

SOCIETÀ ITALIANA DI ARCHEOASTRONOMIA

V Congresso di Archeoastronomia,  
Astronomia antica e culturale e Astronomia storica

*INAF-Osservatorio Astronomico di Brera*  
*23 - 24 settembre 2005*

A cura di  
Elio Antonello

## INDICE

Presentazione .....	pag. 1
<i>Elio Antonello</i>	
La Supernova del 1181 nell'affresco di San Pietro in Valle e nei documenti orientali .....	pag. 3
<i>Francesco Polcaro</i>	
Ipotesi astronomica sulla “Stella di Betlemme” e sulle aspettative escatologiche coeve nel mondo mediterraneo .....	pag. 9
<i>Ettore Bianchi, Mario Codebò, Giuseppe Veneziano</i>	
Raffigurazione della stella di Ipparco su una moneta di Mitridate .....	pag. 29
<i>Giovanni Lupato</i>	
Il moto dei pianeti secondo J. Kepler .....	pag. 35
<i>Vittorio Banfi</i>	
De Gasparis e l'equazione di Keplero .....	pag. 41
<i>Teresa Boccia</i>	
Maupertuis ed il Principio della Minima Azione .....	pag. 53
<i>Marina Morici</i>	
Una prova azzardata .....	pag. 59
<i>Francesco Castaldi</i>	
Le ricerche di Francesco Bianchini sul globo (Atlante) Farnesiano .....	pag. 69
<i>Massimo Tinazzi</i>	
Rigas Ferrèos: il primo divulgatore scientifico della Grecia moderna .....	pag. 87
<i>Giorgio Dimitriadis</i>	
La tarda età della pietra nuova, l'età del rame, del bronzo e degli osservatori archeoastronomici. Il Disco di Nebra .....	pag. 97
<i>Adele Martini Masani</i>	
Orientamenti di alcuni menhir dalla Cornovaglia alla Liguria .....	pag. 101
<i>Luigi Felolo</i>	
L'equinozio in Paleoastronomia: il problema epistemologico e il problema semantico .....	pag. 103
<i>Enrico Calzolari, Chantal Jègues, Antoine Mari Ottavi</i>	

## UNA PROVA AZZARDATA

FRANCESCO CASTALDI

*Gruppo Astrofili G. e A. Bernasconi, Saronno (VA)*

francescogast@alice.it

Sommario. Da un reale fenomeno riguardante lo spostamento dei poli terrestri, l'autore risale a discussioni di alcuni secoli addietro che avevano coinvolto noti astronomi e studiosi: lo spostamento dei poli terrestri e quindi le variazioni di latitudine per località terrestri. Una grandiosa meridiana sembrò confermare indirettamente il fenomeno aiutando l'ipotesi di una Terra non immobile; ed ebbe l'onore di essere citata nel celebre "Dialogo" (1632) di Galilei. Ma, dopo una ventina d'anni, nuove misure rivelarono che questa meridiana era affetta da una deviazione fin dal tempo della sua costruzione.

Summary. Starting from a real phenomenon regarding the displacement of the Earth's Poles, the author goes back to discussions of some centuries ago among astronomers and scientists on a consequent latitude variation of places on the Earth. A great meridian line was thought able to furnish an indirect confirmation of this phenomenon helping the hypothesis of a not steady Earth; and it had the honour of being cited in the celebrated "Dialogue" (1632) of Galilei. But, after about twenty years, new measures revealed that this line was affected by a deviation since the time of its construction.

### **1. La variazione di latitudine delle località terrestri.**

Fin dal 1844 Bessel, per primo e tramite misure di coordinate di stelle allo zenit, era giunto a determinare una variazione di latitudine terrestre che toccava il valore di 0.3". Nella conferenza dell'Associazione Geodetica Internazionale di Roma del 1883, l'astronomo Emanuele Fergola, poi direttore dell'Osservatorio di Capodimonte, Napoli, approfondì l'argomento e da allora gli studi si moltiplicarono presso varie nazioni. I risultati non si discostavano di molto da quanto rilevato da Bessel, però erano sempre sospettati di essere influenzati da fenomeni atmosferici.

Si giunse, per tutto il 1891, a fare misure in località come Berlino e Honolulu che hanno differenza di longitudine di 180° circa: si ottennero valori pressoché uguali e, giustamente, di senso opposto, cioè quando calava a Berlino, la latitudine aumentava a Honolulu e viceversa.<sup>1</sup>

Già prima della fine del secolo XIX gli studiosi erano stati in grado di disegnare il percorso del Polo detto appunto *polodia*: considerando un'area attorno ad uno dei poli terrestri, si poté stabilire che il punto, attorno al quale in realtà è la superficie terrestre circostante a muoversi, si sposta lentamente descrivendo una figura avvolgente da

---

<sup>1</sup> Notizie tratte da: Meyer G., *L'universo stellato*, traduzione di O. Zanotti Bianco, Torino, 1900, pp. 518 e seg. Sul fenomeno non mancarono controversie. In un recente articolo (L. Carbone, G. Cardone, S. Mancuso, *Il fenomeno della variazione a corto periodo: gli studi di A. Nobile* etc., Memorie della Società Astronomica Italiana, 1997, Vol. 68°, 3, pp. 573-595) si risale agli inizi del problema e delle discussioni nel corso del XIX secolo.

considerare contenuta in un quadrato di 30 m di lato, con un periodo di circa 14 mesi. E c'è qualcos'altro, come spiega la fig. 1.<sup>2</sup>

Ovviamente la dimensione del fenomeno della moderna polodia è insignificante rispetto agli erronei sospetti che provocarono le discussioni che ora brevemente illustreremo; la citazione vuole soltanto ricordare che qualche cosa di vero, anche se incommensurabilmente piccolo, accade realmente.

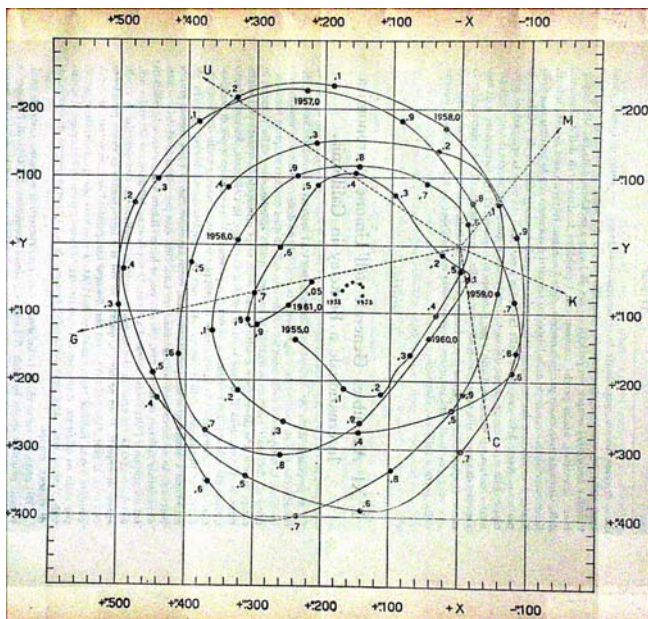


Fig.1. POLODIA, dal 1955 al 1961. In complesso il fenomeno appare come un moto pseudo circolare attorno ad un centro che, però, a sua volta si sposterebbe verso una certa direzione: (...) *l'analisi della polodia, ottenuta dal 1900 ad oggi, permette di riconoscere uno spostamento progressivo molto lento del suo baricentro (o Polo Medio) verso Ovest-Sud-Ovest, dell'importo di 0".15 in mezzo secolo, pari a circa 4.5 m sul terreno (...).*  
G. Cecchini, *Il movimento dei poli...*, *Coelum*, nov.-dic. 1961, n° 11-12.

## 2. Qualcuno ci aveva già pensato.

La preoccupazione di stabilire le coordinate per le località della Terra era antica quanto le civiltà. Per questo motivo erano note, le latitudini di porti, di promontori e di altre località importanti, però con valori incerti. Su questa base la teoria dell'aumento delle latitudini di località del Mediterraneo aveva trovato un sostenitore sul finire del XV secolo.

Scrivono il Dreyer, astronomo e storico di inizio '900: *Nella storia dell'astronomia il nome di Domenico Maria Novara è noto solo per una scoperta immaginaria da lui annunciata. Dopo aver determinato le latitudini di varie città, avendo trovato valori più o meno differenti da quelli dati da Tolomeo, specialmente nel caso di Cadice in cui la differenza era quasi di un grado, ne concluse che il polo si era mosso di 1°10' verso lo zenit di queste città. Quest'idea attrasse le menti per più di un secolo, benché la maggior parte degli specialisti non le concedesse alcun credito.*<sup>3</sup>

Del Novara non si sono conservati scritti, però, quasi un secolo dopo, G.A. Magini, astronomo dell'università di Bologna, in una sua opera<sup>4</sup> riportò un brano di un almanacco

<sup>2</sup> Gino Cecchini, 1896-1978. Matematico ed astronomo, direttore (1942-1967) dell'osservatorio di Torino; ricoprì diversi incarichi dal 1920 relativi ad osservazioni di latitudini terrestri, curando diverse pubblicazioni sull'argomento. Fu anche Direttore dell'Ufficio Centrale delle Latitudini.

<sup>3</sup> Dreyer J.L.E., *Storia dell'astronomia da Talete a Keplero*, Feltrinelli Ed., Milano, 1980, p. 280

<sup>4</sup> Magini G.A., *Tabulae secundorum mobilium*, Venezia, 1585, p. 89.

pubblicato a Bologna dal Novara nel 1489; limitiamoci a queste argomentazioni conclusive: <sup>5</sup> *Pertanto, a causa di questo spostamento, certi posti che ora sono abitati, un giorno diventeranno luoghi deserti, e quelli che ora si cuociono nella Zona Torrida, certamente fra grande spazio di tempo, saranno portati alla nostra moderazione di clima, in quanto questo lentissimo moto avviene in 395000 anni.* <sup>6</sup>



Fig. 2. Targa posta sopra un portico in via Galliera, a Bologna. L'astronomo D. M. Novara, ferrarese, aveva dato alloggio in casa sua ad un giovane studente polacco che gli fu accanto "non come allievo, ma come aiutante ed assistente alle osservazioni", secondo quello che poi scrisse l'unico discepolo di Copernico, J. Rheticus, nella *Narratio prima* (1540).

Era finito a Uraniburgo il testo del Magini, tant'è che nel dicembre del 1590 Tycho gli inviava una lunga lettera per negare lo spostamento del Polo e le conseguenti variazioni di latitudine. <sup>7</sup> Era finito anche a Londra e così nel suo *De magnete*, William Gilbert dimostrava infondate le idee del Novara, in quanto derivate da antiche determinazioni imprecise. <sup>8</sup>

Tuttavia, fra i nomi più o meno celebri che sostennero il fatto, ci furono J.J. Scaliger (l'inventore dei giorni giuliani), il Bruno, J. Stadius (che trovava diminuita l'altezza del polo) e C. Rothman, corrispondente di Tycho. Contrari a qualsiasi mutazione furono Keplero e Snell. Gassendi, riferendo le misure di un altro astronomo, si asteneva dal giudicare. <sup>9</sup>

### 3. Correva l'anno 1576.

Nel 1572 il bolognese Ugo Boncompagni, all'età di 70 anni, diventò papa col nome di Gregorio XIII e per sua iniziativa il 15 ottobre di 10 anni dopo partì il calendario riformato che oggi si utilizza.

<sup>5</sup> Trascuriamo anche le citazioni che il Novara fa su Ipparco e su "Geografia" di Tolomeo.

<sup>6</sup> Magini A., *Carteggio inedito di T. Brahe, G. Keplero e di altri celebri astronomi e matematici del secolo XVI e XVII con Giov. Ant. Magini. Pubblicato ed illustrato da Antonio Favaro.* Zanichelli, Bologna, 1886, p. 80

<sup>7</sup> Magini, *Carteggio etc*, (op. cit.), p. 403.

<sup>8</sup> Gilbert W., *De magnete magnetisque corporibus*, Londra, 1600. Si trova nella collana *Great Books of western world: W. Gilbert, On the loadstone and magnetic bodies.* Enciclopedia Britannica, Chicago, 1984. Libro VI, cap.2, p. 107.

<sup>9</sup> Notizie tratte da: Riccioli Giovanni Battista, *Almagestum novum*, Bologna, 1651, Parte II, p. 347.

Abbiamo cominciato da questi fatti per giustificare la volontà di collocare dentro edifici di dimensioni inusuali dei grandi strumenti che dessero indicazioni precise sul secolare dibattito per definire i termini della riforma del calendario, dalla lunghezza dell'anno tropico alla data dell'equinozio di primavera, e non solo.

Dentro la basilica di S. Petronio l'ideatore della prima meridiana fu il perugino Ignazio Danti, domenicano, docente di Matematiche nell'Università di Bologna. In seguito Danti fu chiamato a Roma come cartografo e, fra le tante attività, fece parte del gruppo di saggi che vararono la riforma del calendario.

Quanto alla costruzione della sua meridiana, è Danti stesso che, alla fine del *Primo volume dell'uso et fabrica dell'astrolabio*, 1578, dopo avere parlato della determinazione degli equinozi e dei solstizi, la riassume: *E con simile intenzione ho fabbricato nella chiesa di S. Petronio nella medesima città di Bologna, il Gnomone grande astronomico, simile a quello che in S. Maria Novella cominciai, nella volta e nell'occhio di essa Chiesa, e per la morte del Gr. Duca Cosimo restò imperfetto.*

Danti era dunque già esperto quando si mise all'opera: *Ma questo di S. Petronio mi fu fatto fabbricare tutto di marmo dall'Illustriss. Sig. Conte Giovanni Pepoli, perpetuo presidente della fabbrica, e dai colleghi suoi. Et feci nella testata australe su alto nella volta un buco, grande quanto un bolognino, [moneta coniata dal Comune dal 1191] in una lamina grossa di metallo, per il quale entra il Sole ogni giorno tutto l'anno e mostra nelle lapidi di marmi, dove sono scolpiti li 12 segni celesti, l'entrata del Sole negli Equinozi e negli altri segni del Zodiaco, dal ché si può con gran facilità osservare la grandezza dell'anno [tropico], il vero tempo dell'osservazione della Pasqua, la vera entrata del Sole nei Solstizi, il ché con ogni altro strumento è quasi impossibile a farsi; e per la gran lunghezza dell'istrumento si osserva particolarmente e con gran giustezza il Solstizio Brumale [invernale], e il moto della trepidazione si potrà in pochi anni conoscere esattamente, (...).* E proseguiva elencando alcuni interrogativi che turbavano gli astronomi dell'epoca.

Quanto alla precessione degli equinozi, che nell'astronomia indiana e araba fu ritenuto ad andamento oscillatorio (*trepidazione*), la preoccupazione del Danti era giustificata: se la precessione fosse stata incostante lo sarebbe stato anche l'anno tropico e, di conseguenza, incerta la correzione del calendario.

Dunque ecclesiastici ed astronomi favorivano la creazione di un tal genere di strumenti perché uniti nel promuovere queste verifiche di valore scientifico, come intese fare a sua volta il Cassini.

Al punto 6 torneremo a trattare di questo strumento.

#### **4. La linea meridiana**

Al fine di ridurre in schemi quanto potrebbe verificarsi qualora i poli terrestri subissero vistosi spostamenti, consideriamo, per esempio, un obelisco nell'istante del mezzodì solare e immaginiamo la sua ombra distesa lungo una traccia marmorea, fissata sul pavimento sottostante, che è appunto la meridiana del posto, cioè l'intersezione del piano del meridiano locale col piano orizzontale; essa è un segmento di meridiano terrestre che, partendo dai piedi dell'obelisco, termina dove al mezzodì solare giunge l'ombra della punta al solstizio d'inverno (Fig. 3a). Lungo tale linea, in posizioni che dipendono dalla latitudine della località, si possono indicare gli equinozi e i due solstizi, nonché gli ingressi del Sole nei vari segni zodiacali.

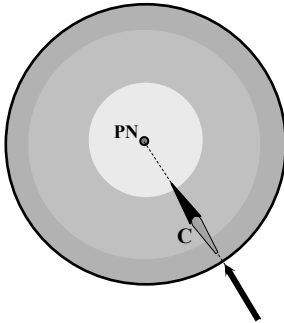


Fig. 3a). Supponiamo la Terra vista dallo zenit del Polo Nord, PN. La freccia in basso indica la direzione dei raggi del Sole. Al mezzogiorno solare di una località immaginata fra polo nord ed equatore, l'ombra di un obelisco con base in C si distende sopra il meridiano della località, orientata verso PN. Sul suolo, a partire da C, si può segnare la linea meridianale di C.

Vediamo ora la sorte di una meridianale allo spostarsi della posizione del polo nord terrestre.

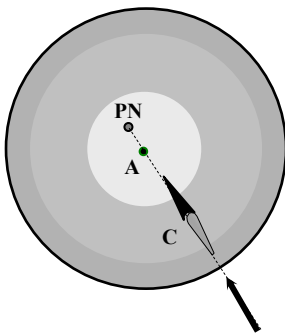


Fig. 3b). Se la Terra subisce uno spostamento globale lungo il meridiano di C, allora un punto A può diventare il nuovo Polo Nord terrestre, mentre la latitudine di C aumenta, come asseriva il Novara. Il meridiano di C rimane invariato per cui la linea meridianale non cambia di direzione, ma su di essa si debbono spostare le indicazioni di equinozi e solstizi, con tutto lo zodiaco.

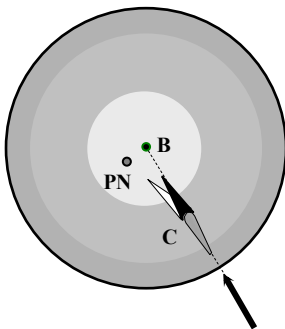


Fig. 3c). Qualora, partendo ancora dalla fig. 3a), lo spostamento terrestre facesse diventare polo nord un punto B a est di PN, allora si determinerebbe per la località C una nuova linea meridianale che verrebbe a trovarsi orientata in direzione C-B; mentre la linea tracciata sul suolo in tempi precedenti ora denoterebbe un certo spostamento angolare verso ovest rispetto alla nuova meridianale. Questa potrebbe essere la situazione del preteso caso discusso al punto 5.

Ad ogni modo, l'accertamento di fenomeni più o meno vistosi di questo genere poteva essere interpretato come una prova a favore di una Terra non stazionaria.

Per evitare equivoci, è utile ricordare una risposta di John Wallis, professore di matematica a Oxford, riportata sul periodico scientifico *Philosophical Transactions* del 1700;<sup>10</sup> ad un lettore, che chiedeva se il fenomeno della precessione degli equinozi non avesse, oltretutto, effetti sulle meridiane, dopo avere ricordato il caso in S. Petronio, Wallis rispondeva: *Ma un fatto di questa natura deve provenire da un cambiamento dei Poli Terrestri (qui sulla Terra), dal moto diurno della Terra (non dal loro puntamento a questa o a quella delle stelle fisse) in quanto, se i poli del moto giornaliero rimangono fissi nello stesso punto della Terra, il meridiano che passa attraverso questi poli deve restare il medesimo.* E, aggiungiamo noi, se nel meridiano di una località non avvengono cambiamenti, ivi la meridianale resta la stessa.

<sup>10</sup> *The philosophical transactions*, Vol. 21, n° 255, Londra, 1700, p. 286

Questo breve dibattito, con la spiegazione del Wallis, fa comprendere che, sull'argomento proposto, le discussioni erano sempre pronte a rinnovarsi.<sup>11</sup>

### 5. Decisioni sbrigative.

Ora che abbiamo accumulato diversi elementi sulla situazione, possiamo trattare un fatto inerente la meridiana del Danti, riferito al *Dialogo dei massimi sistemi*, 1632, mediante lettere tratte dall'Edizione Nazionale de *Le opere* di Galilei.<sup>12</sup>

Il nobile Cesare Marsili, professore dell'Università di Bologna, da tempo intratteneva uno scambio epistolare con Galileo a Firenze. Ma il nostro interesse comincia dalla lettera del 17/3/1631 (quando in S. Petronio c'era quindi la sola meridiana del Danti) in cui Marsili con riserbo gli comunica: *Le mando la metà di una mia diceria (...) in proposito di che l'equinozio verno [primaverile] passato io ritrovai nella meridiana scolpita nel pavimento di S. Petronio, la quale declina da quello che di nuovo vi si ritrova.* E il discorso prosegue con la richiesta di fare dei riscontri sui due strumenti del Danti sulla facciata di S. Maria Novella. Nelle parole del Marsili è posto il problema: si è scoperto che la meridiana mostra di declinare angolarmente rispetto alla direzione sud-nord stabilita da nuove verifiche.<sup>13</sup>

Per intuire qualcosa del contenuto dello scritto allegato, ora perduto, ci viene in soccorso una lettera indirizzata a Galileo il giorno successivo dal celebre matematico p. Bonaventura Cavalieri, anch'egli professore all'università di Bologna, che ne parla così: *Questa è una lettera ben lunga, fatta da esso signore [Marsili], nella quale spiega un suo pensiero intorno alla meridiana; ch'ella si muova, cioè che si muova il polo del Mondo, e perciò si varii la longitudine e latitudine delle città, del che ne habbiamo sensibilissima esperienza qua in Bologna nel tempio di S. Petronio per esservi un grandissimo gnomone, e che da questo naschi la precessione degli equinotii, differentemente dal Copernico, quanto al modo; poiché esso Copernico (com'ella benissimo sa) fa ben muoversi l'asse terreno intorno al polo dell'eclittica, ma vol che il polo della revolution diurna stia nel medesimo luogo in terra, dove il S.<sup>r</sup> Cesare pretende che quello muti luogo in terra, come dalla sua [lettera] amplissimamente intenderà (...).* Senza più ampie informazioni si può solo arguire che nella mente del Marsili si agitassero le idee del Novara e, in più, il fenomeno che, invece, abbiamo negato col Wallis, alla fine del punto 4.

Galileo, alle argomentazioni del Marsili, così rispondeva (5/4/1631): *Ho letta e riletta quella parte del suo meraviglioso discorso che V. S. Ill.<sup>ma</sup> mi ha mandato e sto con desiderio aspettando il rimanente per sentire i rincontri particolari che l'hanno mossa a così mirabile asserzione; la quale ben mi giugne nuova in particolare, ma in universale da non breve tempo in qua sono in opinione, molte essere le alterazioni nei corpi mondani non osservate sin hora, e che siano anco di non difficile né lunga osservazione per venirne in certezza.* E Galileo descrive la sua idea di scoprire una variazione nell'obliquità dell'eclittica osservando per mezzo di un cannocchiale il tramonto del Sole al solstizio d'estate dietro certi picchi delle Alpi Apuane. L'idea di utilizzare strumenti grandiosi per

<sup>11</sup>L'anno precedente *The philosophical transactions*, Vol. 20, p. 240, aveva pubblicato un resoconto su *La meridiana del tempio di S. Petronio etc.*, Bologna, 1695, citata in fig. 5.

<sup>12</sup>Galilei G., *Le opere*, Ediz. Nazionale, Vol. XIV, Carteggio 1629-32.

<sup>13</sup>In una nota, a proposito della *diceria* del Marsili, il curatore dell'Ediz. Naz. ha scritto: *Non è pervenuta insino a noi.*

rilevare la parallasse stellare è espressa anche nel *Dialogo*; per questo motivo Galileo risponde a Marsili di lasciar perdere con i due piccoli strumenti di S. Maria Novella.

Per tutta la primavera e l'estate del 1631 è un intrecciarsi di scambi epistolari fra questi tre uomini le cui vite si erano incrociate un paio d'anni prima, quando Galileo aveva caldamente raccomandato, tramite Marsili, l'inserimento di Cavalieri all'Università di Bologna.

Sembra porre fine alle attese il solstizio d'estate, ma nuove misure sulla meridiana, anziché fornire conferme, destano dei sospetti, cosicché il 1° luglio Cavalieri informa Galileo che la meridiana risulta deviata di 5°, il che pare inverosimile in un periodo di tempo così breve: Marsili e lui sospettano di avere avuto a disposizione strumenti inadeguati rispetto alle dimensioni necessarie e di avere avuto difficoltà ad usarli. Tutto ciò è comunicato a Galileo senza mezzi termini.

E mentre Galileo comunica (lettera del 5/7/1631) che la stampa del suo "*Dialogo*" prosegue, Marsili (lettera dell'8/7/1631) gli scrive che comincia a dubitare delle sue affermazioni e ad ammettere serie perplessità riguardanti anche un assestamento del muro col foro e lo stato del pavimento dov'è distesa la meridiana.

Abbiamo ancora una promessa di misure precise da parte del Cavalieri per il prossimo equinozio d'autunno del 1631, ma dobbiamo pensare che quel giorno il tempo fosse nuvoloso, perché il matematico non ne parla più.

Per parte sua, con lettera dell'11/10/1631 Marsili dichiara a Galileo di arrendersi illustrando una congerie di difficoltà emerse dalle misure prese e di sospetti sulla stessa meridiana (rilevazioni della verticale dal foro, pavimento non livellato, tremolio del disco luminoso, etc.), per cui conclude: (...) *quindi ancor è che io non posso seguire la precipitata diceria che li mandai (...)*

Di fronte a queste parole e all'inconcludenza dei fatti chiunque avrebbe cancellato questa meridiana dalle proprie considerazioni. Invece, ancora il 29/11/1631 Galileo scriveva del piacere che avrebbero provato gli amici dell'Accademia dei Lincei nel leggere lo scritto del Marsili, una volta terminato.<sup>14</sup>

Ormai i giochi erano fatti: il 21/2/1632 il Landini, lo stampatore, comunicava al Marsili di avere portato a termine il suo lavoro al "*Dialogo*" e di lì a poco tutti sapranno della meridiana che si sposta. Questa è infatti la frase che Galileo ha posto in una delle ultime pagine del suo libro: *Sorge di presente una quinta novità dalla quale si possa arguire mobilità nel globo terrestre mediante quello che sottilissimamente va scoprendo l'illustrissimo signor Cesare della nobilissima famiglia dei Marsili di Bologna, pure Accademico Linceo, il quale in una dottissima scrittura va esponendo come ha osservato una continua mutazione, benché tardissima, nella linea meridiana, della quale scrittura, da me ultimamente con stupore veduta, spero che dovrà farne copia a tutti gli studiosi delle maraviglie della natura.*<sup>15</sup>

In seguito, nell'epistolario si trova soltanto un ultimo proposito del Cavalieri di osservare il solstizio estivo del 1632 assieme all'amico Marsili, che morì a 41 anni il 22/3/1633 e fu sepolto in S. Petronio. I suoi scritti andarono tutti dispersi.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> G. Galilei, *Le opere*, (op. cit.), Vol. 14, p. 312.

<sup>15</sup> G. Galilei, *Dialogo dei massimi sistemi*, a cura di F. Flora, Oscar Classici, Mondadori, 1996, pp.473-474.

<sup>16</sup> G. Galilei, *Le opere*, (op. cit.), Vol. 20, p. 476.

## 6. Rivelazioni su una prova azzardata.

Anche diversi anni dopo la riforma del calendario si continuava ad utilizzare lo strumento del Danti; lo scrive nel suo enciclopedico *Almagestum novum*, 1651, il gesuita Riccioli, matematico ed astronomo, vantandosi di avere a disposizione in S. Petronio uno strumento con foro gnomonico a quasi 25 m di altezza e di conseguenza una meridiana lunga circa 64 m.<sup>17</sup> Aggiunge però che c'era un intoppo: a seguito di misure sue e di colleghi (fra cui Francesco M. Grimaldi, accurato disegnatore della Luna e scopritore della diffrazione della luce), si era accertato che la meridiana deviava verso ovest di  $9^{\circ}6'20''$ . Nonostante la delusione, il Riccioli prendeva le difese del Danti: (...) *difatti a causa delle colonne del tempio non poté essere distesa sulla linea meridiana vera e propria*. Quindi, attorno al 1650 la verità era venuta a galla, ma non del tutto, perché soltanto quando Cassini dimostrerà, di lì a 5 anni, che una meridiana poteva essere tirata dentro la basilica a dispetto delle colonne, anche gli scettici si dichiareranno convinti (fig. 5).

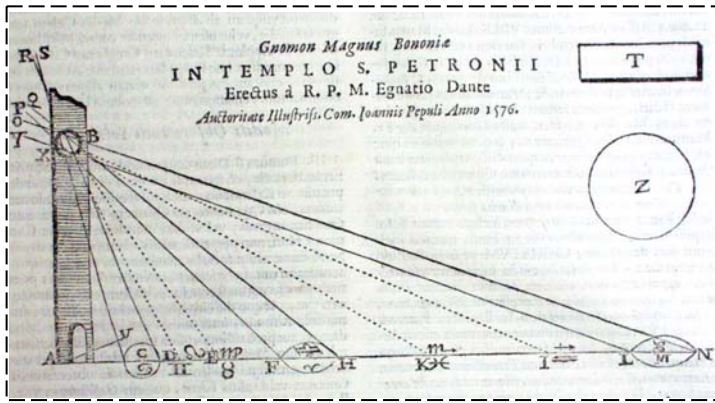


Fig. 4. Da *Almagestum Novum*, 1651, del Riccioli, Parte I, p. 132. AV indica la vera direzione che dovrebbe avere la meridiana. Da notare l'indicazione dei raggi del Sole senza inversione al passaggio attraverso il foro gnomonico. Riccioli ridiscusse questa meridiana deviata in *Astronomia Reformata*, 1665.

Prosegue il Riccioli: *Su questa fascia marmorea ci sono inoltre incisi i 12 segni dello Zodiaco ed LN è il diametro maggiore dell'ellisse dei raggi solari provenienti dal foro XB proiettati sul pavimento nel giorno del solstizio invernale. Infatti nel giorno in cui poco dopo mezzogiorno la parte estrema dell'ellisse si trova in N, o in vicinanza, si deduce che in quel giorno solare si verifica il Solstizio invernale: in effetti nei giorni precedenti e successivi il limite nord di questa ellisse dista da N in direzione di L di un notevole spazio di diverse onces*. Questo spiega l'importanza delle grandi dimensioni, che permettevano comunque un certo utilizzo di questo strumento. Ed il Riccioli prosegue con la sua difesa: *Ma pure lo stesso Danti, nella descrizione di quel Gnomone allegata alla sua 'Anemografia', edita nel 1578,*<sup>18</sup> *abbastanza chiaramente insegna che quella striscia marmorea non è proprio la linea Meridiana, ma che declina dalla meridiana (...): vale a dire che la sagoma o il raggio del Sole giunge alla linea marmorea un poco dopo il*

<sup>17</sup> Riccioli, (op. cit.), Parte I, Cap. XIX, p. 131.

<sup>18</sup> Alla Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio di Bologna c'è: *Anemographia M. Egnatii Dantis mathematicarum artium in Almo Bononiensi Gymnasio professoris. Bononiae, MDLXXVIII*, dove non compare alcun accenno alle meridiane, né c'è alcun allegato. Tuttavia quest'ultimo non può che essere il foglio intitolato "Usus et tractatio gnomonis magni quem Bonomie ipse [Danti] in divi Petroni templo... confecit, A.D. MDLXXVI mense apr.". Un raro esemplare di tale documento è conservato all'Università di Bologna, Dipartimento di Astronomia; chi scrive si è servito di un opuscolo ottenuto via internet intitolato "La prima meridiana della basilica di S. Petronio costruita da p. E. Danti nel 1576" contenente un preambolo, il testo originale e la traduzione a cura dell'ing. Alessandro Gunella.

mezzogiorno. Le sue parole sono proprio queste: “In effetti però il Sole non sempre suole arrivare ai punti equinoziali a mezzodì o vicino (...)”.

Le ultime parole virgolettate, che Riccioli prosegue in un più lungo contesto, sono tratte da un brano del foglio “*Usus et tractatio*” del Danti, che vi spiega come si fa a risalire all’ora dell’equinozio: infatti, il Sole arriva a questo appuntamento normalmente prima o dopo il mezzodì e Danti insegna il calcolo da eseguire per determinarlo. Tutto ciò non richiede un’assoluta precisione alla meridiana e quindi l’applicazione è valida. Però su questo foglio non traspare mai se il Danti fosse stato consapevole della deviazione della sua meridiana.

Che questa meridiana fosse utile per gli scopi di rilevare equinozi e solstizi lo leggiamo anche in *Histoire de l’astronomie moderne*, 1814, a p. 688, dove Delambre giustifica così la deviazione in S. Petronio: (...) *i raggi del Sole a mezzogiorno andavano contro le colonne, cosicché si era stati costretti a dare a questa meridiana una declinazione di più di 9° (il ché è abbastanza indifferente per l’oggetto che si proponeva Danti e che era di rilevare, tramite l’immagine del Sole, i giorni equinoziali o solstiziali e con questo mezzo regolare la celebrazione della Pasqua. Era indifferente segnare l’immagine 30 o 40 minuti prima o dopo mezzodì, al sommo reale dell’iperbole o ad una qualche distanza, perché attorno a mezzodì la traccia è pressoché rettilinea in ogni stagione (...).*

Ad ogni modo, attorno al 1630, nessuno si ricordava più della deviazione della meridiana, nemmeno un professore della stessa università dove aveva insegnato il Danti mezzo secolo prima e che di Bologna era nativo: Cesare Marsili.

Quanto all’impossibilità di tirare una meridiana nella direzione voluta a causa delle colonne, la smentita venne dai fatti nel 1655. In seguito Cassini stesso ribadì il concetto nel suo *La meridiana del tempio di S. Petronio (...)*, del 1695, pubblicato in occasione di un suo ritorno temporaneo da Parigi a Bologna: *E, in effetti, credeva il p. Riccioli, com’egli ha scritto nel suo “Almagesto”, che le colonne avessero impedito il Danti di situare la sua linea sulla Meridiana pigliando il Sole da tale altezza che è anco minore della nostra. E più avanti: In effetti, si trovò che il raggio del Sole, entrando per la stretta finestra meridionale per dove lo faceva passare il Danti nel punto di mezzogiorno, poteva passare fra le due colonne più vicine per dare il Sole a una vera meridiana che si sarebbe potuta tirare fra le colonne.*<sup>19</sup> Dunque, secondo Cassini, sistemando il foro gnomonico nel vano della medesima finestra aperta sul muro di fondo, ma in posizione opportuna, il Danti avrebbe potuto condurre la sua meridiana fra le colonne della quarta campata (fig. 5).

Che ne è stato della meridiana del Danti? Non fu subito tutta eliminata, tant’è che nel 1736 l’astronomo Eustachio Manfredi,<sup>20</sup> trattando dei risultati ottenuti sulla meridiana del Cassini, la ricordava assieme al solo dato pubblicato dal Danti: (...) *e in tal modo verificò che il solstizio invernale del 1576 cadeva il giorno 11 dicembre. Nella navata orientale rimane ancora la traccia d’ottone della sua linea, deviata, anche se di pochissimi gradi (...).*

In seguito, con una sistemazione totale del pavimento della basilica, anche la parte restante scomparve e con essa un frammento archeologico di storia della scienza.

<sup>19</sup> Cassini G.D., *La meridiana del tempio di S. Petronio*, Bologna, MDCXCV, p. 7.

<sup>20</sup> *De gnomone meridiano Bononiensi ad Divi Petroni, deque observatonibus astronomicis eo instrumento peractis. Autore Eustachio Manfredio, Bononiae, MDCCXXXVI*, p. 2.

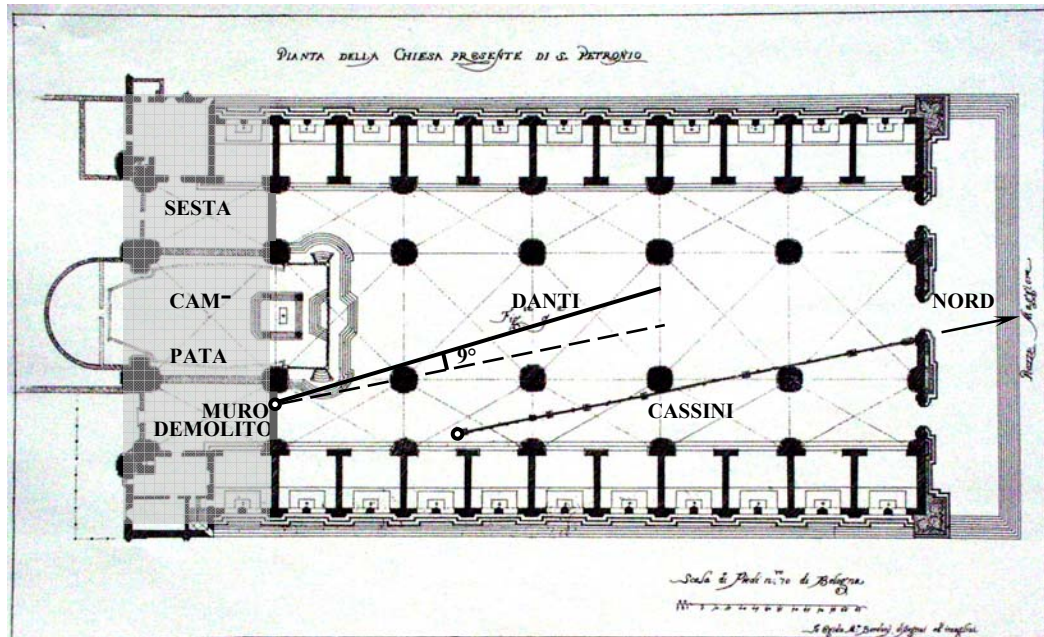


Fig. 5. Pianta di S. Petronio. La meridiana del Danti è qui ipotizzata e indicata con linea continua in base al fatto che ai suoi tempi la basilica aveva solo 5 campate ed egli fissò, 1576, una lamina con foro gnomonico, sul muro di fondo (demolito nel 1653, per aggiungere la 6<sup>a</sup> campata): essa passava fra la prima colonna e i gradini dell'altare maggiore, che ai suoi tempi era più avanti, ed era deviata verso ovest, cioè verso l'alto della figura, di un angolo di 9° circa rispetto alla reale direzione sud-nord (linea a tratteggio).

La meridiana del Cassini, costruita nel 1655, prende luce dal soffitto (vela) della navata di sinistra e si apre la via fra due colonne per una lunghezza di 67 metri circa.

(Da *La meridiana del tempio di S. Petronio...* tirata e preparata per le osservazioni astronomiche l'anno 1655, di Gian Domenico Cassini Astronomo Primario dello Studio di Bologna, Matematico Pontificio e dell'Accademia Reggia delle Scienze. In Bologna MDCXCV.