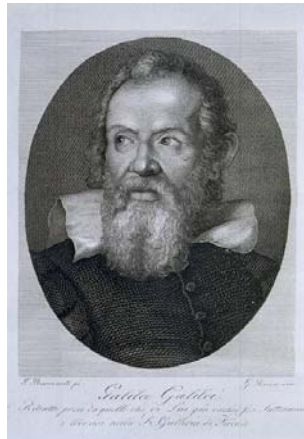


## Galileo gnomonista? Eppur...fa ombra!

[www.nicolaseverino.it](http://www.nicolaseverino.it) – Gennaio 2008

credits: [www.books.google.com](http://www.books.google.com) ; <http://galileo.imss.firenze.it/indice.html>



Chi di noi, appassionati di gnomonica, non si è mai chiesto se i personaggi più illustri della scienza antica si siano in qualche modo occupati anche degli orologi solari? Lo abbiamo fatto recentemente con Isaac Newton, ed abbiamo scoperto che egli era uno gnomonista provetto già nella sua adolescenza, che realizzò alcuni quadranti solari e ci lasciò testimonianza di un orologio a riflessione che probabilmente fece sul soffitto della sua casa.

Allo stesso interrogativo credo che non sia potuto sfuggire il più grande degli scienziati post rinascimentali, Galileo Galilei. Nel farci questa domanda, dobbiamo tener presente che dal basso medio evo e fino a tutto il XVIII secolo, il tempo veniva misurato principalmente con gli orologi solari e, man mano che la matematica progrediva nell'ausilio delle costruzioni meccaniche, con gli orologi meccanici: da torre prima, da campanile dopo. Quindi, è lecito pensare che a chiunque studioso vissuto in quell'epoca, non sia potuto sfuggire (o non abbia potuto fare a meno) di incappare negli studi sull'orologeria e nella gnomonica. La domanda può riformularsi, quindi, in modo da chiedersi se siano sopravvissute testimonianze e documentazioni che testimoniano un necessario e sicuro interesse (anche se a volte può essere marginale) nello studio della misurazione del tempo e, più specificamente nella gnomonica, da parte dei grandi scienziati del passato. Tale domanda implica una buona dose di fiducia da parte nostra nel credere che la risposta debba un po' forzatamente essere positiva. Non riusciamo ad immaginare, infatti, un Copernico, un Keplero, un Brahe, un Galileo che non abbiano rivolto la loro attenzione, seppur per brevi periodi e per cultura generale, ai misuratori del tempo in voga in quegli anni. Questo perché conoscere l'ora soprattutto per mezzo dell'ombra di uno gnomone, era una necessità. La stessa necessità che oggi è totalmente scomparsa, soppiantata dalla comune (altissima rispetto ad allora) precisione di un qualsiasi orologio da polso o da muro. Le ombre del Sole proiettate da uno gnomone oggi non servono più a nessuno, se non a quei pochi ostinati cui piace rivivere certe emozioni ormai perdute nell'ombra del tempo.

Così, dobbiamo dire che è quasi impossibile che autori importanti del passato non si siano in qualche modo occupati di gnomonica. La difficoltà sta nel trovare le giuste testimonianze per dare consistenza all'ipotesi. In un nostro recente articolo, pubblicato su questo sito, abbiamo trattato dell'unico documento gnomonica che sembra provenire direttamente dalla penna di Galileo: la Sfera, ripubblicata postuma da Buonardo Savi. E' molto probabile che il contenuto di questo libretto sia solo una parte di manoscritti più ampi redatti dallo scienziato per i suoi allievi, al tempo in cui egli ebbe l'incarico di lettore di matematiche a Padova. Infatti, il 26 settembre 1592, grazie all'influenza del marchese Del Monte, Galileo ebbe l'incarico di insegnante di matematiche

all'Università di Padova, con uno stipendio più decoroso di quello che aveva all'Università di Pisa. A Padova trascorse il periodo più bello della sua vita, come egli stesso scrisse *“li diciotto anni migliori di tutta la mia età”*, ed ebbe allievi in corsi personali molto importanti, come Vincenzo Gonzaga, Giovanni Federico Principe d'Alsazia, i futuri cardinali Bentivoglio, Cornara e via dicendo.

Fu in questo contesto che egli scrisse due trattati sulle fortificazioni ed uno sulle meccaniche. Ciò che oggi è poco noto (infatti non viene citato in quasi nessuna biografia moderna, e in quella pur completa di Wikipedia in internet) è che scrisse anche un trattato di gnomonica ed uno sulla sfera.

Il fatto che questo dettaglio non sia riportato sulla biografia pubblicata in Wikipedia, significa che la notizia è da considerarsi praticamente nuova oggi. E noi siamo ben felici di divulgarla ancora attraverso le pagine del nostro sito e grazie alla straordinaria documentazione digitale oggi reperibile in internet.

Qui di seguito riportiamo alcune delle numerose testimonianze che ricordano il trattato di gnomonica, purtroppo andato quasi sicuramente perduto, scritto da Galileo forse per i suoi allievi negli anni dell'insegnamento a Padova.

La Repubblica di Venezia, che l'Alfieri chiamò: *“Del senno uman la più longeva figlia”*, con maggiore stipendio di quello che godeva a Pisa, lo condusse a lettore di matematiche nella padovana Università. Rapidamente, (perché i più felici della sua vita) per lui passarono gli anni nei quali a Padova si trattenne, insegnando, facendo esperienze, scrivendo: I trattati di Fortificazione, quelli di Meccanica, di Gnomonica e di Sfera, non furono che preludi.

#### SULLA PERENNITÀ DELLA MEMORIA DEL GALILEO IN PISA

Discorso inaugurale per la riapertura degli Studi nella R. Università di Pisa, letto il 4 novembre 1893 da Antonio Pacinotti:

da Annuario per la R. Università di Pisa per l'anno accademico 1893-1894.

Gli Annali Universali di Statistica, pubblicati a Milano nel 1841 riportano:

*“Nei primi anni del suo accordo, compose il trattato delle Fortificazioni, la Gnomonica, un ristretto di quello della Sfera e le Meccaniche”*.

Forse la più importante testimonianza è quella lasciataci da G.B. Clemente De' Nelli, figlio del senatore Agostino De' Nelli, morto nel 1733, che ebbe in eredità la biblioteca di Vincenzo Viviani (biografo di Galileo) ove erano custoditi tutti i libri scientifici del periodo e i manoscritti galileiani. La riporto nelle sue parti essenziali per completezza di informazione e perché in essa è possibile trovare elementi per ipotizzare come e quando sia stato perduto il manoscritto di gnomonica di Galilei.

*“...Ciò esposto, converrà qui opportunamente narrare in qual maniera, e con quali mezzi sieno pervenute nelle mie mani tali Opere manoscritte, con alcuni strumenti e ritratti del Galileo. Il Sig. Vincenzio Viviani essendo venuto al termine de' giorni suoi nell'anno 1703, con suo Testamento istituì l'Erede l'Abate Iacopo Panzanini di lui nipote di sorella, lasciando al medesimo liberamente per Legato la sua mobilia. Ordinò che mancato di vita il precitato suo nipote, s'istituisse de' suoi Beni stabili un maiorasco per ordine di primogenitura, alla quale chiama 19 Famiglie de' suoi amici, e scolari. La prima delle chiamate fu quella del Senatore Gio. Batista di Agostino De' Nelli mio padre, ed essendo morto nel 1733, l'Abate Iacopo Panzanini, pervenne nella mia Famiglia la primogenitura Viviani...(...).Dispose inoltre il Sig. Viviani, che morto il prefato Abate Panzanini la scelta sua libreria passasse nello Spedale di S. Maria Nuova di Firenze per unirsi agli altri preziosi libri lasciati a quel Luogo pio da Scipione Ammirato, e da altri famosi letterati della città nostra. Consisteva la privata biblioteca del Sig. Viviani in una collezione di tutt'i Matematici, e della massima parte de' Fisici che erano venuti in luce fino all'anno 1703. La massima parte delle Opere Matematiche erano state da lui ripiene di Annotazioni, Commenti e correzioni marginali...talchè la collezione de' suoi libri era, può dirsi, un tesoro inestimabile...Disgraziatamente per opera di uno che era tinto di ben mediocre Letteratura, fu quella rara Biblioteca venduta a vil prezzo nell'anno 1781”*.

De' Nelli continua, dicendo che negli anni seguenti riuscì a comprare una buona parte di libri a stampa e manoscritti appartenuti alla collezione del Viviani, riconosciuti proprio grazie alle numerose annotazioni e commenti. Il trattato di Gnomonica era compreso tra i manoscritti acquisiti, come testimonia il De' Nelli stesso in una nota di questa sua opera che stiamo consultando<sup>1</sup>. Per quanto riguarda la citazione di questo manoscritto, ecco ciò che scrive al riguardo il Nelli:

"In tempo della sua prima condotta per la lettura di Padova compose (Galilei, *ndr*) eziando un Trattato di Gnomonica. Molti sono stati gli scrittori italiani che hanno scritto intorno a questa parte di matematica. Conviene attribuire la molteplicità degli scritti riguardanti questa materia all'uso, che avevano a quei tempi le Italiane Città di regolare i pubblici orologi, col metodo d'incominciare a contar l'ore dal tramontare del Sole, dividendo in ventiquattro parti eguali l'intera giornata. La difficoltà nel delineare questa sorte di Orologi Solari produsse l'effetto, che molti Mattematici Italiani, scrissero delle Opere di Gnomonica Teorica e Pratica, su di cui poco hanno scritto le Oltramontane Nazioni<sup>2</sup>, che per lo più hanno usato contare dodici ore dalla mezza notte fino al mezzo giorno, ed altrettante dal mezzo di fino alla susseguente mezza notte, in una maniera consimile all'usanza Astronomica, alle quali Nazioni più facile si rende il delineare gli Orologi Solari, di quello che possa sortire agl'Italiani.

Codesto gnomonico Trattato del Galileo non è in vero noto, se più esista, oppure, se, come tanti altri suoi scritti, siasi perduto, poiché esistendo, sarebbevi luogo ad osservare, se per fortuna ritrovato avesse qualche particolar metodo per render più facile l'intelligenza di questa parte di Matematica, e per agevolare la delineazione de' Solari Orologi".



<sup>1</sup> G.B. Clemente De' Nelli, Vita e commercio letterario di Galileo Galilei, Losanna, 1793

<sup>2</sup> Ciò è assolutamente vero, ed è facilmente dimostrabile se si consultano le opere di gnomonica dell'epoca.

Proseguendo con le citazioni di questo manoscritto, vogliamo ricordare la prima e più certa, quella del Viviani il quale nulla aggiunge a quanto già sappiamo: “...A contemplazione de’ suoi scolari scrisse allora vari Trattati: tra’ quali uno di Fortificazione, secondo l’uso di que’ tempi; uno di Gnomonica; un compendio di Sfera; e nel 1593 un trattato di Meccaniche”<sup>3</sup>, quest’ultimo fu ripreso e stampato a Parigi da Mersenne Marino nel 1634.

Il Moroni<sup>4</sup> moltiplica i trattati di gnomonica, dicendo che ne scrisse molteplici per i suoi allievi, ma osservando che egli prende la notizia dal Viviani vien da pensare che “i molti trattati di gnomonica” siano solo frutto della sua immaginazione.

Nel 1758 Ottaviano Cametti offre un’altra testimonianza dei trattati perduti del Galileo tra cui quelli di Gnomonica (anche per lui sembrerebbero più d’uno, ma è improbabile, a meno che ci si riferisca a singoli gruppi di fogli manoscritti) nella “Lettera critico-meccanica” pubblicata in Roma.

Perduto il trattato di gnomonica, abbiamo visto che in quello della Sfera, riproposto da Buonardo Savi, ci sono alcuni riferimenti ai fondamenti della gnomonica e agli orologi solari. Probabilmente il trattato di gnomonica fu scritto prima di quello sulla sfera e quindi il contenuto del secondo dovrebbe derivare da quello del primo, sebbene sia rivolto solo marginalmente alla costruzione degli orologi solari. D’altro ci resta ben poco, se non un curioso riferimento nella *Disputatio Astronomica de tribus Cometis an. MDCXVIII*, dove però è il padre gesuita Orazio Grassi, autore della stessa lettura, in veste di oppositore del Galileo nella teoria delle comete.

Qui di seguito, si riportano stralci di due lettere in cui si possono leggere note davvero interessanti di Galilei e Cesare Marsili. La prima riguarda una lettera scritta da Galilei a Cesare Marsili il 5 aprile del 1631 in cui troviamo straordinarie notizie del tentativo di Galilei di trovare alterazioni della declinazione dell’eclittica non per mezzo della linea meridiana di S. Petronio o altre simili. Egli, in uno spazio di 6 anni, vorrebbe compiere con il suo telescopio osservazioni precisissime del tramonto del Sole dietro le rupi dette Pietrapana, a 60 miglia di distanza (...di sera in sera si possono disegnare le sue mutazioni senza errore di secondo...). Con un simile strumento egli ritiene che in 6 anni, se Dio gli concede ancora di viverli, dovrebbe poter osservare le agognate *sensibili mutazioni*. Inoltre troviamo preziosi accenni per la verifica della linea meridiana costruita da Egnazio Danti in Santa Maria Novella per mezzo dei due strumenti gnomonici posti sulla facciata della cattedrale. Galilei avverte la difficoltà di poter usare tali strumenti a causa delle piccole dimensioni, della loro dubbia esattezza, avvertendo anche l’impossibilità di realizzare una nuova linea meridiana che possa servire di verifica, a causa dell’ineguaglianza del livellamento e delle accidentalità del pavimento sul quale fu fatta quella del Danti.

La seconda lettera è di Cesare Marsili a Galilei quando questi era in Firenze, ed è datata Bologna 11 ottobre 1631. Qui il Marsili parla anche delle sue osservazioni sulla linea meridiana di S. Petronio e troviamo preziosi cenni delle sue operazioni pratiche per accertare il livello del pavimento e il perpendicolo del foro gnomonico. Si legge anche una nota critica nei confronti di padre Cristoforo Clavio perché questi non avverte nel suo libro che attorno agli equinozi “le ombre crescono o calano ogni hora un minuto di declinazione”.

---

<sup>3</sup> Le opere di Galileo Galilei, prima edizione completa condotta sugli autentici manoscritti palatini, tomo XV, Firenze 1836, pag. 337

<sup>4</sup> Gaetano Moroni, Dizionario di erudizione storico-ecclesiastica, vol. XCII, Venezia, 1858

*Bellosguardo 5 Aprile 1631.*

Ho letta e riletta quella parte del suo meraviglioso discorso, che V. S. illustrissima mi ha onorato di mandarmi, e sto con desiderio aspettando il rimanente per sentire i rincontri particolari, che l'hanno mossa a così mirabile asserzione; la quale ben mi giunge nuova in particolare, ma in universale da non breve tempo in quà sono in opinione molte essere l'alterazioni nei corpi mondani non osservate sinora, e che siano anche di non difficile nè lunga osservazione per venirne in certezza. E quanto all'introdotta nuovamente da V. S. fuori (come credo) dell'espettazione di ogn' uno, se mi fosse da Dio conceduta vita per 6 anni ancora, e serenità di cielo nei solstizi, non dubito che si potrebbe dentro a tal tempo benchè così breve, veder qualche sensibile mutazione, mercè della grandezza dello strumento che adopro in fare altra osservazione per altro uso, ma che concorre con questo di V. S.; essendo ch'io cercavo di osservare l'alterazione delle massime declinazioni dell'eclittica, le quali in non molti anni dovriano farsi sensibili, mercè della grandezza dello strumento che io adopro; il semidiametro del quale è ben 60 miglia, che tanto son lontano dal luogo dove io fo l'osservazioni; alcune rupi altissime scoscese, dette Pietrapana, poste all'occidente estivo del luogo, dove io sto facendo, l'osservazioni con un telescopio esatto, col quale con somma esquisitezza si vede il Sole occidente dopo le dette rupi; di sera in sera si possono disegnare le sue mutazioni senza errore di secondo. Ora quando, conforme all'osservazione di V. S. illustrissima si vada mutando la meridiana, dovranno tali occasi et orti solstiziali mutarsi contrariamente, et in non lungo tempo farsi sensibili col mezzo d'una tanto esquisita osservazione; nella quale V. S. potrà vedere quali minuzie si possono osservare nei corpi interposti tra il Sole e l'occhio mercè del telescopio.

Quanto al riscontrar la meridiana con li 2 strumenti posti nella facciata di S. M. Novella, l'ho per cosa difficile e mal sicura; sì perchè essi strumenti son piccoli, sì ancora perchè il pavimento sottoposto, per essere inegualissimo, non è punto accomodato al potervi disegnare una nuova meridiana: oltre che non so quanto fusse da fidarsi dei due stromenti, che in molti anni possono aver patito delle alterazioni: ma non simile a quella dell'oppositore a V. S.; che stima la mutazione del foro sublime nella lor cattedrale potere essere stata

pregiudiciale al riscontrar le meridiane de' nostri tempi con le antiche già segnate, sicchè la mutazione detta possa alterar sensibilmente la loro equidistanza; che rimarrebbe impercettibilmente alterata quando anco esso foro fosse trasportato ad occidente o ad oriente per cento o più miglia, e quando anche esse meridiane fosser lunghe molte migliaja di braccia. Ma e di questo e di simili oppositori V. S. non deve fare stima alcuna; ma ridersene, essendo essi non men ridicoli di quelli che in sì gran numero opponevano ai primi miei scoprimenti celesti, persuadendosi (come avvezzi in alterazioni strepitose di parole vane) di poter, con testi autorità sillogismi e loro stoltizie, tirare il corso della natura a conformarsi con i loro sogni.

*Da Boloyna, 11 Ottobre 1631 (1)*

(A Firenze)

Insistendo Galileo per avere ulteriori notizie circa la declinazione della Meridiana, il Marsili si scusa per ora allegando le malagevolezze che si oppongono all'esattezza delle osservazioni. — Questa lettera si collega colla precedente del 1 Luglio di Cavalieri.

Circa l'osservazione di S. Petronio, non posso dirle d'averne profittato altro che per avermi aperto il campo di specular modi per superare le malagevolezze, che portano le cose materiali in grande per la esattezza delle osservazioni. Se si potesse credere alli testimonj di vista di venti anni sono, direi a V. S. E. che la massima declinazione è diminuita, e che la distanza dalla Terra al Sole si

(1) Inedita. — MSS. Gal., Par. VI, T. 11, autografa.

sia accertata, se le refrazioni non ingannassero, o la cima e il pavimento del Gnomone non si fossero mossi, il che non pare credibile. La quale distanza nelle absidi con avvidità aspetto da' suoi Dialoghi sapere se, mediante le osservazioni degli Ecclissi e l' occultazione de' Pianeti Medicei, si venga in notizia che abbia la medesima commensurazione con le distanze pur nelle absidi del Sole a Giove; le quali, in forma di Tolomeo, si direbbero le distanze dalla Terra al centro dell' Epiciclo col semidiametro del medesimo, che in tal caso concluderiasi contro il Purbachio la egualità degli Epicicli de' tre superiori con la sfera del Sole, ovvero la mobilità terrestre Copernicana, che indurria per necessità la fluidità de' Cieli.

Ma tornando donde mi partii, che direbbe ella mentre non posso ancor essere accertato del livello del pavimento? Gli strumenti ordinarj di questi pratici non concordano, onde mi converrà, per certificare le operazioni, valermi dell' acqua stagnante quando avrò comodità di poterlo fare. L' altezza similmente, ancorchè io abbia adoprato righe di legno, annodate con cordini e lamine di ferro, e spaghi e corde bollite in colle fortissime, appese dalla cima del foro o pertugio a perpendicolo di tutta l' altezza per tanto tempo che in quel ritto ferme si seccassero, non ho potuto averla ancora puntualmente per tirare poi circoli dal centro del perpendicolo al raggio ante e post meridiano verso il solstizio estivo, poichè verso li equinozj le ombre crescono o calano ognora un minuto di declinazione ( e mi stupisco del P. Clavio, che nella sua Gnomonica per trovare la meridiana non avverta questo punto, onde si vede che la grossezza di quel volume non esce in questo dalla schiera comune delli innumerabili scrittori di tal dottrina ); laonde per tirare detti circoli, mi converrà adoprare un pino di tanta lunghezza, che possa servire di raffetto o compasso per tal bisogno. Il tremolare del raggio e la indistinzione dell' ombra non è pic-

servire di raffetto o compasso per tal bisogno. Il tremolare del raggio et la indistinzione dell'ombra non è piccolo punto; e pure stimo meglio simili instrumenti grandi che piccioli: e converrà ancor fare rifare il pavimento in alcuni luoghi. Le mie occupationi nelle cure domestiche mi vietano al presente lo aplicarve l'animo; quindi ancor è che io non posso seguitare la prencipiata dicaria, che li mandai<sup>19</sup>, come per altre ragioni non ho ancor havuto fortuna di poterli mandare il disegno del globo, come vorrei, materialmente migliorato. Lo faccio, per non tediarla più, riverentia.

Di Bologna, adì 11 di Ottobre 1631.

Aff.<sup>mo</sup> Se.<sup>r</sup> Vero  
Cesare Marsili L.