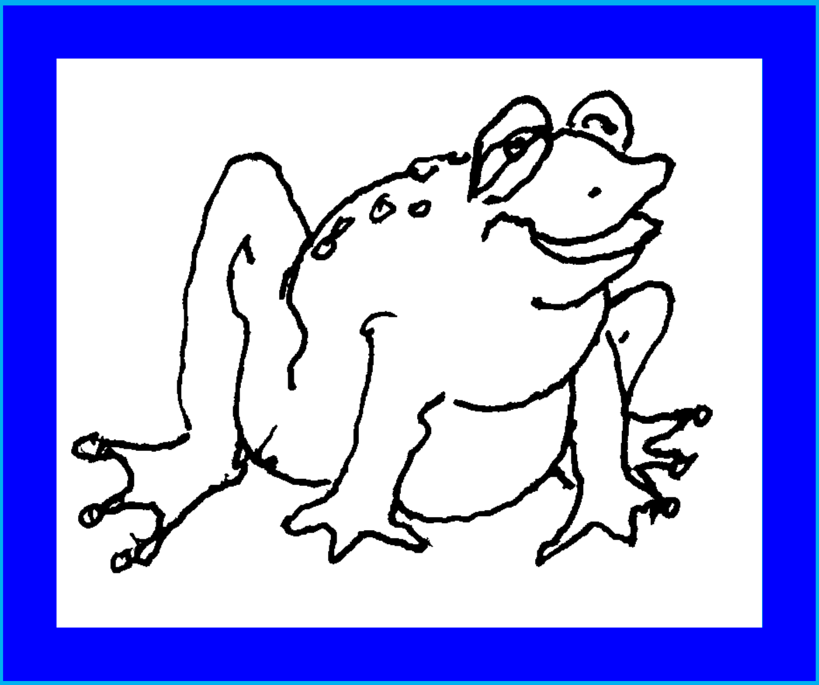
OROLOGI SOLARI



Alessandro Gunella Nota in merito al libro di Giuseppe Sacchi "Gnomonica piana" – Pavia 1846. – ***Alessandro Gunella*** Stefano Di Giovanni: un autore dell'800, che gioca con le Ore Italiche – ***Alessandro Gunella*** Un piccolo espediente di Clavio per non "uscire dal foglio" – ***Alessandro Gunella*** La declinazione del Sole nel giorno di "n" ore. – ***Alessandro Gunella*** Note sugli orologi italici – ***Alessandro Gunella*** I punti estremi delle ore italiche – ***Alessandro Gunella*** Apianus e la soluzione grafica dei triangoli sferici – ***Alessandro Gunella*** Una bifilare con due catenarie trattata per via grafica – **Alessandro Gunella** La Tramutazione Gnomonica – **Alessandro Gunella** Tale e quale: un predecessore del diagramma Vinaccia – **Alessandro Gunella** Un orologio italico orizzontale di Foster – Lambert

n.17 - agosto 2018

rivista di gnomonica… e dintorni

CGI – Coordinamento Gnomonico Italiano
www.gnomonicaitaliana.it (temporaneamente disattivata)

www.orologisolari.eu

it.groups.yahoo.com/neo/groups/gnomonicaitaliana/info

RUBRICHE:

In copertina: Il rospo stilizzato simbolo di "Magun" Alessandro Gunella cui è dedicato il presente numero monografico.

In quarta di copertina: L'immagine del diploma attestante l'assegnazione del "Sawyer Dialing Prize" 2018 a Gianpiero Casalegno.

Editoriale

Cari lettori, poche parole per questo numero che abbiamo deciso di dedicare interamente a Alessandro Gunella, il quale, non preoccupatevi, è vivo e vegeto! Il rospo che trovate in copertina ("babi" in piemontese) è il simbolo con cui Alessandro "Magun" Gunella sigla i suoi articoli o testi. Nel suo studio detiene un "timbro a secco" di tale logo con cui oblitera le sue opere più prestigiose. Come mai allora un numero intero della rivista dedicato a Gunella? Avevamo accumulato una serie di articoli che cominciavano a diventare "datati" e quindi con questa operazione abbiamo deciso di smaltire la moltitudine di materiale che Gunella produce e ci invia frequentemente. Prendete esempio da lui! Prossimamente ci dedicheremo ad alcune traduzioni che Gunella continua ad effettuare dal latino all'italiano. Sarebbe bello se qualcuno facesse una traduzione all'inglese… la diffusione delle opere antiche in questo modo crescerebbe notevolmente. Si accettano volontari … non tutto può essere fatto da "Magun" Gunella!

Non posso evitare i miei personali complimenti a Gianpiero Casalegno per la conquista del "Sawyer Dialing Prize". Avevamo lavorato molto per presenziare al ritiro del riconoscimento durante il seminario americano di Pittsburgh. Poi i problemi di salute che hanno colpito inaspettatamente Gian ci hanno impedito di portare a far conoscere direttamente le attività degli gnomonisti italiani oltre oceano.

Sarà per la prossima volta! Ehi Fred, leggi bene questo numero…potresti trarre ispirazione in modo inequivocabile per uno dei prossimi vincitori del tuo premio. In tal modo potremmo nuovamente preparaci con una delegazione per venire personalmente a ritirarlo.

Luigi Massimo Ghia

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

1. *Giuseppe Sacchi:*
   In questa cartella:
   a) Il libro "Gnomonica piana" di Giuseppe Sacchi. Nella cartella "Tavole piegate Sacchi" tre immagini dei disegni non visibili nel libro in PDF perché piegate.
   b) Il libro di Igino il Gromatico contenuto nel file "Corpus_Agrimensor.pdf" da pag.141 alla fine.
   c) Il libro di Athanasius Kircher contenuto nel file "Ars_magna_lucis_et_umbrae.pdf".
   d) Il libro di Alcippe Mahistre contenuto nel file "L_Art_de_tracer_les_cadrans.pdf".
2. *Stefano Di Giovanni:*
   In questa cartella trovate il libro di Stefano Di Giovanni contenuto nel file "Nuova_teoria_delle_linee_orarie_riferite.pdf".
3. *Cristoforo Clavio:*
   In questa cartella:
   a) Il libro di Cristoforo Clavio contenuto nel file "Fabrica_et_usus_instrumenti.pdf".
   b) Il libro di Cristoforo Clavio contenuto nel file "Compendium_brevissimum.pdf".
4. *Giovanni Battista Benedetti*:
   In questa cartella:
   a) Il libro di G. B. Benedetti contenuto nel file "De_gnomonum_umbrarumque_solarium.pdf".
   b) Il libro di Federico Commandino contenuto nel file "Liber_de_analemmate.pdf".
5. *Petrus Apianus.*
   In questa cartella:
   a) Il libro di Petrus Apianus contenuto nel file "Astronomicum_Caesareum.pdf".
   b) Il libro di Cristoforo Clavio nel file "Astrolabium.pdf".
   c) Il libro di Guidobaldo Del Monte contenuto nel file "Planisphaeriorum_universalium.pdf".
6. *Tramutazione Gnomonica:*
   a) Il libro di Filippo De Gnudi contenuto nel file "Tramutazione_gnomonica.pdf".
   b) Il libro di Gaspar Ens contenuto nel file "Thaumaturgus_Mathematicus.pdf".
   c) Il libro di Sebastian Munster "Horologiographia.pdf".
7. *Itinerari gnomonici:*
   Contiene un file *.kmz con la traccia dell'itinerario da percorrere e un file *.pdf con le coordinate geografiche dei siti descritti nel presente articolo.
8. *Sawyer Dialing Prize:*
   Contiene la presentazione di Gianpiero Casalegno che è stata esposta durante il seminario della NASS a Pittsburg negli USA.
9. *Commemorazione di Don Alberto Cintio*
   Fotografie, locandine ecc. relative all'evento.

ABSTRACT

Note on the book by Giuseppe Sacchi "Gnomonica piana" - Pavia 1846

Gunella Alessandro

In this article the author takes the opportunity from the recommendation of the book by Giuseppe Sacchi to discuss the problem of the "three points". This problem has been faced over the centuries by many experts in the sector, starting from Vitruvius to Zarbula and passing through Igino Gromatico, Al Biruni, Nuñes, Clavio, Kircher, Grienberger, Oddi, Ozanam, Desargues, Guarini, De la Hire, Mahistre.

Stefano Di Giovanni: an author from the 19th century who plays with the Italic Hours

Gunella Alessandro

The study of Italian sundials in the nineteenth century benefited from a considerable theoretical research, although as a matter of fact (or maybe because) this kind of dials was no longer in use. In 1843, Father Stefano Di Giovanni publishes a theoretical study with which he identifies new criteria for tracing Italic sundials on horizontal planes. He also proposes the use of a particular hour line, which he calls "Verticale Italico", for the correct regulation of mechanical clocks and he finally identifies a particular mathematical curve which he calls "Orizzontoide".

A small techique by Clavio not to "get out of the sheet"

Gunella Alessandro

The article is inspired by a 24-page booklet "Compendium brevissimum describendorum Horologiorum ..." written by Clavius in 1603. When you build a non-declining (or horizontal) sundial with the classic graphical method, sometimes the more distant lines from noon (like the lines of the hours 8 and 7 o'clock in the morning, or the correspondents in the afternoon) have very distant references on the Equinoxial line. Clavius in his handbook indicates a method to remedy this problem. The author of this article explains the geometric reasons why this method works.

The declination of the Sun in a day of "n" hours

Gunella Alessandro

It is here proposed to look for the declination of the parallel covered by the Sun on a day when the hours of light are "n", and the night is 24-n hours, in a place where Latitude is given, by means of a graphical method. The solution is based on the sixteenth-century text by G. B. Benedetti.

Notes about Italic sundials

Gunella Alessandro

The article is a summary, very partial of topics concerning the Italic hours, debated here and there in texts from the 16th and 17th centuries.

The extreme points of the Italic hours

Gunella Alessandro

The author, inspired by the "usual" book "De gnomonum umbrarumque ..." published in 1573 by G. B. Benedetti, explains in this article how to find the extreme points of the Italic lines without using the solstice curves built for equal hours sundials.

RÉSUMÉ

Note sur le livre de Giuseppe Sacchi "Gnomonica piana" - Pavie 1846

Gunella Alessandro

Dans cet article, l'auteur profite de l'occasion pour rendre compte du livre de Giuseppe Sacchi afin de traiter du problème des "trois points". Ce problème a été abordé au fil des siècles par de nombreux experts du domaine, de Vitruve à Zarbula, en passant par Igino Gromatico, Al Biruni, Nuñes, Claviero, Kircher, Grienberger, Oddi, Ozanam, Desargues, Guarini, De La Hire, Mahistre.

Stefano Di Giovanni: un auteur du '800, qui joue avec les heures italiques

Gunella Alessandro

L'étude des horloges solaires italiennes au XIXe siècle a fait l'objet de nombreuses recherches théoriques, bien que ce type d'horloge n'était plus utilisé (ou peut-être parce que). En 1843, le père Stefano Di Giovanni publia une étude théorique avec laquelle il identifia de nouveaux critères pour tracer des horloges italiques dessinées sur des plans horizontaux. Il propose également l'utilisation d'une ligne horaire particulière, qu'il appelle Verticale Italico, pour la régulation correcte des horloges mécaniques et identifie enfin une courbe mathématique particulière, qu'il appelle Orizzontoide.

Un petit truc de Clavio pour ne pas "sortir de la feuille"

Gunella Alessandro

Cet article s'inspire d'un livret de 24 pages intitulé "Compendium brevissimum decrendorum Horologiorum ..." écrit par Clavius en 1603. Lorsque vous construisez une horloge non déclinante (ou horizontale) avec la méthode graphique classique, les lignes les lignes des heures 8 et 7 heures du matin, ou les correspondants de l'après-midi) ont des références très lointaines sur l'équinoxial. Clavius dans le manuel indique une méthode pour remédier à ce problème. L'auteur de cet article explique les raisons géométriques pour lesquelles cette méthode fonctionne.

La déclinaison du soleil le jour de "n" heures.

Gunella Alessandro

Il est proposé de rechercher la déclinaison parallèle du trajet parallèle du Soleil le jour où les heures de lumière sont "n" et la nuit est de 24 n-heures, dans un endroit où la latitude est donnée. La solution est basée sur le texte du 16ème siècle de G. B. Benedetti.

Notes sur les horloges italiques

Gunella Alessandro

L'article est un résumé très partiel de sujets concernant les heures italiennes traités ici et là, dans les textes des 16ème et 17ème siècles.

Les points extrêmes des heures italiennes

Gunella Alessandro

L'auteur, inspiré du livre "habituel" "De gnomonum umbrarumque ...", publié en 1573 par G. B. Benedetti, explique dans cet article comment trouver les points extrêmes des lignes italiques sans utiliser les courbes de solstice construites pour des horloges à égale heure.

Apianus and the graphical solution for spherical triangles

Gunella Alessandro

The solution of spherical triangles is here debated with a graphical method starting from what Apianus explained in 1540 in his book "Astronomicum Caesareum", using a universal astrolabe called " Arzaquiel's Scaphea"

A bifilar sundials with two catenaries solved graphically

Gunella Alessandro

In this article the author "challenges" vector algebra. A graphical solution is presented for the construction of a bifilar sundial with wires arranged as catenaries.

The Gnomonic Transformation

Gunella Alessandro

In this article the author is inspired by a Gnudi's text from 1700 entitled "La Tramutazione Gnomonica" or the method to build any vertical declining sundial starting from a horizontal sundial. The method here described is a reworked version by the author.

Exactly the same: a predecessor of the Vinaccia diagram

Gunella Alessandro

The Vinaccia diagram was discussed by Gunella in n. 13 of this magazine. "The Analemma and the Universal Compass" was the title of the article. But already in the work by Father Egidi "Un Orologio Solare Universale" published in Rome in 1881 and so preceding Vinaccia publication, a method is shown to find local time for any latitude: a first step towards Vinaccia diagram. This method is here briefly illustrated.

A horizontal Italic sundial by Foster – Lambert

Gunella Alessandro

In issue 24 number 2 of the NASS magazine "The Compendium" an interesting sundial proposed by Steve Lelievre, a Canadian gnomonist from Vancouver, showed off on the cover. This is an interactive horizontal Italic sundial of the Foster Lambert type. In this article an analysis of the author, using the usual graphical method, is exposed.

Apianus et la solution graphique des triangles sphériques

Gunella Alessandro

La solution des triangles sphériques est traitée avec une méthode graphique à partir de ce qu'Apianus expliqua en 1540 dans le livre "Astronomicum Caesareum", à l'aide d'un astrolabe universel appelé "Scaphea d'Arzaquiel".

Un cadran bifilaire avec deux caténaires traité graphiquement

Gunella Alessandro

Dans cet article, l'auteur "défie" l'algèbre vectorielle. Une solution graphique est présentée pour la construction d'une horloge solaire bifilaire avec deux fils disposés en caténaire.

La tramutation gnomonique

Gunella Alessandro

Dans cet article, l'auteur s'inspire d'un texte du Gnudi de 1700 intitulé "La tramutation gnomonique" ou la méthode de construction de toute horloge solaire verticale avec une déclinaison quelconque à partir d'une horloge solaire horizontale. La méthode décrite ici est une refonte de l'auteur.

Tels quel : un prédécesseur du diagramme de Vinaccia

Gunella Alessandro

Le diagramme de Vinaccia a été traité dans n. 13 de ce magazine de Gunella. "L'Analemme et la boussole universelle" était le titre de l'article. Mais déjà dans un ouvrage du Père Egidi "Une horloge solaire universelle" publié à Rome en 1881 et donc antérieur à la publication de Vinaccia, une méthode est indiquée pour trouver l'heure locale sous une latitude quelconque: un premier pas vers le diagramme de Vinaccia. Cette méthode est brièvement illustrée.

Une horloge horizontale des heures italiques de Foster – Lambert

Gunella Alessandro

Dans le volume 24 numéro 2 du magazine publié par le NASS "The Compendium", on a montré en couverture une montre solaire intéressante proposée par Steve Lelievre, un gnomoniste canadien de Vancouver. Il s'agit d'une horloge horizontale interactive des heures italiques du type Foster Lambert. Dans le présent article, une analyse de l'auteur utilisant la méthode graphique habituelle.

Curriculum vitae (autoprodotto) di Alessandro Gunella alias "Magun"

Posso fare il curriculum di un autodidatta (un TALE diceva autodidascalo, ma sarebbe troppo, anche se…)?

Un giorno (siamo intorno al 1986) il segretario di un noto Santuario telefona al suo ex insegnante di Topografia del locale Istituto per Geometri per chiedergli se potrebbe aiutare il Santuario a ripristinare una grande meridiana; il professore si rivolge al collega, **F**uturo **A**utodidatta (**FA** di qui in avanti, fino a quando diventerà **A**) chiedendo se è d'accordo ad accompagnarlo. Nessuno dei due ne sa nulla dell'argomento.

FA però sospetta un paio di cosette: lo gnomone deve essere parallelo all'asse della Terra, la riga orizzontale dovrebbe rappresentare l'orizzonte, quella verticale il mezzogiorno solare, e la linea all'incirca retta, inclinata trasversale, l'equatore (col senno di poi: l'orologio risale alla metà dell'800, è declinante verso Est di 43 gradi, o giù di lì).

SOSPETTA, ma non lo dice e procede come se ne fosse sicuro…. Così si inventa su due piedi un trabiccolo di legno una specie di piramide, che permette di ripristinare lo gnomone, che regolarmente, ogni anno, viene spinto verso il basso dai blocchi di neve che cadono dal tetto soprastante.

La suddetta meridiana è, oggi, sempre più in quello stato pietoso, ma intanto il **FA** si mette in cammino, spinto dalla curiosità. Lo fa lentamente, perché ha i figli piccoli e preferisce seguirli, e poi preferisce andare a sciare quando d'inverno ha il tempo libero.

Comincia a guardarsi intorno; fotocopie di un paio di libri della biblioteca locale, qualche notiziola qua e là, la provvidenziale pagina della Stampa di Torino, che faceva una specie di concorso, guidato da un collega che nel frattempo è diventato un amico.. rapporti con gnomonisti di Torino.

Scopre un mondo sotterraneo di gnomonisti o che si credono tali, e si fa un'idea precisa di come costruire un orologio solare, o di come verificarlo.

Fa molti tentativi inutili, spreca quintali di carta e di punte di matite, perde un sacco di serate all'inseguimento di cose che poi si rivelano semplicissime; insomma impara ad arrangiarsi con quello che ha, con nozioni da Liceo. La laurea in ingegneria aiuta, ma non così tanto.

Diventa proprietario della copia Numero 1 del libro di Trinchero (1988), e poi dei noti trattati (indovina quali) di una trentina di anni fa, tanto decantati. Scopre che forse ne sa già di più di loro. (aveva ragione Montucla, che diceva che uno fa più presto a scoprirsi la Gnomonica da solo, che… lui applicava la massima a Clavio, ma può essere estesa). Scopre tra l'altro che le linee orarie Italiche per lo studioso del 20° secolo sono ormai ignote.

Poi subentra la curiosità: i primi VERI libri, i primi tentativi di andare indietro nel tempo per capire "come facevano".

Bédos, Ozanam e altri francesi, Clavio, la scoperta di un "grande": Oddi. Gli originali, non le fotocopie.

La conoscenza con qualche bravo collega (ce ne sono) e i primi rapporti con i Seminari. Difficili, direi, proprio per la scoperta di una scarsa possibilità pratica di comunicare. La gente si ascolta ma ascolta poco gli altri.

E gli sorge il dubbio (certezza?) di avere lo stesso difetto dei colleghi.

Subentra purtroppo in **FA**, ormai **A**, uno spirito ipercritico che deve essere represso, e viene superato solo dall'autoironia.

A si scontra con tardo Medio Evo e Rinascimento, e con il faticoso recupero di testi antichi, con la difficoltosa marcia della Scienza in certi periodi storici, le cantonate e i progressi, le opposizioni filosofiche e religiose, eccetera.

Scopre, un poco tardi, direi (si rende conto di non essere molto sveglio), che forse, nei nostri Licei, Geometria, Matematica e Filosofia dovrebbero essere insegnate di pari passo, con riferimento a certi periodi. Ma dove lo si trova un insegnante VERO che abbia una cultura di questo genere? Ha conosciuto un collega gnomonista che lo sarebbe, ma fa un altro mestiere…

(Chissà che cosa pensavano, e ne pensano oggi, i colleghi, di **FA** e poi di **A**…?)

Dimenticavo di dire che **A** ha un'altra passione: la Geometria proiettiva, passione ereditata dal periodo del Politecnico (materia in cui per altro ha ottenuto l'unico misero 18 di tutto il suo curriculum, riscattato da un più consistente giudizio di Abilitazione all'insegnamento della materia negli istituti superiori – Abilitazione mai sfruttata).

A ha sempre preso la Gnomonica come una parte della Proiettiva e scopre che ha dei predecessori. Di lusso.

Fatto sta che **A** cerca, spizzicando a caso qua e là, di farsi una MEZZA cultura relativa al periodo che va dai Papi ad Avignone, fino al 600 inoltrato. Questo ultimo periodo perché, oltre a teste quadre come appunto Cartesio, Fermat, Mersenne eccetera, ci sono anche Pascal e Desargues, haud aspernendi proprio nel campo della Geometria proiettiva – ne sono gli inventori.

A si fa una certa praticaccia del latino medievale (il Latino lo aveva imparato prima da un prete che andava a sberle, e poi da un professore di Liceo che ragionava in dialetto piemontese e a Juventus, ma riusciva a finire il programma annuo di latino a metà gennaio, per cui ci faceva comprare i libri dell'anno successivo. Al liceo **A** traduceva a braccio l'Eneide. Ma per il Latino medievale tutto questo vale poco); impara anche a riconoscere un bel po' di abbreviature nei testi medievali e nei primi libri a stampa, quelle righe e segni convenzionali sopra e sotto le parole che tanto facilitano la lettura. Con il Latino rinascimentale le cose vanno un po' meglio. Sente la mancanza, nel proprio bagaglio, di tre lingue: Greco, Tedesco, Arabo. Ma non fa nulla per acculturarsi in quella direzione. Morirà senza farlo. Intanto ha smesso di andare a sciare e i figli sono cresciuti.

Naturalmente è spinto ad andare indietro nel tempo: Autori medievali, Tolomeo, Vitruvio, e poi l'ellenismo, eccetera. I Calendari, il Compotus, gli Astrolabi.

Anche un poco di Astrologia (quella tecnica, riferita alle posizioni dei pianeti), perché quest'ultima, checché se ne dica, ha salvato ad uso di noi moderni l'astronomia antica e ha dato da vivere a gente come Galileo Keplero ed altri. Del resto, come capire Fineo o Apianus senza l'Astrologia?

Così passano le serate, e anche qualche pezzettino delle notti.

Risultato: **FA** è diventato **A** ma rimane pur sempre un dilettante, di mezza tacca (un quarto, direi) rispetto a persone che hanno dedicato la vita a studi più mirati e più seri: è uno che sa niente di tutto.

Egli invidia – una invidia sana, non da girone dantesco, un dispiacere di non poter partecipare – il collega gnomonista (uno solo, se vuoi ti faccio il nome, ma l'invidia si estende ad altri due o tre) che ne sa infinitamente di più di matematica e quanto lui del resto, mentre lui si accorge di essere rimasto sostanzialmente alle 4 operazioni (e mezza).

Però ha trovato un divertimento ad un livello un poco superiore alla Settimana enigmistica, ed ha raccolto un certo numero di libri di una certa qualità, che conserva gelosamente e spulcia ogni tanto, per assaporare il contatto con la carta che ha 4-500 anni… Gli stessi libri si trovano oggi anche su Internet (ma tanto quanti li leggono, fra gli gnomonisti ?).

Ma si vede sempre davanti il collega gnomonista che dice: hai mica un programma a computer per fare questo genere di meridiane? Che je frega de Vitruvio? E di Maignan? Eccetera?

Ha sbagliato a cercare indietro nel tempo? Non gli bastavano i soloni moderni?

Come fa un tipo come **A**, ad esempio a pensare di scrivere un libro di gnomonica? Sarebbe solo di gnomonica grafica, con tanti bei meccanismi smontati… Se tentasse di dare un ordine a quello che ha imparato dai colleghi del passato, ne farebbe un tomo tanto, che nessuno leggerebbe.

Il guaio è che lo ha fatto…

Sembra che, dal 500 ad oggi, i titoli siano oltre 10.000… (lo scrive Severino che con un collega inglese, oggi purtroppo defunto, ha fatto una ricerca ciclopica, con qualche modesto neo); un LIBRO in più fa bene o è inutile?

Pessimista? Non direi. Critico della realtà, osservatore esterno ? Sta al balcone?

Scusate se mi sono sfogato. Erano anni che volevo scrivere questo …AUGURI

Nota in merito al libro di Giuseppe Sacchi "Gnomonica piana" – Pavia 1846

In questo articolo l'autore coglie l'occasione della segnalazione del libro di Giuseppe Sacchi per dissertare sul problema dei "tre punti". Problema affrontato nei secoli da molti studiosi del settore a partire da Vitruvio per arrivare a Zarbula e passando da Igino Gromatico, Al Biruni, Nuñes, Clavio, Kircher, Grienberger, Oddi, Ozanam, Desargues, Guarini, De la Hire, Mahistre.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Ho esaminato con un certo interesse il testo di Giuseppe Sacchi [1] di cui la nostra Mailing List "Gnomonica Italiana" su Yahoo Gruppi si è brevemente occupata nel marzo 2013.

Come avevo già avuto modo di scrivere in una mail nei giorni successivi, mi avevano incuriosito le parole del collega che avevano introdotto la "scoperta" del libro scaricabile da Google: "*Tre punti*" e "*linea di declinazione per tre punti*".

Ho avuto qualche difficoltà a procurarmi le tre tavole allegate al libro, che su Google erano state passate allo scanner in modo un tantino assurdo, ovvero ripiegate.

Il testo, secondo una abitudine che è tipica dell'epoca, ha dei capitoli che spiegano "che cosa fare" intercalati con quelli che spiegano "perché lo si faccia". Nel caso, esso è un esempio, piuttosto complesso e di difficile lettura, di applicazione delle proiezioni Monge (ma si potrebbe obiettare, e mi troverebbe sostanzialmente d'accordo, che la descrizione delle sequenze di proiezione delle coniche è sempre difficile da seguire).

Il problema che in sostanza è il nerbo del libro, su cui si dipana l'intera trattazione proposta dal Sacchi, è quello classico, noto dal testo di Igino il Gromatico del 2° secolo "*Constitutio Limitum*" [2] (ma attribuito da Al Biruni alla Scuola Alessandrina, quindi più antico): *rilevati tre punti d'ombra di uno gnomone, trovare la linea meridiana su un piano orizzontale*. Una variante semplificata, della stessa epoca, è nota oggi con il nome di "cerchio indù" e si trova applicata già nel primo libro di Vitruvio, quindi un secolo e mezzo prima del libro di Igino.


GNOMONICA PIANA
OSSIA
METODO PER COSTRUIRE
I QUADRANTI SOLARI
SOPRA
SUPERFICIE PIANE
DI
SACCHI GIUSEPPE

PAVIA, 1846

Dalla Tipografia di P. Bizzoni.

Figura 1 – Frontespizio del libro del Sacchi.

La soluzione del problema "*dei tre punti*" è stata poi elaborata e generalizzata da vari autori, fra cui si dovrebbero citare Nuñes, Clavio, Kircher (che però correttamente attribuisce la soluzione proposta al suo maestro Grienberger), Oddi e da ultimo Ozanam.

Essa poi ha visto delle varianti applicate in particolare al piano verticale declinate, e successivamente ad un piano qualsiasi, a partire da Desargues, attraverso il Guarini in Italia, De la Hire e più tardi Mahistre in Francia, per approdare ad una versione molto "light", valida per piani verticali e per latitudini di 45°, nota sotto il nome del piemontese Zarbula.

Il fatto che i tre punti (con una certa approssimazione) appartengano alla stessa iperbole di declinazione permette di utilizzarli per trovare direttamente, con quel solo rilievo, quanto è necessario per la costruzione dell'orologio, cioè in sostanza linea meridiana, equinoziale e latitudine.

Se il libro del Sacchi proponeva una soluzione in ulteriore variante, essa poteva interessarmi, se non altro per aggiungerla alla "collezione" delle precedenti.

Per quanto attiene l'orologio orizzontale, la sua soluzione ha una qualche originalità: si tratta di una variante della costruzione grafica che, a quanto mi risulta, risale al libro di Kircher "*Ars Magna Lucis et Umbrae, - Roma 1642*" [3].

Invece che rilevare i tre punti a caso, egli aggiunge alla proposta di Kircher l'uso del cerchio indù – a rovescio rispetto al solito – facendo in modo che, dei tre punti d'ombra A, B e C, il primo sia rilevato al mattino presto (o alla sera tardi) ad una distanza qualsiasi dal mezzodì, e che i punti B e C siano rilevati a distanze uguali e simmetriche rispetto alla linea meridiana (appunto facendo passare il cerchio indù da B e trovando C su di esso), in modo che fra i due ci siano almeno 4-5 ore. Quindi la linea meridiana è l'asse del tratto B – C e passa il punto medio fra B e C e per il piede G0 dell'ortostilo di vertice G; ma soprattutto la linea Est-Ovest BC è l'intersezione fra il piano orizzontale e uno dei piani dei cerchi direttori del cono di declinazione giornaliero. L'operazione successiva consiste nel trovare l'angolo diedro fra il piano del cerchio direttore e il piano orizzontale e allo scopo viene utile il punto A.

La soluzione è ineccepibile dal punto di vista teorico, ma in pratica presenta un notevole numero di fonti di errore (di rilievo e di imprecisione grafica) a cominciare ovviamente dal rilievo dei tre punti, per cui è di fatto sconsigliabile. Soprattutto la determinazione della Latitudine è affidata ad un triangolo rettangolo (molto piccolo rispetto alla figura generale) i cui cateti sono determinati attraverso una sequenza di intersezioni la cui qualità finale lascia molti dubbi.

Vorrei inoltre precisare, in merito alla conica di declinazione, che secondo Pascal occorrono cinque punti per determinarla, e di conseguenza tre punti sono insufficienti; di fatto nel caso sembra solo che i punti siano tre: ma sappiamo che due sono simmetrici, che il vertice del cono è il punto gnomonico, che la linea meridiana è l'asse della curva, e che quest'ultima con molta probabilità è una iperbole. Potrei aggiungere che, sempre con molta probabilità, alla fine, di "quella" iperbole, rilevata in un giorno qualsiasi, non ce ne facciamo nulla: il costruttore dell'orologio ne costruirà delle altre, riferite ai solstizi, o ai Segni zodiacali, o a certe date.

Il passaggio allo studio dell'orologio su piani verticali o inclinati, declinanti o meno, diventa un notevole esercizio di proiezione Monge, con scambi plurimi su piani di proiezione, perché l'Autore insiste nell'applicare quello che ha esposto nel primo capitolo, e proietta su un ipotetico piano orizzontale i dati dei tre punti rilevati sul piano del futuro orologio.

Ma questa volta il problema è più complesso perché è più difficile, con le limitazioni poste come condizione per il rilievo dei dati, trovare i punti B e C da cui far passare la parallela alla equinoziale.

In un certo senso l'insistenza nel servirsi del cerchio indù gli si rivolge contro. Egli è costretto a individuare il cono che ha per direttrice quel cerchio nel piano orizzontale, e ad intersecarlo con il piano inclinato, o verticale, destinato all'orologio. La figura ottenuta è ovviamente un arco di iperbole e per la sua costruzione quindi egli fa ricorso agli asintoti… Insomma, esistono metodi più semplici per fare una meridiana. La complessità della costruzione geometrica è un rompicapo, un exploit, un giocattolo complicato da enigmista della domenica, ma non è certo un pregio.

Concludendo: se proprio uno vuole avvalersi dei tre punti per costruire un orologio, tecnica che non deve essere scartata a priori, esiste un metodo esposto in Gnomonica Italiana n. 2 [4] dal collega Nando Roveda, che lo aveva "scoperto" in un opuscolo francese del 1864: *L'art de tracer les cadrans solaires, par A. Mahistre, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille* [5].

I tre punti d'ombra sono generici e non devono sottostare a nessuna limitazione, se non quella di essere rilevati in momenti abbastanza distanti durante lo stesso giorno; la soluzione è semplicissima e consiste nel disegnare tre triangoli rettangoli e nel tracciare tre archi e tre cerchi. Una geniale variante a quanto era stato proposto intorno al 1630 da Desargues.

Per la cronaca: Desargues aveva una grande pratica di cantiere, e si era servito di aste di legno e fili, per individuare direttamente sulla parete il piano del cerchio direttore e la sua inclinazione rispetto alla verticale o rispetto alla parete.

Bibliografia.

[1] Giuseppe SACCHI, "*Gnomonica piana ossia metodo per costruire i quadranti solari sopra superficie piane*"- Pavia 1846 dalla tipografia di P. Bizzoni. Scaricabile da:

https://books.google.it/books?id=-6BSAAAAcAAJ

[2] Igino GROMATICO, "*Constitutio Limitum*" scaricabile da uno di questi due link:

http://www.intratext.com/IXT/LAT0348

https://archive.org/stream/corpusagrimensor01thuluoft

[3] Athanasius KIRCHER, "*Ars magna lucis et umbrae*" 1646 - scaricabile da:

https://www.e-rara.ch/zut/content/titleinfo/154657

[4] Nando ROVEDA, "*Un metodo geometrico per ricavare il centro dell'orologio*" Gnomonica Italiana, Anno I, N. 2, Giugno 2002.

[5] Alcippe MAHISTRE, "*L'art de tracer les cadrans solaires*" Professore nella Facoltà di Scienze di Lille (Francia), 1864.

Scaricabile da: https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k130701f.image

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare una serie di file pdf che contengono alcuni dei documenti citati. Inoltre sono scaricabili le tre tavole dal libro del Sacchi che l'autore ha digitalizzato traendole da una copia ottenuta con la collaborazione tra la biblioteca di Biella e quella di Pesaro.

Stefano Di Giovanni: un autore dell'800, che gioca con le Ore Italiche

Lo studio degli orologi solari italici nel XIX secolo ha goduto di una ricerca teorica notevole, anche se di fatto (o forse perché) tale genere di orologio non era più in uso. Il Padre Stefano Di Giovanni ha pubblicato nel 1843 uno studio teorico con il quale individua nuovi criteri per tracciare gli orologi italici disegnati su piani orizzontali. Egli propone inoltre l'uso di una particolare linea oraria, che egli chiama Verticale Italico, per la regolazione corretta degli orologi meccanici e infine individua una particolare curva matematica, che egli chiama Orizzontoide.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

E' un dato di fatto che con la fine del XVIII secolo il sistema italico, alla campana o classico, è stato abbandonato (ignoriamo il babilonese, che è sempre stato irrilevante in Italia).

Il sopravvenire di uno stile di vita diverso (ferrovie, commerci, industria, ecc..) ha reso necessario l'adeguamento dell'orologio allo standard del resto d'Europa; ancora un passo avanti e si sarebbe provveduto ad unificare la misura del tempo per l'intero territorio nazionale, e poi (ma siamo già agli albori del 900) alla unificazione internazionale.

Ebbene, i migliori studi e le ricerche di carattere teorico in materia di ore italiche sono proprio stati pubblicati nei primi 50 anni dell'800, quando di fatto tale sistema orario era caduto in disuso.

Si ha l'impressione che nessuno si interessasse a possibili risvolti teorici quando l'orologio solare in genere era materia di tutti i giorni; quando è diventato un giocattolo (il Gnudi considerava tali tutti gli orologi solari in un libro che, a dispetto della veste tipografica dimessa, faceva proposte originali, edito a Bologna nell'anno 1700) il problema è stato passato al microscopio.

Come si vede che non si pubblicava ancora la Settimana Enigmistica…

Da patito della materia avevo pubblicato delle note sulle elaborazioni teoriche ottocentesche, precisamente nel N° 9 di Gnomonica, e nei numeri 2 e 14 di Gnomonica Italiana.

In pratica, dopo elucubrazioni varie e assai noiose, frutto di mie inutili ricerche, mi ero rifatto ad un libro del Lacroix (1853) e successivamente a quello del Cerchiari (1835)[1], riassumendo brevemente le argomentazioni di entrambi. (Le date di edizione dei libri non contano; conta quando ne ho trovato una copia…)

Preciso che le esposizioni dei due autori citati avevano preso due vie molto diverse, entrambe interessanti e rilevanti dal punto di vista della ricerca geometrica. (Ma non approfitto della pazienza del lettore)

[1] Lacroix – Milano 1853 – Manuale d'Agrimensura. Però la stessa trattazione è inserita in Manuali editi a Milano in varie epoche. Si veda Astolfi – 1823 e 1853, e Arnò – 1887.
Cerchiari – Imola 1835 – Trattato Grafico Analitico di Gnomonica.
Ovviamente sono i due autori (assieme ad altri che seguivano Lacroix) di cui sono a conoscenza; ma chissà quanti altri…

L'occasione

Nel Ferragosto del 2013 il collega Massimo Goretti, in trasferta per andare a vedere la mostra del grande Dresti, mi ha portato una sua scoperta, un libretto del 1845, *Nuova Teoria delle linee orarie riferite all'Orizzonte*, del Padre Stefano Di Giovanni, stampato a Palermo [1] in cui l'Autore proclama trattarsi di considerazioni teoriche sulla sfera, che ha applicato agli orologi italici sul piano orizzontale solo perché il criterio di evidenziare, con un esempio pratico, quanto si è scoperto o accertato in via teorica può essere più piacevole che non la pubblicazione della teoria nuda e cruda.

In sostanza, un matematico prestato occasionalmente alla gnomonica, che non desidera essere considerato gnomonista, ma che di fatto lo è più di altri che lo vorrebbero, ecc…

Egli è interessato genericamente al rapporto fra la rotazione di un cerchio massimo della sfera, il cui piano formi un certo angolo rispetto all'asse di rotazione, e le sue intersezioni con il piano di un cerchio massimo di riferimento. L'argomento si adatta perfettamente all'orologio italico, quando il piano di riferimento è l'orizzonte; il piano rotante è un doppione dell'orizzonte stesso, che genera per inviluppo un cono le cui direttrici sono i cerchi delle stelle sempre visibili e sempre occulte.

Invero egli tratta l'argomento nella prima parte del libro in modo talvolta criptico, introducendo operazioni e definizioni che sembrano fantasiose, apparentemente prive di significato "gnomonico" o di motivo logico… per il sottoscritto, ovviamente, abituato a individuare connessioni dirette fra relazioni trigonometriche e figura geometrica.

Per altri forse è un prodigio di chiarezza.

La seconda parte del libro è più aderente alle esigenze geometriche del lettore come il sottoscritto, e riprende, non sempre e non in tutto, quanto dimostrato dalla prima parte, illustrando le operazioni pratiche di costruzione dell'orologio.

Inutile ripetere che non amo questa commistione, e preferisco "vedere" la geometria del problema. Ma ovviamente la mia posizione non è quella dell'Autore, e anche oggi può essere non condivisa, e non condivisibile.

In sostanza, venendo al criterio con cui l'Autore affronta il tema, per parte del testo le sue considerazioni espongono una via assai simile a quella pubblicata da Cerchiari (che forse egli non conosce: quella di Cerchiari si riferisce al caso più generale) ma se ne distacca in quanto fissa il suo obiettivo sull'orologio orizzontale, trovando delle particolarità nuove e rilevanti. Ritengo che meriti che lo Gnomonista di oggi venga informato appunto su tali "novità" di 160 anni addietro.

La Cultura…

Manco a dirlo, la mia illustrazione è sotto forma meramente grafica e geometrica.

Una parvenza di spiegazione

Sappiamo che le linee orarie italiche (e babilonesi; ma per brevità restiamo sulle prime) in un orologio (nel nostro caso, solo quello sul piano orizzontale) sono date dalla intersezione di un cerchio massimo della sfera (il piano del l'orizzonte locale) che ruota intorno all'asse polare con un angolo costante, pari all'altezza di polo.

Si è detto sopra che genera per inviluppo un cono retto che ha per asse l'asse polare, e per direttrici i cerchi delle stelle sempre visibili e delle stelle sempre occulte. Sul cerchio massimo di tale piano rotante possiamo anche evidenziare i punti di intersezione con i tropici, individuando le elongazioni estreme del Sole.

Immaginando il piano che ruota, il suo bordo percorre con i punti di elongazione i paralleli denominati tropici; il tutto ruota con una velocità angolare che supponiamo costante, di 15 gradi/ora, che può essere evidenziata dalla rotazione dei punti di tangenza del cerchio lungo le direttrici.

Il valore dell'elongazione servirà quindi per l'individuazione delle iperboli di declinazione.

Già in qualche testo del '600 si trova la nozione del fatto che le linee orarie italiche sono parallele alla sequenza delle linee delle "mezze ore" astronomiche, scelta ovviamente in modo opportuno. Qui l'Autore evidenzia una particolare proprietà nell'orologio orizzontale, che permette addirittura la costruzione "ad hoc" della linea "della mezz'ora" corrispondente alla italica che si sta disegnando, ma anche di trovare, per mezzo degli stessi dati, i punti di declinazione (estremi o intermedi) della linea oraria italica. E queste sono le vere novità rispetto a precedenti trattazioni.

E la faccenda del Verticale Italico e della curva Orizzontoide, altre novità? Sono sue scoperte.

Il primo lo trova da una relazione trigonometrica molto semplice e gli dà il nome (Verticale Italico suona bene, è un nome che conferisce importanza, direi), ma spiega solo dal punto di vista trigonometrico che cosa rappresenti. Ho avuto difficoltà sia a capire prima la funzione e poi la posizione, sia a trasformare in dimostrazione geometrica la formula "sparata" dall'autore. *(Sono in difetto: la formula è coerente e non è sparata, ma deriva dalla più generale valutazione dell'angolo formato dalle linee orarie con la linea meridiana).*

La seconda è una curva apparentata con le cicloidi, di cui egli dà giustificazioni attraverso le relazioni meramente matematiche, che ha invece un aspetto geometrico di qualche interesse per lo gnomonista, non evidenziato dall'autore. Ne trattiamo sotto.

Veniamo alle figure

La Fig. 1 è la sezione dell'orologio lungo il triangolo gnomonico: essa mette in evidenza la sezione del cono SGS'. Si è introdotto il piano parallelo a GM (corrispondente al piano delle Stelle sempre occulte, parallelo all'equatore), perpendicolare allo stilo polare, e si è evidenziato che il piano orario della 24a ora è parallelo al piano orizzontale (quindi la linea della 24a ora non è disegnabile negli orologi orizzontali); esso è tangente al cono lungo la linea SG, orizzontale.

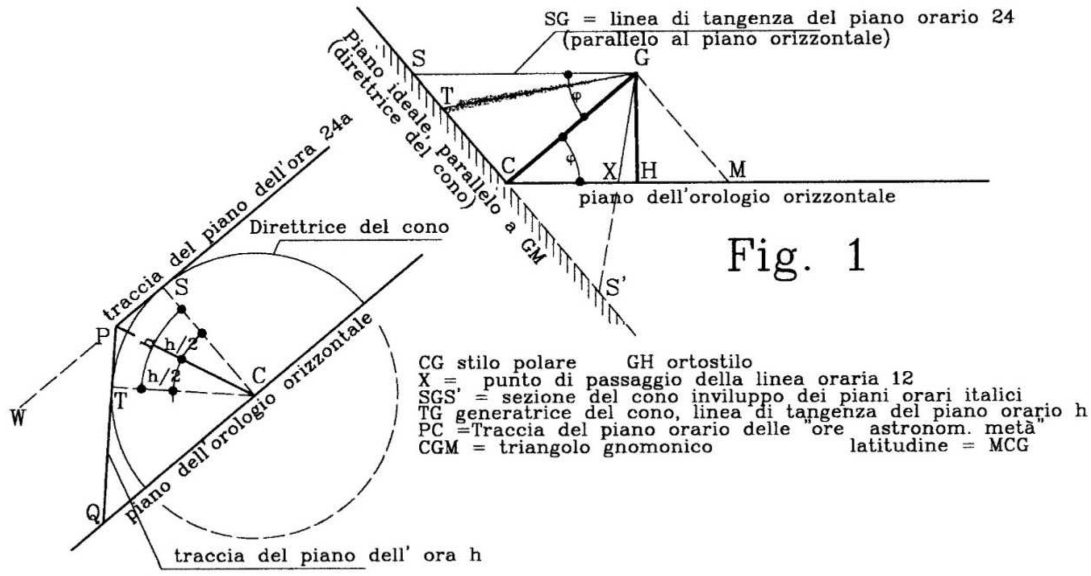
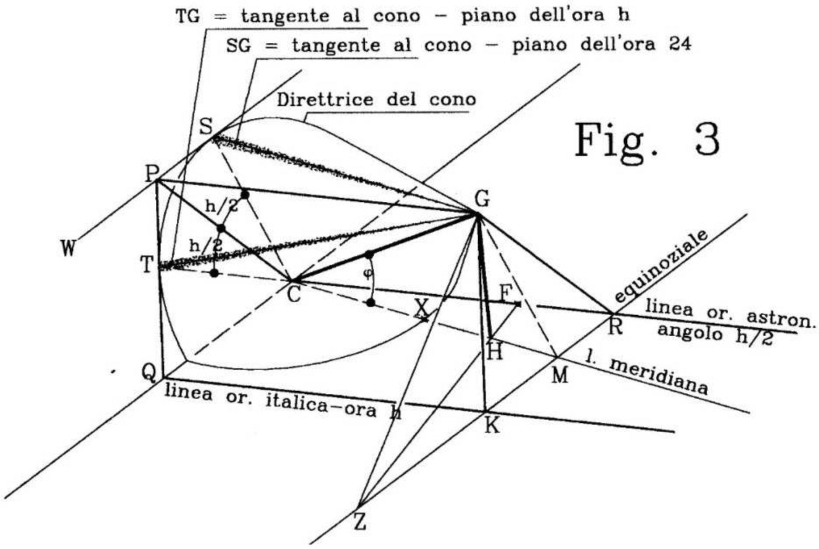


Fig. 2



Per chiarire le linee che si materializzano sul piano ideale delle stelle sempre occulte, lo si è ribaltato nella Fig. 2: la traccia del piano dell'ora 24a è parallela al piano dell'orologio. Volendo tracciare la linea oraria dell'ora scostata di h dalla linea delle 24, la traccia del piano orario è PQ, tangente in T alla direttrice del cono. La linea PC è la traccia di un piano orario astronomico, ed è bisettrice dell'angolo h.

La Fig. 3 pone sotto forma tridimensionale lo studio della linea oraria italica h.

Il piano WSCQ è il piano ideale delle Stelle sempre occulte, parallelo alla linea GM del triangolo gnomonico.

Anche qui il triangolo gnomonico è CGM, e CS è parallela a GM.

Si sono evidenziate con un "alone" le tangenti SG e TG dei piani orari al cono. La linea PG è l'intersezione fra i due piani, e non appartiene al cono. Da notare che gli angoli QPG e GPS sono uguali.

Sfruttando il fatto che il piano della 24a ora è parallelo al piano dell'orologio, le rette WS, QC e ZR sono parallele, pur appartenendo a piani diversi.

Quindi si hanno due parallelogrammi: quello del piano orario italico h, rappresentato dalle lettere PGKQ, e quello del piano astronomico bisettore di TCS, rappresentato da PGRC.

QK è parallela (e uguale) a CR; e CR è una linea oraria astronomica (ma fin qui era già arrivato Cerchiari). Si dimostra (SPC, CPT e PCQ sono uguali) che il triangolo GKR (oltre ad essere uguale a PQC) è isoscele: GK = KR.

Se poi si costruisce KZ = GK, si ottiene il triangolo ZGR rettangolo in G. Z ed R sono punti orari sulla equinoziale che differiscono di 6 ore.

Poiché il piano GZR è il piano dell'orologio equatoriale, il tetraedro CGRZ (non evidenziato, manca una linea) ha tre angoli retti in G. Ne deriva che anche l'angolo PGZ è retto, e che il piano ZGH che contiene l'ortostilo è perpendicolare a CR, per cui ZFC è retto.

Quello che più conta, ai fini della costruzione dell'orologio, è il fatto che l'angolo QKZ è uguale all'angolo QKG (PQ e PS sono tangenti alla direttrice retta del cono per cui SPG e GPQ sono uguali).

Dimenticavo: KG è un segmento la cui lunghezza si trova, come si è fatto da secoli, disegnando il classico orologio equinoziale, perché i punti orari delle ore italiche sulla equinoziale coincidono con quelli delle ore astronomiche, e la distanza che si cerca è quella (Fig. 5) fra G3 e il punto orario di equinoziale.

Come si vede il Nostro ha incastrato abilmente una serie di elementi geometrici, la cui novità consiste nel fatto che nessuno li aveva mai trovati (o cercati) prima, e ne fa adeguato uso. Avverte anche il lettore che, per le linee orarie italiche 11, 10, 9… (ammesso che ci siano tutte) la sequenza dei punti Z ed R si inverte rispetto a K.

Fin qui la teoria. La pratica…

La Fig. 4 è puramente operativa, e illustra l'analemma necessario per individuare gli angoli λ di elongazione massima. Con criterio analogo si possono individuare le elongazioni intermedie.

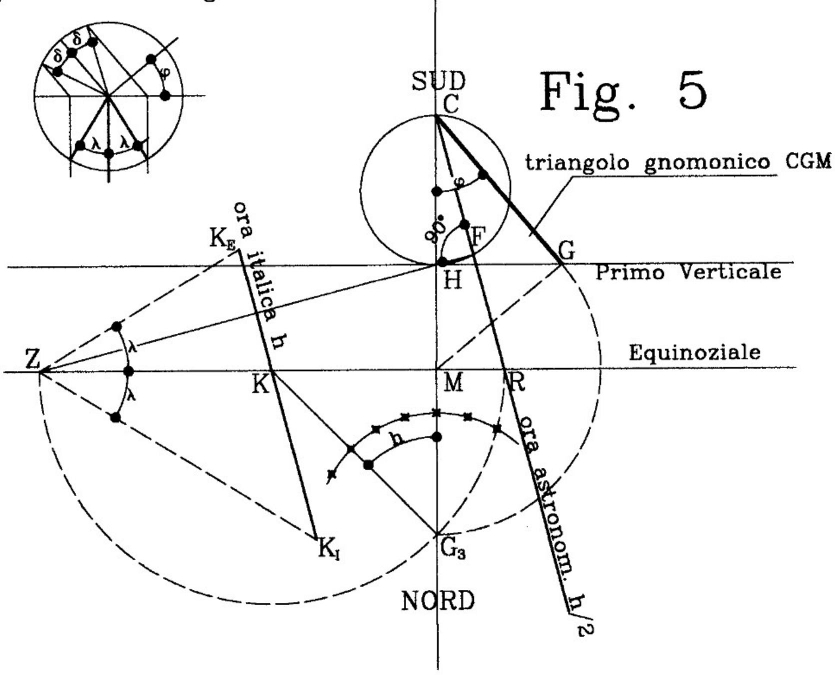


Fig. 4
Calcolo grafico della elongazione λ

Fig. 5

Passando alla pratica, si ottiene con facilità la Fig. 5, in cui ho illustrato le operazioni necessarie per costruire la linea italica h: ovviamente l'operazione andrà ripetuta per tutte le linee orarie che si vogliono disegnare, e per le linee estreme non nego che esistano difficoltà connesse con le distanze fra i punti da riportare. Ma con il computer…

Tracciati il triangolo gnomonico CGM e la equinoziale, si ribalti MG in MG_3, e si costruisca l'orologio equinoziale classico (qui appena accennato, da un modesto arco e dall'angolo h). Ciò permette di individuare la distanza G_3K = GK della Fig. 3.

Si riporti G_3K due volte sulla equinoziale trovando R e Z.

La linea CR è la linea oraria astronomica parallela alla linea oraria italica passante per K che vogliamo trovare.

Se tracciamo la ZH e la prolunghiamo fino alla linea oraria astronomica, troviamo F. L'operazione non è strettamente necessaria; resta il fatto che i punti F di tutte le coppie di linee orarie che troveremo stanno sulla circonferenza del cerchio di diametro CH. La circostanza può essere utile per una verifica.

Restano da determinare gli estremi della linea italica: Grazie al fatto che nella fig. 3 abbiamo appurato che gli angoli ZKQ e QKG sono uguali, e che KZ = G_3K = GK, è possibile operare come segue. Si riportino ai lati di ZK gli angoli λ della Fig. 4, trovando i punti K_I invernale e K_E estivo. (Il fatto rilevante è che le direzioni di ZK_I e ZK_E, una volta disegnate per la prima linea oraria, sono identiche anche per le altre; basterà quindi tracciare le parallele dai rispettivi punti Z per ottenere i punti della iperbole).

La costruzione è divenuta semplice e soprattutto ripetitiva; quello che più conta (dal punto di vista dello gnomonista "consapevole") è che non dipende dalla preventiva costruzione delle linee astronomiche (come postulano i metodi costruttivi cinquecenteschi).

Il Verticale delle ore italiche

Un breve capitolo è dedicato a quello che egli definisce "Il Verticale delle ore italiche" caratterizzato dal fatto che $tg\ \varphi = sin\ \Delta$.

Egli individua con φ l'altezza di polo e con D, genericamente, l'angolo fra ciascuna delle linee orarie italiche e la linea meridiana. Propone una relazione trigonometrica per il calcolo dell'angolo D per ogni linea oraria italica, che qui non è il caso di riportare. Una particolare linea oraria è quella caratterizzata dalla relazione molto semplice di cui sopra, per cui ho assunto la lettera Δ in luogo della D generica.

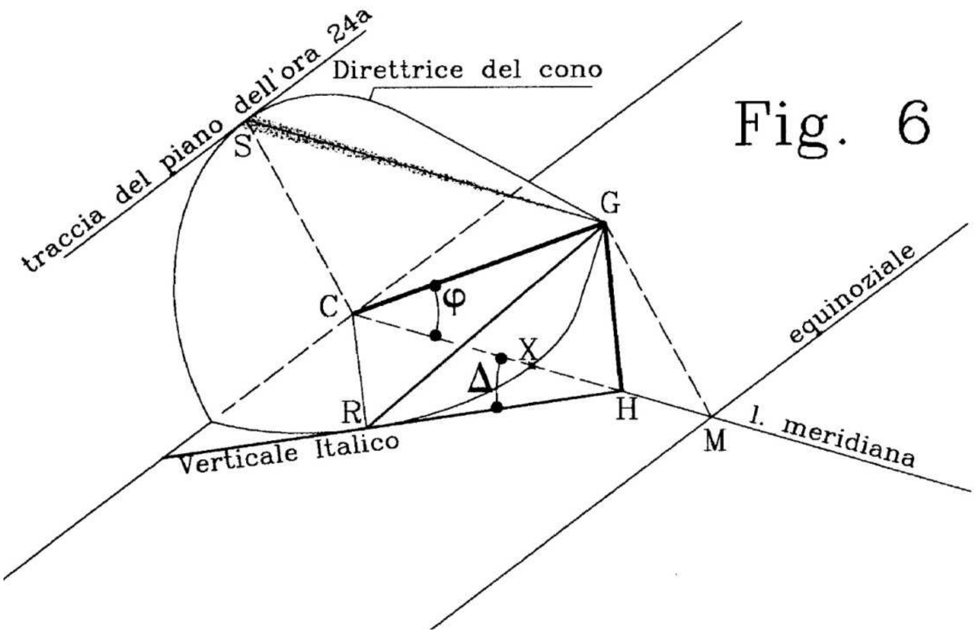


Fig. 6

Si tratta della *linea oraria* passante per il piede dell'ortostilo, traccia del piano orario perpendicolare al piano dell'orologio (e quindi verticale) contenente appunto la linea dell'ortostilo, *caratterizzata dal fatto che tutti i suoi punti hanno il medesimo azimut. Non solo, ma segnano la stessa ora italica tutti i giorni dell'anno.*

L'autore suggerisce di conseguenza che con l'aiuto di un adeguato indicatore di tale azimut del Sole è possibile regolare gli orologi meccanici meglio che con qualsiasi altro metodo. Ammesso che di tali orologi ce ne sia ancora in uso…

Con riferimento alla Fig. 6, la costruzione del Verticale Italico comporta l'esame del tetraedro CGHR: la linea oraria del Verticale Italico deve essere tangente alla ellisse, intersezione del cono da parte del piano orizzontale, nel punto R, e il piano orario relativo è individuato dal triangolo GRH, rettangolo in H. Ma il piano individuato dal triangolo GCR (in cui CG è l'assostilo) è perpendicolare al piano GRH. In tale triangolo CGR = φ e CRG = 90°. Quindi esso è uguale a GHC, per cui CR=GH.

In altri termini ***CR= GH = CH tang*** $\boldsymbol{\varphi}$, e allo stesso tempo ***CR = CH sin*** $\boldsymbol{\Delta}$.

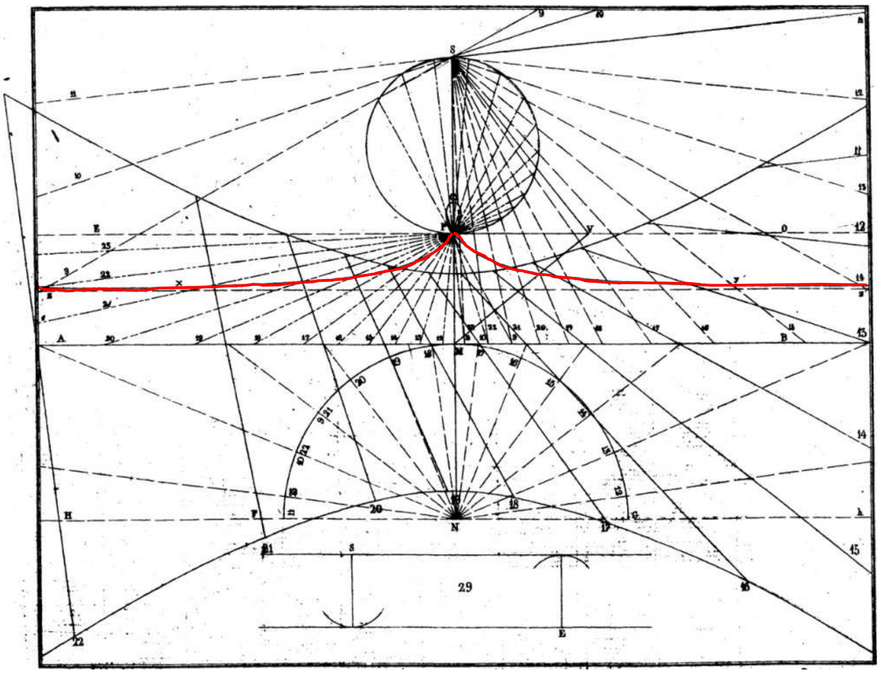
Il che dimostra la relazione proposta dal Di Giovanni.

Un'ultima nota: quanto si è detto, relativo al Verticale, è valido solo se il punto X è compreso fra C ed H; in altri termini, vale per località con latitudine inferiore a 45°. Oltre 45° la tang φ è maggiore di 1 e la relazione di Di Giovanni non ha più significato: quindi non esiste più un Verticale Italico.

La curva orizzontoide

Si tratta del coronamento del libro, una curva che racchiude in sé tutti i dati dell'orologio orizzontale relativo a "quella" latitudine. Tuttavia dubito che lo gnomonista abbia l'occasione e la voglia di servirsene. Ma non si sa mai.

Riporto qui sotto la tavola III che è contenuta nel libro del Di Giovanni, in cui la curva è stata evidenziata per la latitudine di Palermo.



La curva è il luogo delle intersezioni fra le linee orarie italiche e le perpendicolari uscenti dal punto P, piede dell'ortostilo. Tale intersezione va interpretata come la proiezione su ogni singola linea oraria del raggio del cerchio massimo che l'ha originata, perpendicolare alla linea stessa e quindi perpendicolare alla linea della mezz'ora corrispondente alla linea italica; proveniente cioè dal punto che l'Autore ha definito come vertice del semicerchio massimo emergente dall'orizzonte teorico che passa per il punto gnomonico. Si osservi che l'intersezione fra tale perpendicolare e la linea della mezz'ora corrispondente avviene nel puto F della Fig. 5, che appartiene ad un cerchio con diametro pari alla distanza fra il centro dell'orologio (intersezione fra il piano orizzontale e l'assostilo) e il piede dell'ortostilo.

Amen.

Bibliografia

[1] Padre Stefano Di Giovanni "*Nuova teoria delle linee orarie riferite all'orizzonte*", stampato a Palermo nel 1845. Scaricabile dal seguente sito:

https://books.google.it/books?id=7Olfk7jH55gC

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare il file pdf del libretto del Di Giovanni citato in Bibliografia.

Un piccolo espediente di Clavio per non "uscire dal foglio"

L'articolo prende spunto da un manualetto di 24 pagine "Compendium brevissimum describendorum Horologiorum…" scritto dal Clavio nel 1603. Quando si costruisce con il metodo grafico classico un orologio non declinante (o orizzontale) talvolta le linee più lontane dal mezzodì (come le linee delle ore 8 e delle ore 7 del mattino, o le corrispondenti del pomeriggio) hanno riferimenti molto distanti sulla Equinoziale. Il Clavio nel manualetto indica un metodo per ovviare a questo problema. L'autore del presente articolo ci spiega le ragioni geometriche per cui questo metodo funziona.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

Il Gesuita Clavio non ha sempre scritto libri di lunghezza interminabile; nel 1603 si è esibito in un manualetto di 24 pagine più le Tavole degli angoli orari (*Compendium brevissimum describendorum Horologiorum…*), in cui ha dato le dritte essenziali (secondo lui, ovviamente) per la costruzione degli orologi solari più semplici.

Già nella prima pagina, spiegando come costruire l'orologio ad ore uguali, suggerisce al lettore una via per tracciare con maggior precisione (sempre secondo lui), o per mantenere dentro nel foglio, le linee orarie che hanno riferimenti più distanti sulla Equinoziale, come le linee delle ore 8 e delle ore 7 del mattino, e le corrispondenti del pomeriggio.

Naturalmente, trattandosi di un manuale, egli non spiega il perché delle operazioni (ed è una fortuna, perché in un libro "serio" impiegherebbe almeno una ventina di pagine…)

I problema è quindi scoprire quali sono, se esistono, le ragioni teoriche della sequenza proposta da Clavio. Mettiamolo quindi sotto forma di PROBLEMA. E poi troviamo la SOLUZIONE…

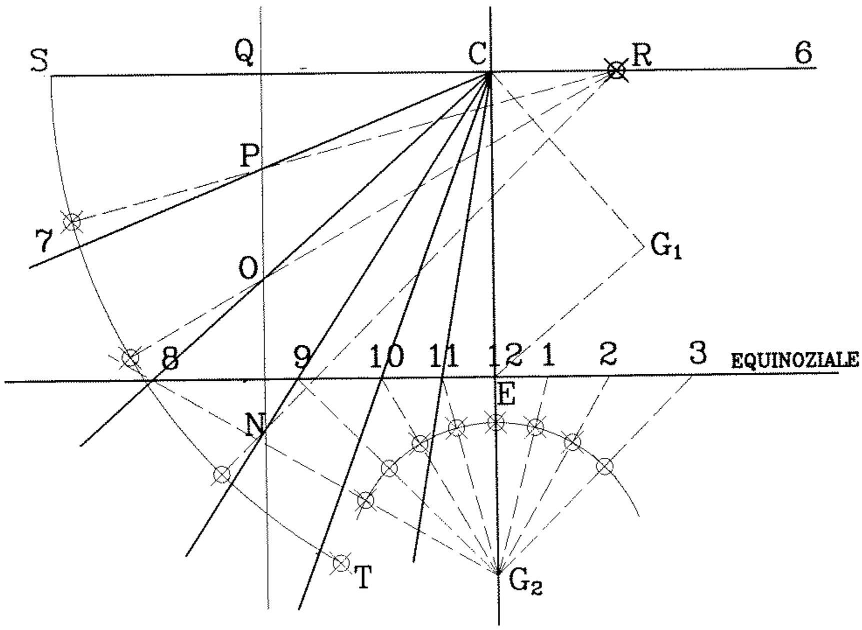


Fig. 1

Problema

In un orologio non declinante (verticale o orizzontale) si sono disegnate le linee orarie centrali delle ore 9, 10 …2, 3 con il noto criterio (nella figura 1 rappresentato dai raggi uscenti da G2 sulla Equinoziale). I punti della Equinoziale relativi alle ore 8, 7 (ed eventualmente quelli delle mezze ore) escono dal foglio.

Secondo Clavio è possibile operare come segue per individuare le linee orarie successive:

1) Da un punto N qualsiasi della linea oraria 9 si tracci la parallela NQ alla linea Meridiana, che incrocia in Q la linea delle ore 6 (a sua volta parallela alla Equinoziale).

2) Sulla linea delle 6 si trovi un punto R tale che QR = QN.

3) Da R si tracci un arco di cerchio qualsiasi, di raggio RS; dal punto S, sito sulla linea delle 6, si trovi l'estremo T dell'arco la cui corda ST sia uguale al raggio RS.

4) Si divida l'arco ST in 4 parti uguali e si traccino le tratteggiate al centro R. Esse attraversano la linea NQ nei punti O, P da cui passano le linee orarie cercate delle 8 e delle 7.

(NB: l'arco ST può avere un raggio minore di quello adottato nella figura, e "*stare dentro nel foglio*"…)

Soluzione

La soluzione è molto semplice: NQ e QR sono lati di un quadrato, e l'arco ST è suddiviso in archi il cui angolo al centro R è di 15°. Per cui il segmento NQ è suddiviso in segmenti QP, QO, QN corrispondenti alla tangente di 15°, 30°, 45° rispettivamente, e quindi corrispondenti ai punti orari cercati.

Clavio si è servito di un arco di 60° (il triangolo RST non disegnato è un triangolo equilatero) perché la suddivisione di un arco in 4 parti è facile.

Ma non basta

Direi che però una risposta "corretta" dovrebbe rispettare il probabile iter percorso da Clavio (chiamiamolo il Clavio-pensiero). Rendiamo quindi la risposta suo modo "*rispettosa dell'epoca e del proponente*".

In un altro libro (*Fabrica et Usus Instrumenti ad Horologiorum.. 1586*) egli propone una variante alle idee di autori precedenti (Schöner ad esempio) che in mancanza di un concetto ancora non definito di fascio di piani, avevano immaginato intorno all'asse polare un cilindro con 24 generatrici, che poteva essere "affettato", generando tutti i possibili grafici orari su piani variamente inclinati e declinanti. (*Iacovitti docet?*)

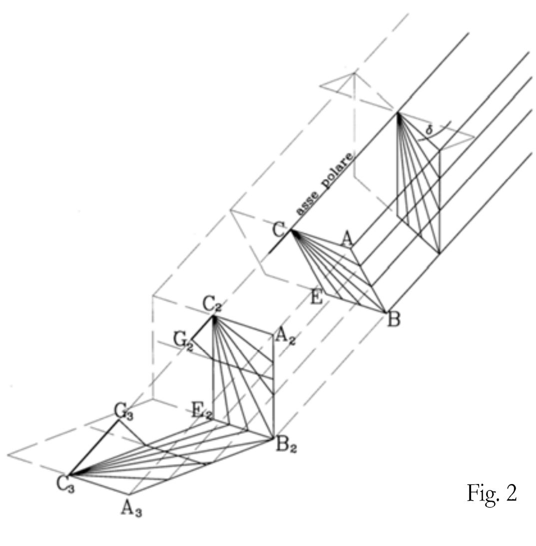


Fig. 2

La variante di Clavio al cilindro precedente consiste in un parallelogramma indefinito a sezione quadrata CABE, in cui uno degli spigoli (nel grafico la linea: C C_2 G_2….C_3) è l'asse polare. Nella sezione quadrata i lati AB e BE sono suddivisi secondo le tangenti di 15 – 30 – 45 gradi.

Affettando il parallelogramma si ottengono dei rettangoli i cui lati (A_2 B_2, B_2 E_2 ecc..) possono deformarsi, ma mantengono sempre i rapporti dimensionali fra i tre punti orari, in relazione a quello che all'epoca era chiamato *sinus totus*, l'unità di riferimento, che nel caso è appunto A_2B_2, per il lato in esame, mentre per il lato B_2E_2 non subisce deformazione.

Le eventuali altre quattro parti dell'Orologio possono essere immaginate per mezzo di figure para-speculari.

Nel caso del nostro Problema, quindi, Clavio si è procurato un quadrato fittizio costituito dai soli due lati utili NQ (simile al lato A_2B_2) e QR (dove R è il punto C_2 della seconda figura.)

Tracciando l'arco di cerchio CT la cui corda è uguale al lato RS (qui ha giocato un poco sull'equivoco, da buon Gesuita – *Vos qui cum Jesu itis, non ite cum Jesuitis*[1] – evitando di servirsi del raggio RQ), ha costruito un triangolo equilatero, in cui l'arco CT è di 60 gradi, ed è facilmente suddivisibile in 4 parti uguali da 15 gradi ciascuna, ottenendo sul lato NQ i punti orari N, O, P ….

Una soluzione analoga è adottata da altri matematici dell'epoca, che propongono però di far coincidere il punto N con il punto orario 9 della equinoziale.

Naturalmente il lettore interessato può estendere la ricerca e vedere se il "giocattolo" proposto da Clavio funziona anche per orologi declinanti, o declinanti e inclinati…

Bibliografia

[1] Cristoforo Clavio "*Compendium brevissimum describendorum Horologiorum…*", stampato nel 1603. Scaricabile dal seguente sito:

https://books.google.it/books/download/Compendium_brevissimum_describendorum_ho.pdf?id=vGM_AAAAcAAJ

[2] Cristoforo Clavio "*Fabrica et Usus Instrumenti ad Horologiorum …*", stampato nel 1586. Scaricabile dal seguente sito:

https://www.e-rara.ch/download/pdf/4546279

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente sono stati inseriti due file PDF dei libri citati nell'articolo, ovvero:

- **Compendium brevissimum describendorum Horologiorum… 1603**
- **Fabrica et Usus Instrumenti ad Horologiorum... 1586.**

[1] La frase era stata coniata verso la fine del '500 in ambiente protestante. Probabilmente è dovuta a Maestlin che aveva contestato molto la riforma del Calendario, con una lunga *querelle* con Clavio.

La declinazione del Sole nel giorno di "n" ore

Si propone di cercare per via grafica la declinazione del parallelo percorso dal Sole nel giorno in cui la ore di luce sono "n", e la notte è di 24-n ore, in un luogo di cui è data la Latitudine. Per la soluzione si ricorre al testo cinquecentesco di G. B. Benedetti.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Si tratta di un problema che è volto ad individuare (indirettamente) in quali date si verifichi una particolare posizione del Sole, ed eventualmente la connessione fra declinazione ed elongazione.

Ovviamente voglio affrontare il problema per via grafica (scrivo *ovviamente* perché è notorio il mio interesse quasi esclusivo per questi metodi). A tale scopo, mi appoggio su un testo del 1574, edito a Torino: *De gnomonum umbrarumque solarium usu*, di G. B. Benedetti, ed intendo esporre una sua proposta. *Nihil sub sole novi.*

Il libro di Benedetti è un testo che non oso suggerire allo gnomonista moderno, perché appesantito da ragionamenti tortuosi, che approfondiscono il tema, ma sono notevolmente difficili da seguire, e sembrano sovente privi di un filo logico. l'Autore affronta questo argomento come tema secondario dello studio delle ore Italiche, studio che egli svolge appoggiandosi all'Analemma di Tolomeo, che all'epoca era la massima novità in campo gnomonico, dopo l'edizione del *De analemmate* di Commandino del 1562.

Egli propone di trovare la declinazione del Sole nel "giorno" di **14** ore, con la "notte" di **10**. (ovviamente senza tener conto dei crepuscoli), per una Latitudine data. Si tratta di un esempio: la soluzione è generale, nel campo delle lunghezze estreme solstiziali delle due fasi della giornata.

Egli dà almeno **4** soluzioni grafiche del problema, tutte piuttosto difficili da seguire anche per una obiettiva carenza, nel libro, di grafici illustrativi delle varie fasi: tranne una soluzione, quella che voglio esporre, debitamente alleggerita rispetto al testo di Benedetti.

È un problema elementare, se si costruisce l'Analemma operando "al contrario", partendo cioè dal parallelo di declinazione, e soprattutto trascurando le connessioni con le ore italiche.

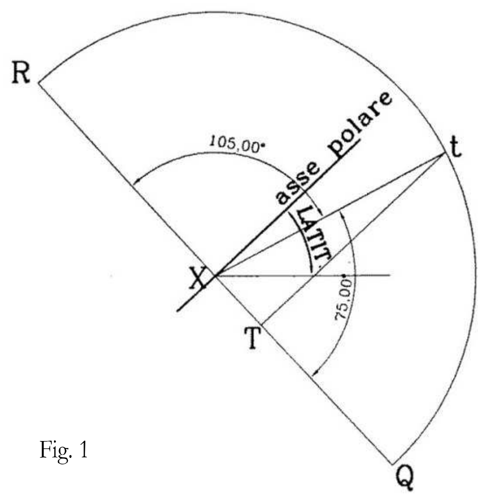


Fig. 1

Figura 1: si tracci per prima, nella corretta posizione rispetto all'asse polare inclinato secondo la Latitudine data, la sezione **RXQ** del parallelo in cui si verificherà l'evento cercato. Costruito il semicerchio di diametro **RQ** (che è il ribaltamento del parallelo), il cui centro **X** deve trovarsi sull'asse polare, si individui l'arco **Rt**, corrispondente a 7x15° = 105°, che è l'arco semidiurno di 7 ore. Ovviamente l'arco seminotturno corrisponderà a 75°. Si individua così **T** sul parallelo, punto in cui sorge il Sole in quel giorno. Esso deve quindi appartenere anche alla linea d'orizzonte dell'Analemma.

Figura 2: Si riprende la figura 1, e si traccia la linea d'orizzonte **SOTN**, che individua sull'asse polare il centro **O** dell'Analemma. Si costruisce così il cerchio del Meridiano, che passa per i punti R e Q, e su di esso si traccia la equinoziale AOB, parallela a RXQ. La declinazione del Sole è l'angolo AOR.

È possibile trovare anche l'elongazione del Sole, costruendo l'angolo NOE.

Se si cerca solo la declinazione del parallelo è inutile tracciare l'intera figura dell'Analemma: basta tracciare la OR, perché l'angolo di declinazione è anche ORX.

Per individuare le date in cui avviene il fenomeno, si deve ricorrere alle tabelle delle effemeridi, oppure al manaeus dell'Analemma, per poi passare dal punto nel Segno Zodiacale alle date, per mezzo dei grafici calendariali nel "verso" dell'Astrolabio. Semplice, no? Non dimentichiamo che il libro cui ho fatto riferimento è cinquecentesco…

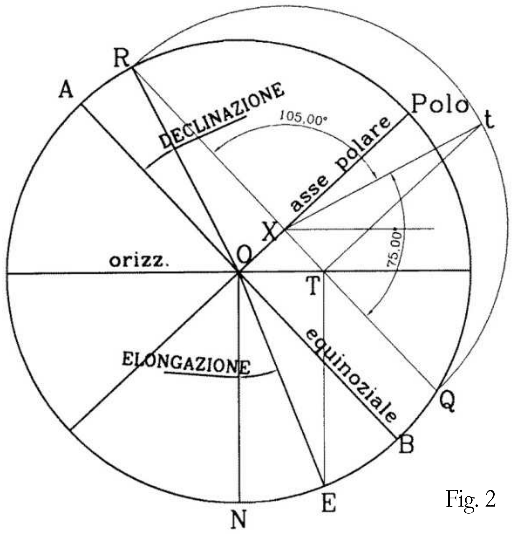


Fig. 2

Bibliografia

[1] Gian Battista Benedetti "*De gnomonum umbrarumque solarium usu*", stampato nel 1574. Scaricabile dal seguente sito:

https://archive.org/download/ARes37313/ARes37313.pdf

[2] Federico Commandino "*De analemmate*", stampato nel 1562. Scaricabile dal seguente sito:

https://books.google.it/books/download/Liber_de_analemmate.pdf?id=hms8AAAAcAAJ

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente sono stati inseriti due file PDF dei libri citati nell'articolo, ovvero:

- **De gnomonum umbrarumque solarium usu 1574**
- **De analemmate 1562.**

Note sugli orologi italici

L'articolo è un riassunto, molto parziale, di argomenti riguardanti le ore italiche trattati qua e là, nei testi del '500 e del '600.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Introduzione

Raccontare qualcosa in merito alle ore italiche, oggi, è assolutamente anacronistico. E uno non può neppure vantare che sia farina del suo sacco, perché è già stato scritto di tutto. Ma ci sono sempre orologi da rivedere e da restaurare, e qualche richiamo alle antiche teorie non fa mai male. Se non altro, si può apprezzare il processo che si differenzia rispetto a criteri "normali", che troviamo nei libri recenti, o nei programmi che lavorano al nostro posto.

Dopo il pistolotto iniziale, ammetto che quanto sto per scrivere è un poco il riassunto, molto parziale e con dimostrazioni che qualcuno potrebbe trovare inadeguate e vaghe, di argomenti trattati, qua e là, nei testi del '500 – '600. E non mi allargo troppo, perché è più facile scriverne, che trovare un lettore paziente.

Aggiungo che le operazioni grafiche che descrivo sono relativamente facili da costruire, oggi, disponendo degli strumenti attuali. Sarebbero state invece oltremodo laboriose in passato (anche recente: 30 anni addietro), per cui se ne conoscevano i principi, ma non venivano certo usate. E anche il loro uso, oggi, è assai improbabile. Solo Magun ecc…

Nozioni preliminari

Prima nozione, assai comune e usata normalmente. Sappiamo tutti che le linee italiche attraversano la linea Equinoziale di un orologio negli stessi punti delle ore "comuni", o "vere" (per usare termini in uso 500 anni fa). Quindi lo farò anche qui.

Una seconda nozione, forse un poco meno nota, è la seguente: immaginando la "sfera del mondo", il piano dell'ora 24a (cioè il piano in cui si trovano tutti i raggi solari di un intero anno, convergenti al vertice dello gnomone al momento del tramonto del Sole), è quello rappresentato da un cerchio massimo coincidente con il piano dell'orizzonte locale. In quel momento esso taglia il piano della Equinoziale lungo l'intersezione con il Primo Verticale.

Si può immaginare che, per le altre ore, esso si stacchi dal piano orizzontale, e ruoti intorno all'asse polare mantenendo con quest'ultimo lo stesso angolo – la Latitudine – e risultando quindi sempre tangente ad un cono che ha per asse appunto l'asse polare.

Quindi, in un orologio sul piano equinoziale le linee orarie saranno rette tangenti ad un cerchio il cui raggio è la lunghezza dello gnomone retto per la tangente trigonometrica della Latitudine; 24 rette, una ogni 15°. I punti di tangenza con quel cerchio sono quelli da cui passano le linee orarie "comuni". (E *qui ci sarebbe motivo per dilungarsi*…)

Orologio sul piano dell'orizzonte locale – prima possibilità

E con il piano dell'orizzonte locale?

Il grafico (**A**) di figura 1 ce lo spiega: il cerchio di riferimento è la equinoziale e l'ellisse il cui diametro è la linea Est/Ovest (intersezione del Primo Verticale) è la proiezione del piano dell'Orizzonte locale. Le semi-ellissi disegnate (tutte uguali a quella dell'Orizzonte) individuano sul piano equinoziale le linee orarie 23, 22, 21, ecc.. con i loro diametri; gli archi corrispondono a 15°.

Esse intersecano il piano dell'Orizzonte locale secondo i raggi indicati con $\mathbf{gH_x}$. Poiché tali linee sono sul cerchio massimo la cui proiezione è una ellisse, per ottenere la loro VERA posizione su tale cerchio occorrerà operare ribaltamento ideale dell'Orizzonte, intorno all'asse Est/Ovest, sul piano del disegno, ottenendo un cerchio coincidente con la rappresentazione della Equinoziale. Tracciando le opportune parallele di costruzione, si individuano i punti $\mathbf{H'_x}$ e l'angolo con il piano meridiano $\mathbf{H'_xgK}$.

A titolo di esempio, si è disegnato sempre in figura 1 **l'orologio orizzontale** (**B**) in cui le linee orarie italiche 22, 21, 20 sono parallele alle rispettive $\mathbf{gH'_x}$ del disegno (**A**).

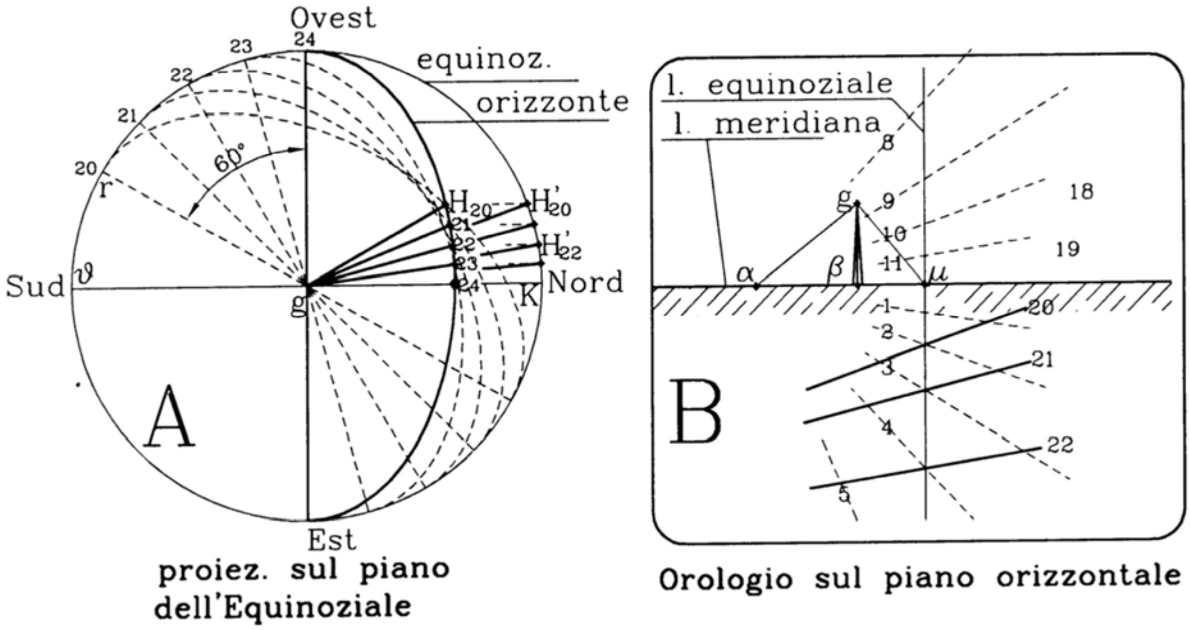


Fig. 1

Orologio sul piano dell'orizzonte locale – seconda possibilità

Esiste una seconda possibilità, che considero meno laboriosa, per ottenere gli stessi risultati. La illustro con riferimento alla sola linea oraria 20a, per non sovraffollare i disegni.

Il grafico (**C**) di figura 2 è una rappresentazione semplificata dell'Analemma, in cui sono indicati i cerchi massimi essenziali: Meridiano, Orizzonte, Equinoziale, Primo Verticale; inoltre è tracciato l'asse polare **gQ**.

Oltre al parallelo **FF**, che è la direttrice del cono di cui si è detto (qui evidenziato), ci occupiamo di un secondo parallelo, **zz**, che è un cerchio su cui si trovano i poli dei cerchi orari che ruotano intorno al cono.

Il punto zenitale è sicuramente il polo dell'Orizzonte. La figura mostra la proiezione **gp**$_{20}$ del polo relativo al cerchio che traccia la linea dell'ora 20a, e il metodo (usuale per chi si occupa dell'Analemma) per individuarne l'estremo **p**$_{20}$.

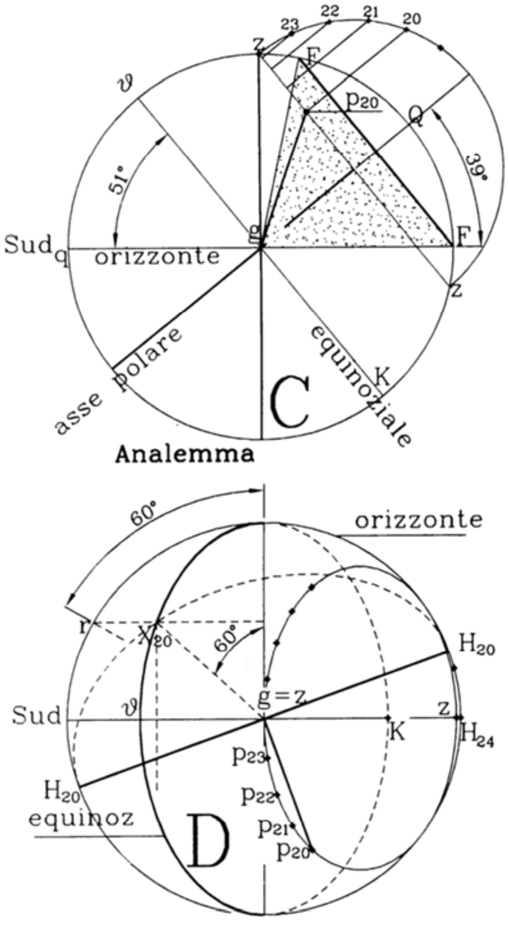


Fig. 2

proiez. sul piano dell'orizzonte

Nella **figura** (**D**) si è voluto trasferire la linea **H**$_{20}$**gH**$_{20}$ dalla **figura** (**A**) e tracciare su di essa l'ellisse della 20a ora (proiettando sulla Equinoziale il punto **r** nel punto **X**$_{20}$, sempre dalla **figura** (**A**)). *Tale operazione risulterà non necessaria, costruita qui solo a fini "didattici".*

Si è poi costruita l'ellisse proiezione del cerchio **zz** della precedente figura, indi-viduando su di essa i poli dei cerchi orari.

La linea **gp**$_{20}$ è la proiezione dell'asse polare del cerchio che individua la linea **H**$_{20}$**gH**$_{20}$. Come tale esso è su un piano perpendicolare sia al piano orario, sia al piano dell'Orizzonte. In altri termini la linea **gp**$_{20}$ è perpendicolare alla linea oraria **H**$_{20}$**gH**$_{20}$ e quindi il suo angolo con la traccia del Primo Verticale è lo stesso che **K**$_{g}$**H**$_{20}$.

Le considerazioni ovviamente valgono per tutte le proiezioni degli assi polari dei cerchi orari. Pertanto è sufficiente costruire, nella Fig. (**C**) il cerchio **zz** con le proiezioni dei poli, e nella Fig. (**D**) la proiezione di tale cerchio, per ottenere le linee **gp**$_{x}$, e quindi tutti gli angoli necessari a posizionare le linee orarie su un orologio italico orizzontale (come illustrato nella Fig. (**B**)).

Orologio sul piano dell'orizzonte locale – terza possibilità

Ma non basta: è possibile semplificare ulteriormente l'operazione, senza costruire ellissi. E quindi questa è una terza possibilità.

È facile oggi costruire le figure con le ellissi che rappresentano in proiezione i cerchi massimi, mentre non lo era all'epoca, per cui Benedetti (1573) ha pensato (vedere Fig. 3 grafico (**E**)) si sostituire un piano inclinato **abcg** rispetto all'Equinoziale in luogo del piano orario (la figura ne dà un esempio indicativo…). L'intersezione **gc** di tale piano con quello dell'Orizzonte dà origine alla stessa retta **gH**$_h$ di intersezione fra le ellissi, tornando alla situazione di cui alla Fig. (**A**).

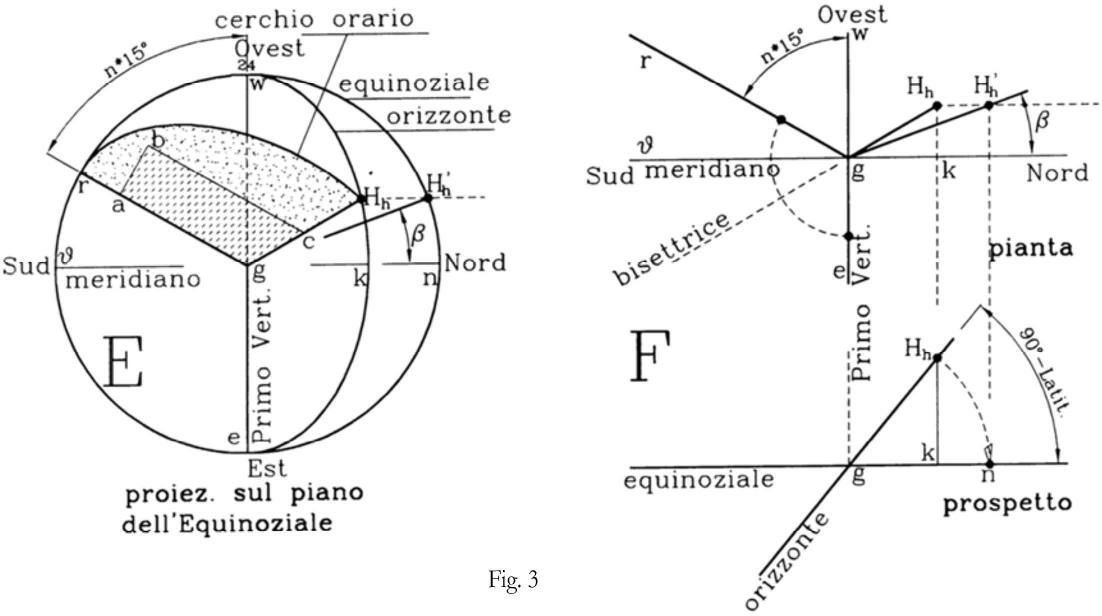


Fig. 3

Il problema quindi consiste nel ribaltare in modo corretto **gc** per ottenere l'angolo vero β fra meridiano e linea oraria senza costruire ellissi. Il guaio è che la sua soluzione è illustrata (si fa per dire) da un testo e da una figura molto complessi e quindi assai poco comprensibili. Quindi di fatto inutili.

Quello che è sfuggito all'Autore (o che non ha voluto utilizzare) è quanto segue:

L'angolo diedro fra Equinoziale e Orizzonte e quello fra Equinoziale e Piano orario sono entrambi il complemento dell'angolo di Latitudine, per cui la rappresentazione in pianta, sul piano della Equinoziale, della linea **gc** di intersezione, è la bisettrice dell'angolo fra le linee di intersezione **gr** e **ge** dei due piani in esame con il piano Equinoziale.

Quindi, per evitare di costruire ellissi, al posto della Fig. (**E**) si costruisca la Fig. (**F**), costituita da pianta e prospetto (Proiezione Monge?).

Ottenuta sulla pianta la **gH**$_h$ come bisettrice fra **gr** e **ge** (lunghezza a piacere...), occorre trovare l'altezza del punto **H**$_h$ sul piano equinoziale, per cui lo si trasferisca in basso, sul prospetto, individuando la sua posizione sulla sezione del piano dell'Orizzonte, ribaltando successivamente il punto **H**$_h$ in **n**.

Riportando la posizione di **n** sulla pianta, si trova **gH'**$_h$ come nella figura (**E**), e quindi l'angolo β.

Resta il problema di trovare gli estremi di tali linee orarie, che ha una soluzione grafica derivata direttamente dalle considerazioni sulla Sfera, connessa quindi con i criteri con cui sono stati concepiti i disegni qui riprodotti. Essa è molto "pesante" perché va ripetuta daccapo, per ogni linea oraria, presentando di volta in volta premesse differenti, per cui evito di trattarla.

In genere si risolve il problema indirettamente, tracciando prima l'orologio "comune" con le rispettive iperboli estreme; le linee italiche sono comprese fra le stesse iperboli.

I punti estremi delle ore italiche

L'autore prendendo spunto dal "solito" libro "De gnomonum umbrarumque…" pubblicato nel 1573 da G. B. Benedetti spiega nel presente articolo come trovare i punti estremi delle linee italiche senza servirsi delle curve solstiziali costruite per gli orologi ad ore uguali.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

Premessa necessaria, che devo aver scritto già parecchie volte: pretendere di dire o scrivere oggi qualcosa di nuovo in merito agli orologi solari è una pura illusione. Libri in merito ne sono stati pubblicati centinaia, a volte con idee originali, sovente frutto di copiature (confessate o inconfessate) da precedenti opere. Quindi non ho mai ritenuto di essere originale.

Per di più ho scoperto, dopo la redazione di queste note, le connessioni con quanto contenuto in un testo del 1853 [*Nuova Teoria delle linee orarie riferite all'Orizzonte*] del P. Stefano Di Giovanni, di cui mi erano rimasti vaghi ricordi. Ho voluto rivederlo e riscoprirlo. Quel testo si interessa prevalentemente di orologi orizzontali, ed è un saggio "pirotecnico" della fantasia geometrica dell'autore (da consigliarsi a chiunque voglia staccarsi per un mesetto dallo schermo del computer). Al confronto, quello che segue è l'ABC. Il problema di cui voglio occuparmi è stato affrontato da parecchi autori. Trovare i punti estremi delle linee italiche senza servirsi delle curve solstiziali costruite per gli orologi ad ore uguali.

L'ultimo autore che ho visto è stato anche uno dei primi a trovare un criterio: G. B. Benedetti, e il suo testo "*De gnomonum umbrarumque…*" del 1573. Egli si è servito molto ingegnosamente dell'Analemma di Vitruvio.

Ma alla fine di una lunga e defatigante esposizione ha fatto intendere, senza confessarlo, che forse è più semplice e meno soggetto al rischio di confusione delle linee, servirsi delle curve di declinazione di quelli che lui chiama "orologi comuni". Pretendo quindi di esporre qualcosa di pratico, semplice, che spero sia utile a qualcuno.

L'idea

L'idea è scaturita dalla constatazione che in nessun testo ho mai trovato finora, forse per la sua ovvietà, una osservazione relativa all'intervallo esistente fra l'estremo della linea di Capricorno e l'estremo della equinoziale lungo la linea d'orizzonte di qualsiasi orologio solare.

Si dà il caso che tale intervallo corrisponda anche al tratto "invernale" della 24a ora Italica.
Dalla *figura 1*, l'angolo di cui mi occupo è DGK, costituito dai raggi estremi del tramonto (o del sorgere) del Sole all'equinozio ed al solstizio invernale.
Angolo di rilevanza estrema nella Storia della Astronomia, denominato *Elongazione*. Il suo valore è strettamente connesso con la Latitudine della località.

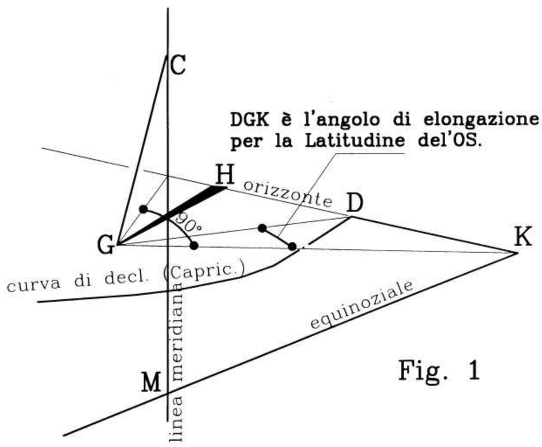


Fig. 1

Considerando DK come tratto di linea oraria italica, mi sono reso conto che il triangolo GHK appartiene al piano di tale linea oraria e che quindi basta tracciare su di esso (se troviamo il modo di disegnare la sua vera forma) la GD, rispetto alla linea GK che si congiunge con la equinoziale, per trovare l'estremo invernale di tale linea.

Ovviamente per trovare l'estremo estivo (sempre che per la 24a ora le distanze siano ragionevoli) basterà costruire la linea simmetrica di GD rispetto alla GK.

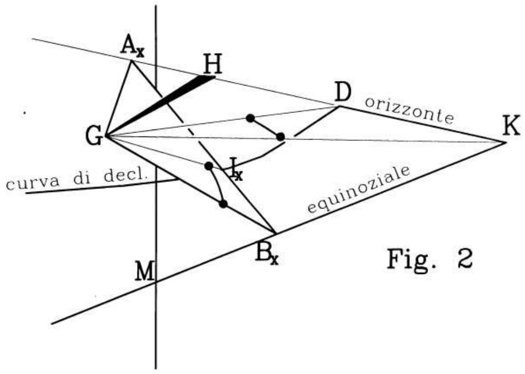


Fig. 2

Di lì l'idea che se tale criterio vale per la 24a ora, può valere anche per le altre linee orarie italiche: consideriamo che tutti i piani orari italici sono tangenti al cono il cui asse è lo Stilo polare e l'angolo al vertice è il doppio della latitudine, e che l'angolo di cui è caso ha origine dalla intersezione fra piano orario e cono del parallelo di declinazione invernale, la conclusione non può essere diversa: tale valore angolare è identico per tutte le linee orarie italiche.

Dalla figura 2 si deduce che occorrerà, per ogni linea oraria italica, individuare, e disegnare con la vera forma, una parte adeguata del suo piano orario, che contenga sia la linea oraria A_xB_x, sia la linea GB_x di riferimento, quest'ultima caratterizzata da declinazione nulla, perché B_x appartiene alla equinoziale.

Il triangolo A_xB_xG evidenziato nella figura, riferito ad una generica linea italica, si presta a tale ricerca, perché dalle usuali operazioni di costruzione dell'orologio italico i suoi tre lati sono facilmente reperibili:

- A_xG è l'ipotenusa del triangolo A_xHG, di cui abbiamo la distanza A_xH sul grafico lungo la linea d'orizzonte. L'altro cateto è l'ortostilo.
- A_xB_x è il tratto di linea oraria compreso fra i punti orari sulla equinoziale e i punti delle "mezze ore" sulla linea d'orizzonte.
- GB_x è la distanza fra il punto orario sulla equinoziale e il vertice dello gnomone, ma anche quella fra B_x e il centro dell'orologio equatoriale ribaltato, usualmente utilizzato per trovare proprio i punti orari.

Si conclude che l'operazione dovrebbe essere relativamente semplice e ripetitiva, anche se deve essere ripetuta per ogni linea oraria. Del resto, anche per il diagramma delle ore uguali le operazioni (che siano eseguite con il criterio di Clavio, o con quello di P. de S.te Marie Magdeleine) vanno ripetute per ogni linea oraria. (*ma adesso, con il computer, e con i programmi di Casalegno….*)

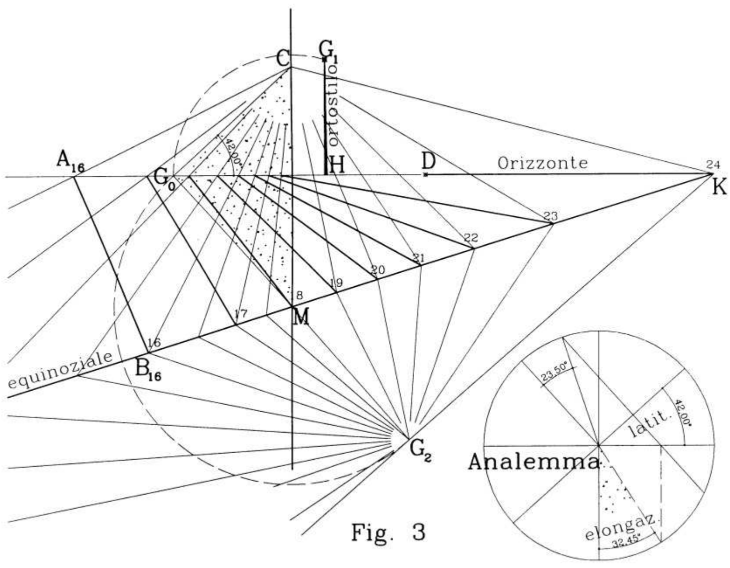


Fig. 3

La figura 3 illustra la costruzione dell'orologio per la latitudine di 42°. La declinazione del muro è stata presa a caso, in modo di permettere una ragionevole distanza fra la linea meridiana e il punto K, a fini puramente illustrativi. L'ortostilo è stato ribaltato verso l'alto.

I tre lati di cui sopra, in questa figura sono i seguenti: il tratto di linea oraria $A_{16}B_{16}$; la distanza $B_{16}G_2$ del punto B dal vertice dello stilo; la distanza $A_{16}G_1$ del punto A_{16} dal vertice dello stilo (non disegnata).

A lato si è disegnato lo schema semplificato dell'Analemma: dalla posizione del parallelo di declinazione solstiziale si è dedotta l'elongazione di 32,45°.

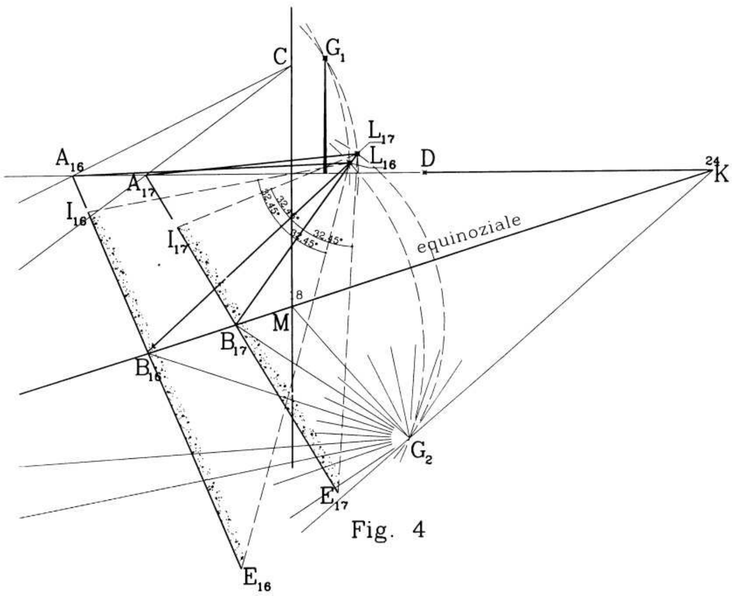


Fig. 4

Nella figura 4, su base identica alla precedente ma semplificata per favorire la leggibilità, i piani relativi alle linee orarie 16a e 17a sono stati ribaltati (si vedano gli archi di cerchio relativi) ottenendo i triangoli $A_{16}B_{16}L_{16}$ e $A_{17}B_{17}L_{17}$. In ciascuno dei due piani ribaltati sono state inserite le linee tratteggiate L_xI_x e L_xE_x, formanti, da una parte e dall'altra, l'angolo di elongazione con la linea L_xB_x, ottenendo gli estremi invernali ed estivi delle due linee orarie.

Si osserva incidentalmente che *per coerenza* con le indicazioni relative alle due linee prese in esame, il triangolo (non indicato nella *fig. 4*, ma lo si veda nella *fig. 3*) G_1HK, dovrebbe essere indicato rispettivamente (nell'ordine) con le lettere $L_{24}A_{24}B_{24}$. E che il punto D dovrebbe essere sostituito da I_{24}. Esiste una seconda possibilità per ottenere i suddetti triangoli ribaltati, illustrata dalla figura 4bis che segue:

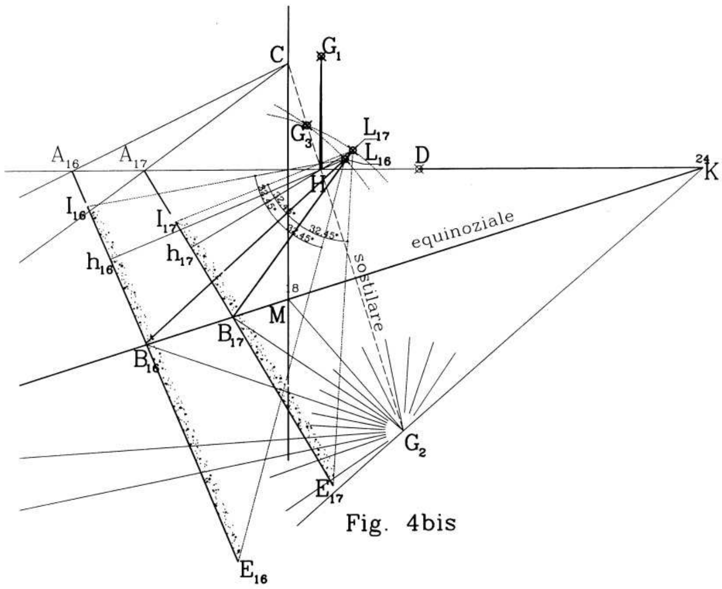


Fig. 4bis

Se si considerano le altezze relative ai lati A_xB_x dei triangoli ribaltati in esame e si tiene presente la figura 2, si conclude che tali linee devono comunque passare per il piede H dell'ortostilo proprio perché quest'ultimo è perpendicolare alla parete su cui si vogliono ribaltare i triangoli.

Pertanto si sono tracciate le altezze $h_{16}H$ e $h_{17}H$, che devono ovviamente essere prolungate fino ai vertici dei suddetti triangoli.

Per trovare i vertici L_x si è operata una variante (utile?) al grafico precedente, al fine di ridurre il numero delle linee sul disegno: si è riportato sulla sostilare il punto G_3 simmetrico di G_2 e da esso sono stati riportati gli archi di cerchio che ne determinano appunto i vertici cercati.

Dai lati L_xB_x , riportando gli angoli di elongazione, si è poi proceduto a tracciare le L_xI_x e L_xE_x per determinare gli estremi invernale ed estivo delle linee orarie, esattamente come nella figura precedente.

Chi andasse a verificare lo stesso problema nel testo del P. Di Giovanni troverebbe una soluzione analoga a quella illustrata dalla figura 4bis, ma costruita a partire da premesse un poco diverse, perché egli ha scoperto che i punti L_x sono su un cerchio particolare (connesso con il Teorema di Dandelin, di cui sarebbe lungo, un poco tedioso, e forse inutile trattare in questo contesto).

Ma la sostanza è la stessa.

Apianus e la soluzione grafica dei triangoli sferici

Viene trattata la soluzione dei triangoli sferici con metodo grafico partendo da quanto esposto da Apianus nel 1540 all'interno del volume "Astronomicum Caesareum", usando un astrolabio universale detto "Scaphea di Arzaquiel"

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

Nei BONUS di Orologi Solari la redazione ha ritenuto ragionevole riportare una mia relazione sulla soluzione "grafica" dei triangoli sferici per mezzo della proiezione polare, proposta da *Clavio* nel suo libro *ASTROLABIUM* edito nel 1593. Esiste però un precedente di un certo rilievo, che si trova nella più importante opera di *Apianus*, l'*ASTRONOMICUM CAESAREUM* - 1540.

Ritengo ragionevole proporre all'attenzione di chi è interessato ai triangoli sferici le soluzioni di *Apianus*, facendo presente che esse sono limitate ad una casistica molto ristretta, che fa riferimento (come farà *Clavio* con l'Astrolabio) alla proiezione polare. Egli però si basa su un altro genere di strumento, meno duttile: *la Saphea.*

Il calcolo grafico con riga e compasso è superato ampiamente da qualsiasi calcolatrice tascabile (Ma con il CAD…).

E il piacere di fare dell'accademia, dove lo mettiamo?

Petrus Apianus

Petrus Apianus (Peter Byenewitz; 1495-1552) è uno studioso bavarese, noto fra l'altro per le magnifiche tavole del suo testo di astronomia *Astronomicum Caesareum*, pubblicato per la prima volta nel 1540.

Fra i meriti dell'*Apianus* va citato il fatto che per primo ha proposto il calcolo della Longitudine Geografica attraverso le fasi della Luna, metodo di fatto inutilizzabile (o estremamente impreciso) alla sua epoca, per la modesta qualità dei dati ricavabili dalle tavole astronomiche in uso e per mancanza di adeguati strumenti di osservazione; ma largamente sfruttato nel '700, tanto da essere stato in concorrenza con il metodo cronometrico proposto da *Harrison.*

Aggiungerei anche il fatto che *Apianus* per primo, nel 1525, ha proposto un metodo corretto di calcolo della distanza fra due punti della Terra per mezzo dell'arco di cerchio massimo fra di essi.

Si può aggiungere che è uno studioso un poco chiacchierato, perché c'è chi, fin dall'inizio del '600, ha scovato i colleghi della precedente generazione da cui egli avrebbe preso parecchio di più che l'ispirazione. Ma all'epoca era raro che si citassero i precedenti….

La Saphea: storia

Qui vogliamo trattare di uno strumento che ha destato il suo interesse, probabilmente fin da quando era studente a Vienna: la cosiddetta *Saphea di Azar-quiel* (*Al Zarqalluh – 1028 - 1087*): si tratta di un particolare astrolabio universale, di origine arabo-ispanica (9° sec.?), perfezionato da *Azarquiel.*

Nell'ambiente scientifico europeo degli inizi del '500 era uno strumento quasi sconosciuto, e per lo meno ignorato. Lo strumento sarà riportato all'uso (sporadico; non ha avuto che un successo marginale) da *Gemma Frisio (1508-1555)* che pubblica un trattato sull'argomento nel 1550.

E sarà ancora oggetto di analisi da parte di *Guidobaldo Del Monte* nel 1579 (*Planisphaeriorum Universalium Theorica*) e di *John Blagrave* nel 1585 (*The Mathematical Jewel*).

Apianus è attratto (e forse non è il primo della sua epoca) dalle caratteristiche matematiche e proiettive del grafico che costituisce lo strumento; per cui nel suo trattato *Astronomicum Caesareum* dedica un breve capitolo ad illustrare come utilizzarlo per calcolare graficamente i triangoli sferici.

La Saphea: descrizione

La figura base della *Saphea* è illustrata in Fig. 1: si tratta della proiezione polare della sfera celeste dal punto Est (o Ovest) dell'equatore. Il circolo più esterno è il meridiano locale, e (diversamente dall'altro genere di astrolabio, più noto e più diffuso, che estende la proiezione ad una calotta sferica, più ampia di una semisfera, fino al tropico di Capricorno) è rappresentata unicamente la semi-sfera proiettata al suo interno.

L'angolo **EAC** (nel caso 23,5°, come si usava nel 16° sec., e come è scritto nel testo dell'*Apianus*) non viene deformato dalla figura, perché le proiezioni dei cerchi della sfera perpendicolari al meridiano locale, che hanno tutti centro nella retta rappresentata dal punto **A** (e passano per polo il punto di proiezione), conservano i rapporti fra le lunghezze degli archi.

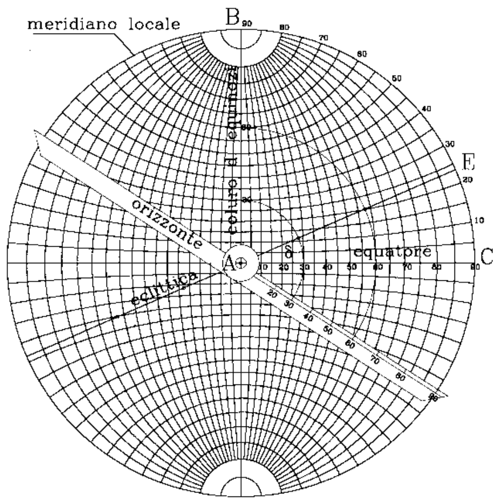


Fig. 1 - Una illustrazione della Saphea

Invece le proiezioni dei paralleli individuano sui meridiani gli archi corrispondenti alle graduazioni del bordo, e le proiezioni dei meridiani individuano sui paralleli gli archi corrispondenti alla graduazione scritta nell'equatore, ma le figure sono deformate dalla proiezione, per cui non si conservano i rapporti fra gli archi.

La Fig. 2 illustra come si può costruire il grafico: si devono immaginare due ribaltamenti distinti: nell'esempio il parallelo che passa per il punto **X**, alto 30° sull'equatore, proietta in **XP** il suo punto di attraversamento del coluro: ne deriva l'arco di cerchio **XXPX'** (ogni proiezione polare di un cerchio della sfera è un cerchio, per via di un teorema che qui si dà per scontato), proiezione del parallelo di 30° sul piano del meridiano locale.

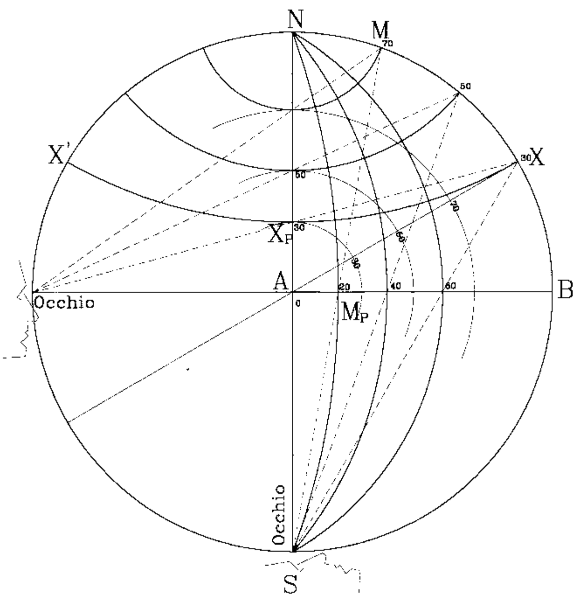


Fig. 2 - La tecnica per costruire la *Saphea* si basa in pratica su due proiezioni, entrambe dal punto Est/Ovest della Sfera: per ragioni pratiche il polo viene ribaltato in due posizioni diverse per ottenere le proiezioni di meridiani e paralleli celesti.

Analogamente, immaginando un secondo ribaltamento, si trova che la proiezione del punto **M** sulla linea di equatore è **MP**, per cui il semicerchio del meridiano relativo è rappresentato dall'arco di cerchio **NMPS**.

Apianus ritaglia un quarto della figura della *Saphea*, e la chiama pomposamente *Meteoroscopion*; evita di dichiarare l'origine della figura, e spiega, in modo un poco criptico per la verità, come usare lo strumento per la soluzione dei triangoli rettangoli sferici.

Non dovrei lamentare la scarsa chiarezza del Nostro: ho trovato altri autori del 5 - '600 con "difetti" analoghi. Probabilmente è l'epoca che esprime persone che evitano di chiarire il perché e spiegano solo il come, forse per scarsa fiducia nelle capacità speculative del lettore; per di più affrontano qualsiasi argomento come se non fosse organico, ma formato da problemi nettamente separati.

Quindi in luogo di riportare la traduzione del testo, propongo al lettore un'unica idea, semplicissima: Fig. 3, lato sinistro.

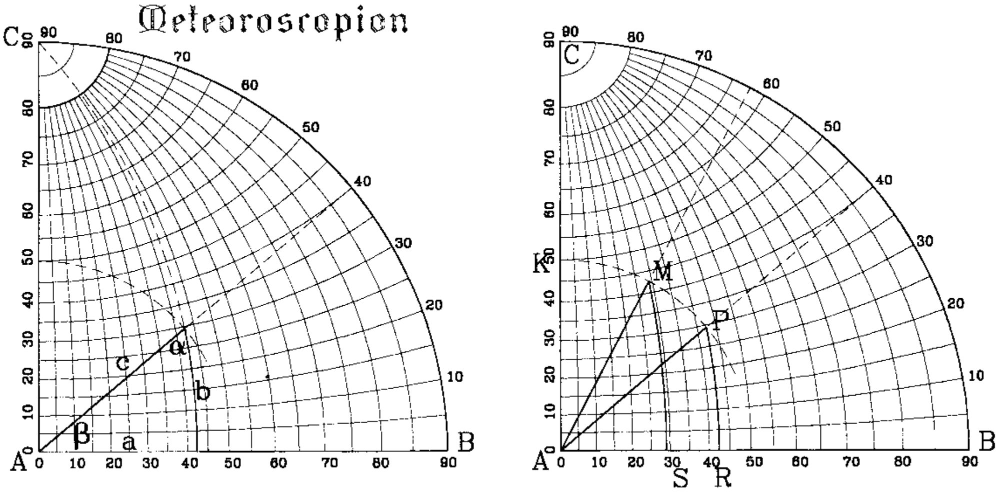


Fig. 3 - Il *Meteoroscopion di Apianus* è un quarto dello schema della *Saphea*; esso viene usato da *Apianus* per calcolare i triangoli rettangoli sferici: Nello schema di sinistra è illustrato l'inserimento di un triangolo di cui sono dati i lati **a** e **c**; con essa si trovano **b** e **β**. Solo la ripetizione dello stesso triangolo (ne dà una idea la figura a destra; ma *Apianus* per questa figura non ha fatto uso degli stessi archi usati per la figura a sinistra.) con l'inversione dei "cateti" permette di individuare anche l'altro angolo **MAS**.

Il triangolo formato dai lati **a**, **b**, **c** (dove con **c** indichiamo il lato opposto all'angolo retto, corrispondente per i triangoli piani all'ipotenusa. *Clavio* lo chiamerà "Base") è un triangolo sferico in cui i lati **a** e **c** sono indicati da segmenti di retta (che però sono archi di cerchio massimo) e **b** da un segmento di meridiano. Poiché i meridiani sono perpendicolari all'equatore **AC**, l'angolo retto è quello fra **a** e **b**. L'angolo indicato con **β** compreso fra due cerchi massimi passanti per il polo di proiezione è rappresentato senza deformazione, mentre l'angolo **α** è deformato dalla rappresentazione.

Se però ci rifacciamo alla Fig. 3 lato destro, nulla impedisce di scambiare i lati **a** e **b**, disegnando lo stesso triangolo due volte:

il triangolo **APR** è lo stesso che il triangolo **AMS**: l'angolo **PAR** è la esatta rappresentazione dell'angolo opposto al lato **PR**; poi si costruisce il secondo triangolo **AMS**, scambiando i cateti, e l'angolo **MAS** è l'esatta rappresentazione dell'angolo opposto all'altro cateto.

In altri termini, dalla Fig. 3 si evince che nel triangolo rettangolo di cui sono dati **c** = 50° **a** = 45°, l'altro cateto **b** vale circa 29°, l'angolo opposto al cateto **b** vale circa 40°, e l'angolo opposto al cateto **a** vale circa 62°.

Non sto a insistere: è evidente che, dati due elementi qualsiasi del triangolo, è possibile sempre reperire gli altri.

*Ovviamente con il termine 'circa' non si esprimono grandi aspettative (Apianus si affida a fili uscenti dal punto **A**, e a perle scorrevoli sul filo…), ma si potrebbe aggiungere che oggi, operando con un CAD, i valori ottenuti corrispondono perfettamente, fino ai secondi di grado, al calcolo analitico.*

Il Nostro non si ferma lì. E affronta i triangoli sferici in generale, immaginando di dividerli in due triangoli rettangoli che hanno in comune l'*altezza* relativa ad uno dei lati. In pratica non tutti i possibili problemi sono risolubili con il *Meteoroscopion* secondo criteri precisi. A volte ci si deve affidare a tentativi e ad approssimazioni successive, credibili solo nei limiti di qualità del grafico utilizzato, e dei fili con perle scorrevoli.

Egli di fatto rinuncia implicitamente a trattare in modo esteso, come ha fatto per i triangoli rettangoli, i triangoli sferici che contengano angoli interni dei triangoli fra i dati, e volge i suoi interessi ai soli casi in cui **sono dati i tre lati**.

Poi liquida con due parole i triangoli sferici equilateri e isosceli, invitando semplicemente il lettore a dividere in due la cosiddetta *base* e ad individuare l'*altezza* relativa per mezzo della *Saphea* (cioè l'arco uscente dal vertice opposto e perpendicolare ad essa).

Successivamente egli introduce una nuova "idea", affrontando il problema di trovare l'altezza con un nuovo grafico, un semplice quadrante graduato.

Si potrebbe dire, riguardo ai triangoli isosceli, che *Apianus* torna sui suoi passi, e dedica un poco di spazio (per allenare il lettore?) alla loro risoluzione, con un esempio che qui si ritiene utile riportare per chiarire il criterio delle operazioni proposte.

Con tale quadrante egli risolve in modo alquanto ingegnoso il problema dell'*altezza* e della suddivisione in due parti della base. Una volta individuati questi elementi, ovviamente si può tornare al *Meteoroscopion* per trovare gli angoli.

Due lati siano di 42° e il terzo di 30°: disponiamo la cosiddetta base di 30° in una posizione qualsiasi **DM** sul quadrante graduato, e dividiamo l'arco **DM** in due parti uguali con il punto **F**; tracciando poi **DA**, **FA** ed **MA**.

Si riporti ora due volte (basterebbe una…) la distanza di 42° in direzioni opposte, a partire dagli estremi **D** ed **M**, trovando i punti **L** ed **N**, dove **ML** = **DN** = 42°. Tracciate le perpendicolari **NI** e **LK** rispettivamente a **DA** ed a **MA**, si trova il punto **H** sulla **AF**. Da quest'ultimo di traccia la perpendicolare ad **AF**, trovando il punto **P**. **FP** è l'arco d'altezza relativo alla base **DM**.

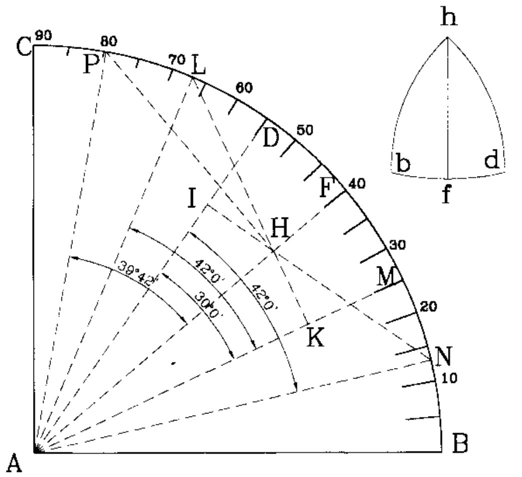


Fig. 4 - Lo schema è un quadrante in cui *Apianus* inserisce i dati relativi ad un triangolo sferico isoscele, al fine di individuare la suddivisione in due triangoli rettangoli. L'operazione è introduttiva della figura successiva.

Apianus in questo punto del testo non spiega al lettore perché opera così, ma è facile scoprire che applica con questo grafico la relazione tipica dei triangoli rettangoli.

$$\cos c \,/\, \cos b = \cos a, \qquad (1)$$

dove **c** è l'ipotenusa **ML** = **DN** = 42°,

b è la metà della base **FD** = **FM** = 15°;

e si trova appunto **AH** che è il cos **FP**, da cui **FP** = **a** = 39° 42'.

Anche per i triangoli scaleni, nel caso in cui siano dati i tre lati, risolve la "spiegazione" con un esempio, senza chiarimenti circa il metodo:

Siano dati la *base* **bd** = 50°20' e i lati **bh** = 36°, e **hd** = 42° (nel programma generale relativo ai triangoli sferici i due lati devono essere entrambi minori o entrambi maggiori di 90°; ma nel caso dei problemi affrontati da *Apianus* nessuno dei lati deve essere maggiore di 90° e la "base" è sempre il lato maggiore, come d'uso); si vogliono l'altezza relativa alla base e le due parti in cui la base viene suddivisa dal piede dell'altezza.

Sul quadrante (Fig. 5) si riporta a partire da **B** l'arco **BD** = 50°20'. Successivamente si riportano i due lati: a partire da **B** verso **D**, **BE** = 42°, e poi a partire da **D** verso **B**, **DG** = 36°.

Da **E** si tracci la perpendicolare **EK** ad **AB**, e da **G** la perpendicolare **GI** ad **AD**. Esse si incrociano in **H**. Da questo punto si faccia passare la **APF**, e poi si tracci la perpendicolare **HP** alla **AF**.

F divide la base **BD** in due parti, **BF** ed **FD**, che sono le parti in cui la base è suddivisa dal piede dell'altezza, e l'arco **FP** è l'altezza cercata.

Inutile cercare a questo punto il perché nel libro di *Apianus*, ma la soluzione è insieme elementare ed ingegnosa:

Dalla figura di ottiene:

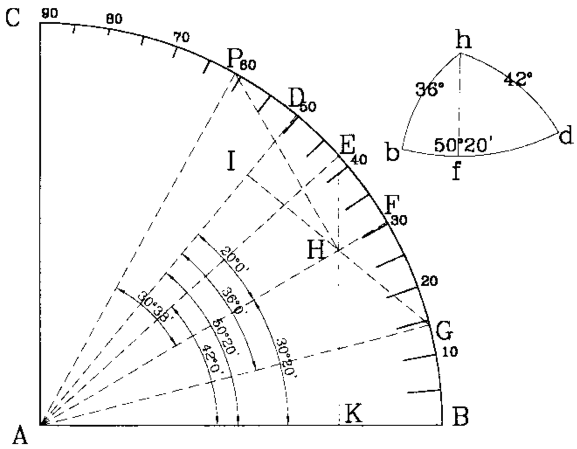


Fig. 5 - Qui si illustra il metodo per individuare l'altezza relativa ad un lato di un triangolo scaleno di cui sono dati i tre lati.

$$AH = \cos 42° / \cos FB \qquad AH = \cos 36° / \cos FD$$

In entrambi i casi **AH** è di conseguenza anche il *cos* **a** (= *cos* **FP**) della relazione (1), per cui esiste un rapporto comune fra i coseni dei due lati (si dovrebbe dire delle ipotenuse) e i coseni delle rispettive frazioni in cui è suddivisa la base. Il punto **F** risolve il problema forse in modo più semplice che il calcolo analitico.

Nota

Continuando nella lettura del testo, si scopre, un paio di pagine più avanti, che *Apianus* sembra ignorare di aver già trattato l'argomento; riprende quindi i triangoli sferici qualsiasi, dilungandosi a spiegare, con disegni ed esempi, come suddividere la base dei triangoli equilateri e isosceli, e, citando *Euclide*, i motivi per cui con tale operazione i due triangoli ottenuti sono rettangoli.

Infine si esibisce in una lunga dimostrazione, estremamente complessa, della soluzione esposta sopra, relativa ai triangoli scaleni. La complessità può essere spiegata nel fatto che il Nostro non ricorre mai alla funzione coseno (o al seno del complemento, come si usava all'epoca). Purtroppo la presenza insistita (non certo dovuta ad errore di stampa) di un errore di valutazione del seno di un angolo (inspiegabile per un *Apianus*) la rende completamente priva di fondamento.

Bibliografia

[1] Petrus Apianus "*Astronomicum Caesareum*", stampato nel 1540. Scaricabile dal seguente sito:

http://www.e-rara.ch/download/pdf/2434893

[2] Cristoforo Clavio "*Astrolabium*", stampato nel 1593. Scaricabile dal seguente sito:

http://www.e-rara.ch/download/pdf/132081

[3] Guidobaldo Del Monte "*Planisphaeriorum universalium theorica*", stampato nel 1579. Scaricabile dal seguente sito:

https://books.google.it/books/download/Planisphaeriorum_universalium_theorica.pdf?id=LuBRAAAAcAAJ

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare i file PDF citati in bibliografia.

Una bifilare con due catenarie trattata per via grafica

In questo articolo l'autore "sfida" l'algebra vettoriale. Viene presentata una soluzione con metodo grafico per la costruzione di orologio solare bifilare con due fili disposti a catenaria.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

La Bifilare il cui gnomone è costituito da due catenarie mi ha sempre lasciato un poco perplesso. Tanto "cinema" (come si diceva un cinquantina d'anni addietro) per dei risultati modesti ….

Ho sempre pensato che le parti in gioco dei due fili (in realtà due corde di diametro piuttosto sostanzioso), fossero in pratica limitate a due tratti dell'ordine del mezzo metro, contro uno sviluppo delle funi dell'ordine di 7 – 8, e rimuginato in modo vago la possibilità di trattarle per via grafica in modo semplificato ma accettabile, ignorando (*il che non è corretto: vedo comunque le cose con il bagaglio che ho sulle spalle*) complessi rapporti matematici.

Ultimamente sono rimasto un poco a corto di argomenti con cui tormentare i colleghi con i miei articoli, per cui questa vecchia idea mi è venuta buona.

Impostazione del problema

Ho deciso quindi di prendere in esame un caso particolare, in cui il tratto centrale della catenaria Nord/Sud, il tratto che in pratica, secondo i miei preconcetti, si proietterà sul pavimento in modo utile, ha la stessa inclinazione della Latitudine. Il che mi dovrebbe semplificare le operazioni di individuazione delle linee orarie da disegnare.

Difatti, se veramente il tratto di catenaria in gioco, nel complesso sistema fra le due funi, è così limitato da poter essere considerato rettilineo, il punto gnomonico può scorrere lungo tale tratto, in ragione della declinazione solare, rimanendo ragionevolmente sulla retta polare, e le linee orarie proiettate da tale tratto "rettilineo" non si scosteranno dalle "normali" linee orarie di un vecchio orologio orizzontale da giardino. Vorrà dire che l'altra fune dovrà definire solo la loro lunghezza.

L'orologio che si otterrà, considerando distanze in gioco e le possibili dimensioni della superficie di proiezione, comprenderà all'incirca le 6 ore centrali del giorno (ore vere locali).

Mi rendo conto che tale limitazione si presta a critiche, ma, da esempi di cui ho visto le fotografie, e considerando che anch'io vorrei fare una costruzione "cinematografica", con dimensioni quasi monumentali, non mi pare che le linee orarie tracciabili siano più numerose…

Mi si può obiettare che il problema generale è un altro, e che il caso che voglio trattare è il più particolare fra quelli particolari, e che ho cercato di minimizzare i tratti utili delle due catenarie; lo ammetto; ma come progettista, avrò pure il diritto di scegliere la soluzione che mi pare più efficace per ottenere un risultato esteticamente accettabile.

Cominciamo di qui e da questa soluzione: poi il volonteroso potrà utilizzare o eliminare parzialmente le mie proposte, aggiungendo le sue, per dilatare l'argomento. (C'è sempre il cestino, anche nel computer.)

Le catenarie

Nei testi tecnici di Ingegneria le funi delle funivie (che dovrebbero essere catenarie, ovviamente; il cui calcolo è reso complesso dalla presenza del carico vagante della cabina) sono sempre state studiate sostituendo la catenaria con un arco di parabola, caratterizzato da una relazione cartesiana più semplice e da un grafico più elementare. Con i rapporti fra lunghezza del tratto e "freccia" normalmente utilizzati, la parabola non si scosta sensibilmente dalla vera forma della catenaria.

Pertanto anche nel mio caso, in cui la fune è lunga al massimo una decina di metri e non ha la cabina, disegnerò una parabola; per di più la disegnerò a tratti con la stessa tecnica usata in passato per tracciare i diagrammi dei momenti nelle travi: i vecchi ingegneri sanno a cosa mi riferisco. (e dovrebbero saperlo anche i giovani…)

La figura 1 che segue illustra la costruzione grafica della fune Nord/Sud.

La curva ottenuta è **ZAW**, la cui corda costituisce l'angolo di Latitudine **NZW** = 38°.

La curva è ottenuta per tratti rettilinei, facendo in modo che il tratto di cui **A** è il punto medio sia lungo circa 70 cm.

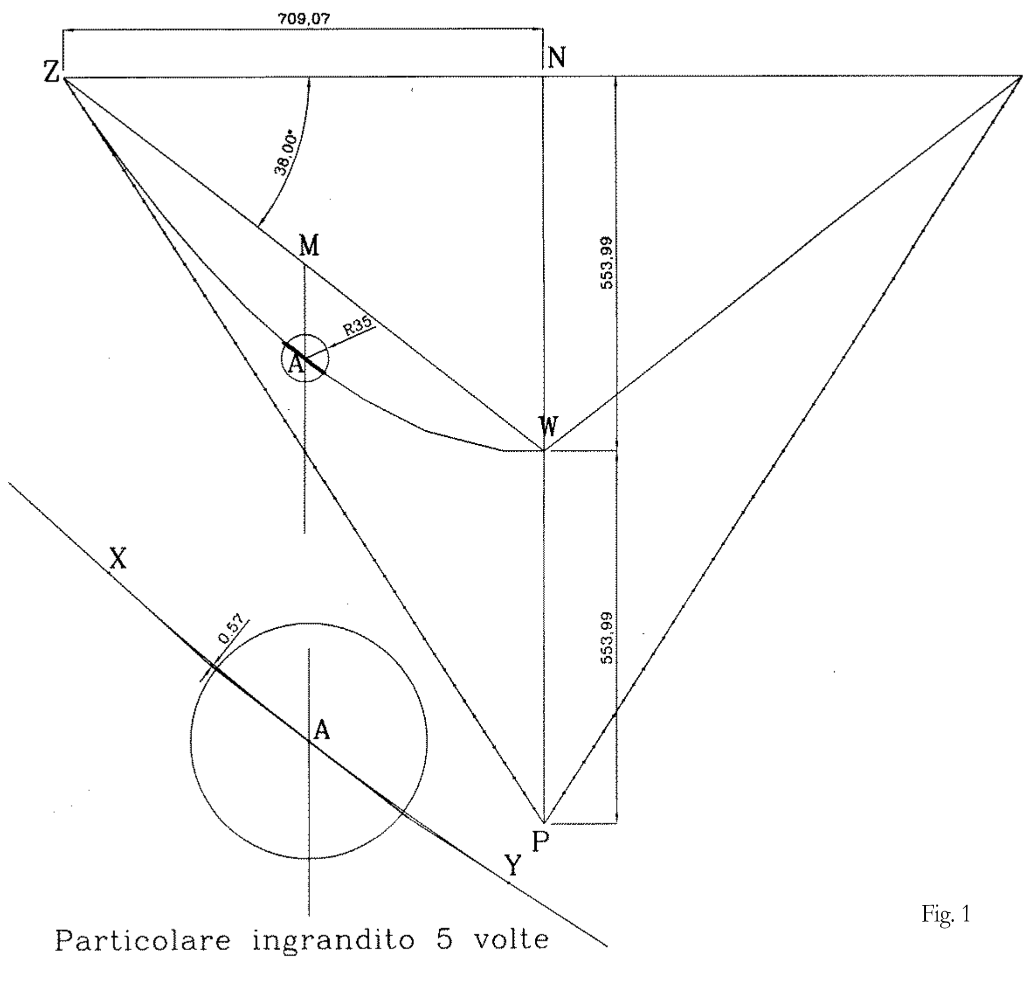


Fig. 1

Il tratto "rettilineo" contenente il punto **A** è parallelo alla corda.

A parte si è ingrandito il particolare costituito dai tre tratti rettilinei consecutivi il cui punto medio è **A**. Si è provveduto a costruire un arco di cerchio **XAY** (in pratica visibile solo nello schermo del computer…) che connette i punti medi dei tre segmenti: dal grafico risulta che i punti di tale arco coincidenti con il cerchio di riferimento (diametro 70 cm) si scostano dalla retta di circa 6 mm.

Analoga operazione è stata fatta per l'altra catenaria (Est/Ovest); qui non si è ritenuto il caso di illustrarne la costruzione, il cui grafico è stato eseguito con criteri analoghi, giocando sulle dimensioni della freccia per fare in modo che gli estremi del tratto centrale, per una lunghezza totale dell'ordine di 1,00 m, si scostino dal rettilineo meno di 10 mm.

L'Orologio

L'orologio ottenuto è illustrato dalla figura 2 che segue (pianta e due prospetti/sezione.)

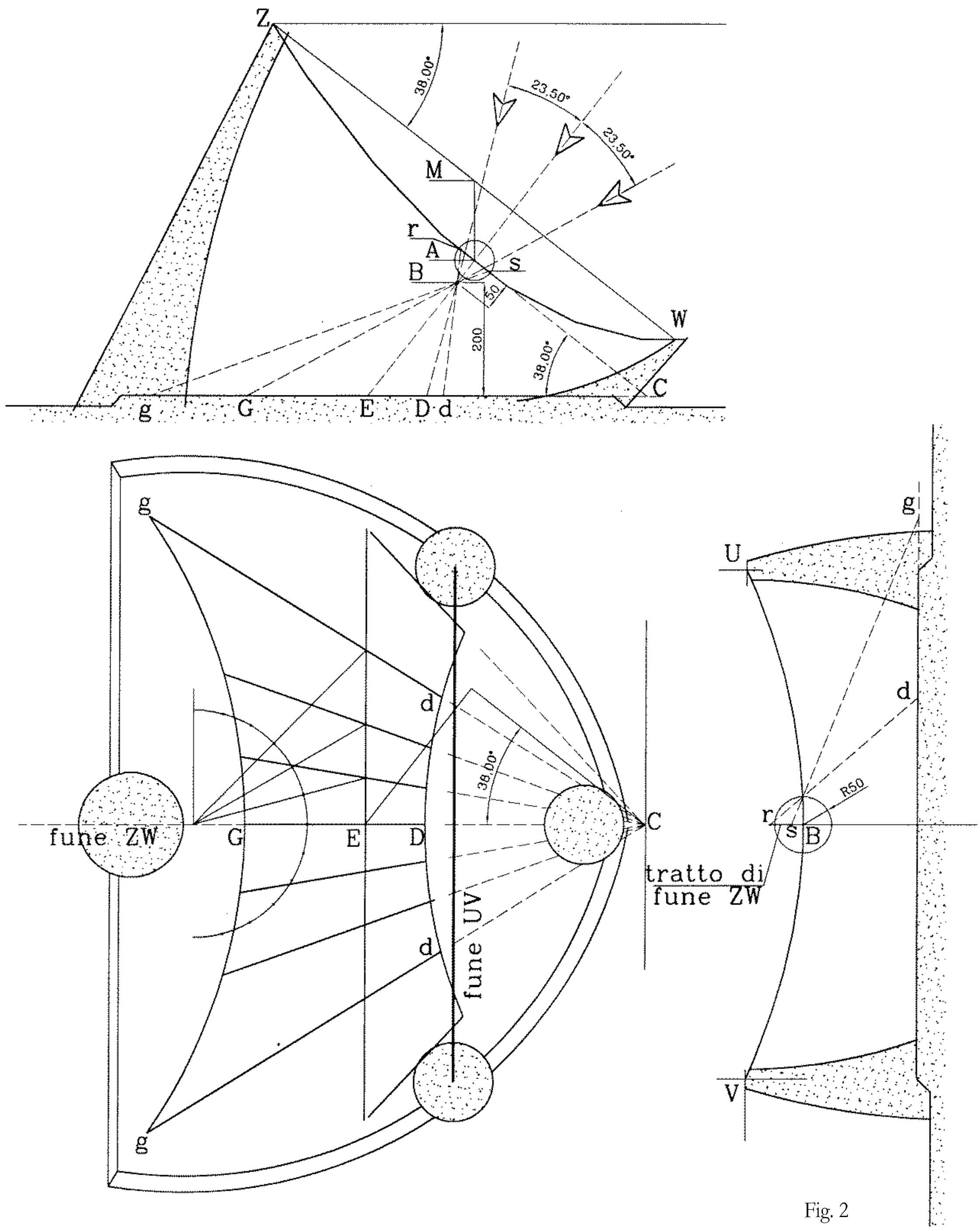


Fig. 2

Le dimensioni essenziali per la realizzazione delle parti rilevanti dal punto di vista gnomonico sono indicate nel grafico; in particolare si segnala che, per la Latitudine scelta di 38°, il grafico mette in evidenza, come vedremo, dei limiti di leggibilità connessi con le penombre, denunciando come sia sconsigliabile studiare un orologio analogo per Latitudini più elevate.

Nella sezione/prospetto (in alto) è illustrata la catenaria **ZAW**. La circostanza che il tratto contenente **A** sia inclinato esattamente quanto la latitudine (e che lo si possa considerare retto) permette di costruire il triangolo gnomonico **CAE**, dove **C** è il centro dell'orologio, ed **E** il punto di intersezione fra linea meridiana ed Equinoziale, inoltre si possono tracciare (salvo verifiche successive) le linee orarie relative alla posizione **A** del punto Gnomonico.

Si è poi fatto in modo che il punto centrale, **B**, della catenaria trasversale (Est/Ovest) sia disposto lungo il raggio **AE** del mezzodì equinoziale, ad una distanza **BA**, da **A**, pari ad ¼ dell'altezza del punto **B** dal pavimento.

Lungo la linea meridiana **CE** è stato così possibile individuare i punti solstiziali **G**, **D**, le cui posizioni sono condizionate dall'altezza del punto **B** al disopra del piano di proiezione.

(Notoriamente una delle funi, quella Nord/Sud, determina la forma delle linee orarie, mentre l'altra definisce lungo esse i valori della Declinazione solare per ogni punto.)

Con una operazione a parte, che qui non si è creduto il caso di illustrare, trattandosi della costruzione di un orologio solare orizzontale il cui punto gnomonico è **B**, si sono individuate le ordinate dei punti estremi delle linee orarie, soprattutto di **g**, **d**, relativi alla terza ora, rispetto al punto equinoziale **E**.

Da quanto si riferisce, quindi, le linee orarie sono definite dal tratto "rettilineo" della curva **ZAW**: in particolare, per le sei linee orarie prese in esame, la figura illustra che i punti della catenaria **ZAW** interessati alla operazione sono compresi fra gli estremi **r** ed **s**, le cui distanze dal punto medio **A** sono minori di 35 cm.

Il fatto che in realtà il tratto **rs** sia curvo, e che i due estremi si scostino di circa 5 mm dalla retta, aumentando quindi la loro distanza dal pavimento di circa 1/500, dà origine ad una leggera curvatura degli estremi delle linee orarie, in particolare della **dg**: curvatura praticamente assorbita dalla dimensione della penombra. (Con i dati della figura il punto **g** si sposta verso l'esterno di circa 4 mm)

Se la figura prendesse in esame le linee orarie successive, i punti analoghi ad **r** ed **s** per tali linee orarie sarebbero molto più discosti da **A**, e le linee orarie dovrebbero essere costruite rendendo evidente la curvatura (quasi la aberrazione di un obiettivo fotografico) generata da tale discostamento (per di più condizionato anche dalla curvatura dell'altra catenaria; determinare la posizione effettiva con metodi grafici diventa operazione lunga e noiosa, di fatto quasi impossibile).

I punti estremi, solstiziali, delle linee orarie sono definiti dal tratto "rettilineo" della catenaria **UBV**. Dalla figura della sezione/prospetto si vede chiaramente che per il raggio **Bg**, con angolo d'altezza dell'ordine di 19°, è sufficiente una piccola curvatura della catenaria per spostare **g** di alcuni centimetri (facilmente valutabili, ma qui l'argomento è più ampio e più generico), mentre il punto estivo **d** (e di conseguenza la curva **dDd**) è quasi insensibile alla curvatura del tratto di catenaria.

In sostanza, il punto in cui si concentra la imprecisione della figura è il punto **g**. Si tenga conto che la distanza fra **B** e **g** è dell'ordine di 8 m (in un eventuale orologio tracciato secondo la figura/progetto allegata), e che di per sé tale distanza si presta a una scarsa definizione dei particolari. (Secondo gli studi del collega Ferrari sulla penombra, il diametro di un eventuale gnomone dovrebbe essere dell'ordine di 1/100 – dico giusto? – della distanza massima da individuare…). Ma è sempre possibile ridurre l'opera in proporzione…

Conclusione

Questo genere di orologio è quasi necessariamente "monumentale", per la necessità di erigere delle strutture sostanziose per reggere le funi e per l'opportunità che materiali impiegati siano durevoli nel tempo; si constatano inoltre le notevoli sollecitazioni cui sono soggette le funi, per via della curvatura e dalla freccia imposta.

Soprattutto la forma e le dimensioni del piano di proiezione rispetto alle altre parti fanno sì che un Orologio di questo genere non sia adeguato alle attese per Latitudini superiori ai 40° (e forse meno: lo si è scritto per il punto **g**).

In tutti i casi, tenendo conto che il caso preso in esame in queste quattro pagine è reso più "accessibile" dalla catenaria inclinata quanto la Latitudine, lo studio esclusivamente grafico di questa disposizione e di qualsiasi altra variante può essere solo una utile esercitazione, e nulla più: qualcosa come risolvere un complicato problema di enigmistica.

È sufficiente disporre la catenaria Nord/Sud con una inclinazione generica per rendere più complessa l'individuazione grafica delle linee orarie provvisorie cui fare riferimento, ancora prima di individuare eventuali deviazioni dalla retta.

In sostanza, la mia breve ricerca sulla applicazione di un metodo grafico ha evidenziato e confermato in via principale quello che pensavo prima di cominciare: i tratti di fune interessati di fatto alle opere gnomoniche sono relativamente molto brevi rispetto alla grandiosità dell'opera che li sostiene. È il caso di costruirla? *Pour épater les bourgeois*, forse sì.

Si può osservare che non sarebbe il primo orologio solare inutilmente grandioso (Augusto…).

Insomma: *Parturient montes, nascetur ridiculus mus.* (Orazio)

La Tramutazione Gnomonica

In questo articolo l'autore prende spunto da un testo dello Gnudi del 1700 avente come titolo "La Tramutazione gnomonica" ovvero il metodo per costruire un qualsivoglia orologio solare verticale comunque declinante partendo da un orologio solare orizzontale. Il metodo qui descritto è una rielaborazione dell'autore.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

Uno dei primi libri a stampa relativi alla Gnomonica, la *Horologiographia* del Munster (Basilea – 1533), a margine della trattazione sull'orientamento delle pareti destinate al tracciamento di un Orologio solare, inserisce una figura che mette in rapporto un orologio sul piano orizzontale con il suo analogo sul piano verticale comunque orientato, a condizione di avere in comune lo gnomone polare.

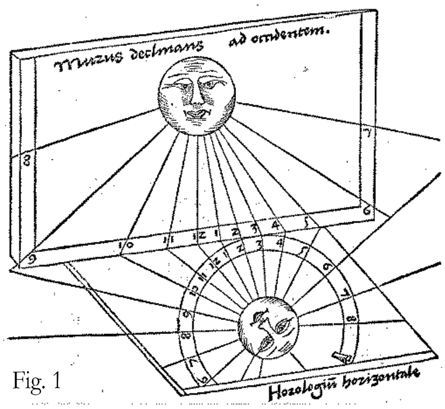


Fig. 1

Lo stesso argomento è affrontato da Gaspar Ens (Colonia - 1651) in un libro ancor meno pretenzioso: *Thaumaturgus Mathematicus*. Il testo è una raccolta di curiosità ad uso del lettore distratto, con descrizione di strumenti e di argomenti particolari che originano domande trabocchetto o problemi elementari di aritmetica e geometria, quasi un manuale di "quiz" *ante litteram*.

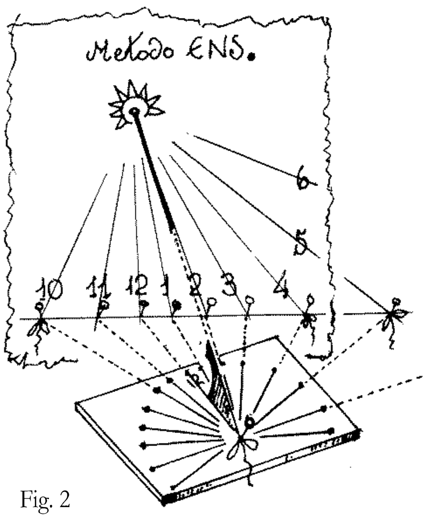


Fig. 2

L'argomento è trattato a pag. 184, ma non ha illustrazione, per cui la figura a lato è stata costruita dal sottoscritto sulle indicazione del testo. In particolare è messa in evidenza la necessità che i due gnomoni polari siano in continuità l'uno dell'altro.

L'annotazione "curiosa" è stata sostanzialmente trascurata (che io sappia) dagli altri testi di Gnomonica editi negli stessi due secoli. Il primo e forse unico, ad interessarsi e a sviluppare teoricamente l'argomento è stato Filippo De Gnudi, in un libretto (**Tramutazione Gnomonica**) edito a Bologna nell'anno 1700. Pessima stampa; discrete le incisioni fatte personalmente dall'Autore, inserite "fuori testo". Piuttosto farraginosa la trattazione.

Mi pare opportuno segnalare che l'Autore (che operava nel campo dei rilievi catastali, e ha pubblicato un libro in merito, proponendo tecniche innovative) è propenso a ritenere la Gnomonica in generale un "giocattolo" ormai superato, utile solamente per adornare la parete di un Villa, o un giardino. Lo scrive nella prefazione al testo.

(Figuriamoci gli gnomonisti odierni… qualcosa di più del pensionato che passa i pomeriggi a risolvere il sudoku e le parole crociate…?!? Ci salviamo con le app?)

De Gnudi considera l'orologio orizzontale (ad ore italiche, allora in uso; ma il discorso è generale) e fa presente che esso è l'unico, fra i possibili orologi tracciati su superfici piane, a presentare linee orarie per l'intero arco della giornata, da alba a tramonto, per l'intero anno. Quindi ritiene che sia l'unico orologio utile per derivare da esso orologi verticali con qualsiasi orientamento.

Per esporre l'argomento ho ritenuto di rivederlo servendomi delle ore comuni (o "vere" che dir si vogliano). Il principio invocato dall'Autore è lo stesso, ma lo sviluppo che qui si propone è nettamente diverso dall'iter del testo di Gnudi. Confido che il lettore si trovi più a suo agio con questo criterio. (Anche se mi rendo conto che l'argomento ha 500 anni… e che ormai…). Ma il lettore curioso può sempre trovare l'originale settecentesco…

Costruzione grafica

Si disponga di un orologio sul piano orizzontale, dotato di ortostilo **GH** (ribaltato nel disegno) . La Fig. 3/1 limita il grafico alle ore centrali della giornata per ragioni di leggibilità. Si è evidenziato inoltre il triangolo gnomonico.

La Fig. 3/2 inserisce la parete verticale **PQ**, declinante. Il grafico al disopra di **PQ** è il ribaltamento dell'orologio da tracciare sul piano verticale.

*Si individua la soluzione nella coincidenza del vertice **G** dell'ortostilo **GH**, con il vertice $\boldsymbol{G_0}$ dell'ortostilo (rappresentato da $\boldsymbol{SG_0}$) dell'orologio sulla parete.*

Si consideri ora la linea Meridiana **CHM** sul piano orizzontale: essa è intercettata dalla parete nel punto **A**.

Se si disponesse di uno stilo polare di lunghezza indefinita, esso terminerebbe sulla parete lungo la linea verticale che rappresenta la linea Meridiana passante per **A**. Il triangolo $\mathbf{CAC_0}$ risolve il problema, per cui la distanza $\mathbf{AC_0}$ è trasferita in $\mathbf{AC_1}$.

Anche la effettiva posizione dell'ortostilo è ribaltata in **H1**, dove **SH1** è uguale alla altezza **GH** dello stilo dell'orologio orizzontale.

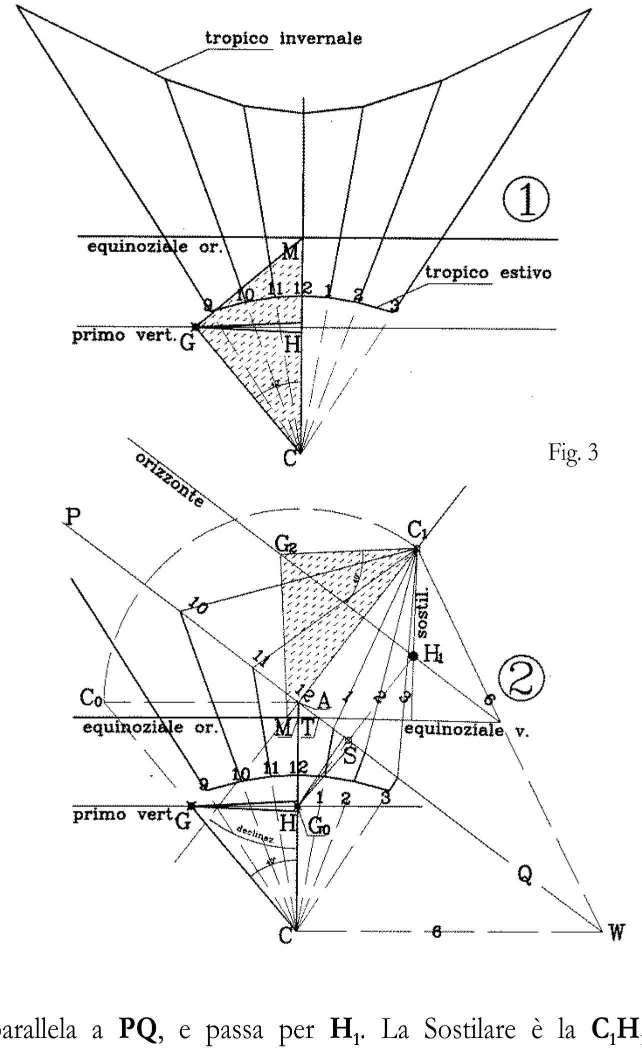


Fig. 3

La linea d'orizzonte del nuovo orologio è la parallela a **PQ**, e passa per $\mathbf{H_1}$. La Sostilare è la $\mathbf{C_1H_1}$, perpendicolare alla nuova linea equinoziale, che passa dal punto **T** in cui la equinoziale dell'orologio orizzontale attraversa **PQ** e dalla intersezione della linea $\mathbf{C_1W}$ delle ore 6, con la linea d'orizzonte.

La figura mostra come individuare le linee orarie da quelle dell'orologio orizzontale. Nella Fig. 2 si è inserito il triangolo gnomonico che dimostra come il nuovo orologio sia adeguato alla Latitudine per cui è stato costruito quello orizzontale.

La teoria potrebbe fermarsi qui. Sull'orologio verticale sappiano operare per individuare tutte le linee orarie, e su queste ultime, le curve di declinazione. De Gnudi però, ricordiamolo, aveva a che fare con le linee orarie italiche, che non convergono al Centro $\boldsymbol{C_p}$, per cui era costretto a trasferire sull'orologio verticale gli estremi di ognuna di esse: operazione molto ripetitiva, ma "pesante". Non ritengo utile riportare il metodo, assai farraginoso, scelto da De Gnudi per trasferire tali estremi sulla parete.

Propongo comunque a titolo di esempio, il trasferimento di una sola linea, ***AB****, con un criterio che ritengo molto semplice.*

Si vuole trovare, con la figura che segue, gli estremi della proiezione sul piano verticale della linea generica A_pB_p tracciata sul piano orizzontale.

Tale linea (qui tracciata a caso) può rappresentare una qualsiasi delle linee orarie dei vari sistemi in uso (o linee di declinazione, azimut, almicantarat ecc..).

Sono dati, come sopra, i due ortostili, con entrambi i vertici convergenti in **G**, la linea meridiana dell'orologio orizzontale, e la posizione **PQ** della parete verticale declinante. Come sopra, si riporta la lunghezza dell'ortostilo H_pG_p sulla parete verticale ($SH_v = H_pG_p$), trovando la posizione H_v dello stilo.

Non si ritiene necessario trovare il centro C_v dell'orologio verticale.

Per trovare la posizione di A_v, proiezione sulla parete verticale dell'estremo A_p della linea in esame, dobbiamo immaginare due piani:

1) un piano verticale, che contiene l'ortostilo H_pG_p dell'orologio orizzontale e passa per A_p. Esso attraversa la parete in **xa**, quindi il raggio che produce il punto A_p è intercettato dalla parete lungo una linea verticale (ribaltata nella figura) uscente da **xa**

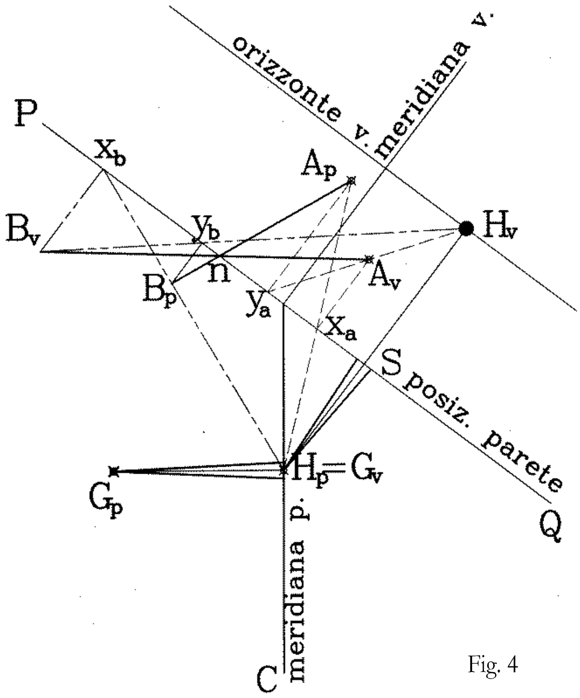


Fig. 4

2) un altro piano, perpendicolare alla parete, che contiene lo stilo SH_v della parete verticale e passa per A_p. Esso interseca il piano orizzontale lungo la linea A_py_a, e taglia il piano verticale con la linea (ribaltata) H_vy_a.

L'intersezione fra i due piani (o, meglio, fra le due linee ribaltate) determina la posizione di A_v.

Per trovare la posizione di B_v l'operazione è del tutto analoga, anche se l'aspetto della figura è diverso, in quanto il punto **B** è sito sul piano orizzontale davanti alla parete.

Si osserva che A_pB_p interseca A_vB_v in **n**, sito sulla traccia **PQ** della parete verticale.

Ovviamente, se l'operazione deve essere ripetuta per ciascuna delle linee orarie trasferibili sul piano verticale, sarà opportuno cancellare di volta in volta le linee di costruzione.

Bibliografia

[1] Sebestian Munster "*Horologiographia*", stampato nel 1533. Scaricabile dal seguente sito:

https://archive.org/download/horologiographia00muns/horologiographia00muns.pdf

[2] Gaspar Ens "*Thaumaturgus Mathematicus*", stampato nel 1651. Scaricabile dal seguente sito:

https://www.e-rara.ch/download/pdf/4410113

[3] Filippo De Gnudi "*Tramutazione gnomonica*", stampato nel 1700. Scaricabile dal seguente sito:

https://books.google.it/books/download/Tramutazione_gnomonica_cio%C3%A8_invenzione.pdf?id=aBNmAAAAcAAJ

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare i file pdf citati in bibliografia.

Tale e quale: un predecessore del diagramma Vinaccia

Il diagramma di Vinaccia è stato trattato nel n. 13 della presente rivista da Gunella. "L'Analemma e la Bussola Universale" era il titolo dell'articolo. Ma già in un'opera di Padre Egidi "Un Orologio Solare Universale" pubblicata a Roma nel 1881 e quindi precedente la pubblicazione del Vinaccia viene illustrato un metodo per trovare l'ora locale a qualsiasi latitudine: un primo passo verso il diagramma di Vinaccia. Viene brevemente qui illustrato tale metodo.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

Questo breve elaborato dimostra come si siano ripetute nel tempo le "scoperte" di particolari diagrammi per la determinazione dell'ora locale sulla base del rilievo dell'altezza del Sole. A cominciare dal '500 (Fineo e altri) ognuno si è ritenuto lo scopritore del metodo, fino al sottoscritto.

Alcuni anni addietro il collega Massimo Goretti mi aveva segnalato una particolare opera di Padre Egidi (*Un Orologio Solare Universale* – Roma 1881), il Gesuita (autore di un certo numero di trattazioni di Gnomonica negli anni 80 del 19° Secolo) che fu collaboratore di Padre Secchi nell'Osservatorio Astronomico del Vaticano.

Mi accorgo adesso (ritrovati casualmente i documenti nel Caos che insisto a chiamare Archivio) che le affinità con il diagramma Vinaccia (che mi ero illuso di avere inventato, scoprendo poi casualmente, nel giro di pochi minuti, di essere stato preceduto da Vinaccia, che a sua volta…), sono molte, troppe; merita quindi farne un breve resoconto. La redazione di Orologi Solari ne fece un "gadget" per il XXI Seminario, riproponendo appunto tale diagramma.

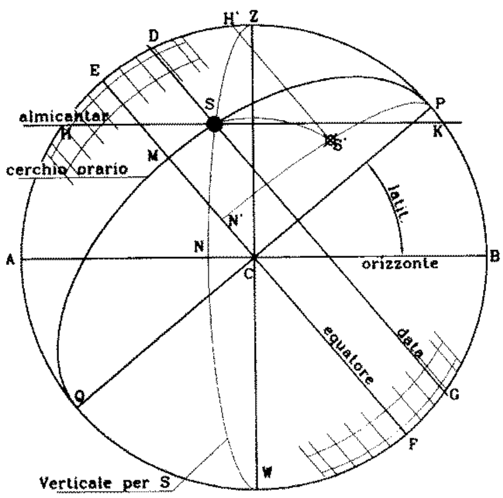


FIG. 1

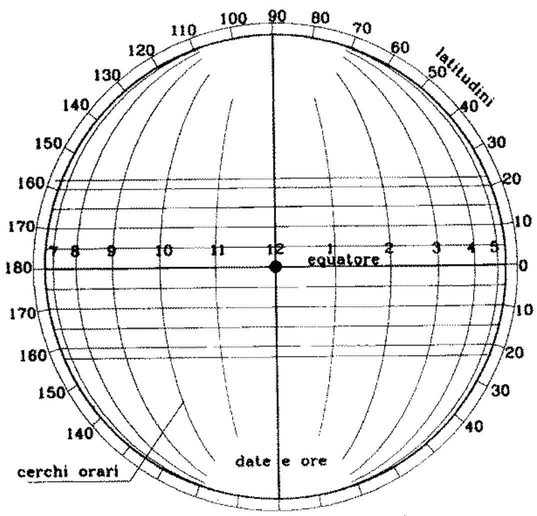


FIG. 2

Costruzione grafica

Il testo pubblicato ha la forma di una lettera ad un confratello, in cui l'Autore propone una sua idea per trovare l'ora locale a qualsiasi Latitudine.

Egli, quindi, propone un diagramma con cui, note *Latitudine* e *data* (leggasi punto di Eclittica del Sole), e rilevata *l'altezza del Sole*, si individui *l'ora vera* del giorno e successivamente, in modo surrettizio, *l'Azimut* del Sole.

Si tratta di una sorta di primo passo verso il diagramma Vinaccia.

Egli basa la intera operazione su un solo diagramma "Standard" multifunzionale, la Fig. 2, valido per tutte le latitudini. Su di esso sono tracciati i paralleli corrispondenti alle declinazioni, o meglio alle date, e le ellissi corrispondenti ai cerchi orari. (ovviamente il diagramma deve essere più "ricco" ed esplicito, rispetto al modesto schema qui illustrato…)

Il resto viene svolto con un semplice foglio di carta trasparente, da sovrapporsi al diagramma, foglio su cui disegnare le linee indicate in Fig. 1.

Tracciati l'Orizzonte **AB** e la linea zenitale **ZW**, si sovrappone il foglio trasparente al diagramma, facendo corrispondere le linee disegnate agli assi della Fig. 2.

Si sfruttano le graduazioni del bordo per individuare la Latitudine **P** e l'asse polare **PQ**; poi si ruota il foglio in modo che **PQ** corrisponda all'asse di Fig. 2; su di esso si traccia quindi l'Equatore **EF**, sovrapposto all'Equatore del diagramma.

Quindi si individua la linea **DG** della data, parallelo su cui deve trovarsi il Sole.

Ruotato il foglio in modo che la linea d'orizzonte corrisponda all'Equatore di Fig. 2, si traccia l'almicantarat **HK** parallelo all'Orizzonte **AB**, utilizzando i numeri indicati nel contorno. (L'Autore non rileva l'altezza del Sole, ma preferisce rilevare il suo complementare, a partire dallo Zenit; ciò facilita in qualche modo l'individuazione dei punti **H** e **K**, secondo lui).

Il punto **S** è la posizione del Sole. Ruotato nuovamente il foglio, in modo che **AB** corrisponda all'Equatore di Fig. 2, si trova su Fig. 2 la linea oraria **PSMQ** che passa per l'incrocio **S** fra Almicantarat e linea della data, determinando così l'ora.

In altri termini, Egidi traccia di volta in volta una delle linee di Almicantarat che costituiscono il secondo diagramma dello strumento Vinaccia.

Ma Egidi, da buon matematico, non si accontenta. Se le ellissi fossero riferite all'Orizzonte locare, indicherebbero gli Azimut.

Una ipotetica ellisse **ZNSW** permetterebbe quindi di trovare in **N** l'Azimut del Sole.

Ad individuare tale ellisse potrebbero servire le ellissi orarie, che però sono lungo l'asse **PQ**.

Egli ruota nuovamente il foglio trasparente, in modo che **Z** si sovrapponga alla Latitudine **P**: il tratto **HS** ruota in **H'S'**, trovando in **S'** una delle ellissi del diagramma sottostante, che questa volta avrà la funzione di Verticale, cioè di Azimut. Si veda l'arco **PS'N'**.

C'è qualche difficoltà a convertire in novantesimi gli archi orari, ma è facilmente superabile per il matematico Egidi. E noi?

Ripeto: *Nihil sub Sole Novi.* Anch'io mi ero illuso di essere l'inventore. Ma l'illusione è durata un quarto d'ora.

Un orologio italico orizzontale di Foster – Lambert

Nel volume 24 numero 2 della rivista edita dalla NASS "The Compendium" faceva bella mostra di sé in copertina un interessante orologio solare proposto da Steve Lelievre, gnomonista Canadese di Vancuver. Si tratta di un orologio italico orizzontale interattivo del tipo Foster Lambert. Nel presente articolo un'analisi dell'autore usando il consueto metodo grafico.

di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Premessa

L'idea non è mia, ma del Sig. S. Lelièvre di Vancouver, che lo ha visto come orologio che indica le ore mancanti al tramonto. In questo periodo mi sono occupato quasi esclusivamente di orologi Italici, sulla base di schemi cinquecenteschi. Ho quindi voluto provare a ricostruire lo schema.

L'Autore (*The Compendium* - Giugno 2017) ha studiato a fondo l'argomento, introducendo elementi "accessori" di qualche rilievo, come la scelta del "punto di Sole" al tramonto (centro o bordo?), valori della rifrazione, altezza sul livello del mare, ecc..

Più modestamente, ho limitato la mia ricerca ai metodi geometrici classici, nella convinzione che in tutti i casi, l'ombra del filo e la relativa penombra (e le approssimazioni grafiche e meccaniche sempre inevitabili) rendono illusoria la precisione cercata con tanta cura.

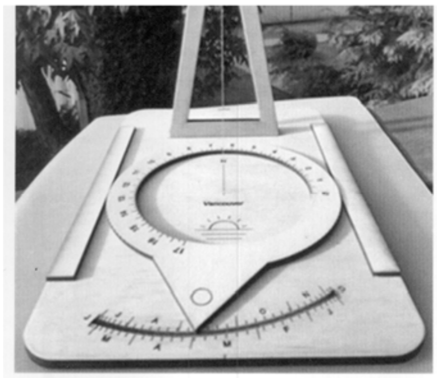


Fig. 1

Analisi dell'orologio

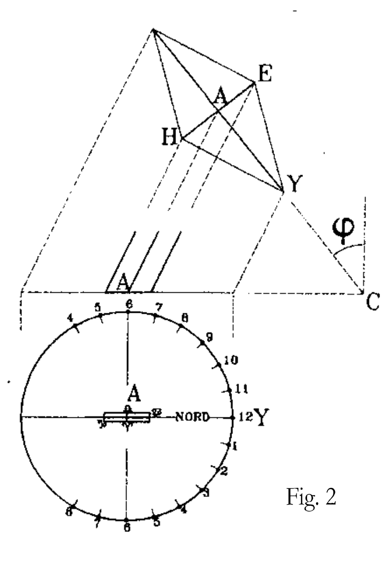


Fig. 2

L'orologio di Foster – Lambert è una variante all'orologio Analemmatico, in cui la corona dei punti orari è circolare, e lo gnomone mobile è inclinato, perpendicolare alla bisettrice dell'angolo 90° - φ. (Fig. 2)

Il diagramma di Foster- Lambert, quindi, è ottenuto proiettando sul piano uno schema di orologio equinoziale ad anello circolare: ottenendo un cerchio, i punti orari lungo il bordo sono distanziati di 15°.

La proposta del Sig. Lelièvre consiste in due operazioni essenziali:

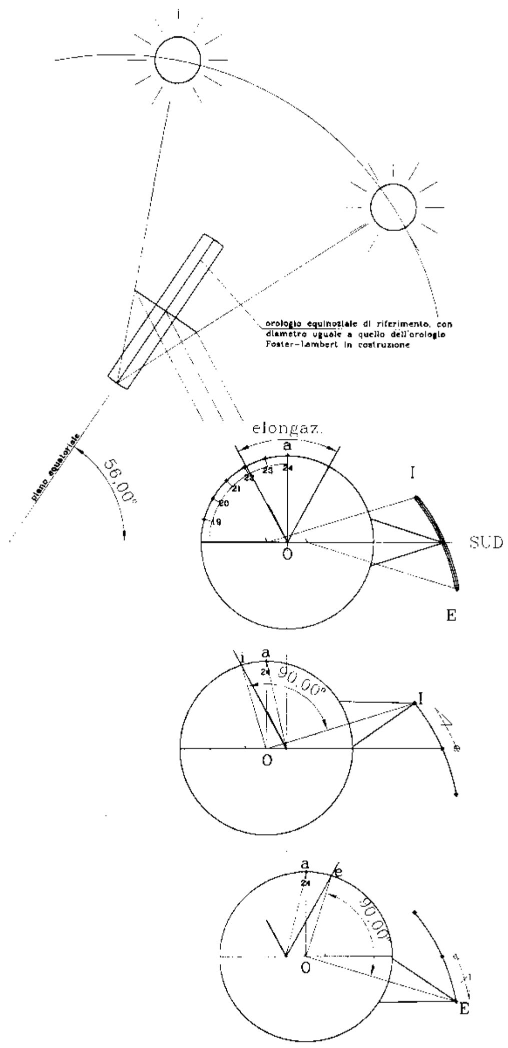
- La prima: tenere lo gnomone in posizione fissa e spostare quello che egli definisce anello orario (facendolo slittare lungo due "rotaie" parallele) in connessione con il variare delle stagioni. Con le rotaie si garantisce lo spostamento lineare del centro dell'anello.
- La seconda, e più importante: ruotare contemporaneamente l'anello orario in modo che il punto della 24a ora coincida ogni giorno con il punto di elongazione del tramonto.

Per questa ragione egli ha dotato l'anello di un indicatore, e costruito un arco di cerchio eccentrico rispetto all'anello: esso ha una ampiezza connessa con l'arco fra le due elongazioni massime, ed ha i punti connessi con la variazione giornaliera della posizione dell'anello rispetto allo gnomone. Su tale arco (che potrà essere una scanalatura in cui scorra un perno all'estremo dell'indicatore, rendendo automatico lo spostamento dell'anello orario in relazione alla data) andrà quindi segnato il calendario in modo che agli estremi vi siano i Solstizi, e in metà (meglio: lungo una parallela alle guide che passa per lo gnomone e per il centro dell'anello) vi siano gli equinozi.

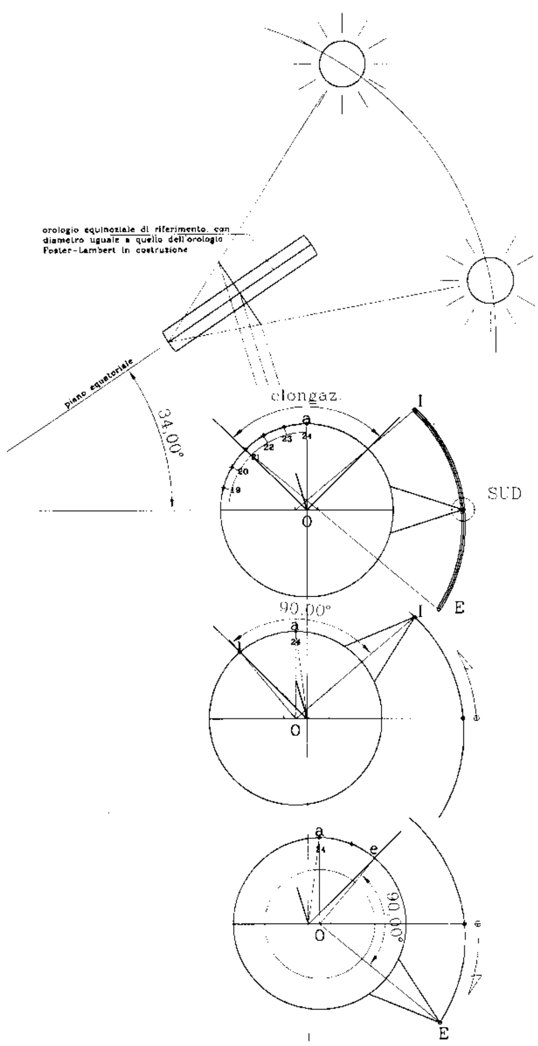
Analisi dell'orologio

Ho provato ad eseguire lo stesso percorso per due latitudini che definirei "estreme" anche se di fatto tali non sono: 34° e 56°. La scelta è derivata dal fatto che gli estremi della applicabilità delle linee italiche vanno dal tropico (?!?) al circolo polare, ma lavorando su tali latitudini si ottengono soluzioni parziali, valide, ma difficilmente confrontabili con una latitudine "intermedia". Ho quindi ritenuto corretto spostarmi di circa 10° dagli estremi.

Ho studiato separatamente le due soluzioni estreme che allego a queste note, con un breve commento.



STUDIO DELL'OROLOGIO ITALICO DI FOSTER-LAMBERT - LATITUDINE 34°



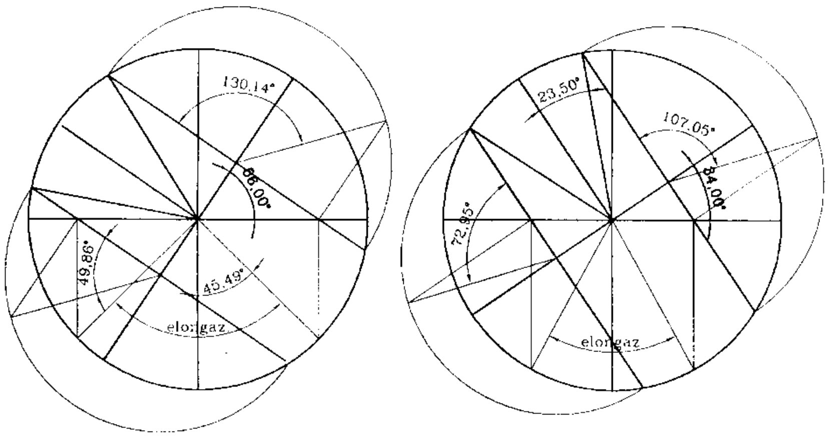
STUDIO DELL'OROLOGIO ITALICO DI FOSTER-LAMBERT - LATITUDINE 56°

Lo gnomone (che il Sig. Lelièvre ha costruito con un filo teso) forma con il piano orizzontale un angolo pari a [½(90°+Latitudine)], in connessione con il suddetto criterio di proiezione. Criterio che permette di individuare facilmente i punti estremi della "linea delle date" che lo gnomone deve assumere lungo il diametro dell'anello in relazione alla data.

Si osserva che nei due casi presi in esame la lunghezza fra tali estremi varia da circa il 23% del diametro (per la Latitudine di 34°), a circa il 13% (per la Latitudine di 56°). Nel posizionare lo gnomone si deve tenere conto dello spessore dell'anello.

Nei due schemi si sono studiate separatamente le situazioni solstiziali, spostando sullo gnomone fisso gli estremi della linea delle date (tenendo conto che per la presenza delle guide laterali, l'anello orario ruota comunque sempre sul suo centro, scorrendo lungo una parallela alle guide, in modo che lo gnomone assuma le varie posizioni connesse con le date, rispetto al bordo con i punti orari), per poi riportare i dati ottenuti sulla prima figura in alto.

Lo studio della distribuzione calendariale sull'arco **IE** non è stato fatto.



LATITUDINE 56° LATITUDINE 34°

Riferimenti

Per chi non è in possesso dell'articolo pubblicato su "The Compendium" è possibile visitare il sito http://va7lel.ca/sundial/flh2ss.htm , all'interno del quale introducendo latitudine e longitudine è possibile produrre un file PDF con il quale realizzare l'orologio proposto da Lelievre.

Itinerari gnomonici

Da Cuneo alle Alpi Marittime (Parte 12, la valle dell'Ubaye)

Proposto da Giovanni Bosca (boscagiovanni@virgilio.it)

In questa puntata finale dei nostri itinerari da Cuneo alle Alpi Marittime faremo una breve escursione in Francia, nella valle dell'Ubaye: terra che sino al 1713 ha fatto parte del Ducato di Savoia.

Nella regione francese delle Alpes des Haute Provence e in particolare nella valle dell'Ubaye, i quadranti solari si contano a centinaia [1] [2] [3] [4], diversi dei quali di mano dello gnomonista italiano Giovanni Francesco Zarbula che, nella seconda metà dell'Ottocento, è stato attivo tra Piemonte e Provenza.

In questa rapida escursione francese considereremo solo una piccola parte di questi quadranti, scegliendo tra quelli più facilmente individuabili, soprattutto nei centri di villeggiatura di Jausiers e Barcelonnette.

Jausiers

Oltre il Colle della Maddalena (1996 m), per i francesi Col de Larche, si scende per 25 km di tornantini nella valle del torrente Ubaye. A Jausiers, 1237 m (fig. 256), la Route Départementale D900 transita davanti alla chiesa Parrocchiale del XVIII secolo dedicata a Saint Nicolas de Meyres (fig. 257). Sulla facciata troviamo due quadranti solari identici nella decorazione; hanno linee orarie francesi e sono stati restaurati da François Gavoty nel 1993. Il quadrante a sinistra porta la scritta DOM, per *Deo Optimo Maximo*, che significa "A (o per mezzo di) Dio, il più buono, il più grande"; quello sulla destra (fig. 258) non ha scritte e ha linee orarie un poco diverse (entrambi non sembrano del tutto precisi).

Fig. 256 – JAUSIERS – La valle dell'Ubaye.

Fig. 257 – JAUSIERS – La chiesa parrocchiale di Saint Nicolas de Meyres, con due quadranti solari identici sulla facciata. (Sundial Atlas FR000448 e FR000447).

A Lans, frazione di Jausiers a 3 chilometri sulla strada che porta al Col de la Bonette (2802 m) e a Nice, sulla parete Sud-Est della chiesa, vediamo un quadrante solare un po' sbiadito che segna le ore dalle VI del mattino alle VI della sera. Il motto *Vos pastor me sol regit* significa che "Per voi la guida è il pastore (il parroco), per me è il Sole". Più recentemente è stata aggiunta la scritta *année sainte* 1975 (fig. 259).

A Jausiers il Sundial Atlas segnala ben altri otto quadranti solari, alcuni dei quali assai semplici e altri con belle decorazioni (FR000449 FR000450 FR000451 FR001674 FR001675 FR001676 FR001677 FR003445).

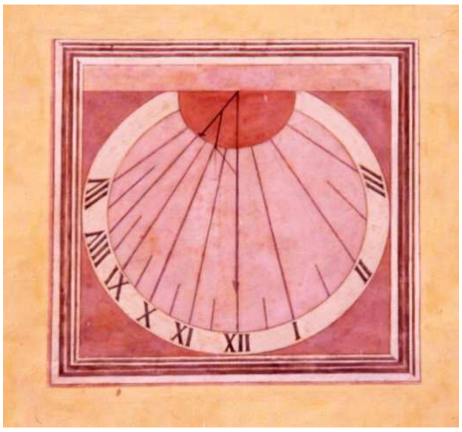
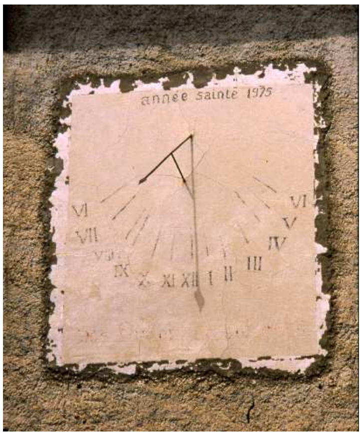


Fig. 258 – JAUSIERS (a sinistra) Chiesa Parrocchiale. Quadrante con linee orarie francesi, stilo polare e indicazione delle ore vere locali. (Sundial Atlas FR000447).

Fig. 259 – JAUSIERS (a destra) Chiesa Parrocchiale della frazione Lans. Quadrante con linee orarie francesi o moderne, stilo polare e indicazione delle ore vere locali. (Sundial Atlas FR004555).



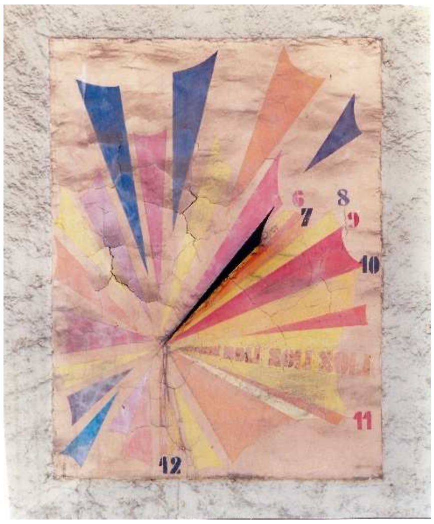
Barcelonnette

Anche in questa piacevole località di villeggiatura (1132 m) sono presenti numerosi orologi solari, pur senza contare i piccoli orologi portatili o da muro in vendita nelle botteghe (fig 260). Caratteristico in città è il viale (Avenue de la Liberation) dove si trovano le numerose ville in stile "Messicano". Al Lycée College A. Honnorat, nella via omonima, possiamo vedere due quadranti solari (figg. 261 e 262); uno è del 1988 e riporta un bel motto riferito verosimilmente agli studenti ritardatari, che tradotto suona: "Io sono puntuale……e tu?". L'altro è disposto su una parete rivolta a Nord-Est: segna le ore tra le 6 e le 11 mediante uno stilo triangolare in lamiera. Il motto *Soli, Soli, Soli* è una dedica a "Al Solo Sole del Suolo".

Fig. 260 – BARCELONNETTE – In Rue Manuel sono in vendita orologi solari di svariate tipologie.

Fig. 261 – BARCELONNETTE (sx) Lycée College A. Honnorat. Il motto è appropriato per una scuola: "Io sono puntuale…e tu?" (Sundial Atlas FR000439)

Fig. 262 – BARCELONNETTE (dx) Lycée College A. Honnorat. Lo gnomone di questo orologio solare, rivolto a N-E, è costituito da un triangolo in lamiera la cui ombra copre via via i settori delle ore fino verso le ore 11. (Sundial Atlas FR004556)



Poco distante, al n. 6 della rue A. Honnorat, possiamo vedere un bel quadrante del 1752, restaurato nel 2004, qui non rappresentato (Sundial Atlas FR004557).

Nella Rue Porfirio Diaz, su un edificio religioso, un quadrante del 1988 con un angioletto ci dice: *Metti la gioia nella tua vita - Ama, lavora e prega* (fig. 263).

Opera di François Gavoty, del 1991, in un cortile intimo di un'abitazione privata all'angolo tra Rue de Remparts e Rue du Moulin, possiamo vedere un bel quadrante (fig. 264) con doppia indicazione dell'ora vera locale nella parte superiore (cerchio più prossimo al centro gnomonico) e l'ora del fuso, che anche in Francia corrisponde a quella del meridiano dell'Europa Centrale; tutte le linee orarie del fuso sono dotate della lemniscata per l'indicazione dell'ora media. Sono inoltre tracciate la linea equinoziale e le linee dei mesi.

A Barcelonette il Sundial Atlas segnala altri quattro quadranti solari (FR001367, FR003438, FR003439, FR003440).

Fig. 263 – BARCELONNETTE Rue P. Diaz Quadrante con ore vere del fuso. (Sundial Atlas FR002629).

Fig. 264 – BARCELONNETTE – Rue des Remparts, angolo Rue du Moulin. Questo bel quadrante è dotato della "lemniscata" su tutte le linee orarie. (Sundial Atlas FR000440).

Sulla via del ritorno in Italia, circa 6 chilometri dopo Jausiers, troviamo **La Condamine-Châtelard**, qui possiamo vedere un doppio quadrante dalla elaborata decorazione (fig. 265): anche questo indica sia l'ora vera locale (quadrante piccolo in basso) sia l'ora media del fuso (quadrante superiore).

Se osserviamo la montagna sulla sinistra possiamo vedere il Forte di Tournoux (fig. 266), costruito tra il 1843 e il 1904 e successivamente ristrutturato dal 1929 al 1940, per controllare la frontiera; al suo interno si trova una scala sotterranea di 808 gradini scavati nella roccia per collegare le batterie superiori con il centro operativo. La visita è un'occasione emozionante per riflettere su un periodo tragico della nostra storia, non così lontano.

Fig. 265 – LE CONDAMINE CHÂTELARD – Rue du Serres. Quadrante doppio (Sundial Atlas FR003209 e FR003210).

Fig. 266 – SAINT PAUL SUR UBAYE Forte di Tournoux.

Quest'ampia escursione attraverso le valli Cuneesi delle Alpi Marittime alla ricerca degli orologi solari si conclude qui. In queste 12 puntate si sono presentati più di 200 orologi solari (circa la metà dei quali risultavano ancora non censiti nel Sundial Atlas, e vi sono stati inseriti nell'occasione).

Ma il tempo non si ferma e, anche se adesso è misurato con altri strumenti, altri quadranti solari appariranno certo come ornamento a vecchie o nuove costruzioni, mentre altri purtroppo spariranno. Oltre a procurarci il piacere della conoscenza scientifica e artistica di questi antichi strumenti per la misura del tempo, l'osservarli leggendo i "motti" che su di essi compaiono, ci aiuterà a riscoprire l'importanza di impiegare nel modo migliore il tempo che ci è dato: in famiglia, negli impegni di lavoro, nella società, e anche nei periodi di vacanza.

L'autore desidera ringraziare l'amico Francesco Caviglia che ha collaborato all'organizzazione finale dei testi e all'inserimento dei quadranti nel Sundial Atlas.

Nota: Tutte le fotografie sono dell'autore, scattate negli anni intorno al 2005.

Bibliografia

[1] Putelat P., *Cadrans solaires des Alpes*, Pierre Putelat photographe-éditeur, Molines en Queyras, 1993.

[2] Homet J. M., Rozet F., *Cadrans solaires des Alpes de Haute-Provence*, Édisud, Aix-en-Provence 2002.

[3] Marché D., Ratyé-Choremi H., *Petit traité de l'ombre - Cadrans solaires en Provence*, Éditions Équinoxe, Domaine de Fontgisclar, Draille de Magne, 2003.

[4] Sito Web: michel.lalos.free.fr/cadrans_solaires/autres_depts/alpes_04/ubaye/cs_ubaye.php

Mappe aerea dell'itinerario proposto, estratte da Google Earth

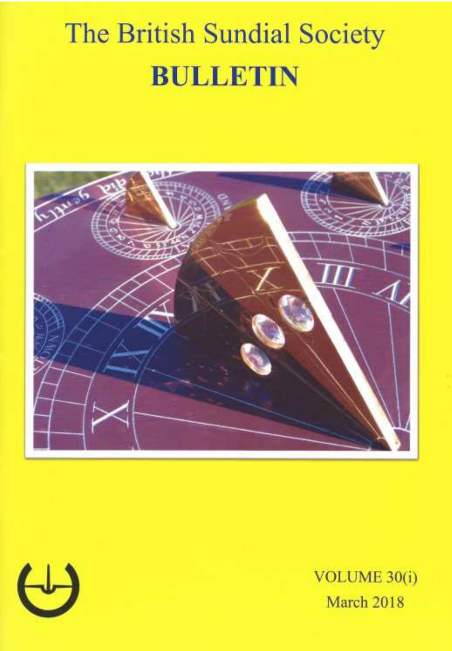
Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare un file *.kmz con le tracce dell'itinerario da percorrere, e un file *.pdf con le coordinate geografiche dei siti descritti nel presente articolo.

Rassegna riviste di Gnomonica

"Bulletin" della British Sundial Society (BSS)

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

vol. 30 (i) March 2018



Questo numero del bollettino BSS, di 48 pagine, contiene cinque articoli di almeno tre pagine, e come sempre una serie di contributi minori, alcuni dei quali anche solo di mezza pagina.

L'articolo di *J. Davis* (4 pagg.) descrive una belle meridiana orizzontale in ottone che si è rivelata essere opera dei fratelli Chadburn di Sheffield, costruttori di strumenti scientifici attivi verso la metà dell'Ottocento.

D. Cowan, sulle orme di T. Ross (6 pagg.) descrive tre meridiane su colonna scolpite in pietra e due meridiane scolpite sulle facce piane di blocchi di pietra. Queste meridiane, di fine Seicento o inizio Settecento, si trovano presso Aberdeen (Scozia) e sono ancor oggi visibili, benché due di esse siano smontate e in attesa di restauro.

L'articolo di *M. Cowham* presenta (4 pagg.) una rassegna di orologi solari venduti nel 2017; l'articolo è corredato di belle fotografie e descrive: una meridiana a cannoncino (1220 Sterline), una meridiana portatile in argento simile alle classiche Butterfield (4176 Sterline), tre meridiane orizzontali (930, 6250 e 27500 Sterline), due meridiane armillari (43750 e 12500 Sterline), tre meridiane portatili (496, 1460 e 4000 Sterline).

A. Capon ci parla (4 pagg.) della Torre dei Venti di Atene e delle sue meridiane, discutendo l'enigma ad esse legato: sono contemporanee alla torre, cioè realizzate dall'astronomo Andronico nel 1° sec. A.C., oppure sono state aggiunte successivamente? Alla torre è anche dedicata l'immagine delle quarta pagina di copertina.

D. Cowam descrive (2 pagg.) una meridiana orizzontale in bronzo presente dal 1931 su un campo da golf a Lossiemouth (Scozia) e ci parla dei due soldati ai quali essa è dedicata: Alaxander e George Eric Edwards, entrambi hanno ricevuto una decorazione al valore e sono caduti nel corso delle prima guerra mondiale.

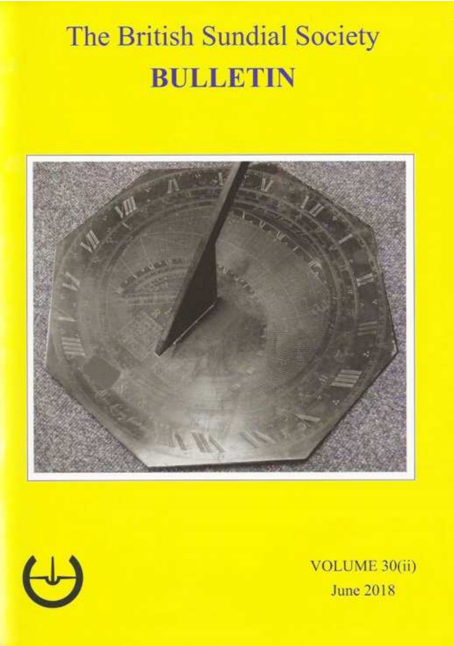
B. Hugget presenta (5 pagg.) una nuova versione perfezionata del suo eliocronometro da giardino, già descritto nel numero 29 (iii) del Bulletin e realizzato con mezzi artigianali su un telaio in legno.

M. Cowham descrive (2 pagg.) alcune meridiane portatili con lo gnomone costituito da un filo teso: la sua descrizione è accompagnata da belle fotografie.

"Bulletin" della British Sundial Society (BSS)

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

vol. 30 (ii) June 2018



Questo numero del bollettino BSS, di 48 pagine, contiene nove articoli di almeno tre pagine e una serie di contributi minori, alcuni dei quali anche solo di mezza pagina.

L'articolo di *G. Stapleton* (4 pagg.) descrive una meridiana in pietra a forma di croce installata nel 1709 ai Moorfields di Londra (la zona dell'attuale Finsbury Circus); oggi è scomparsa, ma è citata in diversi testi.

D. Cowan, sulle orme di T. Ross (4 pagg.) ci parla di quattro meridiane in pietra del West Fife (zona non distante da Edimburgo): tre sono ancora presenti, mentre della quarta resta solo il basamento, che oggi regge una moderna meridiana orizzontale in metallo.

L'articolo di *M. Cowham* presenta (3 pagg.), attraverso una serie di 10 belle fotografie, una rassegna di meridiane canoniche scolpite su pietra, visitate in Francia.

J. Foad presenta (5 pagg.) una ventina di meridiane aggiunte di recente al catalogo delle meridiane del Regno Unito, quasi tutte relativamente antiche; una metà è del tipo verticale su parete, le altre sono di tipi diversi.

M. Jenkins ci descrive (2 pagg.) una meridiana verticale vista in Italia: quella dell'Hotel Casino Ridola di Matera, che ha tratto il proprio logo dalla sua antica e ben conservata meridiana.

T. Moss dedica il suo articolo alle due ultime meridiane orizzontali in metallo dal lui costruite, pur dopo essersi ritirato ufficialmente dall'attività di gnomonista, e dei problemi da lui incontrati lavorando con materiali e tecniche moderne.

L. Feria ci parla (4 pagg.) di une meridiana monumentale su piano polare installa nel 2013 nel Teddy Park al centro d i Gerusalemme. L'autrice la definisce "una meridiana che unisce" sia per il fatto che Teodor Koller, al quale il parco è dedicato, fu fautore di un Gerusalemme multiculturale, sia per l'eterogeneità del gruppo di persone che l'ha progettata.

A cura di *G. Parson* troviamo poi la relazione (3 pagg.) sul congresso della NASS tenutosi a st. Louis (USA) nell'agosto del 2017.

Chiude il numero una lunga relazione (7 pagg.) sul convegno annuale della BSS tenutosi a Norwich nell'aprile 2018, con la sintesi di 13 relazioni presentate.

"The Compendium" – Journal of the NASS (North American Sundial Society)
Vol. 25 – N° 2 - Giugno 2018
recensione a cura di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Numero di ampio "respiro" di carattere tecnico: la materia viene esposta da autori su fronti nettamente diversi, mostrando al lettore le possibili varianti applicabili alla ricerca e allo studio della materia.

La tradizionale rubrica di *R. L. Kellogg*, "per principianti" (che, come sappiamo, è rilevante anche per chi principiante non è o tale non si ritiene) si occupa delle ricerche compiute dal collega greco Nikolopoulos in merito ad un quadrante circolare esistente nella torre campanaria di Preveza, una località dell'Epiro in passato occupata dagli ottomani. Lo strumento è installato sopra la porta di accesso alla torre ed è privo di gnomone. La relazione illustra i tentativi (e gli insuccessi) per individuare, attraverso le linee orarie, la latitudine per cui essa è stata costruita, e la eventuale inclinazione della sua superficie per trovare una connessione con la località in cui si trova.

Segue (*E. Wechsler*) l'illustrazione del "cerchio azimutale" tuttora in uso per la navigazione, risalente al 1892, inventato dal costruttore americano E. S. Ritchie: si tratta di uno strumento per individuare l'azimut del Sole. Esso si avvale di un sistema ingegnoso di doppia riflessione, dispositivo debitamente illustrato dall'autore dell'articolo.

Una lunga esposizione di *P. Alberi* tratta in modo particolareggiato il reperto denominato "frammento di Aquincum" (trovato nel 1990 negli scavi eseguiti in quella località lungo il Danubio), individuando in esso la parte residua di una sorta di strumento portatile, con i dati essenziali per costruire gli orologi solari in tutte le latitudini dei territori occupati dai Romani. Poiché il reperto è una lastra con tracce di elaborazione gnomonica su entrambe le facce (basata sull'Analemma e sui dati riportati da Vitruvio), egli estende l'argomento al confronto con altri reperti coevi, illustrando in particolare il tondello denominato RO-A conservato a Trieste.

A. Kauffman propone un metodo costruttivo trigonometrico applicato ai punti orari lungo la equinoziale, utilizzabile per qualsiasi orologio, comunque declinante e inclinato. Egli si avvale di una serie di figure e di esempi per chiarire a fondo le caratteristiche e la sostanziale semplicità della sua ricerca.

L'ultima relazione (*M. Kieffer*) illustra una piacevole e sorprendente variante dell'orologio solare su superficie piana: ogni linea oraria è sostituita da una serie di chiodi (almeno 4 o 5 per ogni linea oraria) da carpentiere piantati secondo varie inclinazioni, in modo da giacere sui rispettivi piani orari. Le ombre dei chiodi relative ad una data ora si dispongono su un'unica linea, mentre quelle relative a tutti gli altri chiodi formano una sorta di convergenza verso quella linea oraria. L'articolo è illustrato da una serie di figure che mettono in risalto tali convergenze, connesse con l'ordine geometrico secondo cui vengono inserite le serie di chiodi.

Il notiziario termina con la fotografia di una grandiosa meridiana da giardino, un vero monumento in bronzo, denominata *Time & Fates of Man*, installata a New York nel 1939.

"The Compendium" – Journal of the NASS (North American Sundial Society)
Vol. 25 – N° 3 - Settembre 2018

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

Come tradizione, The Compendium inizia con "Sundials for starters", curato da *R. L. Kellogg*. Questa volta l'Autore si occupa di una attività culturale che sta operando negli USA, nota come STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Egli invita i soci della Sundial Society a partecipare attivamente. Si tratta probabilmente (il relatore non ritiene il caso di dilungarsi a spiegazioni inutili) di una sorta di Associazione di volontari per diffondere la cultura tecnica ad un livello elevato, di cui i lettori americani sono al corrente.

Seguono due articoli connessi con testi seicenteschi di autori che operano sulla scia dell'opera di Foster, noto nell'ambiente inglese come l'introduttore di metodi costruttivi per mezzo di apposite scale "universali".

Il primo è la traduzione (opera di *Bethanie L. Sawyer*) di un testo del 1657 di F.V. Schooten, in cui si espongono i principi per la costruzione delle meridiane sul piano orizzontale per mezzo di un triangolo isoscele.

Il secondo riguarda un dettagliato commento (*Gottesman*) all'opera di George Serle (1657).

Una breve relazione (*D. Snyder*) sulla costruzione di un nuovo orologio a Perryville (Missouri) alleggerisce la serie di articoli tecnici.

Segue una lunga e dettagliata Relazione (*K. Karney*) su quelle che dovrebbero essere le conoscenze astronomiche di base dello gnomonista; si tratta di una prima parte del saggio, parte che tratta ascensione e declinazione solare, equazione del tempo, altezza, azimut, levata e tramonto del Sole.

Segue la trattazione (*E. Wechsler*) di un interessante dispositivo astronomico ottocentesco per determinare con esattezza il momento del passaggio del Sole al meridiano, noto come Dipleidoscopio di Dent. L'invenzione del principio (consistente in un prisma adattato ad un telescopio in posizione che permette di vedere due immagini del Sole che si sovrappongono al passaggio al meridiano) è attribuita all'italiano G. B. Amici (1821). Tuttavia è stato E. J. Dent ad elaborare e produrre in serie uno strumento più semplice, non connesso a strumenti ottici particolari, utilizzabile con facilità. Lo strumento ha avuto successo proprio per queste doti, ed è stato utilizzato nelle stazioni ferroviarie prima dell'avvento del telegrafo, per la necessità di avere un preciso riferimento orario, comune all'intera rete.

Un articolo (*G. Casalegno*) già pubblicato da Orologi Solari, illustra la Meridiana monumentale della metropolitana di Monaco. Rimando il lettore alla nostra rivista del Dicembre 2017.

Completa la serie delle relazioni "tecniche" un saggio (*D. Savoie*) che tratta ampiamente gli orologi a riflessione e le possibili applicazioni, esaminando dal punto di vista matematico e geometrico una serie di casi particolari.

"Zon&Tijd" della Netherlands' Sundial Society e della Flemish Sundial Society

Bulletin 2018.1 – nr 125

recensione a cura di Luigi Ghia (luigi.ghia@gmail.com)

Prende il via con questo numero una nuova veste tipografica della rivista edita dalla società gnomonica dei Paesi Bassi. La rivista sarà gestita in futuro dalle due società gnomoniche di lingua olandese. La società gnomonica dei Paesi Bassi e la società gnomonica Belga Fiamminga. La mancanza di fondi disponibili per i Belgi Fiamminghi ha fatto optare per questa soluzione.

La prefazione del nuovo Direttore *Hans Stikkelbroeck* mette al corrente gli associati sui cambiamenti in atto. Il titolo della nuova rivista "Zon & Tijd" si può tradurre in italiano come "Sole e Tempo" (la grafica con il Sole usato al posto della "O" ricorda un po' anche il titolo della nostra rivista…)

Ai membri di entrambe le società vanno gli auguri della nostra redazione. Sperando di potere continuare a collaborare come abbiamo già fatto per un proficuo scambio di articoli.

La rivista inizia come sempre con le comunicazioni gli associati.

●Il primo articolo scritto da *Jacob Borsje* racconta un'idea molto originale e interessante di Hans de Rijk: fare una foto del panorama che si vede dalla finestra, calcolare un orologio solare orizzontale, scegliere un punto nei pressi dell'edificio come riferimento e copiarlo nella foto. In tal modo si avrà un orologio solare virtuale.

●*Gerard Becker* descrive un modellino del gruppo Terra-Luna rappresentato mediante una sfera in legno di 50 mm di diametro che è stata trasformata in un orologio solare sferico (foto di copertina). Il cerchio sull'arco meridiano rotante rappresenta il disco lunare in scala.

●*Frans Maes* analizza un orologio solare inciso con una macchina a controllo numerico su una lastra di pietra. Esso sembra lavorare correttamente se inclinato di 45°, rivolto a sud e leggermente ruotato.

●Ancora un articolo di *Frans Maes*, il quale ci parla del rinnovato e considerevolmente ampliato sito www.zonnewijzerkring.nl. Il sito ufficiale della associazione gnomonica Olandese include una breve sezione in inglese. Viene fatto onore allo gnomonista recentemente scomparso Fer de Vries. Tutti i 360 articoli che egli pubblico sul sito web dal 2003 al 2012 sono ora disponibili (in inglese) come "Legacy di Fer" e completamente scaricabili. Vi consiglio inoltre di scaricare il software gratuito di Fer " ZW2000" completo della spiegazione degli algoritmi di calcolo "A uniform method to compute flat sundials". Interessante anche la sezione dedicata ai principianti tratta traducendo parte del corso in inglese della British Sundial Society. Ottimo sito!

●*Frans Maes* ci racconta di una cittadina tedesca in cui si trovano moltissimi orologi solari. La cittadina di Birkenau si trova a circa 20 km a nord di Heidelberg, ed iniziò ad appassionarsi agli orologi solari intorno al 1950. Il suo nome non ha niente a che vedere con il campo di sterminio tristemente noto (che si trova in Polonia), ed attualmente ha catalogato più di 200 orologi solari. www.sonnenuhren-birkenau.de

●*Jos Pauwels* affronta il problema della rifrazione atmosferica sugli orologi solari. Problema già ampiamente trattato molti anni fa dal nostro Gianni Ferrari. La conclusione, cui era giunto anche Gianni, è che l'effetto della rifrazione sulla lettura dell'orologio solare è trascurabile.

●*Eric Daled* ci parla di un bellissimo orologio solare analemmatico realizzato a Ronse in Belgio con la tecnica del mosaico e progettata dall'artista Pjeroo Robjee, che ha riempito l'area all'interno dell'anello ellittico con rappresentazioni artistiche dei segni dello zodiaco.

●*Hans Stikkelbroeck* ispirato da un precedente articolo, ha progettato due orologi solari verticali a Westerbork in Olanda (foto in retro-copertina), uno che indica il tempo civile con lemniscate ogni quarto d'ora, l'altro le ore italiche (ore al tramonto).

●*Patric Oyen* descrive come determinare la declinazione del muro usando Google Earth, come calcolare il quadrante usando il software Shadows, come modificare il quadrante usando GIMP e farlo stampare su un foglio da applicare su un pannello composito di alluminio.

●*Willy Leenders* rivela la soluzione del quiz del precedente numero.

●*Frans Maes* Elaborando l'articolo di Jos Pauwels che dimostra che la rifrazione non disturba l'orologio solare, vengono poste delle domande sul momento dell'alba e sull'azimut all'equinozio alle varie latitudini, tenendo conto della differenza tra la definizione "astronomica" e la definizione "meteorologica" dell'alba.

●*Frans Maes* riassume sulla riunione del 20 gennaio 2018 della Flemish Sundial Society. Essa ha interrotto la pubblicazione del suo bollettino "Zonnetijdingen", a causa della mancanza di contributi. I membri riceveranno invece la rivista della Netherlands' Sundial Society.

●*Frans Maes* riassume sulla riunione del 24 marzo 2018 della Netherlands' Sundial Society. Sono stati eletti i nuovi membri del consiglio di amministrazione: Hans Stikkelbroeck come presidente, John Souverijn e Eric Daled (già segretario della Flemish Sundial Society). Eric e Frans Maes saranno redattori della rivista congiunta.

Il rapporto annuale 2017 di De Zonnewijzerkring ed il rapporto finanziario 2017-2018 di De Zonnewijzerkring concludono la rivista.

"Cadran Info" – Revue da la commissions des cadrans solaires (Société Astronomique de France)
N° 37 - maggio 2018
recensione a cura di Luigi Ghia (luigi.ghia@gmail.com)

Apre questo numero un articolo di R. *Anselmi* sugli orologi solari di carta funzionanti per trasparenza già apparso sul nostro Orologi Solari nel n. 15.

Nel secondo articolo *G. Baillet* ed un giovane studente *A. Blin* compiono una dissertazione sul cosiddetto "metodo vettoriale" che consente di calcolare gli orologi solari eseguendo delle semplici rotazioni di vettori. Tale metodo già usato da Fer De Vries per realizzare il suo software ZW2000, è stato anche usato da Tonino Tasselli e da Soler per realizzare orologi solari molto complessi da calcolare con il metodo geometrico proiettivo classico. Molto bello il fascicolo negli allegati che aiuta a capire le rotazioni applicate di volta in volta. Esse sono state realizzate da Baillet mediante POV-RAY in cui egli è maestro.

J. C. Berçu analizza quattro diversi metodi per il calcolo delle effemeridi astronomiche del Sole della Luna e dei pianeti. In particolare: IMCCE, JPL, Stellarium e Cartes du Ciel che sono liberamente accessibili da qualsiasi utente.

H. Gagnaire e P. Gagnaire decrivono il funzionamento di alcuni orologi di altezza cilindrici "a pozzo". In questi orologi l'indicatore generatore d'ombra può essere posto sull'asse del cilindro o in prossimità dello stesso. Viene eseguito un confronto con il quadrante del pastore. L'articolo comprende una breve appendice finale di dettaglio su alcuni dei calcoli da eseguire.

H Gagnaire e P. Gagnaire descrivono in questo articolo il loro studio su un antico orologio solare a calice azimutale (1608) di forma conica ed un ulteriore orologio sempre a calice conico ma di altezza (1615). L'articolo è completato da una parte matematica che ne indica il metodo di calcolo per entrambi.

É. Mercier analizzando ben 51 "reti" di astrolabi magrebino-andalusi di età compresa tra il X ed il XIX secolo ha notato come alcune stelle siano posizionate in modo errato pur nel complesso seguendo molto bene la precessione degli equinozi. Probabilmente vi furono errori di trascrizione delle tabelle impiegate per la loro costruzione durante la copiatura dei manoscritti dalla tavola di Maslama (X secolo).

É. Mercier in questo suo secondo articolo prendendo spunto da un inventario di orologi solari di moschee indiane eseguito a cura del signor Debasish Das viene eseguita un'analisi su cinque orologi. Egli indaga le linee delle preghiere presenti su tali strumenti. Il confronto con i quadranti islamici del Maghreb mostra che, sebbene le funzioni e gli usi siano simili, le soluzioni adottate dagli gnomonisti di queste due regioni sono piuttosto diverse.

J. Mertzeisen propone una nuova interpretazione relativa all'affresco dell'orologio solare di Récollets de Rouffach. Già studiato dal noto gnomonista R. J. Rohr, alla luce di nuove analisi l'autore ne propone una diversa datazione e pone nuove domande agli studiosi che lo leggono. Una serie di allegati consultabili negli "Annexe" aiutano a meglio comprendere la tesi qui esposta.

J. Pakhomoff durante il restauro di un orologio solare orizzontale nel maggio 2017 ha notato un errore, perpetuato per ben due volte, riguardante la numerazione delle ore italiche e babiloniche indicate su questo quadrante. Questo articolo riprende e corregge lo scritto precedente pubblicato su Cadran Info n. 30 e dedicato a questi particolari sistemi orari.

J. Pakhomoff in questo suo secondo articolo descrive un metodo per conoscere il tempo di levata e tramonto del Sole su un orologio solare verticale e declinante. Questo nuovo articolo intende sostituire quello scritto nel 2007 su cui l'autore ha rilevato alcuni errori. Il momento di levata del Sole su un orologio solare corrisponde geometricamente all'intersezione di due cerchi massimi e di un piccolo cerchio della sfera celeste. I due cerchi massimi sono la verticale compresa nel piano del quadrante e il cerchio orario del Sole al momento della levata o del tramonto sul quadrante. Il piccolo cerchio (che diventa massimo nel giorno degli equinozi) corrisponde all'arco diurno della declinazione in cui il Sole è in tale momento. L'autore propone di trovare l'angolo dell'ora "t" corrispondente a questa tripla intersezione alle diverse latitudini.

J. M. Rétif in questo articolo analizza l'orologio solare equante di Sawyer. La particolarità di questo orologio è di avere una parte mobile con linee orarie equispaziate. Per ottenere questa proprietà, un supporto solidale allo stilo deve avere una particolare conformazione. L'autore propone qui un metodo algebrico per calcolare questo tipo di quadrante e lo applica per due tipi di congegni, il primo con 12 settori orari e il secondo con 16 settori orari. Quest'ultimo corrisponde al quadrante regolabile di Bill Gottesman (vedere "Precision Sundials LLC").

J. Robic propone come realizzare un orologio solare originale su un parapetto di un balcone in vetro od altro materiale trasparente.

M. Steiner nel redigere questo articolo si ispira al suo libro "Cadran solaire, theatre de l'ombre" ("Orologio solare, teatro dell'ombra"), in cui lo gnomonista Pierre espone ai suoi giovani amici un particolare metodo per disegnare un orologio solare su un piano orizzontale. Tale metodo geometrico ha molti vantaggi rispetto al metodo classico che tutti conosciamo. Viene qui esposto tale metodo e ne vengono elencati i vantaggi rispetto al metodo classico.

R. J. Vinck descrive le caratteristiche che devono avere due o più quadranti collegati in un unico gruppo gnomonico per essere considerato auto-orientante. In partica il gruppo ruota attorno ad un asse verticale e indica la stessa ora quando sono orientate correttamente.

F. Ziegeltrum questa volta si dedica ai cosiddetti righelli gnomonici. L'articolo è molto ben fatto, sia come trattazione storica sia come catalogazione ed illustrazione tecnica. Consiglio inoltre agli interessati di visitare il suo sito al seguente indirizzo http://substantifique.eu/%C3%A9chelles%20gnomoniques.html da cui è possibile scaricare un PDF molto completo sull'argomento.

Tra le "Notizie varie" voglio segnalare una serie di idee gnomoniche fantasiose a cui ci ha da tempo abituato l'eclettico Claude Gahon, e la realizzazione di una passerella "astronomica" a La Grande Motte.
La rubrica "Gnomonica dal mondo", ovvero l'elenco delle riviste straniere concludono la rivista.

"La Busca de Paper" della Societat Catalana de Gnomònica (SCG)
N° 90 Autunno 2018
recensione a cura di Alessandro Gunella (agunellamagun@virgilio.it)

Nell'editoriale il direttore *J. Claramunt* lamenta il sostanziale disinteresse dei giovani (e dei meno giovani) per la cultura in genere, per la conservazione delle opere del passato, e per la gnomonica in particolare, con l'aggiunta dell'insorgere di gravi carenze anche nella qualità della lingua usata nei media. Egli osserva che anche i moderni sviluppi degli strumenti di comunicazione sono, come lo poteva essere l'invenzione dell'orologio solare a suo tempo, dei punti fermi dell'inventiva umana.

Il primo articolo, di *E. Martínez Almirón*, già pubblicato in italiano sulla nostra rivista nello scorso numero illustra un'antica meridiana islamica sita in Marocco, nella Casba di Amridil.

Una nuova puntata (l'ottava) della ricerca di *Farré* sui musei dell'orologio dispersi nel territorio, illustra ben sei musei, tutti a Barcelona, con sezioni dedicate ad essi.

Una serie di fotografie (realizzate dal topografo *Guix*) ed un breve articolo illustrano edifici e cippi situati in Spagna e in Francia lungo il Meridiano di Greenwich.

Segue una breve comunicazione, nella quale gli autori *Riccardo* e *Andrea Anselmi* informano i lettori che il loro programma per la realizzazione degli orologi solari ha incluso l'esposizione in Catalano.

In un piacevole ed autorevole articolo di *Farré* sulle suonerie degli orologi meccanici, adorno di sorprendenti illustrazioni dei meccanismi adottati in varie epoche dai costruttori, l'autore esordisce chiedendosi se i rintocchi delle ore sono compagnia o molestia. L'argomento è esteso alla ricerca storica sulle varianti adottate e sulle convenzioni connesse con la necessità di limitare il numero dei rintocchi.

Rilevante è la realizzazione fotografica dell'Analemma (inteso come riproduzione della classica curva a otto ottenuta con fotografie multiple – autore *D. Ruiz Aquileira*) eseguito nei pressi della Cattedrale di Mallorca. Il maggiore interesse si ha per un fenomeno che avviene nella cattedrale due soli giorni all'anno, al sorgere del Sole. La sagoma luminosa del rosone del transetto sito ad Est si proietta sulla parete esattamente al disotto del rosone sito ad Ovest. Curiosa la coincidenza numerica delle date: al 2 Febbraio e al 11 di novembre (2-2 e 11-11….).

Segue una nuova puntata (l'undicesima) sul bricolage, in cui *F. Clarà* insegna come costruire uno Scaphen.

La rivista termina con un appello, che prende come esempio un'antica casa colonica (masìa) quella di Can Valent, per denunciare la costante perdita di orologi solari di antica fattura nell'intero territorio, nel disinteresse delle autorità locali.

Segue infine il ricordo di *J. Ma Vallhonrat* (1925-2012), autore colto e ironico, con l'aggiunta di un elenco delle sue pubblicazioni.

"Le Gnomoniste" – Revue de la Commission des Cadrans solaires du Québec
Volume XXV - n° 2 - giugno 2018

recensione a cura di Luigi Ghia (luigi.ghia@gmail.com)

Editoriale	A. E. Bouchard
Patrimonio culturale intangibile e CCSQ (1)	H Laperrière
Patrimonio culturale intangibile e CCSQ (2)	A. E. Bouchard
Linee immaginarie e reali	J. Gauthier
Orologi astronomici André	E. Bouchard
Gli scritti della gnomonica	gli amici del CCSQ

A. E. Bouchard, come di solito nei suoi editoriali, si abbandona a considerazioni filosofiche sul tema del tempo. Questa volta trae ispirazione dalla morte avvenuta nel marzo di quest'anno di Stephen Hawking. Sono citati anche il fisico italiano Carlo Rovelli, e Sant'Agostino.

H Laperrière e A. E. Bouchard raffrontano in due articoli separati ma dallo stesso titolo l'argomento del "patrimonio intangibile". Cosa sono infatti gli orologi solari senza gli autori che li hanno creati? O meglio come potevano gli autori creare i più diversi tipi di orologi solari senza un sottobosco culturale alimentato dal "sapere" relativo al periodo storico in cui essi sono vissuti? Senza il "patrimonio intangibile" appunto? Tale argomento è stato discusso in un libro pubblicato nel 2004 a cura di B. Genest e C. Lapointe. Il titolo "LE PATRIMOINE CULTUREL IMMATÉRIEL" (Il patrimonio culturale intangibile) viene spiegato a pagina 12 del libro con queste parole: " Il patrimonio culturale intangibile, ovvero la proprietà immateriale, nonché le persone o i gruppi che la detengono e gli agenti trasmittenti, vale a dire i portatori o i veicolatori di tradizioni. Il patrimonio immateriale riguarda lingue, letteratura orale, storie e testimonianze, musica, danza, giochi, miti, riti, costumi, valori, conoscenze e know-how artistico, tecnico e scientifico così come le forme tradizionali di comunicazione e informazione". Una serie di citazioni sull'argomento concludono l'articolo.

J. Gauthier in un interessante articolo ci racconta della linee immaginarie (meridiano di riferimento ed equatore). Prima del meridiano zero di Greenwich ciascuno stato aveva assunto un proprio meridiano di riferimento per la costruzione della cartografia nazionale. L'equatore invece è stato marcato da alcuni monumenti di riferimento che recentemente sono stati vanificati dalla maggior precisione dei rilevamenti topografici che ne hanno talvolta spostato notevolmente la loro posizione. L'articolo riporta alcuni esempi al riguardo. Agli interessati dei punti di confluenza reletivi alla rete di meridiani e paralleli mi permetto di consigliare il seguente sito: "The degree confluence point" http://confluence.org.

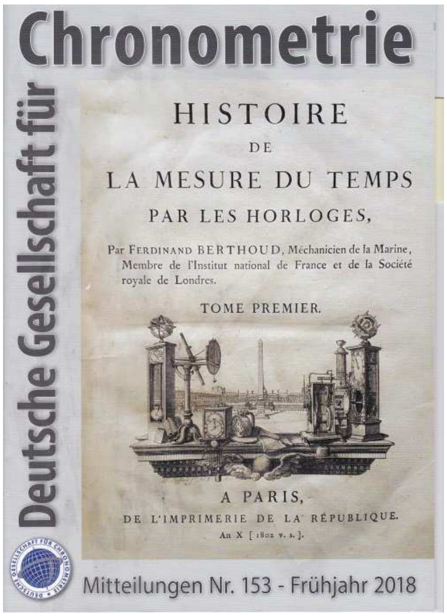
A. E. Bouchard in un articolo finale ci parla degli orologi astronomici ed in particolare di quello di Praga. L'argomento anche se non proprio in linea con la gnomonica è talvolta trattato all'interno di libri o riviste che trattano di orologi solari.

In chiusura, sono presentati i numeri 14 e 15 della nostra rivista.

"Deutsche Gesellschaft für Chronometrie" della Associazione tedesca per la Cronometria

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

Primavera 2018 – n. 153 (Contributi di argomento gnomonico).



Ernst Fauer

L'orologio solare equatoriale ad anello con "Disco di Bernhardt".

L'autore descrive l'orologio equatoriale con gnomone cilindrico sagomato in modo da fornire l'ora già corretta per equazione del tempo. Si tratta del cilindro di Bernahrdt (Martin Bernhardt, 1919-2001). In seguito propone uno gnomone a forma di "disco", di modesto spessore e quindi più facile da realizzare, anch'esso sagomato. Descrive infine il modello realizzato.

Karlheinz Schaldach,

Orologi solari medievali: 150 anni di ricerche e gli studi più importanti dei primi 100 anni.

L'autore compila un elenco dei più importanti studi sugli orologi solari medievali. Il primo risulta essere George Victor Du Noyer che nel 1868 se ne interessò. In seguito: Margaret Gatty (1872), Daniel Henry Haigh (1877), Henry Spencer Spackman (1895), Hans Löscher, Joseph Drecker (1928), Ernst Zinner (1939) e altri.

Renate Franck,

Un orologio solare a Oetz/Piburg

Su un edificio d'epoca a Piburg, un sobborgo di Oetz nel Tirolo occidentale austriaco, venne realizzato nel 1901 un orologio solare dal grafico-gnomonista Luigi Kasimir. Oltre a una poesia sulla parete vi è una scritta che informa dell'origine del locale Monastero Cistercense. L' orologio solare è stato restaurato nel 2001.

Ralf Lempken

Un antico metodo per tracciare le linee stagionali su orologi solari equatoriali.

Un interessante libro di gnomonica venne scritto da Johann Friedrich Penther e stampato nel 1675 (poi ristampato nel 1760): "Gnomonica Fundamentalis & Mechanika". L'autore spiega una delle illustrazioni del libro, un'illustrazione che permette di definire la declinazione secondo la posizione del Sole sullo Zodiaco; sarebbe una costruzione simile a quella dell'Analemma di Vitruvio-Tolomeo. Il libro è consultabile sul sito web dell'Università di Heidelberg.

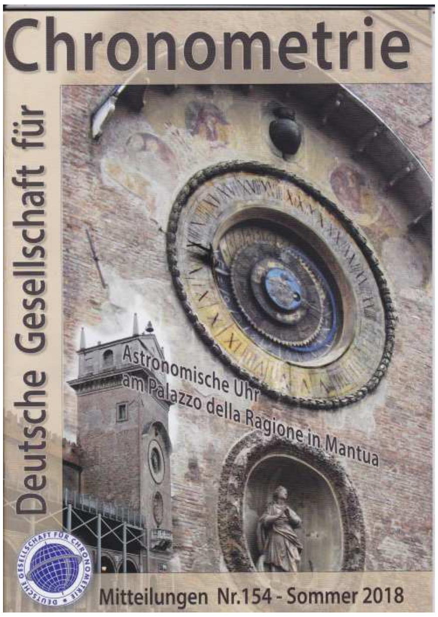
Prof. Dr. Werner Frank, Solnhofen

La determinazione del punto nave in alto mare – La storia del cronometro marino

L'argomento non è specificamente gnomonico ma cito l'articolo in quanto gli orologi marini necessitavano sin da fine '700, al momento della loro grande diffusione, di una linea meridiana per la messa in fase.

"Deutsche Gesellschaft für Chronometrie" della Associazione tedesca per la Cronometria
recensione a cura di Paolo Albéri Aubert (ingauber@tin.it)

Estate 2018 – n. 154 (Contributi di argomento gnomonico).



La preferenza mediatica attribuita a orologi meccanici italiani in questo numero delle Mitteilungen va citata, nonostante non sia strettamente pertinente della Gnomonica: in copertina l'orologio astronomico del palazzo della Ragione di Mantova (XV secolo) mentre in volta di copertina c'è una bella foto del bel quadrante di Chioggia (VE) che risale al XIV secolo.

Ed ecco ora le recensioni:

Renate Frank

Sole e Vino

L'autrice, specializzata nella ricerca di orologi solari curiosi o interessanti, segnala qui un orologio solare da lei trovato nella città alsaziana di Riquewihr. L'orologio, costruito nel 1950 e poi restaurato nel 1970, ricorda la presenza nell'edificio della famiglia Hugel, una famiglia da generazioni impegnata nel commercio di vino.

Karlheinz Schaldach e Alfons Klier (traduzione dal latino)

Horologium com Sole

Un manoscritto medievale (Bodleian Library, Univ. di Oxford) risalente al tardo XIV secolo, riporta il disegno di un orologio solare e un testo esplicativo (in latino) con istruzioni per il tracciamento e il posizionamento con i punti cardinali. Il manoscritto venne pubblicato per la prima volta dallo gnomonista italiano Mario Arnaldi.

Volker Schulz

Dislocazione verso Est della Chiesa di Santo Stefano a Tangermünde

L'orologio solare verticale sulla Chiesa di Tangermünde, una città sul fiume Elba nella Sassonia del Nord, è stato montato con l'orientamento esatto verso Sud nonostante l'edificio dimostri un orientamento di 11.5° verso Est. L'autore espone una teoria in merito.

A pag. 30 *Ralf Lempken* riferisce del seminario tedesco di gnomonica tenutosi nel maggio scorso nella località di Mending (Renania-Pomerania, nei pressi di Koblenza). I contributi:

Harald Grenzhäuser: ha esposto le possibili connessioni fra gnomonica e calendario

Kurt Descovich: espone nel suo contributo il problema della rifrazione al momento del sorgere/tramontare.

Carlo Heller: la presentazione illustra vari tipi di metodi per indicare la correzione per equazione del tempo su vari tipi di orologi.

Siegfried Wetzel: viene qui completato il discorso di Carlo Heller con una spiegazione dei vari tipi di segnalazione dell'equazione del tempo su orologi piani.

Gerhard Aulenbacher. vengono spiegate le motivazioni geometriche delle diverse velocità di movimento del Sole evidenziate sin dal 2° secolo D.C.

Peter Jakobs: riferisce sullo stato dell'arte del progetto di ricerca sugli orologi solari medievali in Germania.

Peter Rick: il "Dente del tempo" rovina gli orologi solari moderni e non solo gli antichi. Vengono illustrati alcuni esempi. A volte sugli edifici antichi ma protetti, gli orologi solari possono durare anche molti secoli.

José Montez: lo gnomonista messicano riferisce sulla cultura gnomonica sudamericana proveniente essenzialmente dalla Spagna.

Herald Grenzhäuser: in connessione con l'ambiente vulcanico circostante viene riferito sul fenomeno del Vulcanismo.

"Sonne + Zeit" ***Bollettino del gruppo di lavoro per gli orologi solari della Associazione Astronomica Austriaca***

N° 55 - Giugno 2018

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

La redazione austriaca osserva che una rivista gnomonica con lo stesso nome (Sonne plus Zeit) è stata fondata dagli gnomonisti olandesi unitamente a quelli belgi fiamminghi: ZON & TIJD. La redazione si compiace di questa omonimia e la considera come un complimento.

- Lo gnomonista tedesco *Günther Bensch* ha più volte riferito di orologi solari in vetro prodotti da una piccola vetreria in Germania, nel Uckermark a Annenwalde nei pressi di Berlino. Hofmann riferisce di una intervista fatta a Bensch che riguarda la curiosa attività gnomonica della vetreria dei signori Christa e Werner Kohte.

- Sul piano orizzontale al sorgere e al tramontare del Sole occorre tener conto della rifrazione ed eventualmente della forma dell'orizzonte che, a causa della sfericità della Terra, non è perfettamente lineare. Occorre anche tener conto del fatto che il disco solare può non essere parzialmente occultato dall'orizzonte stesso e quindi il baricentro della proiezione solare potrebbe essere diverso dal centro del disco solare. L'articolo di *Descovich* intende mettere in luce le modifiche che occorrerebbe apportare alle linee orarie di un orologio solare dotato di punto proiettante per la lettura del tempo medio.

- *Norbert Weyss* è stato uno storico socio del GSA, scomparso nel 1994. Egli ha riferito di diversi orologi Solari sulle facciate delle chiese in Armenia (Jahrbuch DGC 1988 – convegno GSA 1994). La Redazione ringrazia qui l'autrice del contributo presente per la relazione su un ulteriore orologio solare in Armenia.

- *Descovich* in questo nuovo quiz, sfida il lettore a determinare il sito dove egli (ipoteticamente) si trova (lontano da casa) fornendogli dei precisi indizi che gli consentiranno di determinare longitudine e latitudine.

- Sulla parete di un convento riconvertito a museo nel comune di Chatillon nella Borgogna una linea meridiana (dalle ore 11 alle 13) del XVIII secolo necessitava di restauro. Su richiesta del direttore del Museo, *Bonnin* ha fatto rivivere il tracciato evidenziando con il colore le linee incise sulla pietra.

- Dovendo tracciare un orologio solare su parete è necessario determinare l'orientamento della parete, come tutti gli gnomonisti ben sanno, e se necessario, la sua inclinazione. *Descovich* ha interpellato diversi colleghi per rendersi informato del metodo da ognuno usato per questa misura e qui ne riferisce.

- *Tony Moss*, il noto gnomonista britannico, già noto in Austria per aver partecipato al viaggio del 2002, compie 80 anni. L'autore lo ringrazia per gli orologi solari che ha saputo creare, per la sua attività nella comunità degli gnomonisti e per la sua disponibilità a comunicare. Nel 2005 è stato insignito del Sawyer Dialing Price da parte della North American Sundial Society. Qui i suoi più importanti contributi originali e restauri.

- *Herbert Horn*, un tedesco dello Schleswig Holstein, compie 85 anni. Dopo una vita professionale dedicata a diversi campi di attività si è ritirato a Tenerife, Isole Canarie (SP). Ha realizzato più di 50 orologi solari sui quali egli stesso riferisce. Qui in un resoconto autobiografico.
- *Armin Denoth* ci parla delle vicende di un convento dei frati Cistercensi a Stams, un piccolo paese non lontano da Innsbruck nel Tirolo. Esso venne fondato nel 1273. Dal punto di vista gnomonico il convento di Stams è una vera miniera di orologi solari di varie epoche: i più antichi risalgono al XVIII secolo e sono egregiamente restaurati.
- *Descovich* illustra qui la soluzione del quiz (da pensarci su) proposto nel precedente numero N. 54. Il problema è stato studiato assieme con il collega Gerold Porsche: si trattava di determinare in quale giorno dell'anno il Sole poteva sorgere all'incirca nello stesso istante a Vienna e ad Amburgo.

Notizie gnomoniche

a cura di Luigi Massimo Ghia (luigi.ghia@gmail.com)

Pittsburgh (USA) – Sawyer Dialing Prize 2018

Ogni tanto qualche bella notizia gnomonica arriva anche qui in Italia!

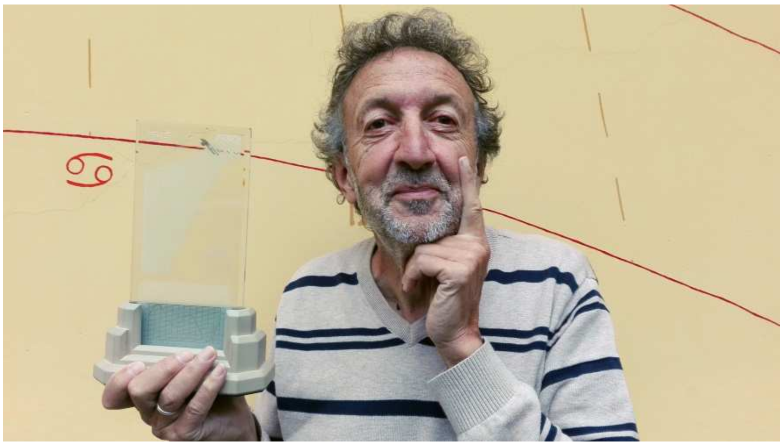


Fig. 1 – L'amico Gian Casalegno con il Sawyer Dialing Prize di fronte al suo orologio solare a riflessione.

Non è passato molto tempo, circa tre anni, dalla premiazione dell'amico Gianni Ferrari con il prestigioso "Sawyer Dialing Prize" che un nuovo rappresentante della gnomonica nazionale riceve l'ambito premio.

Il premio viene assegnato annualmente ad uno gnomonista del mondo che si è distinto nella sua carriera gnomonica.

Da notare che "gnomonista" è per la NASS (North American Sundial Society) una persona che a vario merito si è distinta nel mondo per la sua attività in favore degli Orologi Solari e non necessariamente un tecnico costruttore di orologi solari.

Ebbene dopo appena tre anni, e per la seconda volta nella sua storia, il prestigioso "Sawyer Dialing Prize" si è rivolto nuovamente all'Italia assegnandolo al nostro Gianpiero Casalegno.

Ecco quanto riporta il sito della NASS a giustificazione del premio:

Il premio Sawyer Dialing Prize di quest'anno è stato assegnato a Gianpiero Casalegno alla conferenza annuale della NASS a Pittsburgh, in Pennsylvania. Il certificato riconosce Gian per "i suoi successi nello sfruttamento della moderna tecnologia digitale a beneficio degli gnomonisti tradizionali di tutto il mondo - 18 agosto 2018".

Gian non è stato in grado di partecipare alla conferenza per ricevere il Sawyer Dialing Prize, quindi Fred Sawyer ha letto il certificato ai partecipanti ed ha inoltrato il certificato di premio e una Spectra Sundial fatta su misura da Jim Tallman di Artisan Industrials a Gian in Italia. Gian ha scelto di utilizzare il tradizionale premio in denaro di $ 200 per supportare il Sundial Murale di Bellingham.

Fig. 2 – Il diploma "Sawyer Dialing Prize"

Gian ha preparato un discorso di accettazione che è stato letto da Sawyer. Gian ha iniziato il suo discorso con "Il mio principale contributo alla gnomonica è stato lo sviluppo di diversi programmi software (tra cui Orologi Solari disponibile a tutti su:

http://www.sundials.eu/download/download_enu.html) per aiutare coloro che si occupano di progettazione, simulazione e restauro di un orologio solare. Quindi oggi vorrei presentare una rassegna dei miei programmi evidenziando alcuni aspetti unici che potrebbero essere stati trascurati o sottostimati dalla maggior parte delle persone"

Come riportato dal comunicato della NASS purtroppo Casalegno ha dovuto rinunciare all'ultimo momento, per improvvisi motivi di salute, al viaggio che era stato ormai completamente organizzato e che avrebbe visto anche la partecipazione dell'amico Luigi Ghia.

Pertanto le presentazioni che Casalegno e Ghia avevano in programma sono state lette da Fred Sawyer.

Riportiamo nel nostro Bonus la presentazione di Casalegno intitolata "Software tools for dialing" e dedicata a tutta la sua produzione software, su PC e su smartphone, per gli amanti della gnomonica.

Riassumiamo inoltre qui l'elenco dei suoi lavori:

Programmi per Windows:

"Orologi Solari" – programma per Windows che permette la realizzazione di moltissimi tipi di orologi

"Sundial Saver" – programma "salvaschermo" per Windows

"Sun Ephemeris" – le effemeridi solari su PC

App per Android:

"Sol Et Umbra" – le effemeridi solari su smartphone insieme a tante altre utili applicazioni gnomoniche

"Sundial Atlas Mobile" – la versione (ridotta) per Android di Sundial Atlas

"AstroClocks" (ancora da pubblicare) – simulazione di famosi orologi astronomici

App per Wear OS (Android per dispositivi indossabili):

"GnomoWatch" – orologi solari digitali

"AstroWatch" – l'astrolabio su orologio da polso

Per posta è poi arrivato in Italia lo strumento realizzato da Jim Tallman per l'occasione: un orologio solare verticale trasparente realizzato appositamente per il luogo e per la declinazione solare specificate dal vincitore ed a lui dedicato. Una mappa ed una lista degli strumenti realizzati ad oggi da Tallman (ma ancora priva dei riferimenti sia a Ferrari che a Casalegno) è visibile sul sito:

http://www.artisanindustrials.com/world-of-sundials/artisan-sundials-world.html.

Vi consigliamo di visitare anche il sito della NASS con l'albo d'oro dei vincitori all'indirizzo:

http://sundials.org/index.php/features/sawyer-dialing-prize

Complimenti all'amico Gianpiero per il prestigioso riconoscimento ed auguri per una sua veloce e completa guarigione… e restiamo in attesa del futuro premio ad un ulteriore gnomonista nostrano a dimostrazione della validità ed importanza della gnomonica italiana nel mondo.

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare la presentazione di Gianpiero Casalegno.

Fermo – Italia Nostra. "Meridiane e Orologi Solari" in ricordo di Don Alberto Cintio

26 maggio 2018 – (di Gioacchino A. Fasino - Italia Nostra - Fermo)

Fig. 1 – Vista della sala durante la manifestazione.

Nell'ambito del calendario annuale delle proposte culturali promosso dalla sezione di Fermo di ITALIA NOSTRA, si è svolto sabato 26 maggio 2018 una interessante manifestazione presso la Sala Conferenze della Camera di Commercio di Fermo in Corso Cefalonia, 69 dal titolo: "MERIDIANE E OROLOGI SOLARI". La manifestazione intendeva riproporre il tema della gnomonica attraverso il ricordo di uno dei suoi promotori iniziali. Don ALBERTO CINTIO (28 febbraio 1941 - 5 marzo 2012), già associato di Italia Nostra, sezione del Fermano, è appunto stato uno dei maggiori esperti di Gnomonica a livello nazionale ed è, infatti, a lui che l'incontro pubblico è dedicato. Laureato in Scienze Naturali, Don Alberto Cintio è stato docente di queste discipline presso il Liceo Scientifico "Temistocle Calzecchi Onesti" di Fermo; nell'insegnamento ha sempre utilizzato la Gnomonica come strumento didattico per la comprensione della meccanica celeste, ideando vari software per il calcolo delle effemeridi del Sole e per realizzare meridiane di ogni tipo a Fermo, nelle Marche, in Italia e in Europa. Autore, inoltre, di moltissimi articoli su riviste del settore, ha organizzato, tra l'altro, proprio nelle Marche, quattro Seminari Nazionali di Gnomonica, di tre giornate ciascuno. Ha realizzato circa 100 meridiane, tra restauro di antiche e calcolo e progettazione di nuove, molte scolpite nel marmo, altre dipinte su intonaco, altre ancora su piastrelle di ceramica.

Quella di commemorare la figura di Don Alberto è stato per molto tempo una personale fissazione. Non si può dimenticare un personaggio per molti versi affascinante in quanto a sapere, conoscenza e voglia di vivere.

La conferenza, com'è facile immaginare, ha richiamato molte persone. Tanti erano ex alunni di Don Aberto, altri amici, colleghi del mondo della scuola, semplici conoscenti. Dopo il saluto del presidente di Italia Nostra, sezione di Fermo, Gioacchino A. Fasino, è intervenuto l'Assessore e Vicesindaco Dott. Francesco Trasatti, già alunno di Don Alberto, a portare il saluto del sindaco della città. A seguire l'intervento di Nicola Severino che, con trasporto e calore, ha tratteggiato la figura di Don Alberto, parlandoci nel contempo della gnomonica anche attraverso diverse proiezioni. Il programma prevedeva l'intervento di un familiare di Don Alberto. E' stata quindi la volta di sua nipote Tania Ferroni (figlia della sorella) appassionata quanto Don Alberto nella sua esposizione, tanto che, come già detto, molti sono rimasti piacevolmente attoniti. Era prevista anche la partecipazione di Danilo Baldini conosciuto come colui che ha rinvenuto il Globo di Matelica. Per precedenti impegni è giunto subito dopo l'intervento di Tania Ferroni a concludere un incontro piacevole oltre che interessantissimo, durato oltre tre ore. Nei giorni immediatamente precedenti, l'evento è stato riportato da tutta la stampa e dai notiziari delle radio locali ed è stato trasmesso a tutti gli associati e simpatizzanti di Italia Nostra attraverso la mailing list di sezione che comprende oltre 1000 indirizzi, nonché pubblicato sulla pagina Facebook "Italia Nostra Fermo".

Nel sito di Orologi Solari www.orologisolari.eu nella sezione "bonus" del numero corrente è possibile scaricare la locandina, due la cartoline stampate per la circostanza, alcune foto della conferenza e la foto di quella che potrebbe essere l'ultima meridiana progettata da Don Alberto e che personalmente gli avevo commissionato.

Sempre nei "bonus" trovate uno stralcio del calendario di attività annuale della sezione di Italia Nostra, ed un primo progetto di orologio solare che è intento di Italia Nostra, degli amici di Don Alberto e dei familiari, realizzare a Fermo con il sostegno del Comune e di quanti avranno il piacere di partecipare alla realizzazione.

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.

Geometria

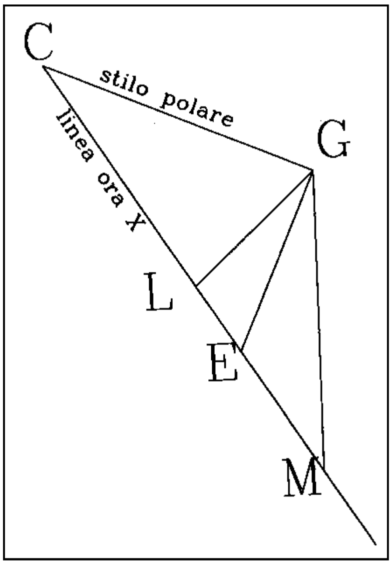
Su un orologio solare a ore francesi, siano L e M i punti orari solstiziali di una data linea oraria (vedi figura).

Misuriamo le distanze fra i suddetti punti orari L e M e il punto gnomonico G dello stilo; poniamo in generale LG = a e MG = b.

Dove si trova (in funzione di a e b) il punto orario equinoziale E?

Dove si trova (in funzione di a e b) il centro dell'orologio C?

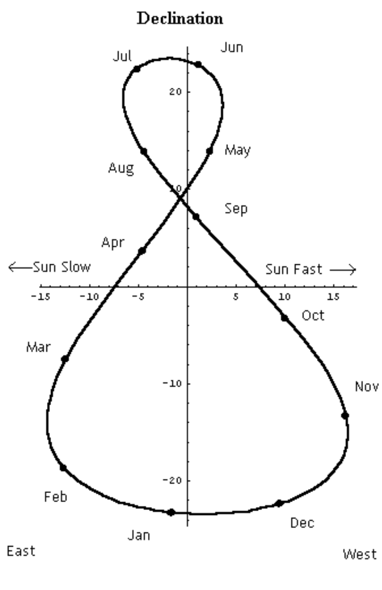
(Quiz redatto da una proposta di Alessandro Gunella)



Soluzione del Quiz pubblicato nel N° 16 di Orologi Solari

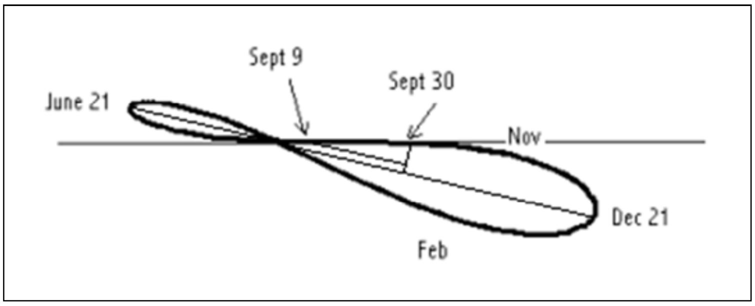
Alba e analemma

Tutte le mattine, dal 9 al 30 Settembre, ho rilevato l'ora di Tempo Medio corrispondente al sorgere del Sole sull'orizzonte. Con mia grande sorpresa ho ottenuto sempre la stessa ora! Come è possibile? Ma considerando la forma del cosiddetto *analemma* solare e i valori dell'Equazione del Tempo in funzione della declinazione del Sole, ho poi capito il perché! Sapete dirmi, approssimativamente, a quale latitudine dell'emisfero boreale mi trovo?



Soluzione

La costanza dell'ora dell'alba, nel luogo e nel periodo indicato, si spiega con il fatto che l'Equazione del Tempo (EoT) e la Declinazione solare (Decl) variano in modo tale che le differenze giornaliere si compensano, mantenendo costante il Tempo Medio del sorgere del Sole.



Premesso che i meridiani celesti che intersecano la linea dell'orizzonte vicino ai punti cardinale est e ovest (nel nostro caso est) formano con essa un angolo pari alla latitudine locale, la latitudine (λ) è data approssimativamente dall'angolo che il meridiano celeste corrispondente all'ora vera del Sole forma con la linea dell'orizzonte quando il tratto dell'analemma fra il 9 e il 30 Settembre (che appare pressoché "rettilineo") coincide con l'orizzonte stesso (vedasi figura).

Assumiamo approssimativamente i seguenti valori di Equazione del Tempo e di Declinazione solare:

EoT (9 settembre) = -2.7 min.
EoT (30 settembre) = -10.0 min.
Decl (9 settembre) = +5.2°
Decl (30 settembre) = -3.0°

Le differenze di EoT e Decl sono quindi:

Δ(EoT) = (-10 min.) - (-2.7 min.) = - 7.3 min
Δ(Decl) = (-3.0°) - (+5.2°) = - 8.2°

Applicando il teorema dei seni al triangolo rettangolo sferico evidenziato in figura, e tenuto conto della piccola ampiezza dei lati del triangolo:

$\tan(\lambda) \cong \sin|\Delta(EoT)°| / \sin|\Delta(Decl)°| = \sin[7.3 \text{ min} * 0.25\ (° \text{ min.}^{-1})]/\sin(8.2°) = 0.223$

Da cui si ottiene:

Latitudine = arctan(0.223) = 12.6° N

Solutori

1) René Vinck
2) Giorgio Mesturini
3) Alberto Papi
4) Mauro Cafasso
5) Daniele Tosalli


Z
H
Θ
I

The North American Sundial Society

presents the 2018

Sawyer Dialing Prize

to

Gianpiero Casalegno

for his achievements in harnessing modern digital technology
to the benefit of traditional dialists around the world.

F. W. Sawyer III

F. W. Sawyer III, President 18 Aug 2018

ἓξ ὧραι μόχθοις ἱκανώταται, αἱ δὲ μετ᾽ αὐτὰς, γράμμασι δεικνύμεναι ΖΗΘΙ λέγουσι βροτοῖς.