cittadino e dovuto alla trasformazione dell'antica dimora gentilizia dei Conti Alfredo e Pompeo Correale in una vera e propria casa-museo a più piani, aperta al pubblico nel 1924 e rimessa a nuovo dopo i danni subiti dal terremoto del 1980. Nella Fig. 26 appaiono, da sinistra a destra: la facciata principale del Museo, il logo moderno che lo contraddistingue e una lapide romana. Infatti subito dopo l'ingresso nel Museo e al piano terreno è ubicata una sala denominata 4a che contiene, fra le molte altre antichità in gran parte romane, un'epigrafe marmorea quasi completa. In sintesi, come verrà detto in seguito e come risulta anche da una didascalia in italiano e inglese posta nelle sue vicinanze, essa ricorda la ricostruzione voluta dall'imperatore romano Tito di un grande orologio solare distrutto dal terremoto del 79 d.C.

Al Museo appartiene anche un grande parco, riportato in pianta a destra dell'edificio come un rettangolo verde, con piante di arance e limoni e con uno splendido belvedere sulla costa sottostante, sul mare Tirreno e sul Golfo di Napoli.

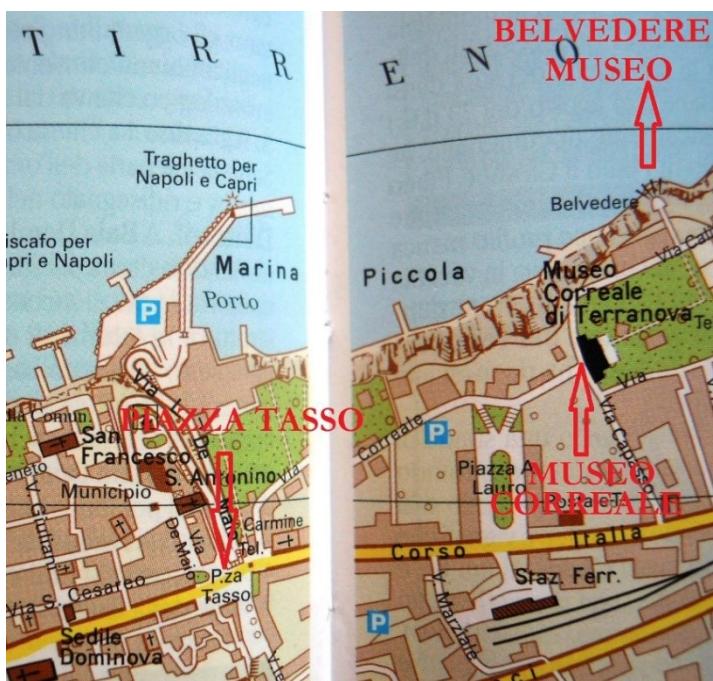


Fig. 25 – La pianta del centro di Sorrento con Piazza Tasso e il Museo Correale.

Da notizie avute, in parte sul posto e successivamente per telefono e via Internet tramite il responsabile della biblioteca del Museo Prof. Mario Russo, si è appreso che l'iscrizione sorrentina relativa all'orologio solare non ha potuto trovar posto nel volume locale della Campania del CIL, dato che la sua scoperta è avvenuta solo nel 1901 e pubblicata per la prima volta dal Sogliano nelle *Notizie Scavi* 1901 alla pagina 363. Con riferimento alle notizie contenute nel volume di M. Magalhaes “Istituzioni e Prosopografia di Surrentum romana”, alla nota 93, il Sogliano riferisce: “Eseguendosi i lavori di fognatura in piazza Tasso e propriamente a piombo del banco per la vendita del pesce (pietra del pesce) all'angolo del Palazzo Di Majo alla profondità di metri 3 dal piano stradale fu scoperta la lapide in parola”.

Per inciso si ricorda che Torquato Tasso, famoso autore della “Gerusalemme Liberata”, nacque nel 1544 proprio a Sorrento.



Fig. 26 – La facciata principale del Museo con l'ingresso, il logo moderno di cui si è dotato e la lapide romana con i meriti dell'Imperatore.

Nella planimetria “storica” del centro di Sorrento (Fig. 27) vi è un’immagine della città, riferita ai primi secoli dell’Era Cristiana, con l’indicazione di alcuni reperti fisici e artistici romani ritrovati in passato. Naturalmente in essa è stata riportata e contornata in colore verde, anche una piccola riproduzione (non in scala) della lapide di nostro interesse proprio nel luogo in cui è stata trovata. Essa era sistemata, fra l’altro, proprio di fronte al cancello di ingresso dell’attuale Hotel Excelsior Vittoria, il più famoso della città.

L’ubicazione, sua e del relativo orologio solare, era tale che entrambi erano visibili e raggiungibili, sia da chi entrava in città da terra arrivando da Est, da via Minerva (l’attuale Corso Italia) sia da chi, sbarcato dal mare all’approdo di Capo Cervo (l’attuale Marina Piccola) raggiungeva piazza Tasso risalendo una importante galleria carrabile, scavata dai romani nella roccia, galleria oggi ancora esistente sotto il giardino dell’Hotel. Nella Fig. 27 la linea rossa continua indica il percorso rettilineo della galleria, di circa 190 metri, dall’ingresso dell’hotel in ripida discesa (circa il 25%) fino al mare. Nella Fig. 28 vi sono, in alto, la foto dell’inizio della galleria e, sotto, quella di un manufatto posto verso la fine della stessa, destinato sia a illuminarla che a dotarla di una buona aerazione.

Dopo l’uscita dalla galleria la strada, sempre segnata in rosso, piegava verso Est per giungere dopo un certo percorso in un porto della città.

Può ora essere fatta una più che “ragionevole” ipotesi (vedere quanto sarà detto in seguito nell’esame del contenuto della lapide) dell’esistenza in loco, magari pochi metri sotto la “centralissima Piazza Tasso”, di un piazzale/deposito operativo destinato a ospitare magazzini e movimentazioni di merci di vario tipo, di provenienza o destinazione terrestre o marittima. E gli operatori e commercianti romani dell’epoca erano sicuramente molto interessati ad avere in quel luogo, per i loro traffici e appuntamenti, proprio un orologio solare, magari munito anche di una “scola” con sedili per avere tutto “comodamente” sotto controllo.



Fig. 27 – Una visione “storica” delle antichità romane di Sorrento.



Fig. 28 – L’inizio e il manufatto di aerazione della galleria.



Fig. 29 – Il porto di Marina Piccola, con l’ubicazione dell’Hotel Vittoria e la direzione di Piazza Tasso.

E senza dimenticare poi il ritorno “politico” dell’opera sicuramente atteso dall’Imperatore e dai funzionari da lui incaricati. Notizie su questo tema possono essere trovate con riguardo ai così detti *Curatores restituenda Campaniae*, Curatori per il ripristino della Campania, nominati direttamente dall’Imperatore subito dopo i cataclismi del 79 d.C. Detti Curatori, una specie dei nostri Commissari Governativi, oltre che a Sorrento, pare siano intervenuti anche al teatro di Nocera e a qualche monumento di Napoli.

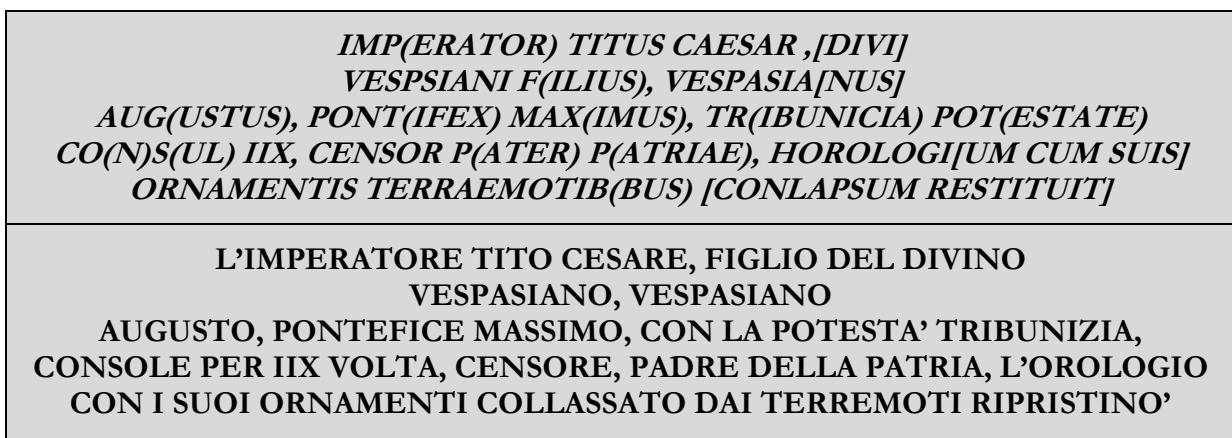
A integrazione delle notizie relative ai luoghi antichi e recenti interessati dalla lapide, nella Fig. 29 è riportata una fotografia che ho fatto, assieme a molte altre di tipo “turistico”, durante il mio soggiorno sorrentino del 2018, senza immaginare quanto avrei appreso e scritto in seguito su questo tema. In essa compaiono, per fortuna anche visivamente, alcuni importanti luoghi e situazioni che sono stati citati, per esempio la notevole differenza di livello fra Marina Piccola e Piazza Tasso percorsa dalla galleria romana.

Tornato alla lapide conservata nel Museo, va subito detto che essa è stata trovata in uno stato e con scritte in ottime condizioni di conservazione malgrado le fratture subite dalla sua parte destra. Ciò potrebbe indicare che il luogo del suo rinvenimento potrebbe essere ancora lo stesso di quello della sua prima messa in opera senza che vi siano state dannose azioni di trascinamento da torrenti locali.

Le dimensioni della lapide sono: altezza 75 cm; larghezza 111 cm; spessore 5 cm. Con i caratteri delle 5 righe così definiti: riga 1/9,3 cm; riga 2/8 cm; riga 3/7 cm; righe 4 e 5/5 cm.

Anche la qualità delle incisioni delle epigrafi e la loro distribuzione del testo nell’ambito dello spazio disponibile sulla lastra di marmo, sono tutte di ottimo livello e superiori a quelle incontrate in tutte le altre lapidi. Evidentemente l’imperatore e i suoi non dovevano “badare a spese”.

I testi latini e italiani sono:



Per quanto riguarda i completamenti in chiaro delle 5 righe del testo latino sopra riportato, va segnalato che, oltre a quelli usuali nel CIL contenuti entro parentesi tonde, sono state riportate a cura dell’autore (probabilmente il già citato Sogliano) ulteriori più ampie spiegazioni contenute entro parentesi quadre.

In sintesi, secondo l’iscrizione, l’imperatore Tito fece restaurare l’orologio pubblico (in questo caso lo Sponsor o Mecenate si trova ai massimi livelli dell’Impero) collassato “a causa dei terremoti” uno dei quali sicuramente accompagnò l’eruzione del Vesuvio del 79 d.C. La lapide aggiunge che l’Imperatore ha provveduto anche alla decorazione architettonica che accompagnava il monumento, in genere fregi, rilievi, sedili o altri tipi di arredi. Vedere in proposito quelli citati per la lapide di Longarone. La datazione della iscrizione e del relativo restauro, indicata a dopo il primo gennaio dell’80 d.C., si ricava dall’8° Consolato di Tito, riportato nella 4° riga della lapide con il numero romano IIX, sovrastato da una riga continua, al posto del più noto VIII.

Si segnala poi che la traduzione in italiano dei i vari titoli che si riferiscono all’imperatore Tito, promotore del ripristino dell’orologio collassato, è stata riportata dallo scrivente puramente in via indicativa.

Sembra opportuno ora chiudere la storia della lapide di Sorrento e questo articolo con la foto della Fig. 30.

Essa ci presenta dal Sud il Vesuvio, vulcano vera origine e “croce e delizia” di tre delle cinque lapidi romane sugli orologi solari che abbiamo imparato a conoscere a fondo in Italia, ma anche del moltissimo altro che grazie alla sua esistenza sappiamo del mondo romano e di quello classico, greco e latino, in senso lato. Essa è stata ripresa dal già citato belvedere sul mare del Museo Correale di Sorrento.

Fig. 30 – Il profilo del Vesuvio che sorge dal mare Ionio, visto dal Belvedere del Museo Correale di Sorrento



Tabella riassuntiva con i dati principali delle 5 lapidi romane descritte

Luogo: Comune, Provincia, Regione	Anno della scoperta	Dimensioni (cm): alt. x larg. x prof.	Oggetto donato	Donatore/i
Valle di Cadore, Belluno, Veneto	1875	40 x 60 x 10	Scuola e orologio solare	Lucio Saufeio
Longarone, Belluno, Veneto	1500	100 x 70 x 60	Orologio con sedili	Sesto Petico e Caio Petico
Pompei, Napoli, Campania	1765	19 x 60 x 8	Scuola e orologio	Lucio Sepunio e Marco Erenio
Pignataro Interamna, Frosinone, Campania	2017	35 x 54 x 25	Orologio (non citato)	Marco Novio
Sorrento, Napoli, Campania	1901	75 x 111 x 5	Orologio con i suoi ornamenti	Imperatore Tito

Bibliografia

- “Corpus Inscriptionum Latinarum”, Regia Accademia Prussiana delle Scienze e delle lettere di Berlino, 1863.
- Sharon. L. Gibbs, “Greek and Roman Sundials”, Yale University Press, New Haven and London, 1976.
- Amedeo Maiuri, “Mestiere di Archeologo”, Antologia di scritti a cura di Carlo Belli, libri Scheiwiller, Milano, 1978.
- Mario Ferruccio Belli, “La Magnifica Comunità di Cadore e i suoi palazzi storici”, Ediz. Magnifica Comunità di Cadore, 1998.
- Serafino De Lorenzo, “Il Centenario di Valle di Cadore”, Ediz. Comune di Valle di Cadore, 1998.
- Giovanni Onorato, “Iscrizioni pompeiane”, Sansoni, 1957.
- Adriano Alpago Novello, “Castellarazzo/ Un paese di pietra, la pietra di un paese”, Editore Neri Pozza, 1997.
- Luisa Alpago Novello, “L’età romana nella provincia di Belluno”, Ediz. Cassa di Risparmio di Verona, Vicenza, Belluno e Ancona, 2000.
- Nicola Severino, “De monumentis gnomonicis apud graecos et romanos – Catalogo degli orologi solari greci e romani”. Edizioni “Il mio libro”, 2003, 2005, 2011.
- Enrico Del Favero, “Sponsor “gnomonici” nelle Dolomiti (e dintorni) di 2000 anni fa”. Atti del XI Sem. Naz. di Gnomonica, Verbania-Intra (VB), 2002.
- Enrico Del Favero, “Lapidi romane sui quadranti solari”, I Congreso Internacional de Gnomonica de Catalunya, 2007.
- Enrico Del Favero, “Tentativi di realizzazione di un Q.S. su conchiglie marine”. Atti XVIII Sem. Naz. di Gnomonica, Châtillon (AO), 2012.
- Marici M. Magalhaes, “Storia, Istituzioni e Prosopografia di Surrentum romana. La collezione epigrafica del Museo Correale di Terranova”, Nicola Longobardi Editore, 2003.
- Mario Russo, “La penisola sorrentina, da Surrentum im Altertum a oggi”, (Tav. XXVI), Roma, 2011.
- Mario Russo, “Per viscera rupis, Vie pubbliche e private in galleria, intagliata e in trincea di Surrentum”, in: “Viabilità e insediamenti nell’Italia antica”, (ATTA 13), 2004, pp. 344-349.

Milano, 18 settembre 2019

Petrus Apianus e il Torquetum

L'autore presenta la sua traduzione (offerta come Bonus) di un passo del libro “Astronomicum Caesareum” di Petrus Apianus, dedicato alla descrizione della costruzione e uso del Torquetum: uno strumento astronomico per rilevare e convertire misure fatte nei tre sistemi di coordinate: orizzontale, equatoriale ed eclittica.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Deo necessariamente iniziare spiegando perché, fra tutte le opere di Apianus, propongo la traduzione del suo saggio sul Torquetum: un quadro di Holbein risalente ai primi anni del '500, “Gli Ambasciatori”, è famoso per la anamorfosi di un teschio, ma è anche una sorta di esposizione di strumenti gnomonici, o legati allo studio del cielo, in uso all'epoca [1].

Da un lato di un tavolo la Sfera Aratea, in mezzo un certo numero di meridiane portatili e, dall'altro, il Torquetum, inventato dal Regiomontanus una cinquantina d'anni addietro. Era “necessario” che io trovassi come funzionava, o a che cosa servisse, ciascuno di quegli strumenti. L'unica descrizione sulla costruzione e sull'uso del Torquetum degna di questo nome, risalente all'epoca, è quella fatta da Petrus Apianus (P. Bienewit 1495-1552) nel suo libro più famoso: **Astronomicum Caesareum** [2]. (Copia di questo libro è offerta come Bonus nel n. 17 di Orologi Solari; il libro è anche consultabile su Internet, ad esempio in [3]).

I primi anni del XVI secolo sono caratterizzati da una notevole vivacità dello studio teorico di quanto connesso con Astronomia, Geometria, Geografia, Cartografia ecc.. (e non solo, ma voglio limitarmi all'argomento) soprattutto presso gli studiosi della fascia europea compresa fra Parigi e Varsavia; complici da un lato i problemi di navigazione, particolarmente localizzati sulla costa atlantica e nel Baltico, da un altro, lo si voglia o no, da necessità astrologiche. Se aggiungiamo l'invenzione della Stampa, che risale al secolo precedente, e Martin Lutero, il quadro è piuttosto esplosivo.

Apianus è uno dei più attivi: è il primo a calcolare graficamente, in modo corretto la distanza fra due punti di una sfera (è vero che copia, ma compendia in modo intelligente idee di studiosi precedenti); pubblica brevi saggi su orologi portatili di sua invenzione, per lo più collegando le ore uguali con il sistema delle ore ineguali, connettendo il tutto con operazioni calendariali e con il moto dei pianeti, in particolare della Luna. I fini astrologici sono evidenti. Cito ad esempio la meridiana detta “foglia di pioppo”, costruita in omaggio ad un signorotto locale nel cui stemma vi erano queste foglie.

Voglio citare anche un suo Saggio su uno strumento che all'epoca poteva essere considerato rivoluzionario per le attività grafiche e per la cartografia, il cosiddetto Strumento del Primo Mobile; in sostanza una sorta di quadrante che individuava graficamente, connettendole direttamente con i valori angolari, le funzioni trigonometriche seno e coseno. E infine anche da citare una sua ricerca sull'uso della Saphea (quindi della Proiezione Polare) per il calcolo grafico dei triangoli sferici [4].

La sua attività si è conclusa con uno dei libri più “belli” dell'epoca (e più apprezzati dall'antiquariato attuale): il già ricordato **Astronomicum Caesareum**, in cui egli riunisce tutte le sue conoscenze; cito in particolare le tavole di Astronomia (magnifiche, dotate di volvole).



Fig. 1 – Il frontespizio dell'Astronomicum Caesareum di Petrus Apianus.

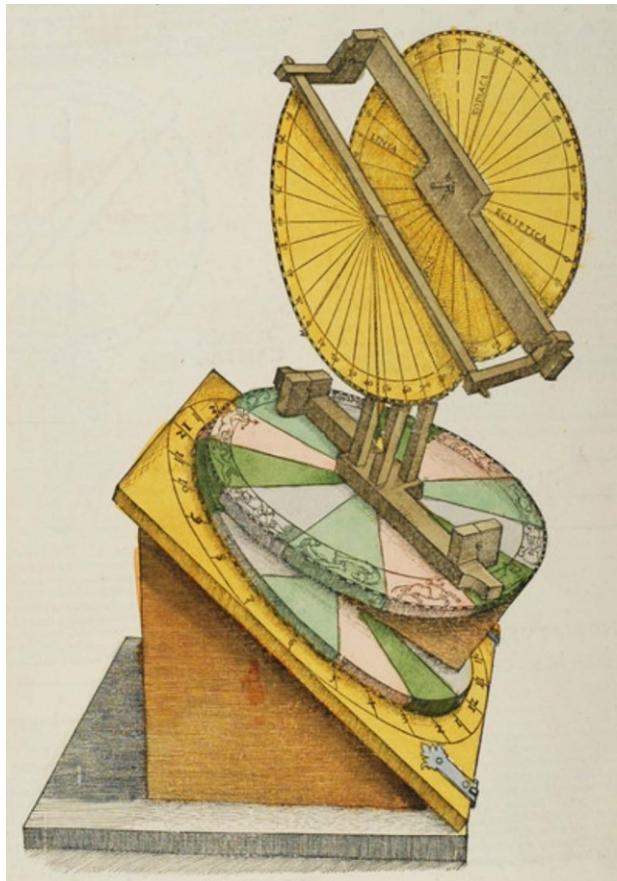
Uno dei capitoli dell’Astronomicum Caesareum è dedicato appunto al Torquetum, ed è quello la cui traduzione il lettore trova fra i Bonus di questo numero di Orologi Solari.

Il Torquetum (o Torqueto in italiano) è nella sostanza uno strumento astronomico medievale concepito per rilevare e convertire misure fatte nei tre sistemi di coordinate astronomiche: orizzontale, equoriale ed eclittico [5].

Lo strumento può essere usato per l’osservazione di un astro e ottenere immediatamente le sue coordinate in uno qualsiasi dei tre sistemi di coordinate, ma può servire anche solo per passare da un sistema all’altro: in un certo senso, può essere quindi considerato un computer analogico.

Il testo di Apianus descrive anzitutto in dettaglio la costruzione delle diverse parti dello strumento e il suo montaggio; passa poi a descrivere l’uso del Torquetum per risolvere una serie di problemi relativi all’osservazione del Sole della Luna e delle stelle, ad esempio per trovare l’ora corrente o le ore del sorgere e tramontare.

Fig. 4 – Il Torquetum in un’illustrazione dell’Astronomicum Caesareum



Bibliografia

- [1] John North, “*Il segreto degli Ambasciatori*”, Rizzoli, 2005.
- [2] Petrus Apianus, “*Astronomicum Caesareum*”, Ingolstadt, 1540.
- [3] <http://www.atlascolestis.com/ApianusPaginabase1.htm>
- [4] Alessandro Gunella, “*Apianus e la soluzione grafica dei triangoli sferici*”, Orologi Solari n. 17, agosto 2018.
- [5] Brian Albison, “*The Heliodon and the Torquetum*”, The Compendium NASS, vol.26, n. 3, settembre 2019.

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare la traduzione in Italiano del testo di Apianus sul Torquetum, citato qui nel testo.

L'orologio *Ab Ortu* di Norimberga

Si presenta il sistema orario in uso all'epoca rinascimentale nella città di Norimberga (una sorta di sistema misto "ab ortu" e "ab occasu", con durata delle ore variabile) sulla base di quanto scritto in un libro cinquecentesco di Andreas Schöner.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Come noto, la città di Norimberga, con i suoi dintorni, in epoca rinascimentale aveva adottato, diversamente dagli altri popoli della fascia europea al disopra delle Alpi, un criterio particolare per determinare il "Tempo Civile": per il "giorno artificiale" si è scritto che usava le ore *ab ortu* secondo una particolare variante, mentre per la "notte" si serviva di quelle *ab occasu*. Ma le cose non stanno esattamente così.

Le Meridiane di Norimberga di quell'epoca assumono un aspetto particolare, diverso da quello delle poche meridiane Babiloniche tracciate in qualche Villa italiana, o da quelle in normale uso alle Isole Baleari; esse sono caratterizzate da un elevato numero di linee di declinazione (non corrispondenti alle suddivisioni usuali secondo i Segni Zodiacali note a chiunque si interessi di Gnomonica) e dalla suddivisione delle fasce generate dalle suddette linee di declinazione con brevi segmenti corrispondenti alle suddivisioni orarie. L'andamento generale e la disposizione dei numeri suggeriscono le ore *ab ortu*, ma non sono la stessa cosa.

In questi giorni sto esaminando e traducendo parzialmente il libro "De Descriptionibus Horologiorum Sciotericorum ecc... - Noribergae MDLXII" di Andrea Schöner, unico libro, che io sappia, in cui tale genere di orologi viene trattato. Schöner era cittadino di Norimberga.

Si tratta, mi si perdoni il bisticcio, di una trattazione assai breve, quasi una semplice giustificazione inserita nella più generale trattazione dei sistemi orari diversi dalle cosiddette "ore comuni". L'autore non mette questo orologio nella categoria delle ore Babiloniche.

Egli le considera a parte: riporta la "tradizione", secondo cui il criterio di rappresentare le ore adottato sarebbe stato inventato dal Regiomontanus (quindi un centinaio di anni addietro) e successivamente illustra l'orologio costruito dallo Stabius (presumibilmente intorno al 1510) a St. Lorentz (che era la chiesa facente parte del Palazzo Imperiale).

Vediamo di chiarire il criterio adottato (Fig. 1): (*il grafico è tratto dal testo cinquecentesco, e corrisponde presumibilmente alla meridiana di Stabius*).

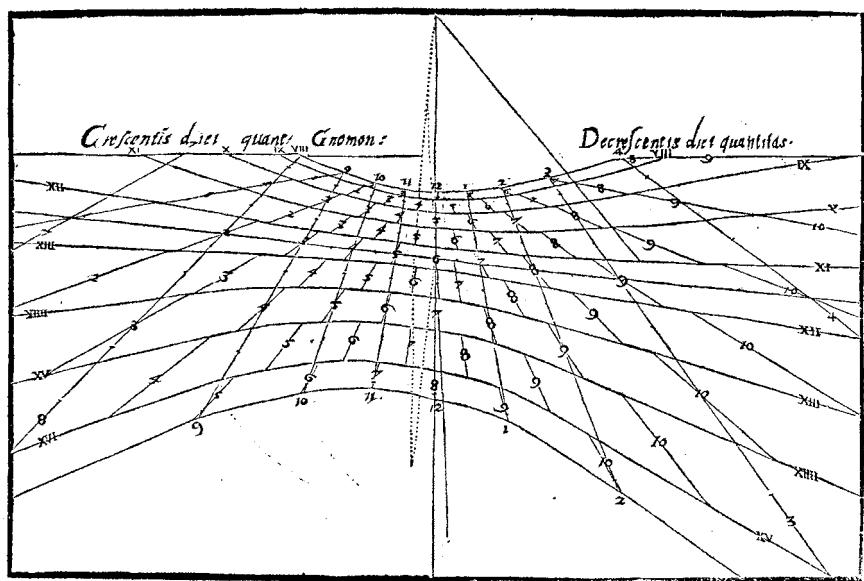


Fig. 1

Si premette che alla Latitudine di 50° (a Norimberga il valore medio è di $49^{\circ}30'$) la lunghezza del “giorno artificiale”, senza tener conto di crepuscoli e rifrazione, varia da $7^{\text{h}} 50'$ a $16^{\text{h}} 10'$.

Per mezzo di un adeguato diagramma, che qui viene proposto con una particolare rappresentazione dell’Analemma (Fig. 2) si individuano le curve di declinazione corrispondenti a intervalli di un’ora, secondo il seguente criterio (adottato da Schöner. (Egli si è servito di un diagramma analogo ma non connesso con l’Analemma):

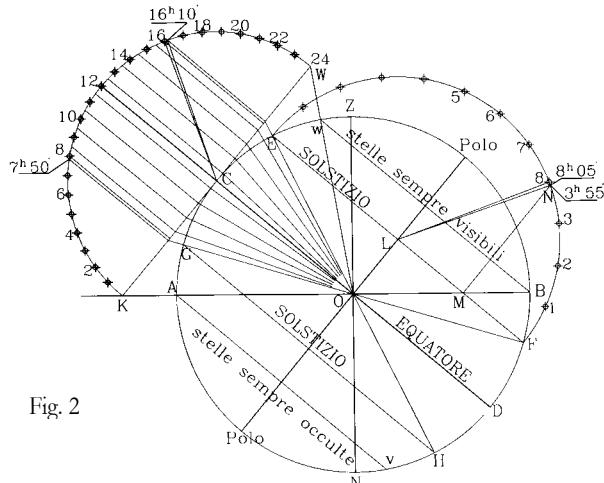


Fig. 2

- * Solstizio invernale: linea del Tropico corrispondente alla lunghezza del giorno di ore $7^{\text{h}} 50'$.
- * Linee di declinazione successive corrispondenti a lunghezze del giorno di ore $8^{\text{h}} 30'$, ore $9^{\text{h}} 30'$, ore $10^{\text{h}} 30'$, ore $11^{\text{h}} 30'$.
- * La linea equinoziale, corrispondente alla lunghezza del giorno di ore 12;
- * Si tracciano le curve corrispondenti a lunghezze del giorno di ore $12^{\text{h}} 30'$, ore $13^{\text{h}} 30'$, ore $14^{\text{h}} 30'$, ore $15^{\text{h}} 30'$.
- * L’ultima curva è il tropico estivo, con lunghezza del giorno pari a ore $16^{\text{h}} 10'$.

Successivamente su ciascuna delle fasce si opera la suddivisione delle ore con il metodo che viene qui illustrato con un esempio: si esamini la fascia corrispondente al periodo in cui la durata delle ore di sole varia fra 10 ore e $30'$ e 11 ore e $30'$: i due archi diurni vengono entrambi suddivisi in 11 intervalli uguali: essi poi vengono uniti con brevi segmenti, che sono la suddivisione oraria per quel periodo, senza tener conto delle differenze (di alcuni minuti) fra gli estremi di ciascun segmento. Passando alla fascia successiva, corrispondente al numero di ore di sole fra $11^{\text{h}} 30'$ e $12^{\text{h}} 30'$, l’arco diurno della durata di 11 ore e $30'$, già utilizzato, viene nuovamente suddiviso, questa volta in 12 parti. E così via.

Ovviamente la numerazione delle ore è fatta a cominciare dalla levata. Nel grafico tratto dal testo originale però si nota la presenza di alcune linee orarie “comuni”, probabile aggiunta fatta dall’Autore del libro per evidenziare la corrispondenza delle suddivisioni nelle singole fasce a una suddivisione molto simile a quella ad ore uguali, che in pratica differisce nella sola numerazione e nell’alternanza di una differenza di mezz’ora fra una fascia e la successiva.

Si è portati a ritenere che questo modo di affrontare il problema della suddivisione oraria del giorno sia connesso con il parallelo sviluppo degli orologi meccanici da torre.

La loro regolazione avveniva ovviamente con il sorgere del sole, e probabilmente doveva avvenire con una certa frequenza per tenere sotto controllo i meccanismi.

Se si prende in esame il numero dei giorni che intercorrono per ogni fascia oraria, si constata che ad eccezione dei periodi vicini ai solstizi, in cui la variazione del numero delle ore è inferiore a 30 minuti per un periodo di circa 2 mesi, negli altri periodi dell’anno il passaggio da una fascia alla successiva varia fra 15 e 20 giorni, rendendo obbligatoria la correzione dell’orologio meccanico, e quindi un controllo più frequente delle corrispondenze orarie.

Ovviamente questa è una mia supposizione, ampiamente contestabile.

La corrispondenza fra le fasce e il numero dei giorni è mostrata dalla sovrapposizione delle loro ampiezze, operata dallo scrivente sul **diagramma calendario** (Fig. 3) tratto dal libro di Stoffler “*Elucidatio Astrolabi*” (1512-13), opera famosa risalente alla stessa epoca in cui è stato costruito l’orologio dello Stabius.

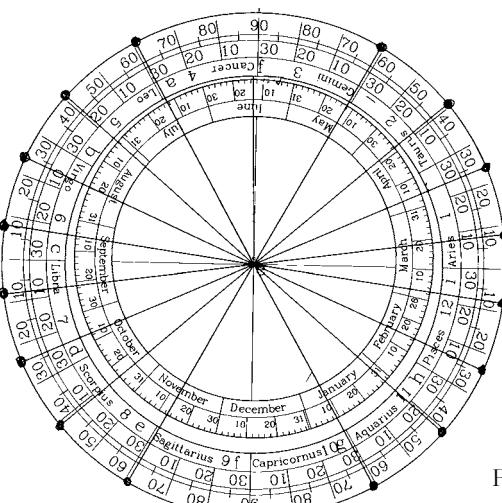


Fig. 3

Nella Fig. 4 è mostrata un’immagine dell’orologio a ore di Norimberga sulla chiesa di St. Lorentz; in bibliografia sono infine elencati alcuni dei pochi lavori che riguardano l’argomento.

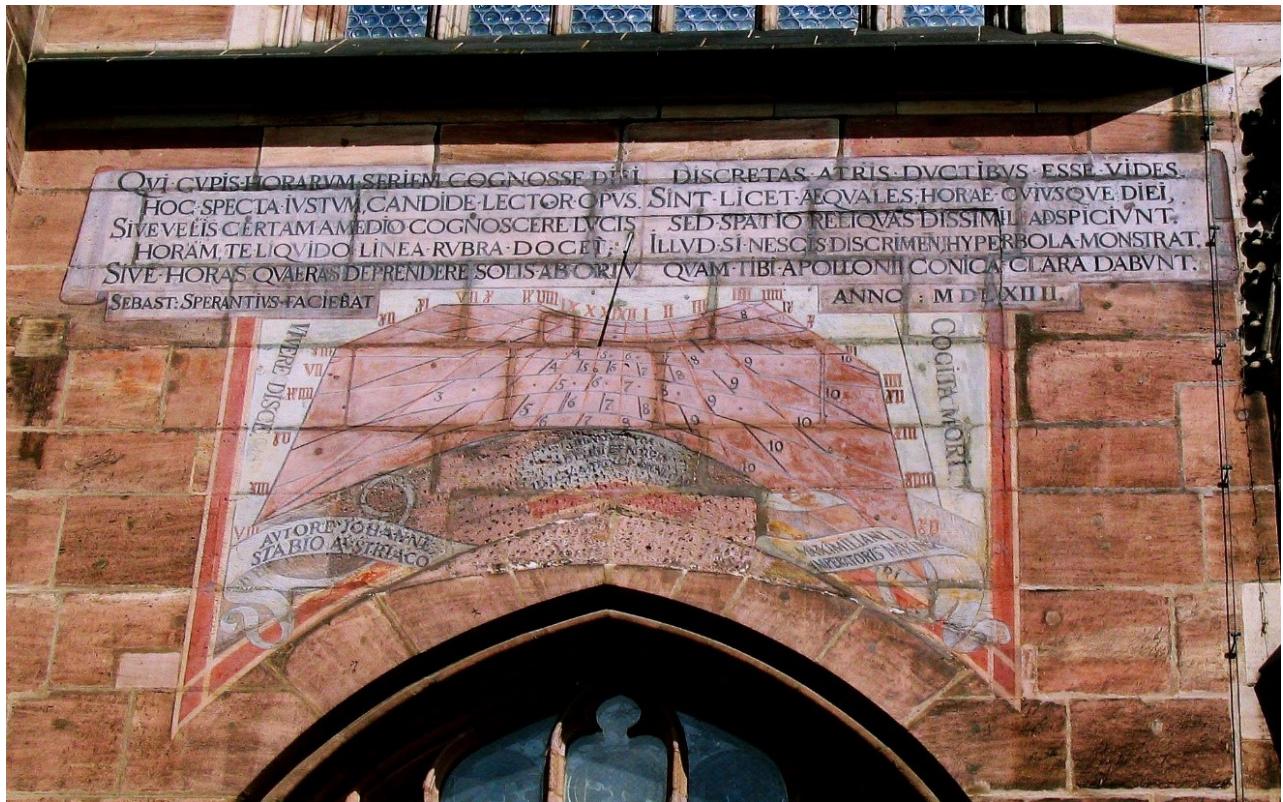


Fig. 4 – La meridiana ore di Norimberga, sulla chiesa di St. Lorenz, a Norimberga

Bibliografia

- [1] Andrea Schöner, “*De Descriptionibus Horologiorum Sciotoricorum ecc...* - Norimbergæ MDLXII”
- [2] Jean Michel Ansel, “*L'heure de Nuremberg*”, Cadran Info, n. 8 ottobre 2003.
- [3] Paul Gagnaire, “*Les heures de Nuremberg*”, Cadran Info, n. 17 maggio 2008.
- [4] Nicola Severino, “*Le ore di Norimberga*”, 2008, www.yumpu.com/it/document/view/15932039
- [5] Nicola Severino, “*Le ore di Norimberga svelate*”, in “*Saggi di storia delle gnomonica, Vol. 2*”, 2011, edizioni Il Mio Libro, ilmiolibro.kataweb.it . Il testo è accessibile anche dal sito: www.academia.edu/39910540/Saggi_di_storia_della_Gnomonica_vol_2
- [6] Wikipedia, “*Nürnberg Uhr*”, de.wikipedia.org/wiki/N%C3%BCrnberger_Uhr

Tre metodi di Andrea Schöner per tracciare un orologio orizzontale ed estensione all'orologio declinante

Si discutono le tre diverse modalità presentate da Andrea Schöner nel suo libro “Gnomonice”, del 1562, per tracciare le linee orarie di un orologio solare orizzontale, la terza delle quali decisamente poco nota e mai più trattata da nessun altro autore. Si formula poi una estensione di questa terza modalità agli orologi su piani verticali declinanti e si presentano alcune considerazioni che ne giustificano la logica costruttiva.

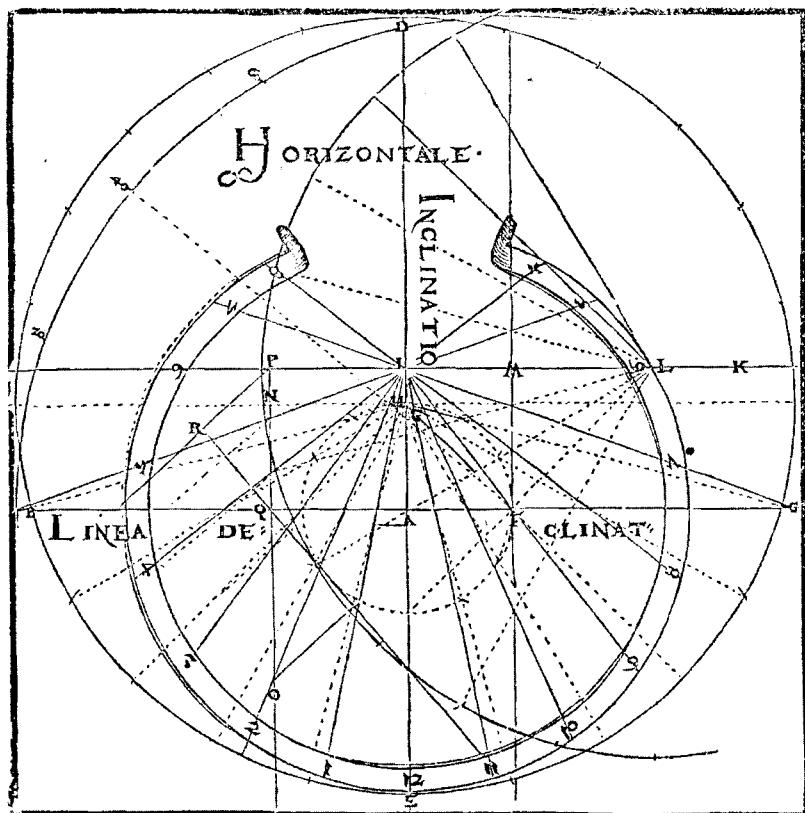
di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Spiegare i problemi la cui soluzione è utile è cosa logica; ma che ne dite della spiegazione dei problemi inutili? Il contenuto di questo articolo vorrebbe essere un semplice rapporto, con commenti, sui metodi proposti da Andrea Schöner nel libro “GNOMONICE Andreae Schoneri Noribergensis - MDLXII” per costruire un orologio sul piano orizzontale. Uno di essi, il terzo, mi era assolutamente ignoto, e ritengo che lo sia presso i lettori di questa Rivista. Ho poi aggiunto in un secondo tempo una estensione di quest’ultimo agli orologi su piani verticali declinanti, con considerazioni che ne giustificano la logica costruttiva, anche se di fatto, tranne Schöner, nessun Autore, in quasi 500 anni, lo ha più trattato. Un bel giocattolo....

Il libro è di non facile lettura, anche se il Latino è elementare; il modo con cui l’Autore affronta la materia non è certo per principianti; anche il lettore che ha una certa esperienza in merito si trova sovente in difficoltà, soprattutto per via delle illustrazioni, che sovente sono un ostacolo, mentre, almeno nelle speranze, dovrebbero essere coerenti al testo e facilitare la comprensione di quanto esposto per iscritto.

La prima figura che si sottopone al lettore (qui a fianco) è l’illustrazione del metodo per costruire un orologio sul piano orizzontale; l’Autore precisa che l’orologio su un piano verticale non declinante si costruisce con le stesse modalità, ad eccezione del fatto che per un orologio si utilizza la Latitudine del luogo, e per l’altro il suo Complemento.

Il Nord di questa figura, secondo abitudini diffuse in qualche testo dell’epoca, è verso il basso.



Schöner espone il suo programma di lavoro con sequenza opposta a quella cui siamo abituati. Ma la difficoltà non sta nel diverso modo di intraprendere le operazioni rispetto alle abitudini (discutibili) di oggi; il tutto è reso complesso dal fatto che sulla stessa figura l'Autore sovrappone ben tre diversi metodi per trovare le linee orarie, senza preoccuparsi di aiutare il lettore, con adeguati riferimenti nel testo, a districarsi nella interpretazione della figura. Si limita a scrivere frasi introduttive come: "In alternativa si può fare così..."

Devo ammettere che ho faticato ad individuare sulla figura le parti proprie di ciascuno dei tre. Una volta svelato l'arcano (?) ho deciso di "smontare" la figura nelle sue tre parti, e proporre al lettore di questa rivista i tre metodi.

Il primo è quello noto, reperibile come unico metodo in tutti i testi.

Il secondo metodo viene usualmente presentato dagli Autori della sua epoca (e successivi) come una "semplificazione" grafica utile, ma come accessoria al primo, di cui riferisco nel prosieguo.

Il terzo, quello che mi era del tutto sconosciuto, lo riporto qui di seguito, con qualche commento. Anche se lo vorrei, non pretendo di essere esaustivo. Anch'io ho i difetti che lamento in Schöner ?

Figura n. ①

Oggi si usa partire dalla dimensione dello gnomone polare (la lunghezza IG) ed eseguire il resto di conseguenza.

Schöner invece, nel testo, parte dalla futura equinoziale e ipotizza come dato la distanza AF, per poi costruire il triangolo che gli serve, ruotato di 90° (AVF = GIA), per determinare infine I e G_0 . Il punto G_0 è il centro dell'orologio equatoriale che individua i punti orari sulla Equinoziale.

Dal centro I dell'orologio si tracciano le linee orarie a tali punti.

Oggi si usa ribaltare il centro G_0 dell'orologio equatoriale al disotto della equinoziale, ma l'operazione è identica.

OROLOGIO ORIZZONTALE

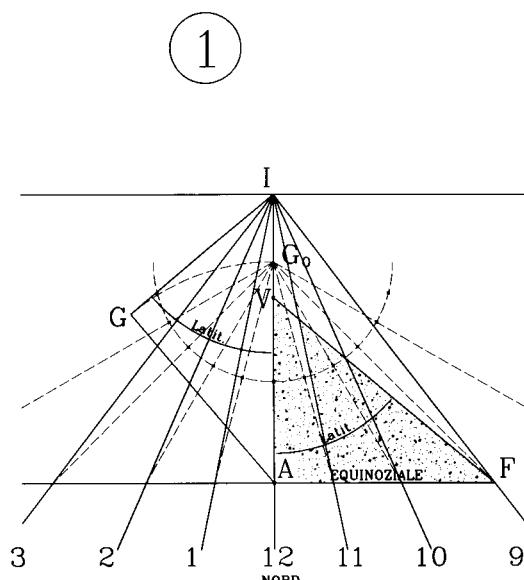
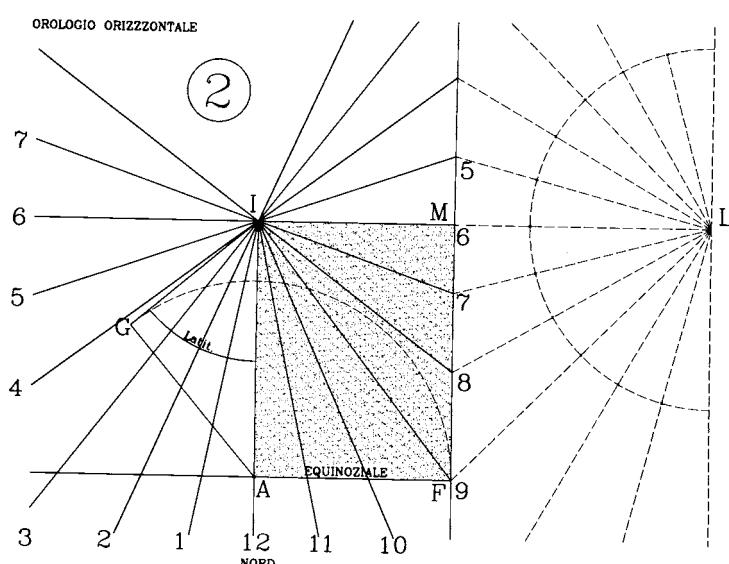


Figura n. ②



È dato il triangolo gnomonico AGI, e si costruisca l'orologio come sopra.

Si individui la linea FM parallela ad AI, che dista da essa $AG = AF = IM$.

In altri termini, essa passa dal punto dell'ora 9^a (e dell'ora 3^a se nell'altra metà del giorno).

Sul prolungamento di IM si riporti la quantità

$$ML = AI = MF$$

individuando con il metodo usuale le linee orarie precedenti l'ora 9^a.

Altri Autori (più coerenti) usano il metodo più che altro come accessorio al metodo n. ①, servendosi sovente, per trovare appunto le linee orarie 8 e 7, di un segmento compreso fra le linee 3 e 6, analogo e parallelo ad FM, ma in posizione casuale, su cui costruiscono uno schema proporzionale a quello qui disegnato. L'essenziale è che la diagonale del rettangolo sia la linea delle 3. (Clavio utilizza questa “base” per farne addirittura una teoria generale e una sorta di “dialling scale”.)

Schöner preferisce ignorare queste circostanze e considerare l'operazione come un metodo a sé, perché anche le altre linee orarie, se prolungate, si congiungono lungo la linea MF con i raggi provenienti da L.

Posso aggiungere che il metodo “funziona” come metodo a sé, che non dipende dal precedente, grazie al fatto che la distanza AF, cioè la posizione del punto della 3^a ora (F) sulla Equinoziale, negli orologi orizzontali (e in genere in quelli non declinanti) deve essere uguale al lato GA del triangolo gnomonico.

Figura n. ③

Il triangolo gnomonico IGA viene spostato parallelamente in PRQ, dove PI è una distanza ad libitum.

Sul prolungamento della RP si riporti RZ = PI.

Suddiviso il cerchio di centro Z in archi di 15° a cominciare da ZR, si suddivida la RQ trovando su di essa i punti indicati con la lettera **s**.

Sui punti **s** si traccino le perpendicolari alla RQ, fino ad intersecare la PQ nei punti indicati con **t**.

Le linee **It** sono le linee orarie dell'orologio.

Ad un esame un poco meno superficiale, si coglie quella che potrebbe essere la “ragione di vita” di questo “terzo metodo”: se il segmento PQ del triangolo PQR anziché essere preso ad una distanza a caso corrispondesse al segmento MF della figura precedente (cioè passasse per l'intersezione della linea della 3^a ora con la Equinoziale), la figura **potrebbe essere interpretata** come una “variante” al metodo precedente.

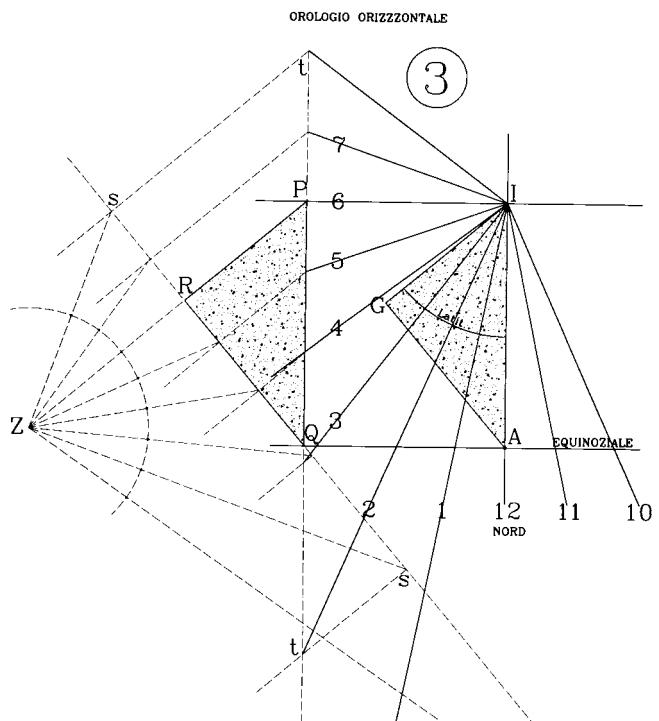
A seguito delle parallele di proiezione, Sulla PQ si troverebbero le stesse suddivisioni della figura ②, nelle stesse identiche posizioni.

Questa “variante”, caratterizzata dalla distanza “libera” del triangolo PRQ rispetto alla linea IA, offre quindi solamente un “grado di libertà” maggiore, perché permette di scegliere la distanza IP a piacere (con che vantaggio? Mah!). Ovviamente però RZ dovrà adeguarsi.

Evidentemente i metodi ② e ③ sono meno comodi del primo, per cui il secondo era considerato accessorio, e del terzo nessuno ha mai più fatto cenno. Ma non è una buona ragione per ignorarlo.

Schöner ha ripreso i tre metodi in tutti i capitoli successivi del suo libro, per qualsiasi genere di orologio su superfici piane, rendendo oltremodo complesse (e a volte quasi illeggibili e apparentemente inspiegabili) le figure.

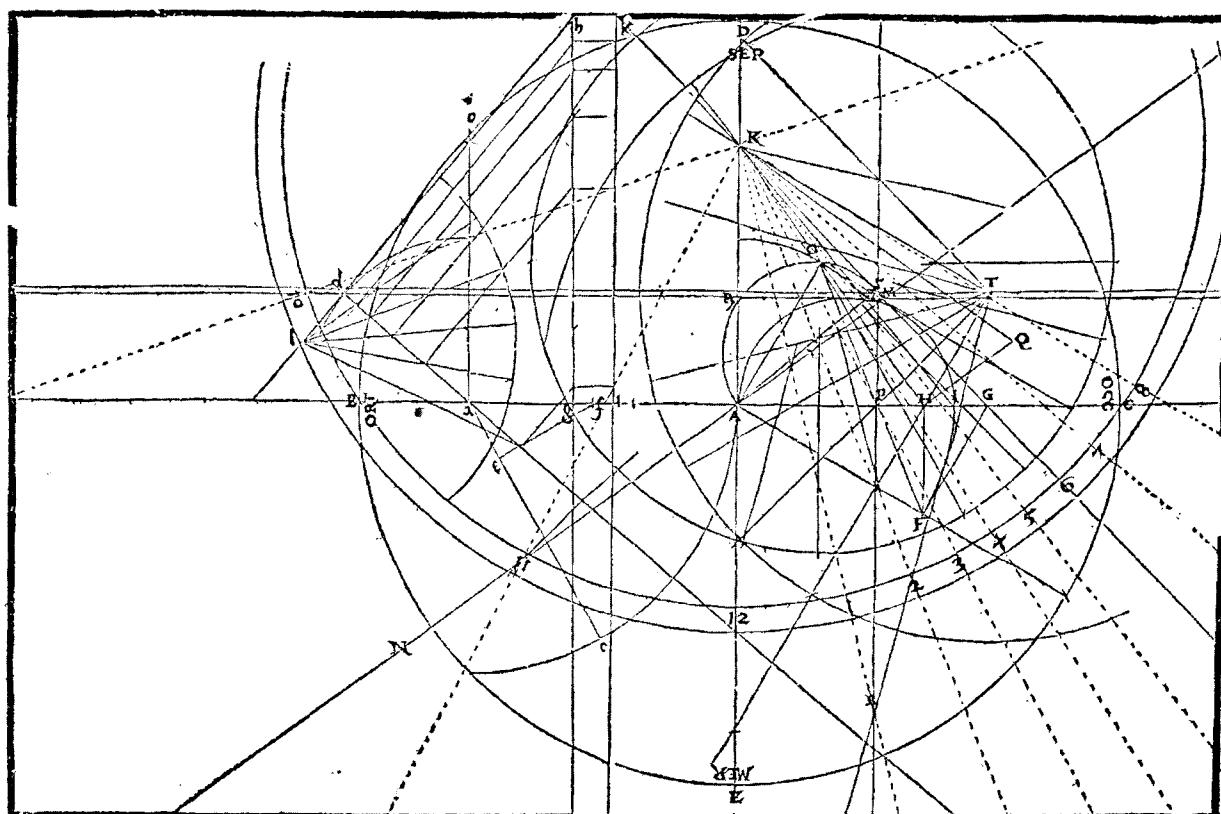
La situazione presenta quindi parecchie difficoltà di lettura dei grafici se si passa agli orologi verticali declinanti. Mi riferisco ad essi, perché, incuriosito, ne ho preso in esame uno servendomi di dati diversi da quelli usati da Schöner, aggiungendo alla sequenza proposta dal testo qualche “intuizione accessoria” che nel frattempo avevo maturato.



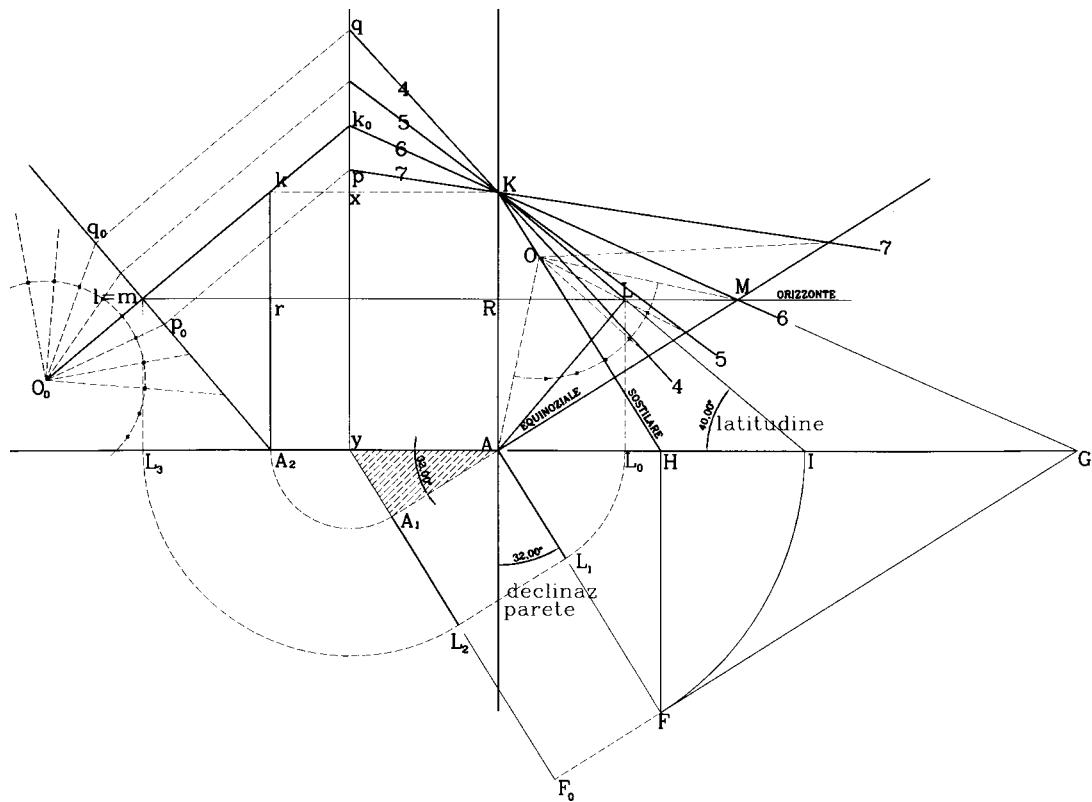
Dopo lo studio di quell'unico orologio, ritengo che un ulteriore esame mirato a generalizzare il metodo, estendendolo ai casi possibili (declinanti inclinati dei vari tipi ecc...) sia superfluo, in accordo con il fatto che nessuno ne ha più fatto cenno, in quasi 500 anni. Ci sono altri modi per divertirsi...

Ho esaminato con cura la figura originale del testo (riprodotta qui sotto) relativa ad un orologio sul piano verticale, declinante 60° , per la Latitudine di 50° , corrispondente alla città di Norimberga, che presenta una netta suddivisione in due parti, evidenziata da due parallele ravvicinate, e collegate con tratti paralleli.

Schöner se ne serve, ma evita accuratamente di chiarire i motivi di tale suddivisione, e se essa sia proprio necessaria, per cui le spiegazioni del testo risultano inutili per chi voglia farsi un'idea in merito.



La figura qui sotto, utilizzata per “interpretare” Schöner, riguarda un Orologio su piano verticale declinante di 32° , per una Latitudine di 40° . (sono partito da dati diversi per distanziare maggiormente i punti rilevanti e rendere più leggibile la figura).



Per costruirla ho seguito in parte la figura del testo, che presenta anzitutto un metodo originale e ingegnoso per costruire l'orologio.

Sulla base delle perpendicolari AG e AK, ho costruito la AF con la declinazione voluta.

AF è la proiezione in pianta di un ipotetico stilo polare, che l'Autore utilizza provvisoriamente per trovare i punti H, I e G sulla linea AG.

Dal punto I egli costruisce la IK riportando l'angolo di latitudine, per cui K sarà il centro dell'orologio. La perpendicolare da A individua su IK il punto L e definisce il triangolo gnomonico ALK. Quindi la dimensione finale dello Stilo polare dell'orologio sarà KL.

Da L si tracci la linea d'Orizzonte. La GK definisce su di esso il punto M, corrispondente all'intersezione della Equinoziale con l'Orizzonte e con la linea delle ore 6 (GK). Quindi si può tracciare la equinoziale AM.

La linea HK è perpendicolare ad AM ed è la Sostilare; su di essa si troverà il punto O, centro dell'orologio equinoziale (metodo n. ①) con cui individuare i punti orari sulla Equinoziale.

Proseguendo con il metodo, ho individuato le linee orarie 4, 5, 7, in aggiunta alla linea delle 6 che è già nota in precedenza. Per ragioni di leggibilità non ho voluto tracciare altre linee orarie.

A questo punto mi sono staccato dalle istruzioni di Schöner:

* Ho scelto a caso la distanza Av sulla orizzontale per A, e su v ho tracciato la parallela vF_0 alla AF .

* Utilizzando le perpendicolari ad AF, ho poi riportato la distanza RL del triangolo gnomonico su A₁L₂.

Ho immaginato di proiettare su una ipotetica parete yF_0 , con linee sempre perpendicolari ad AF e parallele al piano orizzontale, i punti essenziali dell'Orologio, e ho ribaltato tale parete intorno alla verticale **vx**.

Si osserva quanto segue:

- * Il triangolo tratteggiato AA_1y , come vedremo, assume rilevanza essenziale. (*Il triangolo **aff** - in posizione analoga - nella figura del testo corrisponde al triangolo tratteggiato, ma l'angolo di declinazione della parete è preso a sinistra*)
- * $A_1y = yA_2$
- * Il triangolo $A_2\mathbf{km}$ è identico al triangolo gnomonico, ma proiettivamente corrisponde al triangolo AKM dell'orologio. Il “vantaggio”, se così si può dire, sta nel fatto che l'angolo in \mathbf{m} è retto.
- * $\mathbf{k}_0\mathbf{m}$ corrisponde alla linea delle ore 6
- * le linee orarie dell'orologio individuano sulla linea di ribaltamento yx i punti orari fra \mathbf{p} e \mathbf{q} . Tracciando da essi le parallele alla $\mathbf{k}_0\mathbf{m}$, si trovano su $A_2\mathbf{m}$ i punti fra \mathbf{p}_0 e \mathbf{q}_0 , le cui distanze reciproche sono ridotte in scala nel rapporto fra ipotenusa e cateto del triangolo gnomonico.
- * Ciò corrisponde alla suddivisione oraria (il classico orologio equinoziale) generata dalla suddivisione con archi di 15° del cerchio con centro O_0 , la cui distanza $\mathbf{m}O_0$ è uguale al terzo lato AA_1 del triangolo tratteggiato.

La figura risulta quindi essere il risultato della deformazione lungo le ascisse di alcune parti dell'orologio, ottenuta con la proiezione ortografica. In particolare, mi ripeto, tale deformazione si evidenzia nella corrispondenza fra i segmenti Ay e yA_2 e nella analoga corrispondenza fra RM e \mathbf{rm} .

È chiaro che le operazioni descritte possono essere eseguite al contrario, per trovare su yx i punti orari di **tutte** le ore, in alternativa al metodo n. ①.

Semplice, no? Il metodo è assai complesso, ma qui non è più una variante al metodo n. ②.

Qui vive, per così dire, di vita propria non richiedendo la determinazione preventiva di altri elementi per essere messo in pratica. Resta da vedere se sia o meno il caso di servirsene...

Mario Tebenghi, gnomonista d'altri tempi, la vita e le opere

Il Cav. Mario Tebenghi è ricordato in questo articolo da due suoi amici che sono stati anche suoi collaboratori per alcune realizzazioni gnomoniche: un omaggio a un artista piemontese molto prolifico, che tanto ha contribuito allo sviluppo e alla rinascita moderna della gnomonica e un'occasione per far meglio conoscere la sua personalità e le sue opere.

di Giorgio Mesturini (giormest@email.it) e Guido Tonello (guido.tonello@alice.it)

Questo articolo è un omaggio a Mario Tebenghi, il prolifico artista piemontese scomparso di recente e che tanto ha contribuito alla rinascita moderna della gnomonica, da parte di due suoi amici, nonché collaboratori in alcune realizzazioni gnomoniche, e ha lo scopo di dare occasione a chi non ha avuto la fortuna di incontrarlo di persona, di conoscere la sua personalità e parte delle sue numerose realizzazioni.



Fig. 1 – Il Cav. Mario Tebenghi (1922 - 2019).



Fig. 2 – Il piccolo Mario con la famiglia; già con il pennello in mano.

Mario Tebenghi (Fig. 1) nasce a Montiglio Monferrato (AT) l'11 luglio 1922, da una famiglia di panettieri e inizia presto a interessarsi di orologi solari, quando negli anni dell'adolescenza segue con interesse gli insegnamenti del “cadranier” Cichinin, anziano campanaro e sacrestano del suo paese natale. Interessante è una foto di famiglia (Fig. 2) presumibilmente scattata negli anni '30 in pieno ventennio fascista, che lo raffigura ancora bambino, davanti alla porta del forno di famiglia, accanto al cavalletto con tavolozza e pennello in mano a raffigurare le gesta del Capo del Governo dell'epoca.

Cichinin insegna al giovane Mario il metodo antico di tracciatura dei quadranti solari con riga e compasso, tipico di quell'epoca, metodo che già praticava il leggendario Giovanni Francesco Zarbula, autore piemontese che a metà Ottocento lavorò molto tra le montagne e le valli del Piemonte e della Savoia.

Portato per il disegno e le arti figurative, Mario si trasferisce a Torino lavorando come grafico pubblicitario, inizialmente presso lo studio Testa e successivamente al Centro Storico di Documentazione della FIAT.

Attorno al 1960 ha l'occasione di riprendere l'antica arte della gnomonica, proseguendola fino ai primi anni del duemila, realizzando più di cinquecento quadranti, con grafica inconfondibile e tecnica sopraffina, fuggendo dalle nuove tecnologie e dai moderni sistemi di calcolo informatico che stavano iniziando a prendere piede.

Nel 1995 è stato insignito del titolo di “Cavaliere dell'Ordine al Merito della Repubblica Italiana”. Diventa anche il protagonista di numerosi articoli comparsi su testate locali, regionali e nazionali, anche prestigiose, e ha l'occasione di partecipare a importanti programmi televisivi come “Portobello” condotto da Enzo Tortora e “Uno Mattina” ospite di Livia Azzariti.

Contribuisce alla scrittura di alcuni libri tra cui: *"Se ne va il tempo come l'ombra"* (Tebenghi-Tonello-Valente), *"Meridiana - La misura del tempo"* (Doglio-Tebenghi) e *"La Meridiana di Torino"* (Doglio-Tebenghi).

È sempre stato anche uno straordinario racconto di aneddoti e storie che lo hanno accompagnato e caratterizzato nella sua lunga vita artistica e sociale.

Cosa si può ancora dire su Mario Tebenghi che già non sia stato detto e ripetuto in tutti quei giornali, riviste e pubblicazioni che si sono occupati di lui nella sua lunga e prolifica vita di “pittore di meridiane” (Fig. 3) come lui stesso amava definirsi?

Se vogliamo leggere quello che hanno scritto su di lui non c'è che l'imbarazzo della scelta: da *“Famiglia Cristiana”* (1988) al *“Il Messaggero di S. Antonio”* (1995), con bellissime foto dei suoi quadranti, passando per svariate pubblicazioni e giornali: *“L'Altro Piemonte”* (1989), *“La Stampa”*, non solo sulle pagine locali ma anche in quelle nazionali, *“La Valsusa”*, *“Il Corriere di Chieri”*, *“La Vita Casalese”*, *“Il Monferrato”*, ecc... Perfino *“Topolino”*, il popolare fumetto della Walt Disney italiana, gli ha dedicato ben due articoli, nel 1990 e nel 1994.

Mario Tebenghi ha avuto il grande merito di aver contribuito alla rinascita della gnomonica dopo la prima metà del 20° secolo, anni in cui era stata quasi dimenticata. L'aver ricominciato a costruire orologi solari e a rilanciare l'arte gnomonica ha rappresentato inizialmente solo una curiosità, o il modo di distinguersi di personaggi di una certa importanza (industriali, professionisti, celebrità dello spettacolo e della cultura) ma si è diffusa presto a livelli più popolari.

L'interesse all'antica arte gnomonica ha poi resistito nel tempo anche grazie al suo continuo operare, stimolando molte persone a interessarsi dell'argomento e ad appassionarsi a un particolare settore di attività che altrimenti non avrebbero forse neppure sfiorato.

Si dice che Tebenghi abbia realizzato più di cinquecento orologi solari, ma il numero esatto non lo ha mai saputo neanche lui, in quanto non ha mantenuto una memoria storica precisa delle sue opere. Anzi, a noi interessati a suo tempo ai primi censimenti ufficiali che lo sollecitavamo a fornire gli indirizzi precisi delle sue realizzazioni, soleva dire: *“...ci so andare, quindi non ho bisogno di ricordarmi l'indirizzo preciso...”* oppure: *“...l'ho scritto da qualche parte, ma non lo trovo più...”*. Ma un certo disordine è una delle caratteristiche degli artisti estrosi, e Mario era estroso artista a tutti gli effetti...

Avvalendoci delle possibilità offerte dal moderno database Sundial Atlas, scopriamo che esiste un “percorso” creato da Silvano Bianchi (uno dei più assidui frequentatori dell'artista, dai cui articoli e note abbiamo attinto in parte le presenti notizie) dal titolo *“Le Meridiane di Mario Tebenghi”*, nel quale sono schedate 420 opere (al 18/11/2019).

Dal punto di vista statistico troviamo che 367 quadranti (oltre l'87%) sono stati realizzati in Piemonte, suddivisi tra le provincie di Torino (166), Asti (129), Alessandria (51), Vercelli (13), Cuneo (4), Biella (3) e Novara (1).

Al di fuori del Piemonte Sundial Atlas ci segnala suoi quadranti in: Valle d'Aosta (12), Lombardia (23), Liguria (7), Toscana (10) e Veneto (1).

Sempre nel tentativo di dare una completezza statistica abbiamo cercato di studiare gli anni di realizzazione, trovando molte difficoltà, poiché molti quadranti non riportano l'anno di costruzione. Tra i dati esistenti notiamo che il decennio 1990-2000 è quello in cui Tebenghi ha realizzato la gran parte delle sue opere, con una media di una trentina di quadranti l'anno, con punte anche superiori.

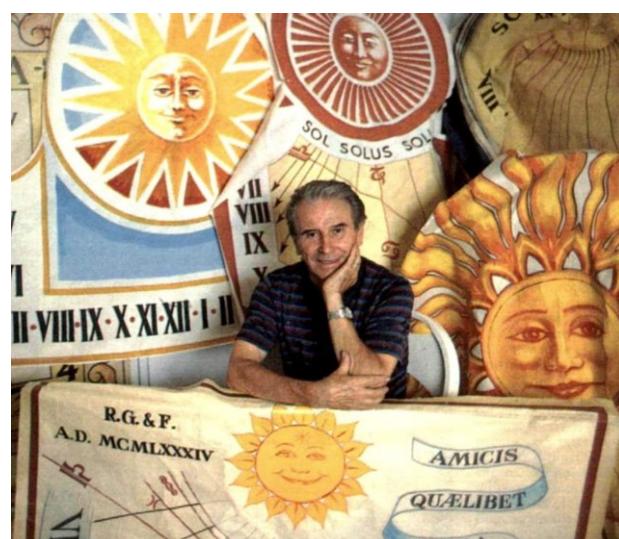


Fig. 3 – Mario Tebenghi, “pittore di meridiane”.

Non è stato possibile determinare quale sia stato il primo quadrante da lui realizzato negli anni '60. Ricordo che lo abbiamo interrogato in proposito avendone una risposta vaga: non si ricordava esattamente, affermava che doveva essere stato a Torino o nelle immediate vicinanze. Non dovrebbero esserci dubbi invece sull'ultimo orologio firmato da lui, eseguito a Montiglio Monferrato nel 2006, su parete declinante a Nord-Ovest, per cui si è avvalso di collaboratori sia per i calcoli sia per le decorazioni (Fig. 4).

La committenza delle opere è stata per Tebenghi prevalentemente privata, attraverso una fitta rete di passa-parola: non ha mai fatto pubblicità in senso stretto su mezzi di comunicazione, giornali, o altro. Ha sempre lasciato parlare i suoi orologi e i suoi quadranti. Un certo numero di realizzazioni sono state eseguite su edifici pubblici, palazzi comunali, chiese, scuole.



Fig. 5 – Mario Tebenghi ripristina la meridiana sulla chiesa di S. Lorenzo a Torino (Sundial Atlas IT002076).

Sulla maggioranza dei quadranti analizzati è presente la linea meridiana verticale, generalmente di colore rosso, terminante con una campanella oppure con la lettera M, quasi sempre con la scritta indicativa “mezzodì vero a...” in cui si indica il luogo, il paese, la frazione, la cascina in cui insisteva l’edificio.

Grande importanza ha sempre avuto per Tebenghi il motto, a cui viene affidato il compito di completare graficamente, incorniciare, guarnire, caratterizzare ogni quadrante.



Fig. 4 – L'ultima meridiana di Tebenghi, realizzata a Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT006564).

Molti sono stati i restauri o rifacimenti di antichi quadranti (Fig. 5) ma la gran parte è stata la produzione di orologi solari nuovi, prevalentemente dotati di stilo polare. Lo stilo ortogonale è stato adottato esclusivamente per gli orologi tracciati su pareti molto declinanti.

L’orologio solare tipico di Mario Tebenghi indica l’ora vera del fuso e il mezzogiorno locale, spesso con doppia scala (ore invernali ed estive); quasi sempre è presente la linea equinoziale, mentre meno frequentemente troviamo le curve di declinazione.

Una rilevante quantità di orologi solari presentano il tracciato italico o misto, specialmente quando si tratta di restauri o di opere nuove su edifici antichi oppure che presentano un certo pregio artistico.

Una delle particolarità che rende caratteristico e riconoscibile immediatamente un quadrante di Tebenghi è il Sole antropomorfo e sorridente, specie nella sua produzione matura. L’idea base sembra a prima vista ripetitiva, ma analizzando bene le varie realizzazioni si nota una grande diversità tipologica, poiché sono differenti sia la forma e la quantità dei raggi, sia l’espressione del “viso”.

Sulla maggioranza dei quadranti analizzati è presente la linea meridiana verticale, generalmente di colore rosso, terminante con una campanella oppure con la lettera M, quasi sempre con la scritta indicativa “mezzodì vero a...” in cui si indica il luogo, il paese, la frazione, la cascina in cui insisteva l’edificio.

Grande importanza ha sempre avuto per Tebenghi il motto, a cui viene affidato il compito di completare graficamente, incorniciare, guarnire, caratterizzare ogni quadrante.

Il motto spesso è influenzato dalle scelte, dalla cultura e dalla sensibilità del committente: sugli orologi solari che abbiamo studiato si rilevano tre grandi “famiglie” di motti: in latino, con una grande varietà e fantasia, in italiano e in dialetto locale.



Fig. 6 – Mario Tebenghi, con alcuni dei suoi bozzetti, sempre approntati in grandezza reale.

Personalmente ricordiamo quelle di Torino, Milano, Palazzolo Vercellese, Asti, Montiglio Monferrato, Terruggia, Montegioco, Cavatore e molte altre.



Fig. 7 – Gli anni scorrono
(il calendario sullo
sfondo indica il 2003)
e l'attività di Tebenghi
continua.

Nel 1999 l'associazione culturale “L'Arvangia” di Alba lo ha nominato Cavaliere della Luna, con la seguente motivazione:

“Mario Tebenghi, in qualità di restauratore e pittore di meridiane, ha contribuito sia alla creazione di nuovi orologi solari, sia al recupero di antiche meridiane. Alcuni suoi lavori hanno recentemente abbellito palazzi, ville e cascinali che sono fiore all'occhiello delle colline vitivinicole di Langa, Monferrato e Roero, nella consapevolezza che oggi la riscoperta dell'antico modo di misurare il tempo non è più la mania o il passatempo di pochi, ma è diventata un'esperienza più ampia e articolata che coinvolge architetti e pittori...”

La grafica delle scritte è sempre molto accurata e veniva realizzata con grande maestria direttamente sulla parete, senza l'utilizzo di spolveri, ma soltanto con l'ausilio di due righe a matita sopra e sotto la scritta e di una leggera tracciatura a carboncino.

In alcuni quadranti troviamo scritte in altre “lingue” come il francese, l'antica linguadoc, il sardo, il ligure, il greco, il giapponese.

Nei quadranti analizzati troviamo spesso anche la presenza di una notevole fraseologia accessoria, con le indicazioni tecniche come coordinate geografiche, declinazione, anno, frasi di circostanza, frasi commemorative o augurali riferibili alla committenza, ecc....

Molte sono le mostre ed esposizioni nelle quali Mario Tebenghi ha presentato i suoi bozzetti, le foto dei suoi orologi solari e i suoi cartoni preparatori, che eseguiva sempre in grandezza reale (Fig. 6).

Nel 2008 è stato insignito della cittadinanza onoraria del suo paese di origine, Montiglio Monferrato, dove tutti lo conoscevano come uomo energico e allegro, amante della vita e dei suoi piaceri.

Al compimento dei suoi 80 anni, nel 2002, era ancora in piena attività, capace di scalare i ponteggi con l'agilità e la leggerezza che noi più giovani gli invidiavamo.

In quel periodo venivano organizzati periodici incontri degli “Gnomonisti Piemontesi”, durante uno dei quali abbiamo voluto omaggiarlo di una targa ricordo (80 anni sono un traguardo non da tutti raggiungibile) consegnatagli durante un pranzo del Maggio 2003, con una cinquantina di partecipanti nel suo paese natale Montiglio Monferrato, che riportava la frase “*A Mario Tebenghi, decano degli Gnomonisti Piemontesi*”. Soleva dire che quella era “l'onorificenza” che più lo commoveva e inorgogliava. Le foto seguenti immortalano quel momento:



Fig. 8 – Gli gnomonisti piemontesi festeggiano con Tebenghi i suoi 80 anni.

Il grande orologio solare che fa da insegna al ristorante “La Meridiana” di Montiglio Monferrato è ovviamente opera di Tebenghi. (Sundial Atlas IT010065).

Mario Tebenghi è mancato nella sua casa, il 10 Settembre 2019, alla considerevole età di 97 anni, lasciando la moglie Anna e i figli Danilo e Silvana. Riposa nel cimitero di Brusasco (TO) paese in cui viveva da qualche decina d'anni.

Per noi che lo conoscevamo e lo apprezzavamo non sarà facile venire a patti con la sua scomparsa, ma possiamo stare certi che il “Maestro” continuerà a vegliare sugli amici, sui colleghi, sulle “sue meridiane”, attraverso gli occhi dei suoi “Soli sorridenti” che segnano, instancabili, il trascorrere immutabile del tempo e della vita.



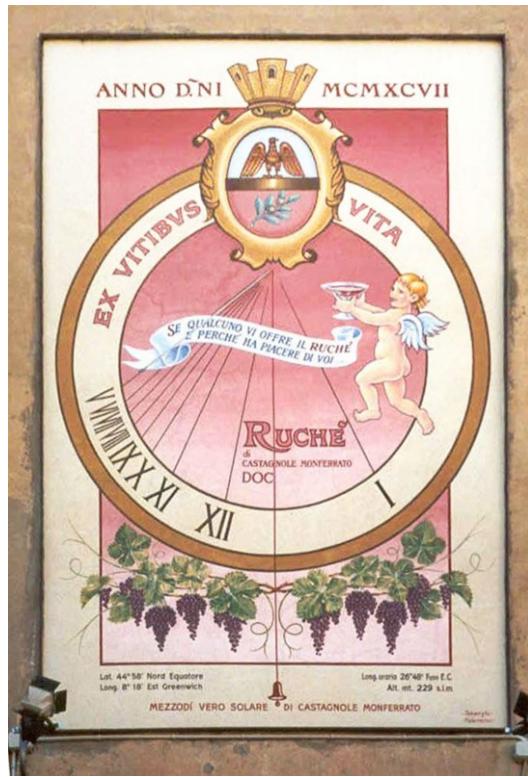
Fig. 9 – Mario Tebenghi riceve da Guido Tonello la targa omaggio degli gnomonisti piemontesi.



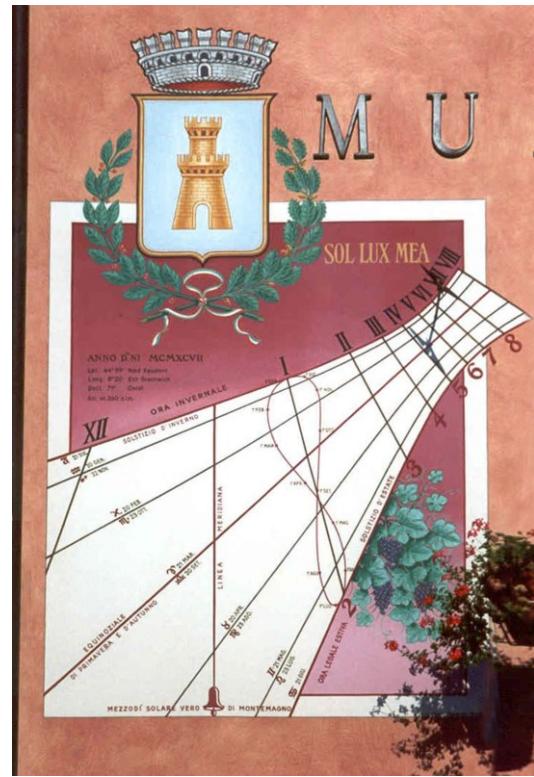
Fig. 10 – La mano e la firma del Maestro.

Le fotografie che chiudono questo articolo sono prese a caso tra la fornitissima galleria di immagini e rappresentano un limitato esempio della produzione gnomonica di Tebenghi.

Nel sito di Orologi Solari <http://www.orologisolari.eu> nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare le fotografie che compaiono in questo articolo.



Castagnole Monferrato (Sundial Atlas IT010745)



Montemagno (Sundial Atlas IT010170)



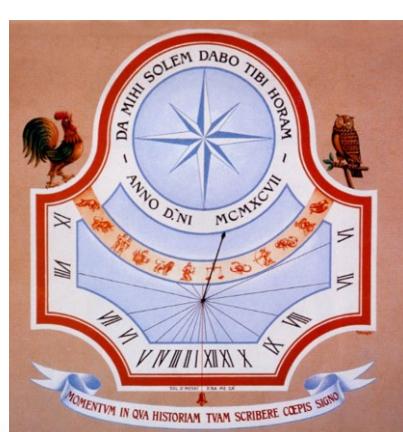
Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT010793)



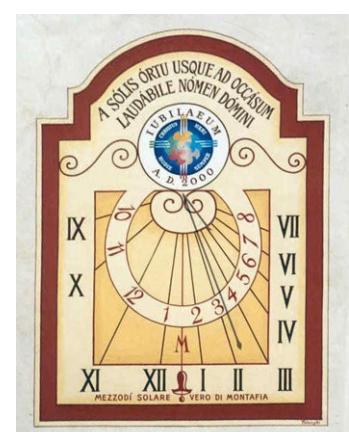
Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT010191)



Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT010787)



Moncalvo (Sundial Atlas IT010064)



Montafia (Sundial Atlas IT014356)



Murisengo (Sundial Atlas IT010762)



Robella (Sundial Atlas IT010731)



Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT010116)



Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT010118)



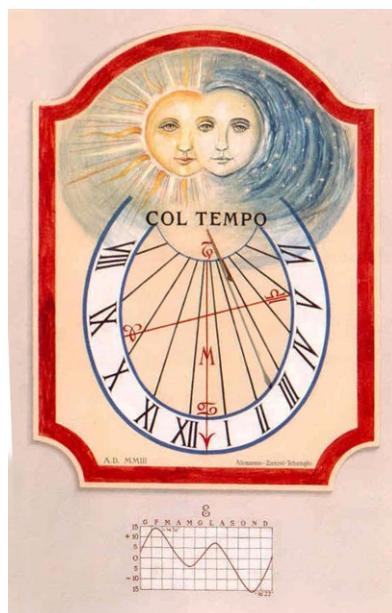
Montiglio Monferrato (Sundial Atlas IT006600)



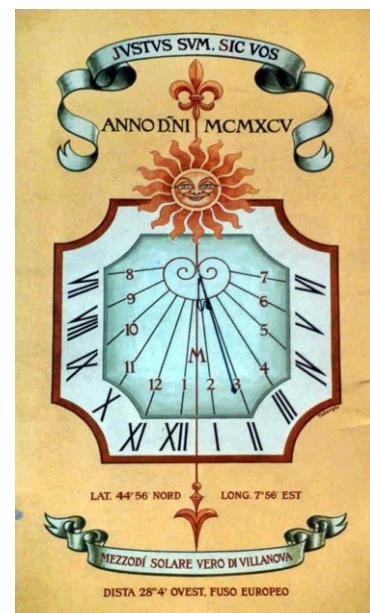
Pino Torinese (Sundial Atlas IT007676)



Villa San Secondo (Sundial Atlas) IT010220



Crescentino (Sundial Atlas IT010599)



Villanova d'Asti (Sundial Atlas IT010932)



Soglio (Sundial Atlas IT010936)



Moncalvo (Sundial Atlas IT014444)



Motta de' Conti (Sundial Atlas IT016665)

Bibliografia:

- [1] Silvano Bianchi, "Ore antiche e moderne in Canavese", CD prodotto dall'autore, 2011.
- [2] Silvano Bianchi, "Gnomoni curiosi", Gnomonica Italiana n. 4, 2003, pagg. 21 e 22.
- [3] Il Monferrato, "Le meridiane d'arte di Mario Tebenghi", 9 agosto 1999, pag 19.
- [4] Il Monferrato "Meridiane, il progetto di Tebenghi", 5 ottobre 2001, pag. 21.
- [5] La Stampa "A Moncalvo spuntano le meridiane", 10 giugno 2001, pag. 41.
- [6] La Repubblica "I signori delle meridiane", (supplemento "Il Lunedì") 21 giugno 1999.
- [7] Berlingke Tidende, Copenaghen, "Tael kun de lyse timer", 28 ottobre 2000, Kultur sektion
- [8] Federica Canosso, "Orologi solari", Aquae, n. 18, marzo 1997, pagg. 28-32.
- [9] Valori & Saporì, "Ritornano le meridiane", (suppl. a "La Piazza Grande", n. 10, maggio 2001, pagg. 6 e 7).
- [10] La Nuova Periferia, "L'ultimo saluto al grande maestro delle meridiane e arti grafiche", 18 sett. 2019, pag. 65.
- [11] La Vita Casalese, "La morte di Tebenghi", 19 settembre 2019, pag. 4.

I Bonus digitali dei primi 20 numeri di Orologi Solari

Si presenta l'indice, fornito in formato Excel, degli allegati (Bonus digitali) offerti con i primi 20 numeri della rivista Orologi Solari e si passano in rassegna a titolo di esempio alcuni Bonus che sembrano tra i più interessanti e utili.

Redazione di Orologi Solari (redazione@orologisolari.eu)

Sin dal suo primo numero dell'aprile 2013, questa rivista ha fatto la scelta di accompagnare ogni numero con degli Allegati: una serie di file (che con termine più o meno felice sono indicati con il termine di "Bonus") liberamente scaricabili dal sito della rivista www.orologisolari.eu. Con questo numero 20 si è arrivati a offrire nel complesso circa 500 file, organizzati su quasi 150 cartelle, per circa 2 GByte.

I contenuti di questi Bonus sono spesso direttamente collegati agli articoli della rivista, per rendere più chiaro con animazioni, immagini, ecc... l'argomento trattato nell'articolo, oppure per offrire fogli di calcolo che mettono in pratica le formule presentate nell'articolo. Altre volte sono del tutto indipendenti dagli articoli e costituiscono un "di più" che la rivista vuole offrire, ovviamente grazie ai suoi generosi collaboratori e autori.

Questi Bonus, un poco nascosti perché contenuti in una cartella a parte (a volte anche pesante da scaricare) sono spesso poco conosciuti anche da chi scarica e legge i numeri della rivista, pur essendo in molti casi di notevole interesse.

Per farli conoscere meglio, la Redazione ha preparato un foglio in formato Excel con l'indice di questi Bonus, che si affianca all'indice già da tempo approntato per gli articoli della rivista. Questo indice è per l'appunto allegato come Bonus a questo numero della rivista.

Il foglio elenca tutti i Bonus offerti, sintetizzando il loro contenuto e classificandoli, pur con inevitabile arbitrarietà, in una serie di categorie. Grazie a questo indice, che si provvederà ad aggiornare nel tempo, ritrovare un Bonus che ci si ricorda di avere visto in passato, o esplorare in generale l'insieme dei Bonus offerti, diventa un compito assai più semplice che non dover aprire i vari numeri della rivista o le varie cartelle dei Bonus.

In questo articolo, oltre che presentare l'indice, si intende mettere in evidenza alcuni Bonus delle diverse categorie che si ritengono più interessanti e utili per gli gnomonisti.

Nella categoria dei **Testi e Presentazioni** (T) troviamo anzitutto diversi importanti contributi di Alessandro Gunella:

- Il libro "*La gnomonica con riga e compasso*" (allegato ai n. 2, 3, 4). Composto da tre volumi per un totale di ben 550 pagine, questo libro unico nel suo genere presenta una vera e propria "summa" della gnomonica grafica (Fig. 1).
- Il riassunto commentato del libro "*De gnomorum umbrarumque...*" di G.B. Benedetti (allegato al n. 19): una bella scorciatoia per chi vuole conoscere quest'opera senza doverla affrontare nella sua interezza (vedi la successiva categoria Traduzioni).
- Un testo sui metodi di Cristoforo Clavio per la soluzione grafica dei triangoli sferici, descritti nel suo "*Astrolabium*" (allegato al n. 12).
- Il "*Corso per principianti di buona volontà*" (allegato al n. 20). Se i precedenti testi sono riservati agli gnomonisti "fatti" (nel senso buono) questo è invece un prezioso aiuto per chi si vuole accostare agli orologi solari: in una ventina di pagine spiega come costruire con metodi grafici una meridiana orizzontale o verticale declinante.

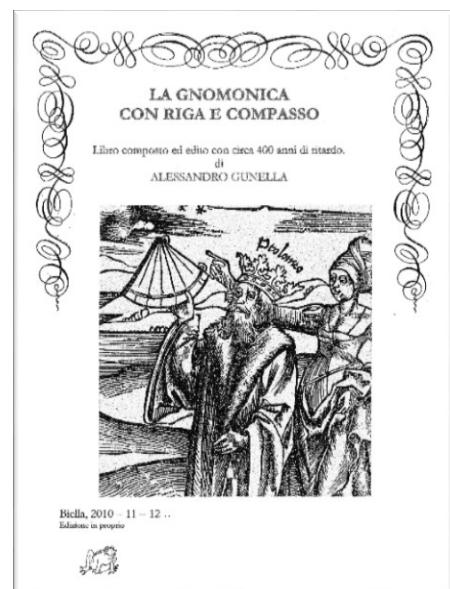


Fig. 1 – "La Gnomonica con riga e compasso", opera di Alessandro Gunella.

- Di alcuni altri libri Gunella ha fornito il testo originale in latino o italiano (nel caso del libro del Sacchi con la preziosa aggiunta delle figure, che in molte riproduzione di testi antichi non sono leggibili, perché su pagine ripiegate).

Ancora nella categoria dei testi è da ricordare il bell'opuscolo di 70 pagine “*Una meridiana nella sapienza*” di Mario Catamo e Cesare Lucarini (allegato al n. 14) che descrive una bella meridiana a trasparenza con gnomone a lente trifocale realizzata dagli autori nell'Università degli Studi “La Sapienza” di Roma.

Altra categoria molto importante è quella delle **Traduzioni** (V): sono soprattutto versioni in lingua italiana di antichi testi in latino medievale, introvabili da altre parti. Anche qui il contributo di Alessandro Gunella è fondamentale. In questa categoria troviamo infatti le sue traduzioni dei testi:

- "Nova Fabrica di Horaria Mobilia et Permanentia" di Giovanni Galluci da Salò (allegato al n. 10).
- I 4 libri della "Perspectiva horaria, sive de horographia gnomonica..." di Emmanuel Maignan (allegato ai n. 12-15).
- "De gnomonum umbrarumque solarium usu" di Giovanni Battista Benedetti (allegato al n. 19).
- La prima parte del testo di Daniele Barbaro "De Horologiis describendis libellus" (allegato al n. 16).
- Testo sul Torquetum, da "Astronomicum Casareum" di Apiano (Allegato al n. 20).

Troviamo però anche una traduzione dal francese (questa di Elsa Stocco) del testo:

- "Deux machines propres à faire les quadrans avec très grande facilité" di Pardies (allegato al n. 11).

Un'altra categoria di Bonus dalla indubbia utilità è quella degli **Indici** (I):

- Indici degli articoli delle riviste *Gnomonica* e *Gnomonica Italiana* (allegati al n.12).
- Indice di questa rivista: Orologi Solari (la versione allegata a questo numero arriva sino al n. 20 stesso).
- Indice delle memorie presentate ai Seminari Nazionali di Gnomonica (la versione allegata al n. 18 arriva sino al più recente XXII di Loreto).
- Infine, nuovo arrivato e allegato a questo n. 20, l'indice dei Bonus offerti con la rivista.

La categoria dei **Riferimenti** (R) che intende raccogliere tabelle di consultazione ed elenchi vari, comprende in particolare:

- Tabelle annuali, in formato Excel, dei valori esatti dell'Equazione del tempo e della Declinazione Solare, fornite da Paolo Albéri Auber (allegate ai numeri 9, 12, 15, 18, 20) che riproducono le analoghe tabelle già sulle pagine della rivista sin dal n. 3.
- Le tabelle dei valori medi (per il periodo 2014-2061) dell'Equazione del Tempo e della Declinazione Solare calcolate da Gianni Ferrari (allegate al n. 5).
- Una tabellina sintetica dell'Equazione del Tempo presentata in modo originale (allegata al n. 2);
- Gli elenchi degli iscritti e dei relatori ai Seminari Nazionali di Gnomonica, preparati da Francesco Azzarita (allegati al n.19).

Nella categoria **Annunci** (A) troviamo la segnalazione di Manifestazioni, Seminari, ecc.. e Comunicati di diverso genere. In particolare troviamo gli inviti e le regole per partecipare a vari Seminari Nazionali di Gnomonica e una serie di programmi, locandine, ecc... che la Redazione riceve da chi organizza eventi gnomonici, o in genere dai lettori, e che per la loro mole o per l'interesse non rilevante non trovano posto sulle pagine della rivista.

Una categoria che comprende qualche Bonus sicuramente interessante è quella degli Strumenti di **Calcolo** (C). Sono soprattutto file per il software Excel che effettuano i calcoli presentati negli articoli (ma possono anche essere regoli): una cosa è fornire formule più o meno complesse e un'altra è dare al lettore uno strumento per metterle in atto. Tra questi fogli Excel possiamo citare:

- Il foglio per il calcolo completo di un orologio solare piano a partire da due punti d'ombra (allegato al n. 8);
- Il foglio per il calcolo della posizione del punto gnomico di un orologio solare a partire da tre punti d'ombra (allegato al n. 13);
- Formule Excel (contenenti le tabelle calcolate da Gianni Ferrari) che forniscono immediatamente i valori medi dell'Equazione del Tempo o della Declinazione Solare a partire dal mese e dal giorno (allegato al n. 6);
- I fogli per il calcolo dei parametri dei solidi platonici e archimedici (allegati al n. 9 e al n. 12).

Nella categoria indicata come quella dei file di **Localizzazione** (L) sono contenuti file che forniscono informazioni per trovare sul terreno gli orologi solari o i palazzi presentati negli articoli o nelle rubriche. Si tratta essenzialmente di file per il software Google Earth (*.kmz) o di semplici file di testo con le coordinate geografiche delle località. È così possibile trovare gli orologi in questione in modo più immediato che ricorrendo a indirizzi postali, spesso incerti nei piccoli paesi, e a indicazioni generiche.

Una categoria eterogenea, ma importante, è quella di strumenti per la **Simulazione** della realtà (S): Filmati, Animazioni, Modelli in 3D, che aiutano a meglio illustrare quanto contenuto in un articolo.

In questa categoria rientrano i molti file per il software di geometria dinamica Geogebra, che mettono in atto le costruzioni geometriche presentate negli articoli, ad esempio quelli di Francesco Ferro Milone (in Fig. 2 vediamo l'individuazione della località del quadrante orizzontale equivalente, allegata al n. 4) o quelli preparati da Elsa Stocco, che fornisce anche interessanti costruzioni per il software Solid Works (visualizzabili però anche con il software gratuito eDrawings Viewer) ad esempio quelle indicate al n. 11.

Vi sono inoltre diverse costruzioni con il potente software di modellazione 3D SketchUp (in Fig. 3 vediamo la simulazione in 3D di una meridiana bifilare a doppia catenaria, allegata al n. 2).

In questa categoria vi sono anche diversi filmati, spesso ricavati dalle videate dei software precedenti, così da non aver la necessità di installarli per vedere i risultati delle simulazioni.

In un certo grado associata alla precedente troviamo la categoria delle **Fotografie** (F): raccolte di immagini (vere e proprie fotografie o immagini prodotte con software grafici vari) che si aggiungono a quelle contenute negli articoli, offrendo maggior risoluzione e/o maggior scelta di immagini.

In conclusione, i Bonus allegati alla rivista costituiscono un suo prezioso complemento, e potranno farlo sempre di più; la Redazione invita gli autori a considerare sempre la possibilità di fornire con il loro articolo materiale che, come Bonus, possa accompagnarlo e valorizzarlo ulteriormente.

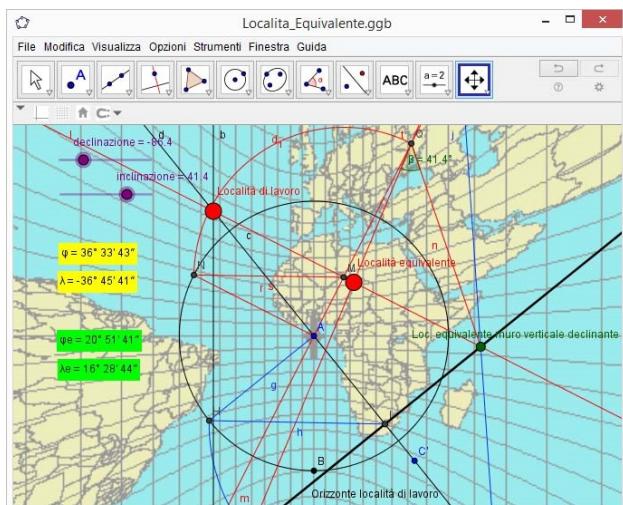


Fig. 2 – Individuazione, con il software di geometria dinamica Geogebra, della località del quadrante orizzontale equivalente a un quadrante piano, a partire dalla località di lavoro, dalla declinazione gnomonica e dall'inclinazione.

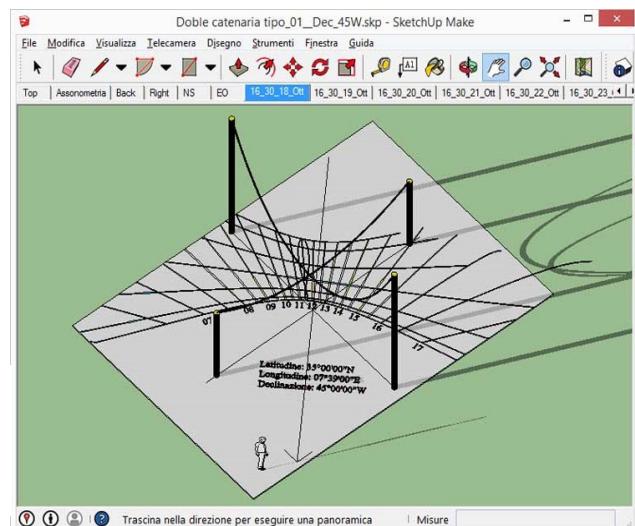


Fig. 3 – Costruzione, con il software di simulazione 3D SketchUp, di una meridiana bifilare a doppia catenaria. Questo software permette anche di osservare le ombre degli oggetti creati, nei giorni e ore specificati.

Nel sito di Orologi Solari <http://www.orologisolari.eu> nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare l'indice del quale si parla in questo articolo.

Una Meridiana a Riflessione nel Convento dei Frati Cappuccini di Monterotondo (Roma)

Si descrive in dettaglio, sulla base di un sopralluogo e delle poche informazioni trovate, la bellissima meridiana a riflessione a camera oscura del XVII-XVIII secolo presente nella sacrestia del convento dei Frati Cappuccini a Monterotondo, presso Roma (censita in Sundial Atlas come IT7049).

di Nicola Severino (nicolaseverino@libero.it)

Nel Convento dei Frati Cappuccini di Monterotondo, a poca distanza da Roma, esiste una bellissima meridiana a riflessione, o a camera oscura, risalente al XVII-XVIII secolo, probabilmente tra le meno note, attualmente, d'Italia, per non dire quasi sconosciuta. Infatti essa è semplicemente censita nel data-base Sundial Atlas, ma sembra non aver avuto l'attenzione che merita in articoli divulgativi passati e attuali. In questo breve articolo, quindi, l'autore ne offre una descrizione il più completa possibile sulla base delle pochissime informazioni trovate e del sopralluogo effettuato nel Convento stesso il 30 Giugno del 2018.

Questa meridiana è stata censita il 5 gennaio del 2013 da Giuseppe Cappelletti nel sito *Sundial Atlas* di Fabio Savian, e reca il numero di catalogo IT7049, accompagnato da una succinta descrizione e da una sola fotografia: «Orologio catottrico del XVIII secolo restaurato con molta approssimazione nel 1990. Comunque nel 1999 mancava lo specchio e fu rimesso al suo posto da Roberto Cappelletti» recita il breve testo della scheda dal quale si evince che l'autore aveva visitato questa meridiana già nel 1999, avendone ripristinato lo specchietto-gnomone. Tuttavia, l'analisi di alcuni elementi storici e stilistici mi fa propendere per una datazione anteriore a quella proposta da Cappelletti (non so su quali basi) al XVIII secolo, e cioè a circa la metà del XVII secolo e vedremo perché.

Definizioni

La tipologia di questa meridiana è quella cosiddetta *a riflessione* in tempi moderni, perché il suo principio costruttivo si basa sul calcolo (empirico o matematico) della riflessione dei raggi del Sole su uno gnomone formato da un piccolo specchietto installato nel cosiddetto punto di *omotetia* della sfera celeste (ovvero il punto di proiezione dei circoli meridiani) che proietta un punto luminoso su un piano come quello del soffitto di una stanza. È attualmente detta anche a *camera oscura*, in quanto il punto luminoso viene riflesso in un luogo in penombra o abbastanza buio, come quello di una stanza. Più anticamente però non erano in voga queste definizioni: nel libro dove se ne parla in assoluto per la prima volta in modo dettagliato, *Schoenberg (o Schonberger) Georg, "Demonstratio et Constructio Horologiorum novorum. Radio recto; refracto in Acqua; reflexo in speculo; solo magnete horasastronomicas, italicas, babylonicas indicatium."*, si evince che l'autore non ha una vera e propria nomenclatura precisa per descrivere queste nuove meridiane ed usa solo semplicemente la dicitura *reflexo in speculo*; forse più scientificamente, il gesuita erudito Athanasius Kircher, nella sua voluminosa opera *Ars Magna Lucis et Umbrae*, del 1646, coniò l'aggettivo *anaeamptica*, per indicare una meridiana a riflessione e *anaclastica* per quella a rifrazione del raggio solare proiettato da uno gnomone dal di fuori o all'interno di una conca con acqua. Nello stesso periodo più in auge era la definizione di *meridiana catottrica* (o *astrolabio catottrico*), derivata dalla scienza della catottrica, ovvero di quella particolare disciplina della scienza dell'ottica che si occupa dei fenomeni di riflessione della luce. Lo stesso Kircher pubblicò un libro nel 1638, uno dei primi specifici sull'argomento delle meridiane a riflessione, dal titolo *Primitiae Gnomonicae catoptricae*, e dieci anni dopo vide la luce il libro di un altro grande gesuita, Emanuele Maignan che intitolava il terzo capitolo della sua opera *Perspectiva Horaria*, con il titolo di *Catoptrice Horaria*.

Nuova datazione della Meridiana

Ritornando alla nostra meridiana a riflessione del Convento dei Cappuccini di Monterotondo, è stata per me una grande sorpresa “scoprirla” grazie ad uno dei frati guardiani del Convento che mi ha dato il permesso di vederla e fotografarla accompagnandomi personalmente. Non solo, ma è con estremo interesse e gioia che, su mio suggerimento di cercare un eventuale specchietto-gnomone sul davanzale esterno della finestra della Sagrestia che ospita la Meridiana dipinta sul soffitto, insieme abbiamo fatto la “scoperta” dell'esistenza dello stesso di cui anch'egli ignorava completamente l'esistenza! È un piccolo specchietto rimovibile dall'incavo originale nel quale era installato. Non sappiamo se questo fosse lo specchio originale del Seicento o se di recente sostituito nella visita dell'autore della scheda del *Sundial Atlas*, Roberto Cappelletti che scrive di averlo posizionato al suo luogo nel 1999.

Per quanto riguarda la datazione, propendo per un periodo compreso tra il 1618, anno di consacrazione della chiesa del nuovo convento iniziato nel 1609 (il 9 febbraio si pose la prima pietra) ed il 1626, anno in cui fu inviata una descrizione del convento fatta da G.B. Pazzaglia al principe Carlo Barberini, periodo di maggior splendore del Convento durante il quale i frati ricevettero cospicue offerte. Oltre questa data, si potrebbe arrivare al massimo alla metà del XVII secolo. Questa mia datazione si basa sostanzialmente su due dati, uno storico, l'altro stilistico. Quello stilistico fa riferimento al confronto calligrafico della numerazione araba lungo le linee orarie della meridiana che appare ben riferibile ai caratteri dei primi decenni del XVII secolo, come si evince anche dalle stesse numerazioni che si possono vedere nei libri di Gnomonica del periodo, come ad esempio quello di Oddi Muzio da Urbino, *De gli Horologi Solari*, del 1614 (Figg. 1-2-3).

Nel 1669, Angelo Maria Colombo pubblicava il suo libro *Prattica Gnomonica* nel quale le ore Italiche degli orologi solari murali erano ancora quelle normali, cioè non *ad usum campanae*. Mentre la più vecchia meridiana murale ad ore Italiche *ad usum campanae* è quella di Cavona (VB) e reca la data del 1695 e un *terminus ante quem* è stato stabilito, almeno per l'Emilia Romagna, attorno al 1670¹.

È lecito supporre, quindi, che se all'epoca della costruzione di questa meridiana a riflessione in un Convento di Frati Cappuccini fosse stato regolarmente in auge il sistema delle Ore Italiche *ad usum campanae*, cioè con l'Hora XXIV

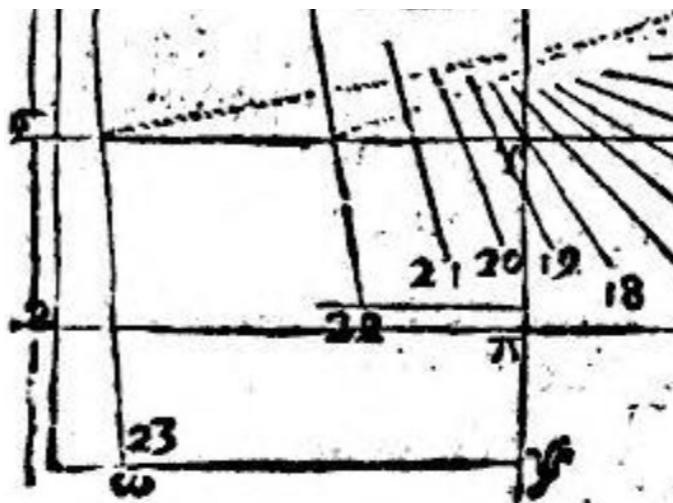


Fig. 1 – La numerazione oraria dal trattato di Oddi Muzio del 1614

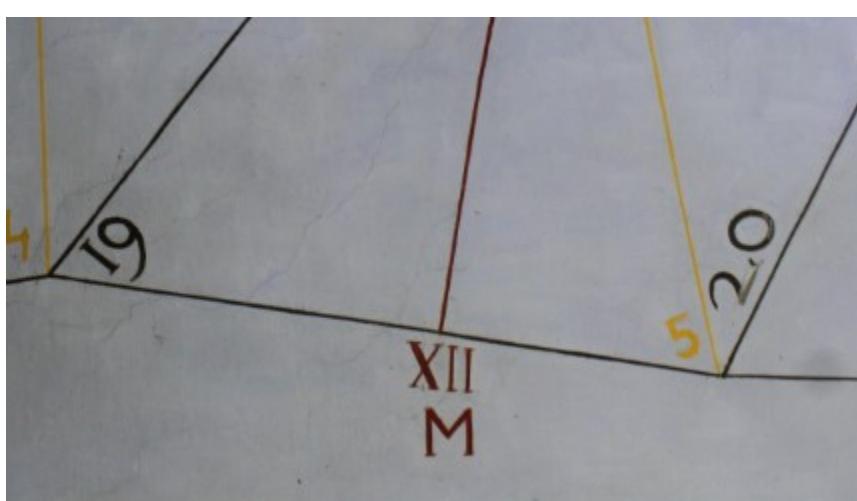


Fig. 2 – La numerazione oraria araba nella meridiana di Monterotondo

corrispondente alla mezz'ora dopo il tramonto del Sole, ovvero all'ora dell'Ave Maria, si sarebbe certamente adottato quel sistema e non quello delle ore Italiche normali, con la 24ma ora corrispondente al tramonto del Sole.

Questi due fattori mi fanno propendere quindi per una datazione compresa tra l'epoca di massimo splendore del Convento, cioè i primi decenni del Seicento e, al massimo, alla seconda metà dello stesso secolo.

¹ Si veda a tal proposito M. Arnaldi *Le ore italiane. Origine e declino di uno dei più importanti sistemi orari del passato (seconda parte)* in *Gnomonica Italiana*, anno IV, n. 12, Maggio 2007, pag. 6.

Mi piace anche pensare e supporre che una meridiana di tal fatta, certamente realizzata da qualcuno esperto in Astronomia, Matematica e Gnomonica, potesse essere l'opera di un frate cappuccino vissuto nel convento o qualche altro religioso ospite a Monterotondo il quale soffermandosi per un certo periodo ha trovato questo piacevole modo di passare il tempo volendo anche lasciare un ricordo importante ad ornamento artistico del luogo.

Penso anche, per esempio, ad Athanasius Kircher

che insegnava Astronomia e Matematica nel Collegio Romano attorno al 1630 e che realizzò le Tavole Kircheriane nel 1636, anno in cui pubblicò anche il suo primo libro sulle meridiane a riflessione. Oppure allo stesso Padre Emanuele Maignan che nel 1646 realizzò la meridiana a riflessione di Palazzo Spada. Certo, entrambe queste opere tra le più importanti che la storia ci abbia regalato, sono ad un livello tecnico artistico di gran lunga superiore alla modesta meridiana di Monterotondo che, al confronto, potrebbe apparire come un semplice tentativo di realizzarne una da parte di qualche allievo di questi grandi autori.

Tra l'altro, la cronologia dei frati Cappuccini del XVII-XVIII secolo che vissero e furono anche guardiani del Convento di Monterotondo, non riporta nomi autorevoli di frati esperti nelle materie artistiche e scientifiche. In una descrizione del convento fatta a Domenico Pichi nel 1624, si legge che «*In Sacristia un San Francesco (quadro n.d.a.) di rilievo di creta cotta di meravigliosa bellezza, e degno d'esser veduto, opera del Maestro Agostino Garaccioli da Monterotondo, Archibugiero, intersiatore, scultore, pittore, Maestro de scrima, sonator de lira, et de violini, tutto per la sua inclinazione, e non per disciplina, fece molte cose notabili, che per brevità le lascio...*». È l'unica traccia storica trovata in cui si parla della sacrestia, ma della meridiana nessun accenno. Potrebbe ovviamente essere stata realizzata dopo il 1624, ma disgraziatamente i documenti storici non ne parlano.

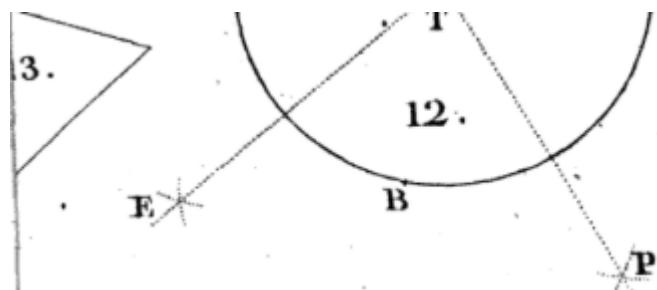


Fig. 3 – Numerazioni dal libro *La Gnomonique Pratique*
di F. Bedos De Celles del 1760

La meridiana a riflessione...specchio della meridiana Italica del chiostro?

Un altro collegamento si può fare con la bella meridiana ad ore Italiche normali attualmente visibile sulla parete meridionale del Chiostro del convento. L'analogia è dovuta perché le due meridiane mostrano non solo caratteri stilistici identici nella grafia dei numeri, ma anche tecniche. Il grafico della meridiana del chiostro è tipicamente seicentesca, più precisamente della prima metà del Seicento, quando sia nei libri, sia sui muri, si realizzavano questi tipi di meridiane senza molti fronzoli decorativi e scorniciature squadrate, come poi avverrà quasi sempre nel Settecento. Cancellate le linee fondamentali di costruzione geometrica, rimane il semplice grafico gnomonico (Fig. 4): linee delle ore Astronomiche, dalle 8 del mattino alle 5 del pomeriggio; linee delle ore e mezzore Italiche dalle 14 alle 23; linea equinoziale, retta alba-tramonto, linea Meridiana e qualche vistoso errore di restauro.

Infatti, la meridiana del chiostro è stata restaurata in tempi recenti, ma non sappiamo se lo fosse già stata anche in tempi passati. Possiamo però dedurre che il restauro moderno ha fatto dei danni ben visibili, come l'inserimento della linea verticale sotto il *piede* dello gnomone ortostilo (il quale non è dato sapere se sia quello originale o se sia stato sostituito come sembra possibile dal fatto che il foro nel muro è rovinato nel punto d'impianto) e che aggiunge confusione al grafico nella lettura della linea Meridiana segnata con la M in alto. Stranamente non è stata tracciata la linea della mezzora Italica 14,30 e dell'ora 18,30; sulla linea Astronomica delle 5, vicino al punto d'intersezione con la linea Equinoziale, si nota una seconda linea verticale che non ha nulla a che fare con il tracciato orario, ma che forse deriva da quelle del metodo di costruzione geometrico; infine, la linea Italia 15 è stata tracciata in modo errato (sicuramente nella fase di restauro).

Fatto importante è che entrambe le meridiane, quella murale del Chiostro e quella a riflessione nella Sacrestia della chiesa, hanno gli stessi caratteri stilistici del XVII secolo e indicano entrambe le linee orarie Italiche normali, cioè non da campanile. E lecito supporre, quindi, che esse possano essere state realizzate dalla stessa mano e nello stesso periodo, sia che fosse un frate esperto nelle materie scientifiche sia che fosse un costruttore di orologi solari che ha soggiornato nel convento.

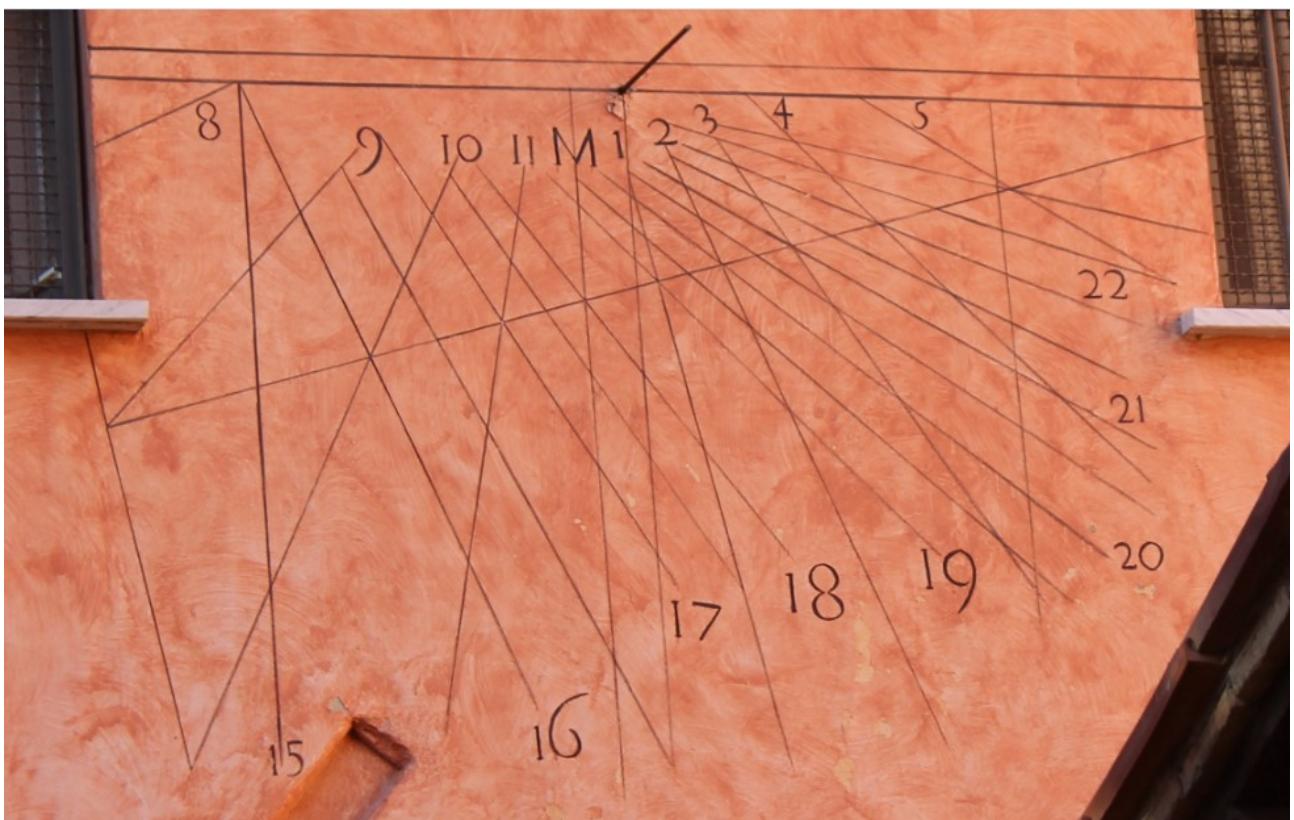


Fig. 4 – La meridiana murale ad Ore Italiche e Astronomiche del Chiostro del Convento dei Cappuccini a Monterotondo

È ovvio che nel XVII secolo era molto sentita l'esigenza di avere dei segnatempo che scandissero le ore del giorno e della notte. Da tempo immemorabile le meridiane hanno assolto a questo compito nel modo più preciso possibile fino all'avvento degli orologi meccanici di precisione. Una meridiana nei chiostri di monasteri e conventi non mancava mai, ma una meridiana a riflessione in una sacrestia è un elemento di spicco non comune che oltre ad abbellire una semplice stanza, serviva relativamente alla misura del tempo, ma, credo, soprattutto come elemento di prestigio in un momento in cui il convento doveva essere un luogo di grande importanza culturale e religiosa per il territorio.

Comunque sia andata, mi piace credere che le due meridiane, chiostro-sacrestia, rappresentassero in qualche modo un *unicum* gnomonico a Monterotondo e provincia, creato in un momento di grande valenza spirituale e culturale dell'avvento dei Cappuccini sulla «sommità di una collina dalla quale si scorge benissimo gran parte di Roma, Frascati, la spiaggia marina, la Toscana et la Sabina», come si legge nella citata descrizione del Pichi.

Descrizione della Meridiana a Riflessione della Sacrestia

Il soffitto della sacrestia della chiesa del convento di Monterotondo ha una volta a botte con un grande finestrone barocco al centro e rivolto a Sud. È sul davanzale di questo finestrone che si trova l'alloggiamento per lo specchietto-gnomone della meridiana a riflessione. Questa è dipinta a tempera su intonaco di un colore azzurrino chiaro, distinguendo bene il tracciato orario dai disegni di abbellimento e quelli degli animali relativi allo Zodiaco che stanno tutti sul limitare del bordo della volta.

Le uniche notizie che si possono recuperare su questa meridiana sono quelle riportate da Rinaldo Cordovani nel suo libro *I Cappuccini e Monterotondo*, edizione del Centenario 1609-2009, edito dalla Provincia Romana dei Frati Minori Cappuccini nel 2009.

L'autore ha svolto delle ricerche fra le carte dell'archivio dei Cappuccini di Roma riuscendo a integrare i testi latini che ancora si leggevano nel 2009, dopo «*l'ultimo restauro effettuato nel marzo del 1956 dal padre Dionigi Spila da Paliano con l'aiuto del giovane Pescarolo Sergio, come nota la cronaca del convento*», scrive il Cordovani e continua precisando che «*i due, da me contattati, ricordano che il soffitto era tutto salnitrito e le figure quasi del tutto scomparse; si poteva indovinare qualche traccia di scritte*».

Sempre da questo libro, estraggo quanto l'autore ha trovato nell'archivio dei Cappuccini di Roma e che contiene il testo con le frasi latine e la relativa traduzione in italiano:

Dicitura dei Segni dello Zodiaco dipinti in Sacrestia
Sulla porta che immette nella seconda stanza della sacrestia:

HIC SCIATER BABEL ASTRO(no)MUS HORAS
ET CATOPTER HABET COELICA SIGNA FLUUNT.

(Qui Sciatur Babel, astronomo (italiano), ha sott'occhio le ore e il catoptere: e la catoptica: qui si seguono i segni celesti dello zodiaco).

Il Maestro gnomonista si firma qui con lo pseudonimo di “Sciatur Babel” che mi fa venire alla mente la storia della Gnomonica la quale, secondo gli storici antichi, inizia proprio con lo strumento sciaterico². Infatti, la misurazione degli equinozi e dei solstizi, nonché delle ore, ai tempi di Anassimandro ed Anassimene si appellava Sciathera, da cui gli strumenti sciaterici (vedi N. Severino, Storia della Gnomonica). La citazione dello Sciatere, è legata storicamente ai Babilonesi (Babel), in quanto sempre gli storici antichi narrano che i Greci appresero l'uso del Polos (orologio emisferico) dai Babilonesi e Vitruvio cita Beroso Caldeo quale inventore dell'Hemicyclium. Probabilmente, quindi, la traduzione va interpretata come segue “Qui l'astronomo Sciatur Babel controlla le ore e lo Sciatere (la meridiana) segue i Segni Zodiacali.

1 – (Marzo) ARIETE (vi è dipinto l'animale)

HOC SCOPUS UNUS ERIT CUNCTIS PRODESSE: NOCITI (nocere)
NULLI, ET AMARE BONOS, AC TOLERARE MALOS.

(Qui si avrà un solo scopo: giovare a tutti, nuocere a nessuno, ed amare i buoni e tollerare i cattivi)

L'autore della meridiana crea queste metafore testuali in relazione al periodo dell'anno e al valore simbolico dei segni zodiacali. Facendo riferimento al livellamento della durata del giorno e della notte che si equipara nei giorni di Equinozio, qui parla di un solo scopo, quello di giovare a tutti, fare il bene e tollerare il male.

2 – (Aprile) TORO (con la figura dell'animale)

JUPITER EUROPAM VIOLAT, QUI DAMNA PUDORI
INFERT, BOS FICTUS VIX FERA SALVA MANET.

*(Giove viola Europa, apportando danno al pudore di lei col fingersi bove:
da' suoi inganni appena la fiera rimane salva)*

Nell'Iliade Europa viene annoverata tra gli amori del padre degli dei, mentre nella Teogonia di Esiodo, Europa è una delle divinità marine figlie di Teti. Il racconto mitologico narra che Europa era una principessa fenicia, figlia di Agenore e Telefessa. Zeus, avendola vista in spiaggia a raccogliere fiori insieme alle sue compagne se ne invaghisce, tanto da chiedere ad Ermes di far avvicinare i buoi del padre di Europa verso quel luogo, per non insospettire nessuno. Il padre degli dei si trasformò in un bellissimo e bianco toro, si avvicinò alla fanciulla per nulla intimorita e gli si stese ai piedi. Ammirandone la mansuetudine e non pensando minimamente che dietro potesse esserci un inganno, Europa gli salì sul dorso. Zeus la rapì attraversando il mare e trasportandola a Cnosso, sull'isola di Creta. La fanciulla generò tre figli, tra i quali Minosse, re di Creta, Radamanto, giudice degli inferi e Serpedonte. I tre figli

² Fino ai tempi di Vitruvio, la scienza degli orologi solari era con ogni probabilità denominata Sciaterica, o Scioterica. Presso Plutarco si legge το σχιοτηρον, in Strabone σχιοτεριχος mentre in Cleomedes τα σχιοτηριχα, e nello stesso Vitruvio σχιοτηρος, che significa proprio meridiana, o orologio solare, e nella Geografia di Tolomeo si legge γνωμονιχον. *Sciota* è una parola composta da *σιο* (σχιο), che significa ombra, e *τερο* (τηρεω), che vale catturare, che insieme significano strumento adatto a catturare le ombre. *σχιοθηρεω*, invece, significa “osservo le ombre” ed è citato da Esichio (da N. Severino, *Storia della Gnomonica*, Roccasecca, 1990-1992-2010).

vennero adottati dal marito “mortale” della giovane, Asterione re di Creta, ma prima di tornare sull’Olimpo, Zeus lasciò tre doni ad Europa: Talos (un gigante di bronzo guardiano di Creta), Lealaps (un cane addestrato) e un giavellotto dalla mira infallibile. (estratto da <https://mediterraneoantico.it/articoli/archeologia-classica/il-mito-di-europa-e-il-toro/>)

3 – (Maggio) GEMELLI (due bambini)

QUO GEMINI FRATRES, JACOBQUE VAGARIS?
BELLA MOVENT LENTES, MAIOR ERITQUE MINOR.

(*Dove ve ne andate, o gemelli fratelli, e tu specialmente che giri, o Giacobbe?
Le lenticchie suscitano guerre, ed il maggiore diventerà il minore.*).

Apparentemente senza né capo né coda questa frase, diviene invece un’importante metafora della storia di Esaù narrata nella Bibbia e nel libro della Genesi. Personaggio dell’Antico Testamento, figlio di Isacco e Rebecca e fratello gemello di Giacobbe. I gemelli fratelli quindi sono Esaù e Giacobbe. Crescendo, Esaù si dimostrò abile nella caccia e uomo della steppa, e per questo era prediletto dal padre. Una volta, rientrato affamato dalla campagna, vide Giacobbe che aveva cotto un piatto di lenticchie. Quando gli chiese da mangiare poiché era sfinito, Giacobbe chiese in cambio la primogenitura, e Esaù accettò. La frase “*Le lenticchie suscitano guerre, ed il maggiore diverrà il minore*” si riferisce appunto a quell’episodio e al fatto che il fratello Giacobbe, essendosi riconciliato con Esaù, viene considerato comunque primogenito dei due gemelli anche se Esaù uscì per primo dal ventre della madre.

4 – (Giugno) CANCRO (la sua figura sta presso il Leone, i versi lo precedono a parte);

NON ES PROGREDIENS SAGAX IN TRAMITE VITAE
SI TENTAS FRUSTRATA VERTERE TERGA (DEO?)

(*Non puoi progredire sagace nel tramite della vita, se tenti invano di volgere le spalle [a Dio?]).*

Questo suona più come un motto classico per meridiane murali e in linea con lo spirito religioso del luogo.

5 – (Luglio) LEONE (la fiera, col Granchio giù a sinistra)

SOLS(ti)TIALE CAPUT CANCRO LEO PROXIMUS ARDET
NE PEREAT CANCRO, SPERN(e) LEONIS OPUS.

(*Il leone prossimo arde il solstiziale capo del Cancro.
Per non perire, o Cancro, disprezza l’opera del Leone, fatti coraggio).*

6 – (Agosto) VERGINE (giovane con due cornucopie; la madonna con due coni pieni di ogni bene)

VIRG(o) NITENS PANDORO PARENS SUPER ASTRA DECORA,
NON PAR! CONTRIBUIS DONA BEATA TUIS.

(*O Vergine risplendente, ornata di tutti i doni, madre fulgida più che le stelle, non vi è chi ti pareggia!
Tu distribuisci le grazie celesti ai tuoi devoti).*

7 – (Settembre) LIBRA (una bilancia con due piatti a dislivello)

AEQUAT TERRA DIES, TRUTINAT MOMENTA STATERA:
NOS IN EA IACTOS CERNIS HABERE MINUS.

(*La terra pareggia i giorni colle notti;
la statera pesa gl’istanti di nostra vita.
Vedi come noi posti in essi siamo mancati).*

8 – (Ottobre) SCORPIONE (l'animale che si arrampica)

TARTAREUS TE NON AFFECTET SCORPIO MORSU:
AFFORET ADSISTENS SI FUGA TUTA MORSU

(Non t'infetti col suo morso il tartareo Scorpione: e ciò avverrà se con la fuga ti metterai al sicuro).

9 – (Novembre) SAGITTARIO (S. Eustachio col cervo)

ARCUM DEPONIT FLEXUM, CELEREMQUE SAGITTAM:
DUM QUAERIT PRAEDAM, COELICUS IPSE REDIT.

(Genuflesso depone l'arco e la veloce saetta: mentre cerca la preda per volere celeste torna indietro).

Narra la leggenda che la basilica di Sant'Eustachio sorse sopra la casa di Placido, generale dell'esercito dell'imperatore Traiano. Questi, andando a caccia presso Tivoli, s'imbatté in un cervo che fra le corna portava il volto del Redentore, emanando una luce accecante. Era Cristo, che gli rivolse le seguenti parole: "Placido perché mi perseguiti? Io sono Gesù che tu onori senza sapere". Il generale dopo la visione, decise di farsi battezzare prendendo il nome di Eustachio o Eustazio e, con lui, anche la moglie e i due figli. Per questo, in cima alla facciata, fu posta, nel primo Settecento, una testa di cervo con la croce.

10 – (Dicembre) CAPRICORNO (L'animale)

HEU! NIMIUM FRIGES PHEBO, CAPRICORNE, RELICTO.
NUMEN QUI LINQUIT, FRIGET HOMOQUE PERIT.

(Ohimè troppo friggi, o Capricorno, abbandonato il sole. Chi lascia Iddio si gela, e l'uomo perisce).

Altro bellissimo motto per meridiane sarebbe questo, riferito al freddo solstizio invernale.

11 – ACQUARIO (il Redentore seduto che regge la Croce)

NUNC HOMINUM PISCATOR ERIS: NUNC RETIA LAXA:
NE PEREANT GENTES MORE FLUENTE ACQUAE.

(Or sarai pescatore di uomini, or getta le reti: affinché i popoli non periscano a guisa di acqua scorrente).

12 – (Febbraio) PESCI (due pesci di cui uno sollevato con l'amo)

GNATUS AQUAE PISCIS MORITUR SI DESERIT UNDAS:
EX CENTRO SI SIS, FLUMINA MORTIS OBIS.

*(Il pesce, figlio dell'acqua, se lascia le onde muore: se tu sei lontano dal tuo centro [Dio],
passi il fiume della morte [muori]).*

Descrizione gnomonica

La meridiana si sviluppa dalla botola del finestrone barocco al soffitto della volta a botte della Sacrestia, su una superficie murale che varia forma di punto in punto. Un calcolo matematico di una meridiana simile sarebbe alquanto complesso, ragion per cui è lecito pensare che essa sia stata tracciata con metodo empirico, anche perché molto probabilmente realizzata prima della pubblicazione dei testi fondamentali di Schoenberger, Kircher e Maignan pubblicati rispettivamente nel 1622, 1635 e 1648. Possiamo immaginare che *Sciater Babel* (lo pseudonimo dell'autore della meridiana) si sia servito di qualche tavola gnomonica prodotta nei testi del Cinquecento, come la *Gnomonices* di Clavio e alla *Compendiosa Specularia* di Raffaele Miramì, pubblicata a Ferrara nel 1582. Certo è che sembra strano questo primato di *Sciater Babel* che realizza questa meridiana prima delle grandi opere simili come quelle di Maignan a Roma (Palazzo Spada e Trinità dei Monti) e del libro fondamentale di Kircher *Gnomonicae Catoptricae* del 1635.

L'autore credo si sia attenuto al metodo empirico seguendo passo passo la traccia della macchia di luce prodotta dallo specchietto posizionato sul davanzale della finestra per l'individuazione dei punti per il tracciamento delle curve di declinazione (in nero) e delle linee orarie dei tre sistemi orari: Astronomico (in rosso porpora e in numeri romani), Italico, tracciate in colore nero e in numeri arabi, e Babilonico (*ab ortu solis*), tracciate con un bel giallo ambra in numeri arabi. I restauri potrebbero aver prodotto qualche stravolgimento nella posizione di qualche linea oraria, ma sostanzialmente il tracciato presenta una buona fedeltà a quello che doveva essere in origine, con le caratteristiche del sistema Italico normale e non *ad usum campanae*, cioè con l'ora Ventiquattro corrispondente a mezz'ora dopo il tramonto. Ciò che è conforme, come già visto, ad una datazione ai primi decenni del XVII secolo, quando quest'ultimo sistema non era ancora usuale nella costruzione di meridiane. Le Ore Babiloniche sono come di consueto in numeri arabi, mentre quelle Italiche in numeri romani. Le ore Astronomiche sono in numeri romani e colorate in rosso. Su mia indicazione il frate che mi ha accompagnato nella visita è andato a cercare lo specchietto-gnomone sul davanzale della finestra e con l'ausilio di una lunga scala, e con sua (nostra) grande sorpresa, ne ha trovati due: quello originale ormai non più utilizzabile e un altro moderno sostituito dal Cappelletti nel 1999.



Fig. 5 – Visione complessiva della meridiana

Le figure, disposte lungo l'incorniciatura del bordo della volta a botte, al livello base del finestrone, sono molto belle e mostrano caratteri stilistici del Barocco, ma anche l'impronta di forti rimaneggiamenti postumi. Esse sono collegate ai segni zodiacali delle curve di declinazione del Sole ed esprimono figurativamente le metafore scelte dall'autore nei testi dei motti che abbiamo visto. Attualmente l'opera è in uno stato generale di relativo degrado, più forte invece tra i disegni che occupano l'arco della volta a botte del soffitto vicino all'ingresso della Sacrestia. Necessita di cure e restauri per sopravvivere all'incuria.

Nel contesto storico è da considerarsi un'opera di straordinaria importanza, se la datazione viene confermata al 1610-1615 circa, anno di costruzione del Convento, perché sarebbe probabilmente la più antica meridiana a riflessione che si conosca in Italia, essendo anteriore anche alle pubblicazioni degli autori precitati.



Fig. 6 – Lo specchietto originale



Fig. 7 – Lo specchietto moderno installato nel 1999



Fig. 8 – La volta della Sacrestia e lo sviluppo della Meridiana a riflessione dal finestrone sulla parete sud-est



Fig. 9 – Lato Sud-Est



Fig. 10 – Lato Nord con l'arco che ospita le pitture fortemente degradate



Fig. 11 – Dettagli intorno alla Linea Meridiana



Fig. 12 – Dettaglio Sud-Est

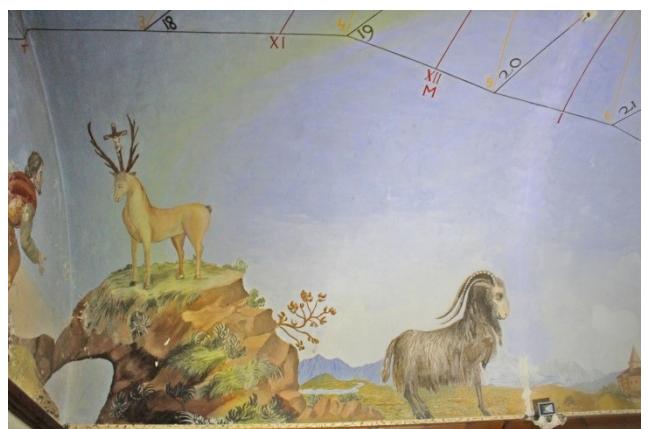


Fig. 13 – Particolare del Cervo e parabola di S. Eustachio



Fig. 14 – Il tracciato orario intorno alla Linea Meridiana (XII-M), con le Ore Italiche in nero e numeri arabi, le Babiloniche in Giallo ambra e numeri arabi, e le Astronomiche in rosso e numeri romani.

Itinerari gnomonici

Orologi solari Torino (Parte 2, La vecchia città)

Proposto da Emanuela Bosca e Giovanni Bosca (boscagiovanni@virgilio.it)

Nella prima puntata di questo itinerario torinese abbiamo parlato degli orologi solari della zona più centrale di Torino: quella attorno a piazza Castello; in questa seconda puntata allarghiamo la ricerca alla zona della vecchia città settecentesca: quella che sino a inizio Ottocento era rinchiusa da un giro di mura, abbattuto poi nel periodo dell'occupazione napoleonica. In questa zona i quadranti solari erano un tempo numerosi; oggi molti di essi sono purtroppo in stato di abbandono o scomparsi.

Via Garibaldi

La via Garibaldi è una delle più antiche vie di Torino, seguendo il tracciato del Decumano Massimo dell'antica città romana. Al n. 25 si entra in un edificio situato tra la chiesa dei SS. Martiri, progettata da Pellegrino Tibaldi verso la fine del Cinquecento e costruita nel secolo successivo, e la cappella della Congregazione dei Banchieri e Mercanti, eretta negli ultimi decenni del Seicento e contenente pregevoli opere d'arte. Sulla parete volta a N-O dello stretto cortile a destra dell'ingresso, un tempo parte del chiostro del convento annesso alla chiesa, possiamo vedere il poco che resta di una grande e colorata meridiana (Fig. 20).



Fig. 20 – Via Garibaldi 25, cortile degli “Antichi Chiostri”. I resti della meridiana sulla parete volta a N-O. (Sundial Atlas [IT006144](#)).

Zona di piazza Solferino

La piazza Solferino sorge sul luogo occupato fino ai primi decenni dell'Ottocento dal mercato del legno, della paglia e del fieno, su un'ampia spianata irregolare in terra battuta compresa tra gli spalti della Cittadella e gli isolati occidentali dell'ampliamento seicentesco della città. La realizzazione della piazza e l'edificazione delle aree circostanti avvennero nella seconda metà dell'Ottocento, dopo lo smantellamento delle fortificazioni della Cittadella iniziato verso il 1850.



Fig. 21 – Piazza Solferino, Giardini Frassati. La grande meridiana orizzontale. (Sundial Atlas [IT009586](#)).

Piazza Solferino è dominata dalla grandiosa Fontana Angelica, realizzata in uno stile déco che ben si adatta alla rappresentazione possente delle stagioni rese nel bronzo in forme antropomorfe dallo scultore Giovanni Riva (1930). A lato vi è il teatro Alfieri (Barnaba Panizza, 1855) la cui decorazione sul frontale si ispira a motivi stilistici classicheggianti. Nella parte opposta della piazza, all'inizio del corso Re Umberto, il palazzo Ceriana (architetto Carlo Ceppi, 1879) ripropone elementi decorativi della tradizione barocca ispirata al Guarini.

È proprio di fronte a questo palazzo, nel mezzo dei giardini intitolati ad Alfredo Frassati (1868-1961) il fondatore del quotidiano “La Stampa”, che è stato realizzato nel 2013 da Lucio Morra un grande orologio solare orizzontale (Fig. 21).

Poco distante dalla piazza, nel cortile del palazzo dell'**Arcivescovado**, in via dell'Arcivescovado 12, erano in passato presenti due grandi quadranti solari, che già sulle fotografie del 1983 inserite nel Sundial Atlas (Fig. 22) apparivano in pessimo stato (Sundial Atlas IT006267): oggi sul muro, risistemato con bei mattoni a vista, non ve ne è più traccia.

Con ingresso in via Alfieri n. 15 troviamo il **palazzo Lascaris** (1663), dal 1979 sede del Consiglio Regionale del Piemonte. Nella decorazione di una delle sue ricche sale (sala delle Allegorie) possiamo vedere, accanto a una donna volta alla sala, un putto che indica una meridiana (Fig. 23). Sulla meridiana vi è un nastro con il motto *Festina Lente* (Affrettati lentamente): un ossimoro che invita ad agire senza indugi, ma con cautela.



Fig. 22 – Via dell'Arcivescovado n. 12. I due quadranti solari nel cortile dell'Arcivescovado, fotografati nel 1983. (Sundial Altas [IT006267](#) e [IT006268](#)).



Fig. 23 – Via Alfieri n. 15. Palazzo Lascaris, sala delle Allegorie. Dipinto con allegoria del Tempo. (Sundial Altas [IT006304](#)).

Zona di piazza Carignano

La piazza Carignano, antistante l'omonimo palazzo e dove si affaccia anche il teatro Carignano, è una delle più importanti di Torino. Adiacente alla piazza, si trova il **Museo Egizio**, collocato dal 1824 nell'antico “Collegio dei Nobili”, con ingresso in via Accademia delle Scienze n. 6. Il grandioso edificio, che ospita anche l'Accademia delle Scienze, è stato costruito a partire dal 1679 su progetto di Michelangelo Garove. Il Museo ha tra le sue collezioni un frammento di orologio solare certamente molto antico (n. di catalogo 7353) utilizzato in Egitto in un'epoca attorno al 500 A.C. (Fig. 24). Rivolto lo strumento verso il Sole, lo spigolo superiore dello gnomone proiettava un'ombra sul piano inclinato; l'ombra si accorciava col passare del tempo, finché al Mezzogiorno essa aveva percorso tutte le divisioni; poi si allungava di nuovo nelle ore del pomeriggio. Sul piano inclinato erano segnate delle tacche che corrispondevano alle divisioni delle ore, su scale diverse per i diversi mesi dell'anno.

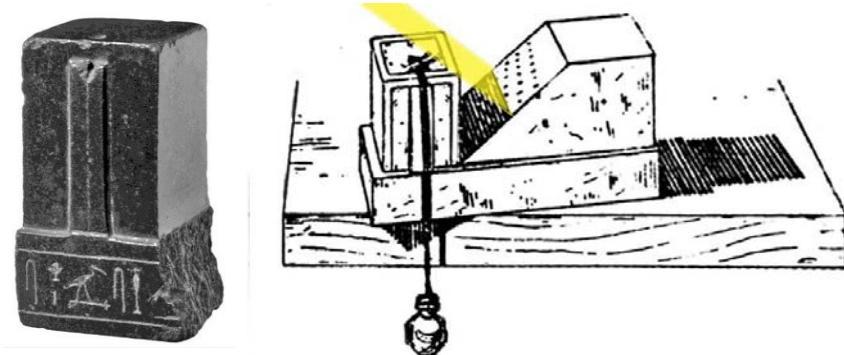


Fig. 24 – Via Accademia delle Scienze n. 6, Museo Egizio. Frammento di orologio solare egizio e struttura ipotetica per l'orologio di altezza del quale faceva parte. (Sundial Atlas [IT006168](#))

Poco distante troviamo il **palazzo Birago di Borgaro**, inserito nell'isolato delimitato dalle vie Lagrange, Giolitti, Maria Vittoria e Carlo Alberto. Su quest'ultima il palazzo prospetta la sua facciata, con ingresso al n. 16, mentre a Nord confina con l'antica proprietà Quadro. L'edificio, il cui fronte è rivolto verso il giardino di palazzo Cisterna, è una delle prime realizzazioni torinesi di Filippo Juvarra. Come nel caso della coeva residenza dei Martini Cigala, l'opera gli consentì di sperimentare il tema della grande residenza nobiliare.

Costruito a partire dal 1716, il palazzo presenta un cortile d'onore scenografico, con eleganti fondali curvilinei. I bassi fabbricati svolgono la funzione di schermo degli spazi di servizio posti a lato, raggiungibili da androni carrai laterali. Le lesene della facciata pongono in risalto i settori corrispondenti ai tre portali. Il cornicione è ornato da balaustre coronate da statue, provenienti forse dai giardini della reggia di Venaria Reale e donate nella seconda metà del Settecento al conte di Borgaro.

Abbiamo parlato di questo palazzo interessante, che ora è sede della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino, perché dal suo cortile possiamo osservare bene il grande quadrante solare (Fig. 25) dipinto sulla parete volta a Sud del confinante palazzo di **Domenico Quadro di Ceresole** (l'accesso del quale si trova in via Carlo Alberto n. 14).

Questo quadrante, che sino a una quindicina di anni or sono era in pessime condizioni, anche per il distacco dell'intonaco dal muro, è stato restaurato e riportato nelle condizioni originali.

Zona verso il fiume Po

Agli ordini religiosi introdotti nel Ducato sabaudo da Carlo Emanuele I si aggiunsero, nel 1623, i Minimi di **San Francesco da Paola**, chiamati in Piemonte a contrastare l'eresia con il rigore della loro regola.

Nel 1632 Vittorio Amedeo I assegnò a tale ordine, per la costruzione del convento e della chiesa, un grande lotto di terreno lungo la “strada della Calce”, così denominata perché percorsa da quelli che andavano al Po a rifornirsi di sabbia, che collegava la piazza Castello al Po. Al progetto lavorò, dopo il 1641, il padre carmelitano Andrea Costaguta.

La “Real Chiesa” è quindi preesistente alla costruzione, sul tracciato della suddetta strada, della “Contrada di Po” (l'attuale via Po). La chiesa fu incorporata nella nuova via senza modifiche; davanti a essa i portici della via s'interrompono a formare un breve sagrato.

La facciata, ornata di lesene, porta al centro il grande stemma marmoreo con la croce sabauda di Vittorio Amedeo I intrecciata ai gigli di Francia di Maria Cristina (la prima Madama Reale). L'interno è a una sola navata, con sei cappelle laterali; l'altare maggiore, realizzato tra il 1664 e il 1665 da Tomaso Carlone su disegno di Amedeo di Castellamonte, è in marmi policromi scuri con al centro la grande tela di Charles Dauphin che raffigura il Santo con Maria Cristina e tre dei suoi figli.



Fig. 26 – Via Po 18, fianco della chiesa di S. Francesco da Paola. Resti di un grande quadrante solare. (Sundial Atlas [IT006336](#)).



Fig. 25 – Via Carlo Alberto n. 14, palazzo Quadro di Ceresole. Orologio solare sulla parete Sud. (Sundial Atlas [IT000690](#)).

Alla sinistra della chiesa, con ingresso attuale da via Po n. 18, fu costruito il convento con un grande chiostro ornato da un ciclo di affreschi andato perduto per l'incuria e la successiva destinazione dei locali a Istituti universitari e all'Accademia di Medicina, avvenuta dopo la cacciata dei Minimi nel 1801 durante l'occupazione francese. Nel cortile, in alto sulla parete sinistra della chiesa, esposta a Sud-Est (Fig. 26) possiamo vedere labili tracce di un grande quadrante solare, ora non più leggibile, ma con il suo stile normale alla parete.

Nella fotografia della Fig. 27, scattata una ventina di anni or sono, si vede però che si trattava di un orologio solare, con linee orarie del tipo francese e la linea Meridiana indicata da una freccia rossa rivolta verso il basso (il Mezzogiorno solare locale è anche l'ultima indicazione oraria che questa meridiana può fornire, data la sua collocazione); sulla sinistra del quadrante era anche visibile il simbolo zodiacale del Cancro.



Fig. 27 – Lo stesso quadrante della Fig. 26, fotografato una ventina di anni or sono: alcune delle linee orarie erano ancora visibili.

Spostandoci ancora verso il Po e passando presso il grandioso edificio settecentesco dell’Ospedale San Giovanni Battista, che occupa l’intero isolato e dov’è localizzato anche il Museo Regionale di Scienze Naturali, arriviamo in via Giolitti n. 36 all’ingresso dell’**Istituto delle Suore di S. Giuseppe**; un tempo prestigioso istituto scolastico e oggi utilizzato come pensionato studentesco.

Sulla parete di fondo del cortile, declinante a Sud-Ovest, possiamo vedere (Fig. 28) una delle poche “meridiane vere” di Torino: in una bella cornice sagomata è tracciata la linea Meridiana verticale; lo gnomone è un foro su un disco stellato. La buona conservazione del quadrante ci permette di osservare la linea equinoziale (rossa) che taglia il quadrante, salendo da sinistra verso destra oltre la metà superiore, mentre lateralmente sono riportati i simboli zodiacali per la funzione di calendario stagionale.

In via **Giulia di Barolo** n. 2 si accede a una corte dove sorgono diversi edifici, uno dei quali ospita una biblioteca dell’Università di Torino. Su questo edificio possiamo vedere quello che resta di un quadrante solare di non piccole dimensioni: lo gnomone con i suoi supporti (Fig. 29).

Nel cortile a cui si accede dal n. 11 di via della Rocca (purtroppo normalmente chiuso) si trova un edificio che porta un orologio solare (Fig. 30).



Fig. 28 – Via Giolitti n. 36, cortile dell’Istituto delle Suore di S. Giuseppe.
(Sundial Atlas [IT006300](#)).



Fig. 29 – Via Giulia di Barolo n. 2, facciata di un palazzo adibito a biblioteca. Resti di una grande meridiana.
(Sundial Atlas [IT06424](#)).



Fig. 30 – Via della Rocca 11, fronte di una palazzina nel cortile.
(Sundial Atlas [IT06544](#)).

Se arriviamo sino al fiume Po, in **piazza Vittorio Veneto**, possiamo vedere il ponte Vittorio Emanuele I, costruito in epoca napoleonica a sostituire il precedente ponte quattrocentesco, assai danneggiato. Una tela del pittore Bernardo Bellotto (del 1745) presente nella Galleria Sabauda di Torino ci mostra il vecchio ponte, con al centro una porta sovrastata da un grande orologio solare (Fig. 31).

Allontaniamoci dal Po e, seguendo il corso S. Maurizio, sul tracciato della antiche mura della città, arriviamo sino all’incrocio con **via Rossini**, dove si trova un rinomato edificio scolastico torinese: l’Istituto Tecnico Industriale Amedeo Avogadro, che ha contribuito alla formazione di moltissimi tecnici qualificati nella città che fu “Capitale dell’automobile”. Siamo non lontani dalla Mole Antonelliana e ai confini dei Giardini Reali inferiori, dove si scorge il possente Bastion Verde, unico sopravvissuto dei bastioni della città e dietro al quale si trova il Palazzo Reale (Fig. 32).

Nell’angolo Sud dell’incrocio, su una piccola casa di proprietà comunale, è stato da qualche anno sistemato un quadrante solare (Fig. 33); è realizzato con una struttura di bacchette di ferro, comprese le linee orarie, che però risultano imprecise (il quadrante sembra calcolato per una declinazione della parete verso Est assai più grande di quella reale). Significativo, per chi di solito si muove convulsamente in città, è il motto: “Ricordati di vivere”.



Fig. 31 – Antico ponte sul Po.
Dipinto di Bernardo Bellotto (a sinistra) e particolare dello stesso con l'orologio solare (a destra).
(Sundial Atlas [IT006130](#)).



Fig. 32 – Giardini Reali.
Il Bastion Verde: quel che resta degli antichi bastioni della città.

Fig. 33 – Via Rossini angolo corso S. Maurizio. Orologio solare costruito con tondini di ferro.
(Sundial Atlas [IT016013](#)).



Per concludere

Concludiamo questa rassegna delle meridiane nella vecchia città con due quadranti di poco al di fuori del tracciato delle vecchie mura, citati dal Sundial Altas, ma che non si è più riusciti a rintracciare sul terreno, perché in posizione non visibile o perché spariti.

Uno, dipinto nel 1988 dal grande Mario Tebenghi, è segnalato in via Carena n. 2 (Fig. 34) e l'altro, apparentemente più vecchio e con un classico motivo decorativo a nastro, è segnalato in corso Vittorio Emanuele II n. 108 (Fig. 35).

Nella prossima puntata ci occuperemo degli orologi solari della zona del Valentino e dei quartieri S. Salvorio, Crocetta e Lingotto.

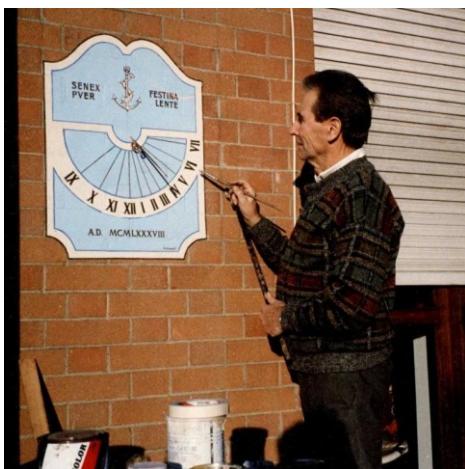
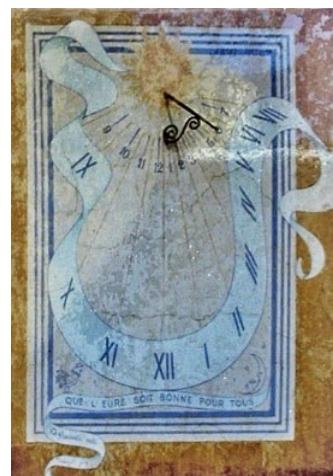


Fig. 34 – Via Carena n. 2.
Mario Tebenghi davanti al suo quadrante.
(Sundial Atlas [IT006244](#)).

Fig. 35 – Corso Vittorio Emanuele II n. 108.
(Sundial Atlas [IT006540](#)).



Le fotografie sono: di Giovanni Bosca (Fig. 21, del 2014, e Figg. 27, 28 e 32, dei primi anni 2000), di Francesco Caviglia (Figg. 20, 23, 25, 26, 29, 33, tutte del 2019), scaricate dal Sundial Atlas (Figg. 22, 30, 34, 35) o dal sito Web artoblog.it (Fig. 31), tratta da Orologi Solari n. 7 (Fig. 24).

Bibliografia

- [1] Sito web del Sundial Atlas, atlante degli orologi solari sundialatlas.net
- [2] Silvano Bianchi, “Sui muri del Canavese e dintorni” (Sezione: “Ai confini del Canavese/Torino”); CD autoprodotto, 2006. Vedasi anche la pagina Web: silvanobi.xoom.it/virgiliowizard/meridiane-a-torino
- [3] Riccardo Gervasio, “Storia aneddotica descrittiva di Torino”, Le Bouquiniste, Torino 1966.
- [4] Aldo Trinchero, Lando Moglia, Gian Carlo Pavanello, “L’ombra e il tempo”, Edizioni Vanel, Torino, 1988.
- [5] C. Castiglioni, “San Francesco da Paola” (Depliant), Associazione Guarino Guarini, Torino, 2000.
- [6] Gabriele Vanin, “Gli orologi solari dell’antico Egitto”, atti del XXI Seminario Nazionale di Gnomonica, Valdobbiadene (TV), 24-26 marzo 2017.



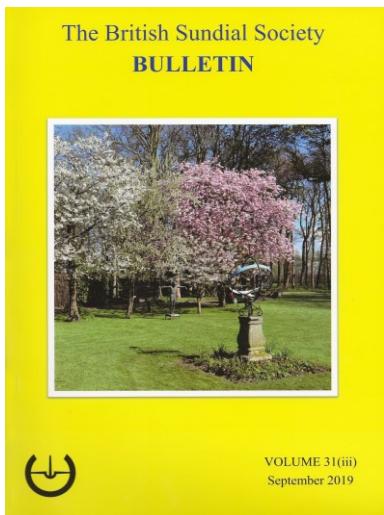
La zona della vecchia città di Torino, cinta dalle mura e protetta dalla Cittadella.

Nel sito di Orologi Solari <http://www.orologisolari.eu> nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare un file *.kmz, con la traccia dell’itinerario da percorrere, e un file *.pdf con le coordinate geografiche degli orologi solari descritti nel presente articolo.

Rassegna riviste di Gnomonica

“Bulletin” della British Sundial Society (BSS) *Recensione a cura di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it)*

vol. 31 (iii) September 2019



Editoriale

- Gli orologi solari della collezione Zuylenburgh a Utrecht
Rispolverare il proprio latino....con le Inscrizioni
Il tempio solare Mnajdra, a Malta
Gnomoni di meridiane portatili
La linea di riferimento del “Rocky Mountains Time” a Denver
Una meridiana di Thomas Hart
Rassegna di cartoline 48: Dial House, Marlow, Buckinghamshire
Il giorno più corto; una visione alternativa
Una meridiana di Richard Melvin
Ricostruzione in 3D di antiche meridiane con facce multiple: Parte 2
Le meridiane a croce e i motti del reverendo Robert Essington
Lettere dai lettori
Sulle orme di Thomas Ross. Parte 28: La meridiana di Lee Castle
Caccia alla meridiana

- Douglas Bateman
Davis Brown
Julian Lush
Mike Cowham
Frank King
Sue Manson
Peter Ransom
Fiona Vincent
Ian Butson
Ortwin Feustel
Christine Northeast
Karney
Dennis Cowan
Frank King

Questo numero, relativamente sottile (36 pagg.) come d’uso per i numeri di settembre, contiene 8 articoli di almeno un paio di pagine e diversi contributi minori.

D. Bateman ci descrive (5 pagg.) anche con numerose fotografie (foto di copertina) la sua visita alla grande collezione privata Zuylenburgh di orologi solari e strumenti astronomici (più di 1000 pezzi) raccolta da Bert Dagenaar a Zuylen, presso Utrecht (Olanda). La collezione è visitabile su appuntamento (planetariumzuylenburgh.com).

L’articolo di *D. Brown* (3 pagg.) dà la traduzione in inglese dei motti latini leggibili sulle meridiane solari di Bath (UK).

J. Lush presenta (2 pagg.), il tempio solare Mnajdra sull’isola di Malta: la struttura del tempio, del 3000 AC circa (e quindi anteriore al ben noto Stonehenge) è tale da indicare la posizione del Sole nascente agli equinozi e ai solstizi.

M. Cowham, a complemento dal suo precedente articolo sugli gnomoni delle meridiane Butterfield (BSS Bulletin 30(iii)) ci presenta con belle fotografie (3 pagg.) altri 13 gnomoni di meridiane portatili.

S. Manson descrive (5 pagg.) l’unica meridiana orizzontale costruita da Thomas Hart oggi censita nel registro inglese. Questa meridiana, del 1773, era sparita da una decina di anni dalla chiesa di Iwade (Kent, UK) ed è stata ritrovata di recente; passa poi a parlare di alcune meridiane simili, che però sembrano all’autore solo repliche ottocentesche.

A complemento dell’articolo di *A. Hunter* sulle variazioni della durata del giorno solare, apparso nel numero precedente, *F. Vincent* presenta (1 pag.) una visione alternativa del fenomeno, basata su grafici di facile lettura.

In un articolo di una sola pagina, *I. Butson* descrive una bella meridiana orizzontale di Richard Melvin di metà Ottocento: venduta di recente sul mercato, ha un quadrante in ardesia finemente inciso e in ottimo stato.

Nella seconda parte del suo articolo (5 pagg.) *O. Feustel* presenta l’analisi di due meridiane antiche, condotta sui modelli tridimensionali disponibili nel Web: una con 3 facce cilindriche e l’altra con 2 facce (semisferica e cilindrica).

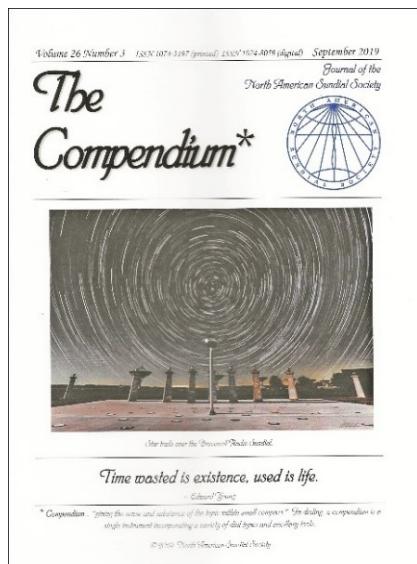
C. Northeast, in un lungo articolo (6 pagg.) ci parla del reverendo Robert Essington (1818-1907) noto per aver scritto numerose poesie e motti sulle meridiane, e di tre meridiane a croce, in pietra, fatte installare quasi certamente da lui.

La rubrica delle Lettere dai lettori presenta una nota di *K. Karney* (1 pag.) che, riprendendo il tema delle variazioni nella durata del giorno solare, ci racconta come il fenomeno fosse già stato descritto da Tolomeo attorno al 150 A.C.

Sulle orme di *T. Ross* (2 pagg.) *D. Cowan* descrive la meridiana multipla in pietra del Lee Castle nel Lanarkshire (a Sud di Glasgow in Scozia). La sua struttura è decisamente inusuale: un dodecaedro romboidale a facce scavate. La meridiana è probabilmente ancora nel suo luogo originale, anche se a terra e spezzata, mentre un esemplare simile, forse dello stesso costruttore, è stato venduto sul mercato nel 2017.

"The Compendium" – Journal of the NASS (North American Sundial Society)
Vol. 26 – N° 3 - Settembre 2019

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



- Una "Radio-meridiana" per il *Jansky Very Large Array* nel Nuovo Messico
Woody Sullivan, W. M. Goss, Anja Raj
- Una inusuale meridiana antica con due facce cave:
una semicilindrica e una semisferiche
Ortwin Feustel
- L'*Heliodon* e il *Torquetum*
Brian Albison, Lennart Burnaby
- KEPLERUHR: una meridiana per Giovanni Keplero,
a Grieskirchen, in Austria
Kurt Niel

Il primo articolo (W. Sullivan, W. M. Goss, A. Raj) illustra l'attività del prof. R. N. Bracewell (1921-2007). Si tratta di un vero e proprio saggio, che occupa quasi metà della rivista. Inizia dalla descrizione dell'osservatorio astronomico: definito come "Radio Sundial", è costituito da 27 antenne circolari, del diametro 25 m e orientabili, site nella pianura di St. Agustin nel Nuovo Messico. La dedica dell'impianto, che è stato costruito per studiare le onde elettromagnetiche emesse dal Sole, è al prof. Bracewell, ricordato per aver sviluppato le relazioni teoriche che riguardano le emissioni solari.

Segue un'accurata descrizione dell'attività del prof. Bracewell, come insegnante e costruttore, intorno agli anni 70-80 del secolo scorso, dei modelli di quello che sarà poi l'impianto definitivo.

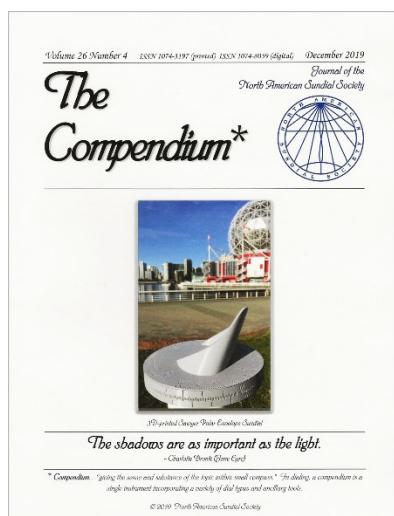
Una seconda relazione, accurata e matematicamente dettagliata (O. Feustel) riguarda un orologio in pietra proveniente da Ercolano (Villa Scipio) costituito da due quadranti sovrapposti: uno semicilindrico e uno costituito da una semisfera cava. Lo studio è molto esteso perché, in assenza di gnomoni e di resti "credibili" di linee orarie, l'autore prende in esame i quadranti che possono essere costruiti sulle due superfici facendo varie ipotesi sulla loro lunghezza e posizione.

Una terza relazione (B. Albison, L. Burnaby) anche questa molto "pesante", riguarda il raffronto fra lo strumento detto *Heliodon*, usato per lo studio degli effetti della luce su modelli architettonici in scala, e le descrizioni dei vari modelli di *Torquetum*, tratte dalla letteratura cinquecentesca e da pitture, come la famosa tela "Gli Ambasciatori" di Holbein.

L'articolo di chiusura (K. Niel) riguarda una meridiana estesa su una parete di 240 m², in una scuola austriaca di nuova costruzione: l'orologio è dedicato a Keplero e ha il "punto gnomonico" costituito da una sfera di 300 mm di diametro, dotata di una fessura larga 20 mm, orientata a Sud, in modo di leggere il mezzodì con errore dell'ordine di 15 sec. Sulla meridiana è puntata una telecamera collegata a Internet (<https://EarthLat1200.org>).

"The Compendium" – Journal of the NASS (North American Sundial Society)
Vol. 26 – N° 4 - Dicembre 2019

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



Gnomonica per principianti: Cosa rende elegante uno gnomone?	Robert L. Kellogg
Gnomoni a inviluppo polare	Fred Sawyer
La meridiana di Honey Bee Aven? Una orologio analemmatico in ceramica	Rick Williams
Incontri con le meridiane: Una meridiana verticale vista da vicino	Robert L. Kellogg
Sabotaggio (Quiz)	
La meridiana di Elia Barchetti	A. Denoth & K. Descovich
Recensione del libro: <i>Time of Our Lives: Sundials of the Adler Planetarium</i> di Sara J. Schechner	Hal Brandmaier
Concorso fotografico 2020 della NASS	
Progetto e stampa in 3D di meridiane, Parte I	Bill Gottesman
La meridiana del Podere Terravea	Silvio Magnani
Un problema inaspettato	Don Petrie

La rubrica “per principianti”, curata da R.Hellog, affronta con una serie di esempi significativi gli abbellimenti che si usa aggiungere (soprattutto negli USA) al disotto dello gnomone negli orologi orizzontali monumentali, che possono avere significati simbolici, celebrativi, o semplicemente estetici.

F. Sawyer affronta il problema dell’ombra ottenuta con continuità per inviluppo, da una parete curva su una superficie orizzontale: la parete è ottenuta da una stampante 3D, e curvatura ed inclinazione in ogni suo punto sono studiate in modo che l’ombra segni, nei limiti del possibile, l’ora media ogni giorno dell’anno. Il saggio è molto accurato.

Seguono due articoli più distensivi: R.Williams illustra la costruzione di una analemmatica da giardino con piastrelle colorate in ceramica; R.Kellog propone la verifica di un semplice orologio solare verticale, costruito circa 100 anni addietro in un edificio che ha subito vari interventi di ristrutturazione e cambiamenti di destinazione.

Una relazione (A. Denoth, K. Descovich) illustra un orologio orizzontale conservato nel Museo del Tirolo: esso risale al 1827 ed è stato costruito per la latitudine di Innsbruch da un sacerdote originario di Rovereto, Elia Barchetti, che insegnava nelle scuole superiori del luogo. Nella superficie relativamente ristretta (cm 37x30) sono incise le ore vere, le ore italiche, le ore babilonesi e le ore ineguali, con le indicazioni della durata del giorno.

Seguono due brevi presentazioni: una per un libro illustrante gli orologi solari conservati nell’Adler Planetarium; la seconda indice un concorso fotografico fra gli appassionati, illustrando brevemente le regole.

Una prima puntata sul Progetto e Stampa degli orologi solari con stampanti 3D è curata da N. Gottesman, con accurati riferimenti alle modalità costruttive e agli elementi teorici da osservare.

Il collega S. Magnani illustra largamente, con molte sequenze fotografiche, la meridiana doppia, per illuminazione diretta e per riflessione, che interessa l’intero prospetto del cascinale Podere Terravera. L’opera del collega è già nota agli gnomonisti italiani.

Chiude il notiziario una breve nota (D. Petrie) che tratta un problema di conservazione e restauro in un orologio solare costruito circa 10 anni addietro, utilizzando un pannello uretanico ad alta densità (HDU).

"Zon&Tijd" della Netherlands' Sundial Society e della Flemish Sundial Society
Bulletin 2019.3 – nr 130

recensione a cura di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it)

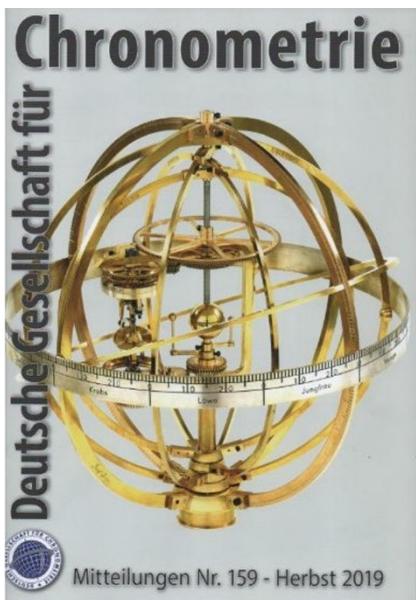


Editoriale - Tempo e linguaggio	Segretariato
Dal Consiglio Direttivo olandese	Redazione
Esposizione di orologi solari a Breslavia	Astrid van der Werff
L'Associazione Gnomonica Olandese su Facebook	Redazione
I diplomati mettono mano alla penna	Peter Smit
L'escursione a Franeker	Joris Willems
Ritorno a Jaipur	Henk Moraal
Ignoranza gnomonica	Pieter van den Berg
Un passante resta catturato	Hans Schipper
Interesse per le meridiane	Ab Alexandre
Interessante e utile	Frans Maes
In memoria di Reinhold Kriegler e Gianni Ferrari	Frans Maes, Harry Kelder
La linea meridiana di 's-Hertogenbosch	Frans Maes, John Davis
Scoperta un'altra "Navicula"	Frans Maes
Si può fare solo all'Equatore	André Reekmans
Un eliocronometro autocostruito - Parte 3, l'effetto della rifrazione	Han Hoogenraad
Le meridiane Foster-Lambert - Parte 2	Frans Maes
Meridiana a forma di stella trovata in Finlandia	Frans Maes
Il "coltellino svizzero" del museo Boerhaave	Frans Maes
Quiz: la Qibla e Eise Eisinga	Frans Maes

- Il fascicolo inizia con l'editoriale, dedicato alla parola "tempo", e con una serie di notizie: incontro che si terrà il 28 sett. 2019 a Tricht; libri e meridiane acquistabili nell'occasione; un "safari" per meridiane previsto per il sett. 2020; 87 meridiane in esposizione a Breslavia, in Polonia (vedi mbd.muzeum.uni.wroc.pl/collections-university/solar-clocks).
- Astrid van der Werff ha chiesto agli studenti usciti dal suo corso di gnomonica di scrivere degli articoli per la rivista: i sei contributi che seguono sono la loro opera. Peter Smit ci parla della gita fatta dai soci dell'Associazione a Franeker (Olanda del Nord) in particolare per visitare il complesso Planetario realizzato nel 1789 da Eise Eisinga sul soffitto della sua abitazione. Joris Willems (in un articolo di ben 6 pagg.) analizza in dettaglio la grande meridiana (Samrat Yantra, cioè Grande Strumento) dell'osservatorio di Jaipur, nell'India nord-occidentale, dove è tornato dopo 25 anni. Henk Moraal critica la superficialità con la quale orologi solari sono spesso installati da privati o da enti pubblici senza tenere conto del giusto orientamento. Pieter van den Berg racconta di essersi inizialmente interessato alle meridiane spinto dalla domande del nipotino, e di essersi poi appassionato alla materia. Hans Schipper ci spiega come, dopo il corso sulle meridiane, sia divenuto più attento alla presenza delle meridiane nelle città e nei libri. Ab Alexandre, infine, ci racconta dell'interesse suscitato dal corso e dell'aiuto avuto dalla figlia per superare le difficoltà matematiche.
- Frans Maes ricorda due colleghi gnomonisti scomparsi di recente: Reinhold Kriegler e Gianni Ferrari.
- Frans Maes e Harry Kelder descrivono la linea meridiana presente sul pavimento della Oranjegalerij del municipio della città olandese di 's-Hertogenbosch: lunga circa 14 metri e con il foro gnomonico a circa 3 m di altezza; è una delle due sole linee meridiane esistenti in Olanda.
- Frans Maes, e John Davis descrivono la "navicula" rinascimentale (immagine di copertina) acquistata di recente dal Bayerisches Nationalmuseum (Monaco di Baviera) e la cui esistenza non era nota in passato. Lo strumento è già stato presentato in un articolo di Davis sul n. 31(ii), giugno 2019, del Bollettino della BSS.
- Una nota di Frans Maes osserva come solo all'Equatore una meridiana polare possa divenire pista per skateboard.
- L'articolo di André Reekmans discute l'effetto della rifrazione atmosferica sull'eliocronometro da lui costruito in casa.
- Han Hoogenraad presenta la seconda e ultima parte del suo articolo sulle meridiane di Foster Lambert.
- In una breve nota, Frans Maes dà il suo parere su una meridiana equatoriale in pietra con bordo a stella trovata a Tornio (Finlandia). Ritiene essere un oggetto del XVII-XVIII sec. proveniente dal Nord della Germania o dell'Olanda.
- Ancora Frans Maes descrive un piccolo strumento multiuso presente al museo Boerhaave di Leida: lungo un ventina di centimetri, porta un righello centimetrato, una bussola, una livella a bolle d'aria e una meridiana di altezza.
- Frans Maes presenta la soluzione del precedente Quiz (determinazione della Qibla) e il nuovo Quiz, relativo a una delle didascalie presenti nel Planetario di Eise Eisinga.

Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, della Associazione tedesca per la Cronometria
Autunno 2019 – n. 159 (Contributi di argomento gnomonico)

Recensione a cura di Paolo Albéri Aubert (ingauber@tin.it)



Questo numero della rivista contiene un solo articolo di gnomonica.

Karlheinz Schaldach

Il “punto del tempo” di Beda e l’Orologio Solare

K. Schaldach descrive la metrica del tempo di Beda il Venerabile (673 - 735) e precisa il significato di “Punto del tempo”, un concetto ripreso anche da altri studiosi successivi. Vengono riportati diversi esempi in cui su orologi medievali (tutti costruiti in modo primitivo: stilo orizzontale, cerchi orari equidistanti) il marmista, su indicazione del committente, ha inciso dei “punti del tempo” in corrispondenza di certe linee orarie.

"Cadran Info" – Revue de la commissions des cadrants solaires (Société Astronomique de France)
N° 40 - ottobre 2019

recensione a cura di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it)



Rapporto sulla meridiana della chiesa di Mézière-en-Brenne
 Orologi solari a riflessione: modello della macchia luminosa
 L'orologio solare, uno strumento per la misura del tempo
 Le ginocchia al Sole, ovvero il sole sul capitello di Daniele
 I quadranti solari della chiesa di Molines en Queyras
 Formule per il calcolo dell'equazione del tempo
 Calcolo della durata del giorno vero
 L'angolo dei principianti:
 Costruzione grafica degli orologi solari
 Presentazione dei modelli pedagogici del CLEA
 I quadranti solari di Julien Le Roy al Musée des Arts et Métiers
 Philippe de La Hire: un astronomo innovatore
 nella gnomonica e negli astrolabi
 Quadranti solari della Spedizione in Egitto
 Alcuni quadranti della Borgogna: tentativi di datazione
 Informazioni varie

Michel Brialix
 Dominique Collin
 Christian Druot
 Paul Gagnaire
 Eric Mercier, Paul Gagnaire
 Guy Grasica
 Guy Grasica
 Philippe Sauvageot
 François Estivalat
 Pierre Causeret
 Denis Savoie
 Denis Savoie
 Denis Schnaider
 Jean Scordia

Questo numero, di 175 pagg. contiene 13 articoli principali (su argomenti abbastanza ben bilanciati tra matematica, storia e didattica) accompagnati da notizie varie e da allegati digitali per circa 40 Mbyte.

L'articolo di *Michel Brialix* descrive le ricerche che hanno portato al restauro della meridiana sulla chiesa di Mézière-en-Brenne: una linea meridiana con lemniscata dell'equazione del tempo, realizzata presumibilmente a fine Settecento sul muro della chiesa.

In un articolo di carattere prettamente matematico, *Dominique Collin* discute la formulazione di un modello per la macchia di Sole in un orologio a riflessione. I risultati del modello teorico sono poi confrontati con rilievi pratici attraverso l'analisi di fotografie (foto di copertina).

L'articolo di *Christian Druot* è una bella rassegna nel campo degli orologi solari, rivolta ai principianti ed essenzialmente dedicata ai quadranti su muri verticali. Comprende anche informazioni sull'evoluzione nel tempo degli orologi solari e dei sistemi orari nel tempo.

Paul Gagnaire parte da alcune fotografie che vedono la luce solare arrivare esattamente sulle ginocchia del profeta Daniele, raffigurato su un capitello all'interno della romanica chiesa di Rozier-Côtes d'Aurec (circa 70 Km a S-O di Lione) e si chiede se questo sia un effetto voluto o sostanzialmente un fenomeno casuale.

Sul coro della chiesa di Molines-en-Queyras si trovano tre quadranti solari: due normalmente attribuiti a Zarbula e uno, costituito da una semplice successione di cifre, interpretabile come un orologio solare azimutale. Nel loro articolo *Paul Gagnaire* ed *Éric Mercier* prendono anzitutto in esame i primi due: concludono che si tratta di quadranti troppo imprecisi per essere attribuibili a Zarbula e avanzano l'ipotesi che siano quadranti di fine Seicento, ridipinti nell'Ottocento secondo lo stile tipico di Zarbula. Per quanto riguarda il terzo quadrante, il loro tentativo di determinare la posizione dello gnomone, nonché le date dei due giorni dell'anno nei quali le sue indicazioni erano precise, non ha dato risultati sicuri, verosimilmente a causa dell'imprecisione del tracciato.

Il primo dei due articoli di *Guy Grasica* ha lo scopo di presentare le quattro formule, più o meno complesse, più spesso utilizzate per il calcolo dell'Equazione del Tempo e di confrontare i relativi risultati. Conclude che la formula di Meus è la più precisa, che quella presentata come "semplificata" non è di molto inferiore alle altre, e che tutte sono in genere soddisfacenti per i bisogni degli gnomonisti.

Il secondo degli articoli di *Guy Grasica* riguarda la determinazione della durata del giorno nel corso dell'anno. Il calcolo è condotto partendo dalle formule per l'Equazione del tempo e derivandole. I risultati sono presentati in un grafico.

Nella sezione dedicata ai principianti, *Philippe Sauvageot* ci presenta due lavori:

- l'articolo di *François Estivalet*, che descrive la costruzione grafica dei quadranti orizzontali e verticali declinati;
- l'articolo di *Pierre Causeret*, che illustra diversi semplici metodi di simulazione dell'illuminazione solare, consigliati dal CLEA (Comité de Liaison Enseignants et Astronome) per analizzare i modellini di orologi solari.

Nel suo primo articolo, *Denis Savoie* ci parla dei due esemplari dell'orologio solare ideato e costruito da Julien le Roy (1686-1759) presenti al Musée des Arts et Métiers di Parigi. Si tratta di un orologio orizzontale in ottone di modeste dimensioni (circa 15 x 17 cm) ma di fattura assai accurata, studiato per poter essere orientato osservando due momenti giornalieri con la stessa altezza di sole.

Nel suo secondo articolo, *Denis Savoie* presenta gli studi del matematico francese Philippe de la Hire (1640-1718) sulla gnomonica e sugli astrolabi. De la Hire, uno dei primi cultori della geometria proiettiva, ha pubblicato due innovativi trattati di gnomonica (1682 e 1698) nei quali spiega come tracciare un quadrante solare su un piano generico basandosi solo su pochi punti d'ombra e sulle relative declinazioni solari. De la Hire ha inoltre inventato un nuovo tipo di astrolabio. In un'appendice, Savoie riporta una sua inedita soluzione analitica di uno dei problemi risolti con la geometria da de la Hire.

A partire da un acquerello dipinto durante la campagna di Napolene in Egitto, *Denis Schnaider* avvia la ricerca che ci descrive nel suo articolo: stabilisce così che l'autore del quadrante raffigurato è l'astronomo Nicolas-Antoine Nouet. Scopre anche che Nouet, nel palazzo di Hassan Kachef, aveva realizzati altri due orologi solari, uno dei quali è comparso nel 2007 in un'asta antiquaria: si tratta di un quadrante orizzontale in rame, che ha la particolarità di mostrare anche le ore decimali della Rivoluzione Francese.

Jean Scordia nel suo articolo racconta il lavoro fatto per cercare di datare una ventina di quadranti solari della Borgogna, dei quali solo quattro portano scritti date leggibili. Il lavoro è basato su aspetti di contesto ed estetici, nonché su archivi e iscrizioni. Pur con tutte le incertezza che una simile ricerca comporta (anche per via di possibili restauri) uno dei quadranti risulta del Cinquecento e gli altri appaiono più o meno uniformemente ripartiti tra Seicento, Settecento e Ottocento, con solo tre del Novecento.

Nella sezione finale della rivista (Informazioni varie) sono presentati:

- il restauro del quadrante solare del XVIII-XIX secolo, sul muro del tribunale (ex palazzo vescovile) di Laon;
- la presentazione di diversi orologi solari, antichi o moderni;
- la presentazione di un quadrante per trovare la Qibla;
- la descrizione di uno strumento per osservare i passaggi al meridiano;
- la descrizione della meridiana del 1779 sul castello di Le Pré d'Auge nel Calvados;
- la realizzazione pratica di quadranti solari su pannelli stratificati con superfici metalliche;
- la notizia dell'assegnazione a Denis Savoie del Premio Sawyer di gnomonica per il 2019;
- la recensione del libro "Time of Our Lives - Sundials of the Adler Planetarium" di Sara J. Schechner: magnifico catalogo illustrato di 488 pagine della collezione di orologi solari (268 orologi dal XV al XX secolo) dell'Adler Planetarium di Chicago (USA); oltre alla descrizione degli strumenti, il libro contiene anche saggi sulle tecniche di costruzione e sugli aspetti sociali collegati agli strumenti descritti;
- la presentazioni di una decina i numeri di riviste gnomoniche straniere, tra i quali i n. 18 e 19 di *Orologi Solari*.

Nelle nove cartelle dell'allegato digitale sono presentati argomenti connessi agli articoli, tra i quali una lunga presentazione di Dominique Bénéult sulle meridiane della penisola de Cotentin, all'estremo Nord della Normandia.

"La Busca de Paper" della Societat Catalana de Gnomònica (SCG)
Nº 93 Autunno 2019

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



Riflessioni	P. Vidal
Eclissi di Sole e viaggio in Cile	E. Farré
L'orologio monumentale di Bitola/Monastir	L. Feria, C. Bou
L'ora in Catalano	E. Farré
Un orologio senza gnomone	J. Olivares
19ª Festa delle meridiane, Aiello del Friuli	L. Feria
Gli orologi degli astronauti	E. Farré
Hora	L. Schmitz
Sostituzione dello storico quadrante solare della cattedrale di Maiorca	R. Soler i Gayà
Progetti vincitori del concorso Sant Jordi 2019	J. Girbau

La rivista si apre con un rapporto (E. Farré) circa il viaggio in Cile, da parte di alcuni componenti del gruppo astronomico di Sabadell, in occasione della eclissi totale di Sole. Sono descritte inoltre le realizzazioni monumentali di orologi solari visitate durante il viaggio, sia in Cile che in Argentina.

Segue la cronaca (L. Feria e C. Bou) della costruzione e posa di un orologio monumentale ad anello, da parte dello scultore israeliano Maty Grünberg, nel parco commemorativo del cimitero ebraico di Bitola/Monastir in Macedonia.

L'articolo sul modo di dire o scrivere le ore del giorno (E. Farré) è un piacevole excursus dagli orologi antichi, che indicavano le ore fra una linea oraria e l'altra, alla parlata locale, con il suo modo di intendere la suddivisione oraria con le ore ineguali, che si è evoluto nel tempo dall'abitudine di indicare le frazioni di ora in quarti fino all'uso odierno.

J. Olivares ci dà un breve resoconto sull'orologio costruito su un portone, montando i numeri delle ore debitamente inclinati secondo i piani delle linee orarie cui appartengono. L'ora è indicata dal numero la cui ombra è ridotta ad una linea verticale (un riferimento a Pingré al Mercato di Parigi?).

Segue un'ampia cronaca (L. Feria) dalla Festa delle Meridiane di Aiello del Friuli.

Un articolo molto dettagliato (E. Farré) illustra gli orologi, da polso o di altro genere, adottati dagli astronauti nelle varie missioni.

L'argomento dell'articolo dal titolo "Hora" (L. Schmitz) trae origine da un testo del 19° Secolo: "Handbuch der Chronologie"; in esso si tratta delle ore ineguali e della loro corrispondenza con il sistema orario attuale; una parte del testo riguarda anche il modo di esprimere le frazioni di ora all'epoca, messo confronto con l'uso odierno: quasi un riassunto dell'articolo di Farré di cui sopra.

Una dettagliata relazione (R. Soler i Gayà) riguarda un antico orologio della Cattedrale di Maiorca, di cui esiste ormai solo l'ortostilo, e lo studio per decidere se sia il caso di ricostruire il quadrante, che sarebbe di dimensioni molto limitate e poco leggibili, o sostituirlo con un secondo orologio, più grande, sulla stessa parete.

Notizie gnomoniche

a cura della redazione (redazione@orologisolari.eu)

Ala di Stura (To) – XXIII Seminario Nazionale di Gnomonica - 1, 2 e 3 maggio 2020

Redazione di Orologi Solari (redazione@orologisolari.eu)

Un altro anno è passato ed è di nuovo il momento di pensare al nostro periodico incontro su argomenti gnomonici. Nel 2017 siamo stati a Valdobbiadene (TV), nel 2018 a Loreto (AN) e nel 2020 torneremo nel nord Italia. Non se la prendano gli amici del sud ma una ubicazione alternativa non c'era... ed inoltre la proposta per questa destinazione era già in discussione da qualche anno.

Dunque il prossimo Seminario Nazionale di Gnomonica si svolgerà ad Ala di Stura, in provincia di Torino, nei primissimi giorni di maggio.

L'idea di incontrarci in questa valle nacque in realtà alcuni anni or sono, durante una visita al patrimonio gnomonico distribuito tra frazioni e valli laterali. Si pensò infatti allora: "perché non svolgere il nostro seminario annuale in questo luogo che così bene si abbina alla nostra passione?". Ci sono voluti alcuni anni, le amministrazioni comunali si sono succedute ed alternate ma finalmente oggi riusciamo a realizzare il nostro progetto.

Ala di Stura è un piccolo centro, ricco di bellezze paesaggistiche e di tesori storici e artistici: un suggestivo paese, con caratteristici punti panoramici, frequentato tanto dagli appassionati della montagna quanto dagli amanti della tranquilla vita del paesino di provincia.

Nel capoluogo e nelle frazioni circostanti (per un totale di più di 20 nuclei abitati) numerose case sono abbellite da circa 80 meridiane, alcune tracciate con mano inesperta da chi tentava di segnare il passare del tempo su un muro, la maggior parte impostate correttamente ed anche splendidamente decorate.

Vogliamo qui ricordare, tra le tante, quella più antica che si trova in frazione Cresto e che risale all'anno 1769 (fig. 1) e una di quelle della frazione Mondrone (fig. 2). Quest'ultima è un esemplare delle meridiane "geografiche" di cui ad Ala si contano diversi esemplari.

Ma Ala di Stura non è solo il paese delle meridiane, è anche nota come il paese degli affreschi che adornano le pareti delle case lungo le "chintane" che le attraversano (così sono denominati gli stretti vicoli che affiancano le case).

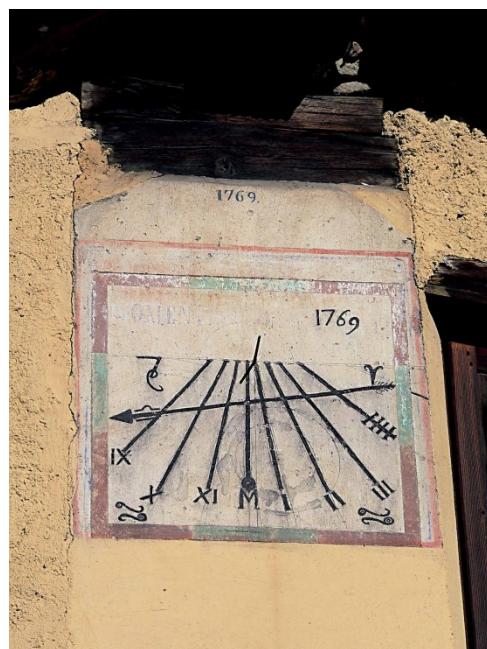


Fig. 1 – Orologio in frazione Cresto,
anno 1769

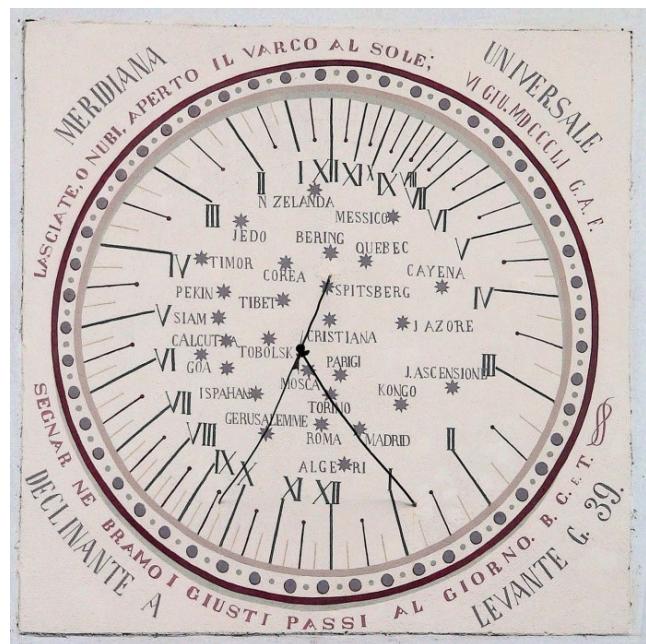


Fig. 2 – Orologio geografico, frazione Mondrone



Fig. 3 – Madonna con Bambino, frazione Villar,
Oldrado Perini 1577

Tra questi il più antico (datato 1577) è quello che troviamo a Villar (fig. 3) ed attribuito a Giovanni Oldrado Perini, pittore che operò nelle Valli di Lanzo e del Malone nella seconda metà del XVI secolo.

Per avere una idea della quantità di opere che possono essere visitate ad Ala potete accedere al sito “Ala di Stura il Paese delle Meridiane e degli Affreschi” <http://progettomeridiane.comunealadiscura.it/> dove sono disponibili 7 percorsi tra le frazioni del paese per ammirare le meridiane e gli affreschi apposti sulle mura delle case.

Vi consigliamo pertanto di riservarvi almeno una giornata, prima o dopo il

seminario, per avere il tempo di percorrere le 22 frazioni del paese e visionare le opere di cui è tappezzato. L’organizzazione del seminario ha comunque previsto una visita ad almeno alcune di queste opere nel pomeriggio del sabato ed una seconda visita guidata nel pomeriggio di domenica.

Veniamo ora al nostro seminario.

I lavori si svolgeranno all’interno del Grand Hotel “Ala di Stura” a partire dal pomeriggio del venerdì alle ore 15, per finire con il pranzo di domenica. Verremo ospitati nelle camere del medesimo albergo fino al suo completamento, dopo di che potremo trovare ospitalità negli altri alberghi del capoluogo, distanti poche centinaia di metri.

Un Comitato Organizzatore, costituitosi per l’occasione, curerà l’organizzazione del Seminario, la gestione delle iscrizioni, l’elaborazione del programma di svolgimento dei lavori e delle attività collaterali, la compilazione del volume degli Atti e Memorie e la spedizione agli aventi diritto.

Il Comitato Organizzatore è costituito dagli gnomonisti Giuseppe De Donà (coordinatore della sezione Quadranti Solari del UAI), Gianpiero Casalegno, Francesco Caviglia, Luigi Ghia e dai consiglieri dell’Amministrazione comunale di Ala di Stura Nicoletta Peracchione, Giuliana Zezza, Alessia Maronero.

Inutile dire che questo è un momento importante per noi gnomonisti a cui non possiamo assolutamente mancare. Iniziate quindi a preparare la vostra presentazione, ci vediamo ad Ala !



Fig. 4 – Grand Hotel Ala di Stura, sede dei lavori

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare il comunicato emesso per la convocazione del congresso.

Festa dell'Astronomia al CEN.SER di Rovigo

di Paolo Moratello ([moratellopaolo@tascalinet.it](mailto:moratellopaolo@tiscalinet.it))

Il 19 e 20 ottobre si è svolta nel padiglione D del Cen.Ser a Rovigo, durante l'Expo, per la prima volta in assoluto, la Festa dell'Astronomia, organizzata dal Gruppo Astrofili Polesani con migliaia di visitatori, coinvolti tutti in un'esposizione che si è trasformata in un'esperienza indimenticabile.

La kermesse, che ripete a distanza di due anni con lo stesso successo la prestigiosa analoga manifestazione svoltasi a Verona al Palazzo della Gran Guardia, ha avuto un carattere poliedrico e ed ha visto impegnati più di tredici tra espositori ed associazioni del Veneto.

Un settore è stato dedicato alla gnomonica, curata in particolare dallo scrivente Paolo Moratello, ed ha visto la mostra di un buon numero di meridiane e orologi solari realizzati e recuperati nella sua attività e di molti modelli di quadranti solari portatili, alcuni dei quali costruiti da amici gnomonisti, quali il notturnale di Mario Magi di Gradara e l'orologio del pastore ed altri modelli di Roberto Finozzi di Thiene. Sono stati esposti molti strumenti usati nella didattica per un primo approccio al mondo della gnomonica per i più giovani. Molto interesse e curiosità ha destato il pannello riservato alla meridiana lunare al momento solo in progetto.

Gli amici astrofili poi si sono sbizzarriti in una sorta di “full immersion del cosmo” che ha visto tra le altre attrazioni: astrografie del cosmo, visori di ultima generazione, grandi telescopi ed attività didattiche per non vedenti. Interesse hanno destato anche i risultati sullo studio sulla gravità e sul Sole con annesse osservazioni, nonché una serie di bilance spaziali, aspetti questi curati dagli astrofili polesani

Nel vicino auditorium hanno animato interventi e conferenze di esperti mondiali come Roberto Ragazzoni, il direttore dell'Istituto di Astrofisica di Padova Leopoldo Benacchio, Marco Bellano, Simone Zaggia e il climatologo Massimiliano Fazzini, seguiti a loro volta da conferenze a cura degli stessi astrofili polesani per dare vita ad un momento veramente interessante per tutti coloro che volevano approfondire i concetti di astronomia.



Fig. 2 – L'esposizione gnomonica



Fig. 1 – Una immagine della manifestazione

Col sol misuro i passi del pellegrin sulla via di Santiago

di Giacomo "Gim" Bonzani (gim.bonzani@gmail.com)

Donatella Cheula e Morena Barbieri, due amiche/cugine di Sasseglio (Druogno), decidono di andare a Santiago de Compostela. La prima di loro è appassionata di gnomonica ed esperta di orologeria industriale. Da lì l'idea di realizzare qualcosa di piccolo, come le antiche meridiane tascabili, da portarsi appresso, ma con una differenza: quella di tararle per quei luoghi e per i giorni "del camino". Una trovata condivisa tra chi scrive e Donatella, da tradurre in pratica cercando di conciliare precisione, per quanto consentito dai materiali utilizzati, e dimensioni, da ridurre al minimo.

Una meridiana è ottenuta con un prisma di legno proveniente dal mulino di famiglia di Donatella (il mulino del Miguel) e un'altra con una plastica ripiegata con un piccolo filo. Su questi supporti dei cartoncini incollati con indicate le ore del giorno. In una anche un grafico con la differenza di 67 minuti tra casa ed il santuario del Santo tanto venerato. Ed ecco allora che in estate si realizzano i modellini e si testano al sole di Vigezzo assimilandolo con opportuni accorgimenti a quello di Santiago.

Finalmente il 13 settembre, armate di Fede e zaini affardellati, le due signore salutano mariti e figli e raggiungono Sarria per iniziare il loro Camino. Tutto ciò che tale esperienza ha significato e lasciato indelebile in loro non credo lo si possa semplificare né riassumere, tanto meno qui in un "articolo di gnomonica". Troppo eletto l'argomento che certamente potrebbe trovare altri spazi. Ma le meridianine hanno svolto il loro dovere; appena un po' di sole faceva capolino ecco che le utilizzavano attirando l'attenzione dei loro compagni di viaggio o di altri pellegrini incuriositi da quegli strani oggetti. Qualcuno col cellulare cercava il nord e leggeva l'ora per verificare la coincidenza col "povero" antico strumento a sole. Tra alcuni compagni di viaggio anche due giovani fratelli veneziani, due medici di Milano ed un docente universitario di antropologia. Collaudatori anch'essi di questi piccoli misuratori del tempo, che sono stati silenziosi cronometri dello spazio percorso e scrigni dei pensieri e delle preghiere di quei giorni.

Una meridiana "a corda" ed una polare

Così si definiscono questi due tipi di meridiane che le druognesi hanno portato seco sulla via di Santiago.

Quella a corda funziona tendendo il capo di un filo opportunamente ancorato e facendolo scorrere sul piano finché l'ombra dello stesso non passerà per un punto centrale del grafico orizzontale. La direzione del filo teso darà l'ora del tempo solare vero del luogo (sia esso Sarria o Santiago o altre tappe intermedie). Va inteso che la meridianina va orientata a Nord e tenuta in orizzontale.

Quella polare invece è stata realizzata su due facce di un prisma per ottenere maggiori dimensioni del grafico in modo da renderlo più leggibile (entrambe non superano gli 8 cm). Una faccia si utilizza al mattino e la speculare opposta al pomeriggio; lo gnomone in questo caso è costituito da una striscia di plastica ruotabile di 180° in modo da essere unico per entrambi i grafici orari. Grafici che contenevano anche due linee diurne limitate ai giorni del camino delle due pellegrine (13–24 settembre, equinozio del 23 compreso).

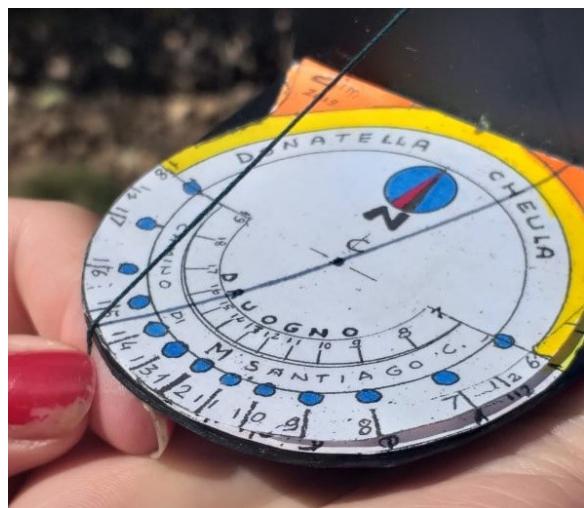


Fig. 1 – La meridiana "a corda"



Fig. 2 – La meridiana polare

Gnomonica nel Web a cura di Gian Casalegno

(gian.casalegno@gmail.com)

A caccia di gnomonica su internet

Non ricordo quale fosse la disponibilità di informazioni a noi utili, ovvero di notizie gnomoniche, sul web qualche anno fa, ma dubito che ci fosse la quantità di siti che oggi si possono trovare sotto la voce *gnomonica* o *meridiane*. Tento quindi di elencare qui i siti che ritengo possano essere di maggiore utilità allo gnomonista.

Vorrei iniziare dall'Italia, sia per patriottismo sia perché qui abbiamo il sito meglio organizzato ed ormai anche il più completo per la catalogazione degli orologi solari nel mondo. Parlo naturalmente di **Sundial Atlas** (www.sundialatlas.net).



Questo database di meridiane ha raggiunto la cifra record di oltre 39.000 orologi solari registrati, distribuiti su 116 stati, di cui più di 18.000 in Italia.

Ricordiamo inoltre che SA non è solo una raccolta di dati e foto, vi sono anche sezioni dedicate al progettista come:

- *impostazioni gnomoniche* che fornisce i parametri solari per il luogo selezionato su una mappa
- *meridiane di carta* per costruire origami gnomonici
- *cloud software e le mie app* con numerosi software per piccole applicazioni gnomoniche

oltre a varie sezioni dedicate agli eventi gnomonici, le organizzazioni, i libri, il software e tanto altro ancora.

Sempre dall'Italia vorrei ancora solo ricordare la nostra **Lista Gnomonica** che ha recentemente cambiato indirizzo e può ora essere raggiunta all'indirizzo <https://groups.google.com/forum/#!forum/gnomonicaitaliana>.

Chiedete l'iscrizione se già non Pavete fatto e potrete così partecipare alle discussioni degli gnomonisti italiani sui più svariati argomenti gnomonici.

Passiamo ora oltre i confini nazionali e parliamo del sito Web dei colleghi nordamericani che si raccolgono sotto l'indirizzo <http://sundials.org/> della **North American Sundial Association** (NASS).



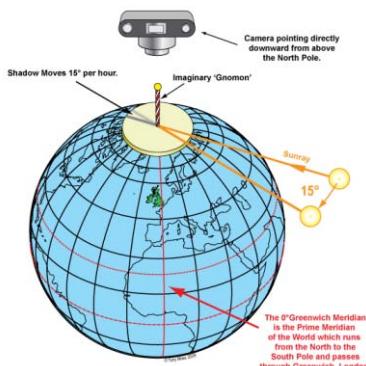
L'aspetto più interessante di questo sito sono forse i numerosi articoli di argomento gnomonico distribuiti nelle varie sezioni, oltre naturalmente a tutto ciò che riguarda la rivista americana *The Compendium*.

Un altro sito anglosassone di rilievo è quello della **British Sundial Society** (BSS): <http://sundialsoc.org.uk/>.

Qui trovo molto utile il documento *How Sundials Work* di Tony Moss che spiega molto bene ai neofiti come funziona una meridiana (soffermandosi forse un po' troppo sugli orologi orizzontali che d'altronde sono quelli preferiti dagli anglosassoni).

How Sundials Work
From the earliest times people have regulated their lives by the apparent motions of the Sun and the shadows cast by its rays. We say "apparent" because of course it is the rotation of the Earth on its axis which causes the moving shadows we observe every day. When the Earth rotates 15° it is the Sun which moves 15° across the sky, not the track. Dialists use both conventions but it is usually easier to regard the Sun as being in motion.

Perhaps the best place to begin an understanding of how sundials work would be to imagine a pictorial view of the Earth at the North Pole. In this diagram it is the Sun which seems to move at 15° every hour. The shadow-casting element of a sundial is usually called the 'gnomon' of which the edges are its 'styles'.



Interessante è il dizionario gnomonico **BSS Sundial Glossary** (ma vorrei ricordare anche quello italiano di Nicola Severino

<http://www.gnomonica.it/diziona.html>) e la sezione *Equations* dove trovare velocemente le formule trigonometriche che ci servono senza dover andare a

scartabellare sui libri. Ricordo infine la rivista *BSS Bulletin* di cui sul sito sono presenti tutti gli indici dal 1989.

Continuando con i siti istituzionali passiamo alla **Commission des Cadrants Solaires**, affiliata alla **Société Astronomique de France**, che si presenta sul sito web <https://www.commission-cadrans-solaires.fr/>.



L'interesse principale si concentra qui sulla rivista *Cadrans Info* e su alcune pagine dedicate ad argomenti gnomonici specifici.

Torniamo ora in UK dove troviamo il sito **Sundials on the Internet** (<https://www.sundials.co.uk/>) dove si possono trovare molti articoli utili oltre ai link ai principali siti mondiali di gnomonica.

Un sito ricco di informazioni utili è quello del canadese Carl Sabanski: **The Sundial Primer** visitabile all'indirizzo http://www.mysundial.ca/tsp/tsp_index.html.

Qui si possono trovare tantissimi articoli nelle sezioni *Types of Sundials*, *Design Information*, *Dial Furnitures*, *Resources*. Molti inoltre i moduli software utilizzabili con il pacchetto *DeltaCAD* e scaricabili dal sito.

Un altro utile sito anglosassone è <http://www.illustratingshadows.com/> **Illustrating Shadows** di Simon Wheaton-Smith.

Benché organizzato in modo piuttosto caotico, contiene moltissimo materiale di tutti i tipi. Anche qui si trovano moltissime macro per *DeltaCAD* ma anche molti altri pezzi di codice C, C++, Excel e altro.

Chiudiamo questa lista con una pagina gestita da Daniel Roth (il creatore della *Sundial Mailing List*) e contenente moltissimi link a siti gnomonici che ci possono essere utili. Si chiama **Sundial Links** e si trova all'indirizzo http://www.infraroth.de/index.html?nav_d.html/cgi-bin/slinks.pl.

Per oggi è tutto. Buona lettura !

Pubblicazioni

Recensione a cura di Francesco Caviglia (francesco.caviglia@tin.it)

GIANNI FERRARI

LA MIA GNOMONICA - Articoli e note sparse

Pubblicato: 2019

Lingua: Italiano

Formato: 17 x 24 cm, 365 pagine, copertina flessibile

Pubblicato da: Youcanprint (<http://www.youcanprint.it>)

Acquistabile su Youcanprint a 27 Euro

Il grande Gianni Ferrari prima di lasciarci ci ha offerto un ultimo importante libro: un testo nel quale ha raccolto molti degli articoli da lui redatti, per riviste specialistiche italiane e straniere oppure in occasione di conferenze e convegni, e diversi studi da lui forniti, come consulenze o spiegazioni di singoli problemi, ad appassionati e amici.

Il libro è organizzato nelle seguenti sezioni:

Parte I - Fori, fessure e gnomoni negli orologi solari

Parte II - Proprietà dell'ombra e della luce

Parte III - Antichi orologi solari

Parte IV - Articolo sparsi sulle meridiane

Nelle parti I e II troviamo 10 capitoli che essenzialmente riguardano un argomento nel quale Ferrari era indiscutibile maestro: la formazione delle ombre da gnomoni, lamine, fessure ecc...con l'analisi approfondita dei confini tra luce e ombra.

Nella parte III troviamo 8 capitoli riguardanti orologi e argomenti gnomonici antichi; tra questi vi sono: l'accurato studio sul cosiddetto "Prosciutto di Portici", una traduzione/analisi del testo di Vitruvio sull'Analemma, e un articolo sul quadrante a linee orarie rettilinee che compare nel dipinto "Gli ambasciatori" di H. Holbein.

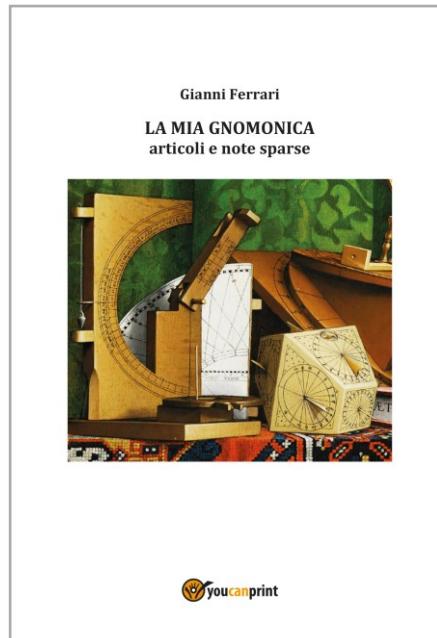
Nella Parte IV troviamo 15 capitoli su argomenti vari, che vanno dalla teoria dello gnomone composto da più lenti, a soluzioni gnomoniche originali (orologi a finestre, orologi a ore puntiformi, orologio basati sulle coordinate tolemaiche, diversi tipi di orologi interattivi).

Nel complesso questo non è un libro per principianti, ma piuttosto un testo di approfondimento; comunque lo stile dei testi è scorrevole, preciso nella esposizione matematica e ampiamente illustrato da grafici e fotografie.

Pur non trattandosi di un libro con contenuto originale, essendo i diversi argomenti già pubblicati in articoli o altrove, l'avere a disposizione tutti questi studi di Gianni Ferrari in un unico volume, senza doverseli andare a cercare di qua o di là, costituisce un grande vantaggio per uno studioso di gnomonica.

Tutto sommato, non vi è dubbio che questo libro dovrebbe far parte della biblioteca di ogni vero gnomonista, insieme con gli altri due libri di gnomonica di Gianni Ferrari: "Le meridiane dell'antico Islam" (2011) e "Formule e metodi per lo studio degli orologi solari piani" (2015).

Nel sito di Orologi Solari <http://www.orologisolari.eu> nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare un file in formato pdf con l'indice del libro.



Quiz a cura di Alberto Nicelli (a.nicelli@tiscali.it)

Inviare le soluzioni all'indirizzo di posta elettronica a.nicelli@tiscali.it oppure all'indirizzo di posta ordinaria: Alberto Nicelli Via Circonvallazione 59/E 10018 Pavone Canavese (TO). Le risposte saranno pubblicate nel prossimo numero della rivista insieme all'elenco dei solutori.

Quanto manca allo spettacolo?

Una cittadina del Sud Italia è attraversata da un vicolo stretto e diritto; quando i raggi del Sole penetrano d'infilata nel vicolo, si hanno interessanti effetti di luce che destano stupore e ammirazione tra i turisti.

In una piazzetta all'imbocco del vicolo, su un muro verticale ben esposto al Sole, c'è un orologio solare a ore vere locali realizzato da un abile gnomonista, e quindi preciso.

Il Sindaco della cittadina vorrebbe aggiungere sul quadrante dell'orologio delle "linee orarie" che indichino quanto tempo manca al verificarsi del fenomeno. A questo scopo invia a un conoscente gnomonista la figura allegata, che riproduce il quadrante dell'orologio solare, e i seguenti dati:

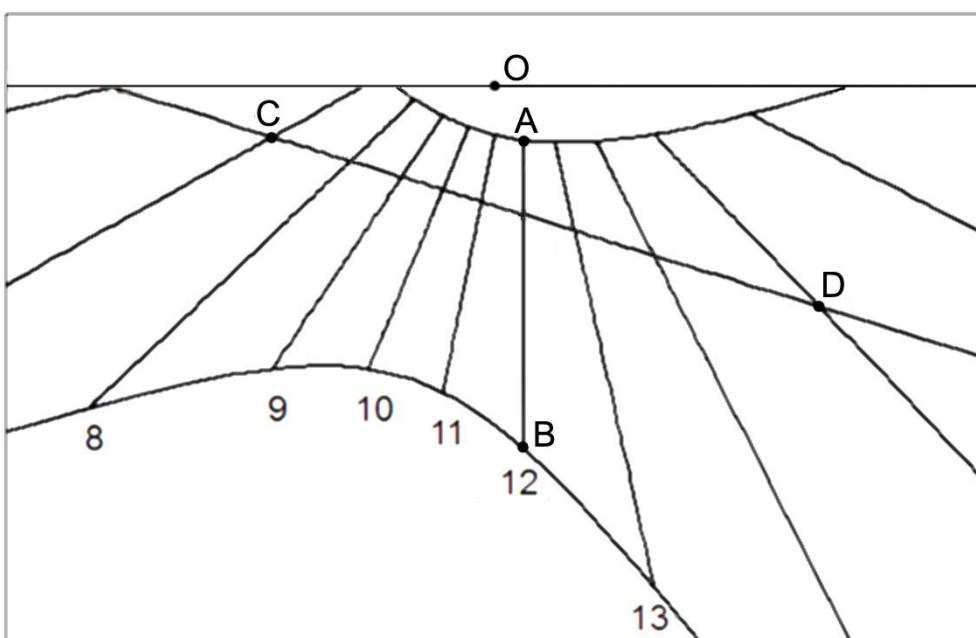
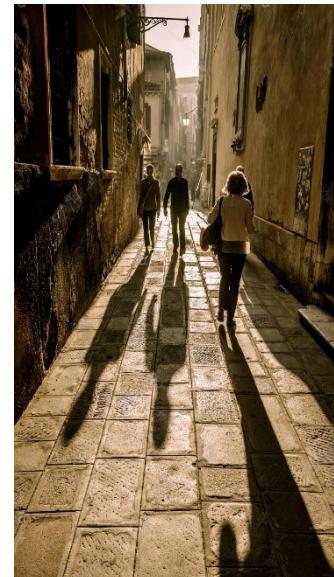
Orientamento del vicolo: 42 gradi a Nord-Est

Coordinate x e y (in millimetri) di alcuni punti del quadrante, rispetto al punto O, base dell'ortostilo:

A (54, 104) B (54, 696) C (-433, 97) D (625, 423)

Supponendo che lo gnomonista siate voi, riuscite a tracciare le linee richieste senza dovervi procurare ulteriori informazioni?

[Quiz proposto da Francesco Cariglia]



Soluzione del Quiz pubblicato nel N° 19 di Orologi Solari

Un gioco di bimbi

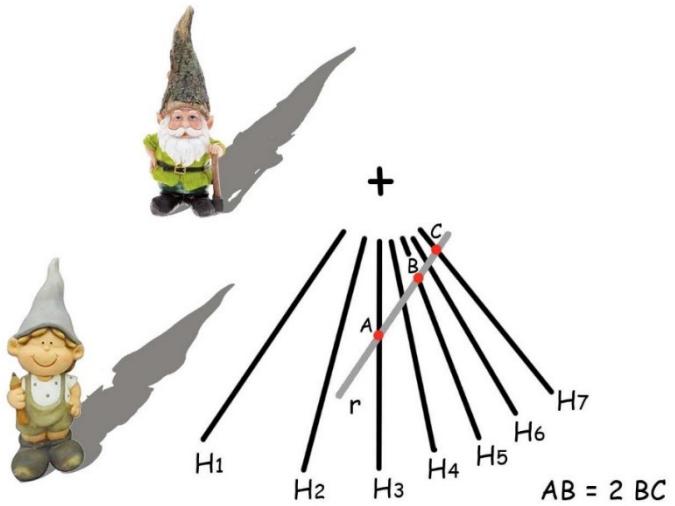
Gnometto, il nipotino di Gnomone, ama già giocare con gli orologi solari. Ora ha fatto questo disegno:

$H_1 \div H_7$ sono sette linee orarie consecutive di un generico quadrante solare su superficie piana, la retta r è parallela a H_1 e interseca H_3 , H_5 e H_7 rispettivamente nei punti A, B e C.

Gnometto sostiene che il segmento AB risulta sempre lungo il doppio del segmento BC.

Vogliamo aiutare Gnometto a capire se ha visto giusto e, in caso positivo, a dare una semplice dimostrazione della sua affermazione?

[Quiz proposto da Francesco Caviglia]



Soluzione

Le linee orarie di ogni quadrante solare piano sono ottenibili come proiezione parallela delle linee orarie di un quadrante solare equatoriale sul piano del quadrante in questione.

Una proiezione parallela è una trasformazione affine, che conserva il parallelismo tra rette e i rapporti tra le lunghezze di segmenti paralleli o allineati.

Ne segue che possiamo limitarci a dimostrare l'affermazione di Gnometto per il quadrante equatoriale: essa varrà anche per qualsiasi altro quadrante.

Indicando con O il centro del quadrante, per il quadrante equatoriale (con linee orarie tutte spaziate di 15° e quindi con H_7 ortogonale a H_1 e alla retta r) valgono le seguenti relazioni:

$$CB = OC \tan (30^\circ) = OC (1/\sqrt{3}) \quad CA = OC \tan (60^\circ) = OC \sqrt{3}$$

Ne segue che:

$$CA/CB = 3 \quad \text{espressione equivalente all'affermazione di Gnometto.}$$

Delle due soluzioni pervenute, quella di 1) segue sostanzialmente il semplice procedimento di cui sopra; quella di 2) segue invece un procedimento analitico più complesso.

Solutori

- 1) René Vinck
- 2) Mauro Cafasso

Effemeridi

a cura di Paolo Albéri Auber (ingauber@tin.it)

Sono sotto elencati i valori giornalieri per il 2020 della Declinazione del Sole, espressa in gradi e decimali di grado e della Equazione del Tempo, data in minuti e secondi, calcolati per le 12:00 del Tempo Medio Europa centrale. L'uso di queste effemeridi da parte dello gnomonista si può presentare sia quando si desidera ottenere il valore esatto dell'istante del passaggio del Sole al meridiano, sia quando si vuole determinare l'orientamento di una parete senza dovere ricorrere all'ausilio di un annuario o di un apposito programma di calcolo. Si sconsiglia l'uso dei valori qui riportati per tracciare sugli orologi solari le curve di Tempo Medio e quelle giornaliere o di declinazione, perché in questo caso è preferibile utilizzare le tabelle dei valori medi pubblicate su questa rivista nel numero n. 5 dell'agosto 2014.

Declinazione geocentrica del sole in gradi e decimali alle ore 12 del TMEC nel 2020

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
1	-23,02	-17,18	-7,32	4,82	15,29	22,15	23,06	17,83	8,02	-3,46	-14,66	-21,91	1
2	-22,94	-16,90	-6,94	5,20	15,59	22,28	22,98	17,57	7,65	-3,85	-14,97	-22,05	2
3	-22,85	-16,61	-6,55	5,58	15,88	22,40	22,90	17,31	7,29	-4,23	-15,28	-22,19	3
4	-22,75	-16,31	-6,17	5,96	16,17	22,51	22,81	17,05	6,92	-4,62	-15,59	-22,33	4
5	-22,64	-16,01	-5,78	6,34	16,46	22,62	22,71	16,77	6,55	-5,00	-15,89	-22,45	5
6	-22,53	-15,71	-5,39	6,72	16,74	22,72	22,61	16,50	6,17	-5,39	-16,19	-22,57	6
7	-22,41	-15,40	-5,00	7,10	17,01	22,82	22,50	16,22	5,80	-5,77	-16,48	-22,68	7
8	-22,28	-15,08	-4,61	7,47	17,28	22,91	22,39	15,93	5,42	-6,15	-16,77	-22,78	8
9	-22,14	-14,77	-4,22	7,84	17,55	22,99	22,27	15,64	5,05	-6,53	-17,06	-22,88	9
10	-22,00	-14,44	-3,83	8,21	17,81	23,06	22,14	15,35	4,67	-6,91	-17,34	-22,97	10
11	-21,85	-14,12	-3,44	8,58	18,06	23,13	22,00	15,05	4,29	-7,29	-17,61	-23,05	11
12	-21,69	-13,79	-3,04	8,94	18,31	23,19	21,87	14,75	3,91	-7,66	-17,88	-23,12	12
13	-21,53	-13,46	-2,65	9,30	18,56	23,25	21,72	14,45	3,52	-8,03	-18,14	-23,19	13
14	-21,35	-13,12	-2,25	9,66	18,80	23,29	21,57	14,14	3,14	-8,41	-18,40	-23,25	14
15	-21,18	-12,78	-1,86	10,02	19,03	23,34	21,41	13,82	2,75	-8,78	-18,66	-23,30	15
16	-20,99	-12,43	-1,46	10,37	19,26	23,37	21,24	13,51	2,37	-9,14	-18,91	-23,34	16
17	-20,80	-12,09	-1,07	10,73	19,49	23,40	21,07	13,19	1,98	-9,51	-19,15	-23,38	17
18	-20,60	-11,74	-0,67	11,07	19,71	23,42	20,89	12,86	1,59	-9,87	-19,39	-23,40	18
19	-20,39	-11,38	-0,28	11,42	19,92	23,43	20,71	12,54	1,21	-10,23	-19,62	-23,42	19
20	-20,18	-11,02	0,12	11,76	20,13	23,44	20,52	12,21	0,82	-10,59	-19,84	-23,43	20
21	-19,97	-10,66	0,52	12,10	20,33	23,44	20,33	11,87	0,43	-10,95	-20,06	-23,44	21
22	-19,74	-10,30	0,91	12,44	20,52	23,43	20,13	11,54	0,04	-11,30	-20,28	-23,43	22
23	-19,51	-9,94	1,30	12,77	20,71	23,42	19,92	11,20	-0,35	-11,65	-20,48	-23,42	23
24	-19,28	-9,57	1,70	13,10	20,90	23,39	19,71	10,86	-0,74	-11,99	-20,68	-23,40	24
25	-19,03	-9,20	2,09	13,42	21,08	23,37	19,49	10,51	-1,13	-12,34	-20,88	-23,37	25
26	-18,79	-8,83	2,48	13,74	21,25	23,33	19,27	10,16	-1,52	-12,68	-21,07	-23,34	26
27	-18,53	-8,45	2,87	14,06	21,41	23,29	19,05	9,81	-1,91	-13,02	-21,25	-23,29	27
28	-18,27	-8,08	3,26	14,37	21,57	23,24	18,81	9,46	-2,30	-13,35	-21,42	-23,24	28
29	-18,01	-7,70	3,65	14,68	21,73	23,19	18,57	9,10	-2,69	-13,68	-21,59	-23,18	29
30	-17,74		4,04	14,99	21,87	23,12	18,33	8,74	-3,07	-14,01	-21,75	-23,12	30
31	-17,46		4,43		22,01		18,08	8,38		-14,33		-23,04	31

Equazione del Tempo in minuti e secondi alle ore 12 del TMEC nel 2020

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
1	3: 18	13: 30	12: 14	3: 45	-2: 57	-2: 05	3: 58	6: 20	-0: 08	-10: 29	-16: 26	-10: 49	1
2	3: 46	13: 38	12: 02	3: 27	-3: 04	-1: 55	4: 09	6: 15	-0: 28	-10: 48	-16: 27	-10: 26	2
3	4: 14	13: 45	11: 49	3: 10	-3: 10	-1: 45	4: 20	6: 11	-0: 47	-11: 07	-16: 27	-10: 02	3
4	4: 42	13: 51	11: 36	2: 52	-3: 15	-1: 35	4: 31	6: 05	-1: 07	-11: 25	-16: 26	-9: 38	4
5	5: 09	13: 57	11: 23	2: 35	-3: 20	-1: 24	4: 41	5: 59	-1: 27	-11: 43	-16: 24	-9: 13	5
6	5: 36	14: 02	11: 09	2: 18	-3: 25	-1: 13	4: 51	5: 52	-1: 48	-12: 01	-16: 22	-8: 48	6
7	6: 02	14: 05	10: 54	2: 01	-3: 28	-1: 02	5: 01	5: 45	-2: 08	-12: 18	-16: 18	-8: 22	7
8	6: 28	14: 08	10: 40	1: 45	-3: 32	-0: 50	5: 10	5: 37	-2: 29	-12: 35	-16: 14	-7: 55	8
9	6: 53	14: 11	10: 24	1: 28	-3: 34	-0: 38	5: 19	5: 28	-2: 50	-12: 51	-16: 09	-7: 29	9
10	7: 18	14: 12	10: 09	1: 12	-3: 36	-0: 26	5: 27	5: 19	-3: 11	-13: 07	-16: 03	-7: 01	10
11	7: 42	14: 13	9: 53	0: 56	-3: 38	-0: 14	5: 35	5: 09	-3: 32	-13: 23	-15: 56	-6: 34	11
12	8: 06	14: 13	9: 37	0: 41	-3: 39	-0: 02	5: 43	4: 59	-3: 53	-13: 38	-15: 49	-6: 06	12
13	8: 29	14: 12	9: 21	0: 26	-3: 39	0: 11	5: 50	4: 48	-4: 14	-13: 52	-15: 40	-5: 38	13
14	8: 51	14: 11	9: 04	0: 11	-3: 39	0: 23	5: 57	4: 37	-4: 36	-14: 06	-15: 31	-5: 09	14
15	9: 13	14: 08	8: 48	-0: 03	-3: 38	0: 36	6: 03	4: 25	-4: 57	-14: 19	-15: 21	-4: 40	15
16	9: 34	14: 05	8: 31	-0: 18	-3: 37	0: 49	6: 08	4: 12	-5: 19	-14: 32	-15: 10	-4: 11	16
17	9: 54	14: 01	8: 13	-0: 31	-3: 35	1: 02	6: 13	3: 59	-5: 40	-14: 44	-14: 58	-3: 42	17
18	10: 14	13: 57	7: 56	-0: 45	-3: 33	1: 15	6: 18	3: 46	-6: 01	-14: 56	-14: 45	-3: 12	18
19	10: 33	13: 52	7: 38	-0: 58	-3: 30	1: 28	6: 22	3: 32	-6: 23	-15: 07	-14: 32	-2: 43	19
20	10: 51	13: 46	7: 21	-1: 10	-3: 26	1: 41	6: 25	3: 17	-6: 44	-15: 17	-14: 17	-2: 13	20
21	11: 09	13: 39	7: 03	-1: 22	-3: 22	1: 54	6: 28	3: 03	-7: 05	-15: 27	-14: 02	-1: 43	21
22	11: 26	13: 32	6: 45	-1: 34	-3: 17	2: 07	6: 30	2: 47	-7: 26	-15: 36	-13: 46	-1: 13	22
23	11: 42	13: 25	6: 27	-1: 45	-3: 12	2: 20	6: 32	2: 31	-7: 47	-15: 44	-13: 29	-0: 43	23
24	11: 57	13: 16	6: 09	-1: 56	-3: 06	2: 33	6: 33	2: 15	-8: 08	-15: 52	-13: 12	-0: 14	24
25	12: 11	13: 07	5: 51	-2: 06	-3: 00	2: 46	6: 33	1: 58	-8: 29	-15: 59	-12: 54	0: 16	25
26	12: 25	12: 58	5: 33	-2: 16	-2: 54	2: 58	6: 33	1: 41	-8: 50	-16: 05	-12: 35	0: 46	26
27	12: 38	12: 48	5: 15	-2: 25	-2: 47	3: 11	6: 33	1: 24	-9: 10	-16: 10	-12: 15	1: 15	27
28	12: 50	12: 37	4: 57	-2: 34	-2: 39	3: 23	6: 31	1: 06	-9: 30	-16: 15	-11: 54	1: 44	28
29	13: 01	12: 26	4: 39	-2: 42	-2: 31	3: 35	6: 29	0: 48	-9: 50	-16: 19	-11: 33	2: 14	29
30	13: 12		4: 21	-2: 50	-2: 23	3: 47	6: 27	0: 30	-10: 10	-16: 22	-11: 11	2: 42	30
31	13: 21		4: 03	-2: 14			6: 24	0: 11		-16: 25		3: 11	31

