

**Osservatorio Astronomico di Genova**  
*12 - 13 aprile 2014*

# 16° Seminario di Archeoastronomia



***Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici***

Genova, 12 - 13 aprile 2014

**Osservatorio Astronomico di Genova**

---

# 16° Seminario di Archeoastronomia

***Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici***

In copertina: Dio crea il Sole, la Luna e le stelle. Cripta della cattedrale di Chartres in Francia.



# OSSERVATORIO ASTRONOMICO di GENOVA

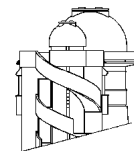
[www.oagenova.it](http://www.oagenova.it) [info@oagenova.it](mailto:info@oagenova.it)

tel. (+39) 010 6042459

**Università Popolare Sestrese**

Piazzetta dell'Università Popolare 16154 GENOVA Italy

tel. (+39) 010 6043247



## Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici

### 16° Seminario di

## A R C H E O A S T R O N O M I A

**Genova, 12 – 13 aprile 2014**

### **Programma**

**sabato 12 aprile 2014**

sessione mattutina

- |       |                                                                                                                                                                           |         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 9,15  | Apertura del Seminario                                                                                                                                                    |         |
| 9,20  | <b>Prolusione - Resoconto delle attività A.L.S.S.A.</b><br>Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova                                                        |         |
| 9,25  | <b>Due incisioni lineari e orientate sui monti di Voltri (GE)</b><br>Luigi Felolo – Istituto Internazionale di Studi Liguri                                               | pag. 5  |
| 10,00 | <b>Tra comete, globi e “travi infuocate” – L’osservazione del cielo e i suoi misteri in antichi documenti</b><br>Giorgio Casanova                                         | pag. 8  |
| 10,40 | <b>Considerazioni su alcune pietre incise rinvenute nel comune di Apricale (Val Nervia, Imperia)</b><br>Giulio Montinari – Soprintendenza Beni Archeologici della Liguria | pag. 46 |
| 11,40 | <b>Orologi e calendari: quando il cielo misurava il tempo</b><br>Luigi Torlai – Ass. Tages (Pitigliano), Società Italiana di Archeoastronomia                             | pag. 55 |
| 12,30 | Pausa per il pranzo                                                                                                                                                       |         |

## **sabato 12 aprile 2014**

### **sessione pomeridiana**

- 15,30    **La “Tina dell’Omo Salvatico” a Monterchi di Arezzo: una vasca litica preistorica con riferimenti astronomici e culturali** pag. 78  
Giovanni Nocentini
- 16,05    **Sull’armonia tra l’uomo e il cosmo: astronomia nell’architettura degli edifici religiosi da Vitruvio al Rinascimento** pag. 87  
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
- 16,45    **Il Pantheon di Roma: nuove immagini dei fenomeni luminosi** pag. 129  
Marina De Franceschini – Archeologa
- 17,15    **Esperienze di archeoastronomia nell’isola di Capraia (LI)** pag. 141  
Enrico Calzolari – Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici
- 17,50    Chiusura della sessione pomeridiana

## **domenica 13 aprile 2014**

- 9,15    Apertura del Seminario
- 9,20    **Fortuna dei pianeti e riferimenti astronomici nel Canzoniere di Francesco Petrarca** pag. 152  
Paolo Colona – Unione Astrofili Italiani
- 9,55    **Il nodo precessionale ascendente e i cicli cosmici sul soffitto della tomba di Senenmut (TT353) in Egitto** pag. 158  
Paolo Pietrapiana
- 11,00    **Uno zodiaco dell’Era del Toro nel libro della Genesi** pag. 176  
Alberto Peano Cavasola
- 11,30    **Dall’altezza misurata all’altezza vera** pag. 198  
Mario Codebò – Archeoastronomia Ligustica
- 12,00    **Punto astronomico con le rette d’altezza** pag. 205  
Agostino Frosini
- 12,25    Chiusura dei lavori



# *Due incisioni lineari e orientate sui monti di Voltri (Genova)*

**Luigi Felolo**

(Istituto Internazionale di Studi Liguri, Società Italiana di Archeoastronomia)

Nel 1998, il Bollettino del Centro Studi e Museo di Arte Preistorica (CeSMAP) di Pinerolo, ha pubblicato la mia segnalazione di due incisioni lineari orientate sui monti di Voltri. Soprastante Voltri, sulle pendici orientali del Monte Pennone, alto metri 799, alla quota di circa 600 metri c'è un masso la cui superficie sub – orizzontale è solcata da due rozze incisioni lineari. Esso è appena a valle del sentiero Voltri – Passo della Gava, segnato con una X rossa. La posizione è panoramica lungo il crinale appenninico, lungo la costa e sul mare. In faccia al masso si erge la cuspide rocciosa di Punta Martin, alta 1001 metri, distante 8,5 chilometri, un individuabile punto di riferimento a  $57^\circ$  di azimut dal Monte Pennone, azimut che corrisponde a quello del punto ortivo del sole al solstizio estivo, alla nostra latitudine. Una delle due rozze incisioni lineari è diretta di massima verso Punta Martin e alla sua estremità verso valle si divide in due brevi segmenti.

L'altra incisione lineare ha andamento Ovest–Est; ha quindi direzione equinoziale e indica il punto ortivo del Sole agli equinozi dietro il Monte Riega, distante 27 chilometri, ad Est di Bavari, nel levante genovese. Il Monte Pennone, alto metri 799, è alla latitudine Nord di  $44^\circ 26' 02''$ . Il Monte Riega, alto metri 714, è alla latitudine Nord di  $44^\circ 25' 80''$ . Nell'incisione sono presenti dei sottili raggi incisi all'estremità verso valle.

Il sentiero Voltri – Passo della Gava è un antico itinerario transappenninico, che saliva da Voltri verso il punto dove il crinale è più vicino al mare. Era importante perché Voltri, un approdo alla foce del torrente Leira, fino all'anno 1000 fu in competizione con Genova. Nelle vicinanze, la zona del Monte Beigua è ricca di incisioni rupestri e ospita alcuni monumenti megalitici. Il masso con le due incisioni lineari ha una forte carica magnetica, che influenza l'ago della bussola quando la si avvicina troppo. Gli allineamenti sono stati però verificati sulla cartografia. Non ho mai accennato in questa sede a quella mia relazione, perché ne volevo approfondire alcuni aspetti di contorno. In una carta francese del XVIII secolo, custodita presso l'Archivio Storico di Genova, Punta Martin è chiamata Monte Martino. Martino deriva da MARRA, termine mediterraneo – pre-indoeuropeo, che secondo il Devoto, nel suo “Avviamento alla etimologia italiana”, significa “mucchio di sassi”, da cui “marino o smarino”, materiale risultante dallo scavo di gallerie. Michelangelo Bruno, in *Guida dei nomi di luogo delle Alpi*

*Cozie*, definisce MARIN aggettivo indicante una località impervia (dalla radice pre latina MAR). Punta Martin era quindi Punta Marin. Il Rousset, in *Ipotesi sulle radici pre-indoeuropee dei toponimi alpini*, traduce la radice assai arcaica MAR con: rilevato, roccia. A 1500 metri in linea d'aria da Punta Martin, per 326° di azimut, vi è il Bric Marino, oronimo che unisce due radici mediterranee pre-indoeuropee. Infatti per il Devoto una tale radice è pure BRIC, attestata in Liguria e nelle Alpi Occidentali. Sia il Monte Pennone che il Monte Pennello, adiacente a Punta Martin, sviluppano invece la radice mediterranea pre-indoeuropea PEN, che il Rousset traduce con: montagna, elevazione, roccia.

Italo Pucci, in *Studi genuensi*, scrive che “Per tutte le incisioni del versante sud del Beigua è stata scelta una roccia a base di mica o talco”, entrambi minerali silicei e, in “Incisioni e megalitismo in Liguria”, sempre lo stesso autore riporta che a Rovegno il complesso sacrale in frazione Poggio è situato dove termina uno sfasciume misto a detriti, composto da grandi rocce di natura silicea.

Nella zona che va da Voltri a Isoverde, nell'Alta Val Polcevera, il Monte Pennone, Punta Martin, Punta del Corno, il Monte Proratado, la Rocca Maia e il Roccione di Cravasco sono tutti formati da roccia serpentinoso e il serpentino è un fillosilicato di magnesio, spesso ferifero. Oggi il silicio è impiegato nei pannelli solari, negli orologi ad energia solare ed in un aereo. È possibile che i preistorici ne avvertissero l'energia?

A poche centinaia di metri dal masso inciso, in direzione della costa, vi è fra i cespugli un menhir lamellare alto poco più di un metro, orientato sul meridiano. Il masso inciso non è quindi una traccia preistorica isolata ed è situato fra alcuni rilievi con oronimi e toponimi mediterranei pre-indoeuropei, come è tale GAVA (fossato, depressione), il nome del passo a cui porta il sentiero rasente il masso. NAVA, sinonimo di GAVA, è presente nel Colle di Nava, nel Lago della Nava, ormai uno stagno palustre, raggiungibile da Fontanigorda, e nella Nave, una marcata depressione ad Est del Monte Penna, in Val d'Aveto.

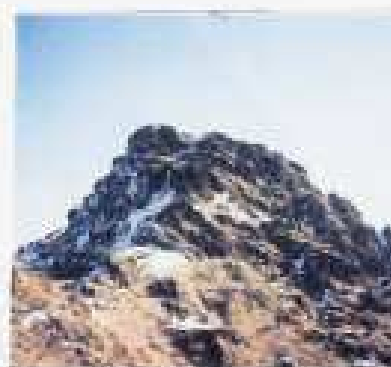
Sopra Sestri Ponente, sotto la discarica di Scarpino, c'è la cosiddetta “pria scugente”, la pietra dello scivolo, su cui andavano a scivolare – come su molte altre pietre dello scivolo sparse su tutto il territorio alpino – le donne sterili. Nei pressi della pietra vi erano delle miniere di rame, buon conduttore dell'energia elettrica endogena, generata dai moti convettivi del magma della parte esterna del nucleo.

Di rocce silicee ha scritto Yannick Lecerf del C.N.R.S. francese in “Les Pierres Droites”, affermando che quasi tutte le lastre di scisto porpureo presenti nelle costruzioni megalitiche sono rocce silicee. Un noto esempio di pietre silicee è quello delle “blue stones” di Stonehenge, provenienti da una località del Galles, distante duecento chilometri, costituite da dolerite, un basalto contenete silicio, e riolite, una roccia effusiva di quarzo e sanidino, un silicato ottenibile dal quarzo, che è un biossido di silicio. Il professor Tim Darvill, dell'Università di Bournemouth, è convinto che Stonehenge fosse una Lourdes megalitica. Gli ammalati vi arrivavano per curarsi con le “blue stones”. Test realizzati all'Istituto di Astrobiologia della Nasa al George Institute of Technology, hanno rivelato che l'acido ribonucleico favorisce il passaggio di elettroni da una specie chimica ad un'altra. È un processo-chiave nella biologia, presente nella produzione di energia nelle cellule e nella fotosintesi. Gli effetti dell'energia elettrica sono quindi ancora in corso di studio.

Molti dei concetti qui espressi necessitano di approfondimenti, perché la loro conoscenza è soltanto iniziale, come il fatto che il Big Bang, la creazione, continua. Infatti l'universo invece di contrarsi, o almeno espandersi a velocità decrescente, sembra espandersi a velocità crescente.

## DUE INCISIONI LINEARI ORIENTATE SUI MONTI DI VOLTRI

La superficie sub orizzontale del masso  
sulle pendici orientali del Monte Pennone  
con le due incisioni lineari orientate.



Punta Martin m. 1001  
a 57° dal Monte Pennone

Monte Riega m. 714  
a 90° dal Monte Pennone



Menhir lamellare, orientato sul meridiano,  
a poche centinaia di metri dal masso  
inciso, in direzione della costa.



La "pra scugente" di Scarpino, sopra  
Genova - Sestri, oggi coperta dalla  
discarica comunale.

# *Tra comete, globi e “travi infuocate” L’osservazione del cielo e i suoi misteri in antichi documenti*

**Giorgio Casanova**

## 1. Comete, globi e altri fenomeni singolari

Isola di Lindisfarne (Northumbria), anno 793: la *Anglo-Saxon chronicle* (Cronaca anglo-sassone) racconta dei terrificanti presagi che si erano avuti in quell’anno – fulmini e apparizioni di draghi – a cui era seguita una carestia; e poco dopo questi dolorosi avvenimenti, a giugno, le bande pagane erano piombate sulla comunità dell’isola e vi aveva saccheggiato la casa del Signore. Questi pagani erano i vichinghi norvegesi.<sup>1</sup> Si trattava della prima incursione vichinga, la prima di una lunghissima serie nell’arco dei due secoli successivi. Non sappiamo che cosa il cronista intendesse per draghi ma è significativo che ogni qualvolta era in procinto di accadere qualcosa di grave, fosse un’invasione o una catastrofe naturale, uno o più segni premonitori in cielo si dovevano pur riconoscere. È una costatante che rimarrà invariata per molti secoli, troveremo infatti quasi la stessa descrizione sull’avvistamento in cielo di “draghi di fuoco”, ancora sette secoli dopo.

Napoli anno 902, sembra ormai inevitabile un attacco arabo alla città. Nel settembre di quell’anno Ibrahmin ibn Ahmad, principe aglabita, che regna a Qayrawan in Tunisia, sbarca a Messina già in mano musulmana e dalla detta città passa in Calabria e comincia la sua avanzata

---

<sup>1</sup> J. Bronsted, *I vichinghi*, Torino, Einaudi, 1976, p. 25.

lungo la penisola. Il suo programma è ambizioso, vuole conquistare e distruggere la città di *quel ridicolo e vecchio Pietro* (cioè Roma) per poi passare a fare la stessa cosa con Costantinopoli. A Napoli si capisce che il pericolo è reale e ci si prepara alla difesa estrema, ma intanto anche il cielo manda segnali inequivocabili e premonitori. *Per più notti, di seguito, si racconta come si susseguono prodigi di varia forma e natura, con “stelle densissime” che come “aste longhissime” corrono nell’aria, che si scontrano nel cielo come soldati. Cui si accompagnano “signa in Sole et Luna”. Prodigj che a memoria d’uomo e in nessuna età erano stati mai visti e di mirabile portentum. Anche il cielo indica che l’apocalisse si avvicina; e che per la città si prepara la guerra: l’ultima battaglia.*<sup>2</sup> L’attacco a Napoli poi non ci fu perché Ibrahmin ibn Ahamadh, per fortuna dei napoletani e del papa, morì di malattia durante l’assedio di Cosenza e l’esercito musulmano se ne tornò in Sicilia. Ho voluto rimarcare questi due episodi, accaduti in un periodo di grave pericolo e, se si confrontano con altri fatti simili risalenti a sei secoli dopo, non sembra che la trama sia molto differente.

*Il 28 dicembre del 1560, alle cinque e tre quarti di mattina, quando le campane stavano rintoccando per le lodi, nel cielo dell’Europa centrale apparve una luce. Dapprima bianca, assunse una colorazione rossiccia, finché non “divenne bluastra”. Dopo che chi era già in piedi ebbe svegliati i vicini, sorsero accese discussioni. Molti affermarono di vedere a nord il riverbero di un vasto incendio, come se stesse bruciando un intero paese. In molte località le campane cominciarono a suonare a stormo, un pericolo pareva imminente. A Zurigo il capitano dei pompieri cavalcò in città, ma anche in altre località vi fu un gran trambusto; poi tutti tornarono a casa poiché videro che non era stato un incendio, bensì un segno di Dio, predisposto quale monito per noi tutti, affinché miglioriamo la nostra vita. Albrecht Kung, il guardiano della torre della cattedrale, mi disse (...) di non aver mai visto nel cielo un segno come quello, infuocato e come insanguinato. Voglia il Signore essere clemente e concederci la sua Grazia, in modo che, dopo questa visione terribile e spaventosa, noi possiamo migliorarci e convertirci, per sua Lode e Onore, e per il nostro bene. Amen.*<sup>3</sup> Gli uomini di quattro secoli fa si erano trovati davanti ad un’imminente catastrofe? Ad un’ invasione di alieni? Niente di tutto questo! Si trattava semplicemente di un’aurora boreale, fenomeno ancora sconosciuto a quei tempi. Il clima stava cambiando in peggio, l’umanità si trovava infatti all’inizio della cosiddetta “Piccola Era glaciale” destinata a durare sino all’ottocento con stagioni sempre più fredde, le alluvioni, il dilatarsi dei ghiacciai e altre numerose catastrofi naturali che venivano recepite come una punizione divina a causa dei peccati degli uomini. Ogni “segno” e avvistamento inconsueto nei cieli era considerato un avvertimento e la collera della Divinità, un’esortazione a cambiar vita. Il cronista zurighese Johann Jakob Wick, ad esempio, scrisse, che: *i segni infuocati nel cielo sono, senza dubbio, annunci del giorno del Giudizio, nel quale il calore fonderà tra gli elementi e il mondo sarà purificato dal fuoco.*<sup>4</sup>

Le comete del 1577 e del 1618, provocarono una vera fiumana di pubblicazioni ed ebbero un notevole rilievo rispetto alle rivoluzioni scientifiche: *ma anche altri segni atmosferici destavano stupore e angoscia: le aurore boreali, le piogge di sangue o di grano, l’avvistamento di “draghi di fuoco”.*<sup>5</sup> Assieme ai racconti su diavoli e streghe formarono la base materiale dei fogli volanti, una caratteristica importante della letteratura popolare della fine del Cinquecento. Sono trascorsi alcuni secoli ma, alla fine si scopre che, ancor oggi, si osservavano in cielo più o meno le stesse cose con, però, una grande differenza: prima del XX secolo i cieli erano molto meno affollati di adesso, non c’erano infatti aerei, elicotteri, razzi, satelliti, palloni sonda. Eppure

---

<sup>2</sup> A. Feniello, *Sotto il segno del leone. Storia dell’Italia musulmana*, Roma – Bari, Laterza Editore, 2011, p. 85.

<sup>3</sup> W. Behringer, *Storia culturale del clima dal’Era glaciale al Riscaldamento globale*, Torino, Bollati Boringhieri, 2013, p. 167.

<sup>4</sup> *Ibidem*, pp. 167 – 168.

<sup>5</sup> *Ibidem*, p. 194.

gli avvistamenti non erano meno frequenti. Molti di questi si possono spiegare facilmente, come quelli dei nostri tempi (fenomeni naturali o astronomici ecc) altri rimangono misteriosi. Molti di questi fenomeni furono “rivestiti” qualche volta di un’aurea sacra, altre volte diabolica, poiché risultavano assolutamente incomprensibili agli uomini dell’epoca (e a volte anche alla nostra).

Nelle antiche cronache cittadine non sono rare le testimonianze sul passaggio di comete e di eclissi del Sole e della Luna – che suscitavano un superstizioso terrore – di globi infuocati (probabilmente meteoriti), ma anche di figure definite mostruose o di animali, di più soli o lune, di luci (singole o numerose), tutti fenomeni meno spiegabili dei precedenti. A partire dal secolo XVII, con la scoperta ed il largo uso del cannocchiale in astronomia e con le osservazioni di Isaac Newton e di Edmund Halley, il “mistero” delle comete fu decifrato ma, come vedremo, continuò ancora per lungo tempo la paura e superstizione da parte della popolazione al passaggio delle medesime.

La presente ricerca è limitata, per questioni di spazio e tempo, prevalentemente all’Italia nord-occidentale con alcuni sconfinamenti per poter confrontare alcuni esempi di fenomeni analoghi. Prima di passare alle testimonianze scritte su antichi documenti e che costituiscono l’oggetto principale di questa relazione, è opportuno ricordare l’interesse degli uomini in epoche antichissime, agli albori della civiltà, nei confronti del cielo. Non esiste nessun dubbio sul fatto che i fenomeni celesti siano stati osservati sin dalla preistoria: mancano ovviamente testimonianze scritte risalenti a quei lontanissimi tempi. Le testimonianze ci sono state tramandate con il mezzo più antico dell’umanità (e comprensibile da tutti i popoli): il disegno, cioè le incisioni rupestri e le pitture. Per quanto riguarda territori assai vicini a noi così scrisse Piero Barale: *Tra le rappresentazioni simboliche del disco solare presenti nell’area del Monte Bego si possono riconoscere alcuni segni che al momento attuale non hanno ancora ricevuto un’adeguata interpretazione. Prendendo in esame questi petroglifi ci pare verosimile pensare che alcune figure potrebbero non riferirsi direttamente al Sole. Queste istoriazioni sembrerebbero addirittura ravvisare tentativi di registrazione di vere e proprie sequenze temporali di avvenimenti legati a congiunzioni planetarie, al passaggio di comete estremamente luminose, oppure all’apparizione di stelle novae e supernovae*<sup>6</sup>.

Furono i Cinesi che registrarono il passaggio di comete già in epoca molto antica. *I dati raccolti dai Cinesi sono stati una miniera d’oro per lo studio delle comete. In essi ci sono descrizioni e date di circa 600 comete, le prime risalenti circa al 2315 a.C., secondo le traduzioni dello storico giapponese Ichiro Hasegawa. I Cinesi osservarono le traiettorie di molte “stelle a forma di scopa” fra le costellazioni stellari delle loro mappe celesti*<sup>7</sup>.

Alcuni di questi fenomeni furono visti anche dalle nostre latitudini e “registrati”, o meglio incisi, sulle rocce delle montagne che formano le Alpi Marittime e coronano la Liguria e la Val Padana, dove abbondano appunto le incisioni rupestri: Monte Bego, parco del Beigua, Val Camonica ecc. Alcune raffigurazioni simboliche del disco solare di tipo asimmetrico in cui al cerchio crociato sono state aggiunte delle appendici, ossia uno o più raggi, sono state incise sulle rocce dell’area del Monte Bego come una figura incisa sulla “Roccia degli Alabardieri” che: *potrebbe rappresentare un corpo cometario con nucleo e chioma*.<sup>8</sup> L’incisione venne eseguita in un momento ignoto che va dal 2500 al 1700 a.C.

---

<sup>6</sup> P. Barale, *Il Cielo del Popolo del Faggio. Sole Luna e Stelle dei Ligures Bagienni*, Pollenzo (Cn), Editore Associazione Turistica Pro Loco “La Torre” Pollenzo 2003, p. 122.

<sup>7</sup> F. L. Whipple, *Il mistero delle comete*, Milano, Jaca Book, 1991, p. 9.

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 123.

Altre due incisioni sembrano raffigurare non comete ma delle Nove o Supernove come quelle che si trovano sul versante meridionale del Monte Bracco, le così dette “ruote solari”, la prima è un grande disco, di circa 55 cm di diametro suddiviso in quindici raggi interni accompagnato lateralmente da una serie di disegni geometrici. Un'altra incisione simile è di diametro maggiore, un metro e ottantanove. In Val Camonica si trova una pittura assai simile di 40 cm di diametro, realizzata durante l'età del Rame e Bronzo (2500 – 1200 a. C.). Per la pittura e l'incisione del Monte Bracco potrebbe trattarsi della raffigurazione della Nova apparsa nella costellazione dello Scorpione nel 1400 a. C., evento registrato in Cina e nell'antico Egitto <sup>9</sup>. Anche nell'antica Sardegna nuragica ci sono testimonianze figurative raffiguranti delle comete come a Thiesi, in località Mandra Antine. In un ipogeo (il n. 3), si trova un soffitto dipinto a scomparti con disegni di archi, comete e spirali. Il dipinto risale ad un periodo valutato tra la fine del III e l'inizio del II millennio a. C. <sup>10</sup> Le decorazioni richiamano, artisticamente, il mondo minoico e quello maltese di Tarxien. <sup>11</sup>

Le testimonianze e registrazioni del passaggio di comete crebbero nell'epoca greco-romana. Furono segnalate (oltre che in Cina) in Grecia e a Roma le seguenti comete: nel 480 a.C. (dopo la battaglia di Salamina), 467 a.C. (cometa di Halley), 426 a. C., 373-372 a.C. (in Grecia e a Roma), 341-340 a.C. (Grecia), 303-302 a.C., 216 a.C. (Roma), 163 a.C., (Babilonia e Capua), 147 a.C. (a Roma, citata da Seneca), 137 a.C. (Roma, citata da Seneca), 134 a.C. (Roma), 106 a.C., 87 a.C. (Roma, cometa di Halley), 56 a.C. (Roma), 52 a.C. (Roma), 49 a.C. (Roma), 44 a.C. (Roma), 42 a.C. (Roma), 31 a.C. (Roma), 30 a.C. (Roma), 17 a. C. (Roma), 12 a.C. (Roma) <sup>12</sup>.

Non mancarono, in epoca storica, le segnalazioni di altri fenomeni celesti delle Supernove come quella del 134 a.C. citata da Ipparco e descritta da Cicerone: *tempo in cui si videro due Soli*. <sup>13</sup>

Tornando alle comete come cattivo presagio: *Le comete ignite, che con stupore apparvero* (nel 910) *significavano le sciagure ed eccessi enormi che doveva sentire l'Italia non men degli Ongari che da Saraceni*. Questo scriveva Giovanni Vincenzo Verzellino (ricollegandosi con le vicende di Napoli del 902 già citate in precedenza), negli annali della storia di Savona nel secolo XVII, notizia che egli aveva ripreso da un cronista ben più antico: Guglielmo Cassinese <sup>14</sup>.

## 2. Luci misteriose sulla Luna ed eclissi solari

Un'altra annotazione di Verzellino riguardante l'anno 1041 è riferita ad un'eclisse lunare: *La Luna del terzo decimo giorno s'oscurò per ore 5 addì 9 febbraio non apparendo nuvole in cielo*. <sup>15</sup>

Nel 1132: *nel mese di marzo alla nona indizione, la Luna lasciando lo splendore del suo nascere, si rivolse color di sangue*. <sup>16</sup> A proposito della Luna non mancano le segnalazioni di

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 131.

<sup>10</sup> G. Lilliu, H. Schubart, *Civiltà Mediterranee. Corsica, Sardegna, Baleari, gli Iberi*, Cagliari, Cuccu Editrice, 2011, p. 57.

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 58.

<sup>12</sup> P. Barale, *Il Cielo del Popolo del Faggio*, cit, pp. 125 – 128.

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. 133.

<sup>14</sup> G. V. Verzellino, *Memorie e uomini illustri della città di Savona*, Savona 1891, ristampa anastatica 1974, vol. I. p. 151.

<sup>15</sup> *Ibidem*, vol. I, p. 164.

strani fenomeni osservati già nel medioevo. Il 18 luglio del 1178 cinque monaci di Canterbury affermano: *osservando la Luna crescente nella luce del crepuscolo scorsero qualcosa di strano e meraviglioso. Il “corno” superiore della Luna improvvisamente si divise in due, una fiamma emerse dalla superficie e le ceneri si sparpagliarono verso la faccia nascosta. E mentre il sottile arco lunare si scuriva e “si scuoteva come un serpente ferito”, fu possibile scorgere un’altra dozzina di eruzioni simili.*<sup>17</sup> Gli astronomi ritengono che si sia trattato di un grande impatto meteorico; l’episodio sembra legato alla formazione di un cratere relativamente nuovo, chiamato Giordano Bruno.

Ci sono però altri episodi assai meno spiegabili come la segnalazione di strani bagliori noti con la sigla TLP, cioè Transient Lunar Phenomena (Fenomeni Lunari Transienti). Si tratta di macchie luminose sulla superficie lunare di cui si ha notizia da secoli, variano da brevi flash a fenomeni della durata di un’ora o due, e a volte più a lungo. Una delle più famose osservazioni del fenomeno venne fatta da William Herschel,<sup>18</sup> lo scopritore di Urano, nel 1787. *Osservando la luna nuova, vide non una, ma tre vulcani attivi sulla parte oscura della luna. La notte seguente due di essi erano spenti, ma il terzo splendeva rosso come un tizzone. Herschel individuò il vulcano nel cratere Aristarco e stimò che l’eruzione copriva un’area di circa 5 km. In seguito, gli astronomi rifiutarono questa testimonianza, pensando che Herschel si fosse confuso con il picco luminoso che si trova in mezzo al cratere, illuminato dalla luce della terra.*<sup>19</sup> Herschel, tuttavia, assicurava di non aver visto altri fenomeni del genere nei lunghi anni della sua carriera. Nel 1789 un altro grande osservatore lunare Johann Schroter<sup>20</sup> vide una luce brillante emergere nel Mare delle Ombre e dividersi in numerose scintille che poi si spostarono in direzione nord, seguite da altre scintille simili.

I TLP comunque rimangono per ora un mistero. Sembra che sia da escludere che siano provocati da impatti meteorici perché i satelliti non hanno rilevato segni di impatti recenti nelle aree in cui si producono i bagliori; potrebbe trattarsi di sacche di gas che fuoriescono dalla superficie lunare. Il dibattito al riguardo è ancora aperto.

Per l’anno 1192 viene segnalato, nei *Saggi cronologici di Porto Maurizio*, un’eclisse di Sole: *22 giugno, grande oscuramento del Sole che durò dalla terza sino alla nona.*<sup>21</sup> Nel 1237 (in realtà 1239): *si vide in Savona l’eclisse del Sole oscurissimo e si videro scintillar le stelle di giorno come di notte.*<sup>22</sup> Riguardo a questo episodio viene segnalato dai *Saggi cronologici* per

---

<sup>16</sup> *Ibidem*, vol. I, p. 183.

<sup>17</sup> *I misteri della Luna*, in “Costruire il sistema Terra, Luna e Sole”, Londra – Barcellona – Milano, 2012, n. 69, p. 22.

<sup>18</sup> Friedrich Wilhelm Herschel (1738 – 1822) nacque ad Hannover, fu avviato a studiare musica e a ventiquattro anni si trasferì in Inghilterra. Divenne un buon musicista ma la sua passione era lo studio delle stelle. Costruì da sé, nel 1775, un cannocchiale ed in seguito divenne un esperto costruttore di telescopi. Nel 1782 fu nominato astronomo reale da Giorgio III. Scopri, oltre ai satelliti di Urano anche due satelliti di Saturno, fece una quantità di studi sulla Luna, sulle comete (specie quella del 1811), sullo spettro solare. Pubblicò un gran numero di memorie sull’ottica, scoprendo i raggi infrarossi (M. Joffe, *La conquista delle stelle. Astrolatria – Astrologia – Astronomia – Astrofisica*, Verona, Arnoldo Mondadori Editore, 1958, p. 465 – 472).

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 23.

<sup>20</sup> Schroter Johann Hieronymus, astronomo tedesco (1745–1816). Si laureò in legge a Groninga e divenne magistrato; ma fu cultore di scienze e in particolare dell’astronomia. Schroter studiò accuratamente la Luna per 28 anni, tanto che da molti è stato chiamato il fondatore della selenografia moderna. Scopri numerosi crateri e montagne e trovò un nuovo metodo per misurare l’altezza delle montagne lunari. Egli, al pari di Herschel e altri, riteneva che la Luna fosse abitata. Furono oggetto dei suoi studi anche Venere, di cui stabilì, nel 1788, il periodo di rotazione in 23 ore e 21 minuti (in accordo con Cassini). Nel 1800 osservò Mercurio e ne calcolò il periodo di rotazione in 24 ore e 4 minuti (M. Joffe, *La conquista delle stelle*, cit., p. 482).

<sup>21</sup> *Saggi cronologici della città di Porto Maurizio dedicati al signori maire e consiglieri di essa città dal giureconsulto Giuseppe Figari di Genova*, Genova 1810, p. 18.

<sup>22</sup> G. V. Verzellino, *Memorie e uomini illustri*, cit., vol. I, p. 207.



l'anno successivo cioè il 3 di giugno del 1238 ma si tratta del medesimo episodio, visto che un'eclisse di Sole venne segnalata nel 1239. È impossibile che si tratti di tre eclissi differenti, ma sicuramente si tratta di errori di trascrizione delle date. La cronaca di Porto Maurizio riporta: *si oscurò il Sole tutto appieno nell'ora "nona", e durò parecchie ore, e di lì si fece notte, veggendosi le stelle con gran paura e spavento dei viventi.*<sup>23</sup> Infatti fu Jacopo da Varagine, arcivescovo di Genova e cronista, a trascrivere la data esatta: 3 giugno 1239. Egli fu testimone oculare dell'avvenimento durante la sua gioventù e riportò l'avvenimento nella sua *Cronaca della città di Genova*, non nascondendo un grande stupore collettivo: *nell'anno del Signore 1239, vi fu un'eclisse di Sole di tale portata che in nessuna età si ricorda che ne sia esistita una così grande e così oscura. Infatti si vedevano le stelle nel cielo sereno. Anche noi, benché allora fossimo nell'età della fanciullezza, tuttavia abbiamo osservato quelle stelle che brillavano nel cielo.*<sup>24</sup> Una testimonianza interessante della suddetta eclisse è rimasta in un bassorilievo conservato nella Pieve di S. Maria a Cortemilia (Cuneo) in cui venne scolpita una falce di Luna che sta per "ingoiare" il Sole; fu per la località e dintorni un avvenimento sensazionale poiché non avvenivano eclissi totali di Sole nella zona da molti secoli.<sup>25</sup> Testimonianze di questo evento sono conservate in altre località in alcune iscrizioni su pietra. *Una di esse si trova a Maròla, nel comune di Carpineti, un piccolo centro abitato dell'Appennino reggiano, in un eremitaggio la cui fondazione è fatta risalire alla contessa Matilde di Canossa (1046–1115). Su uno dei capitelli della costruzione romanica, conservati nel lapidarium del seminario vi è la seguente iscrizione graffita in latino: 1239 il terzo giorno di giugno il Sole è morto all'ora nona. Un'altra iscrizione, sempre di tarda grafia latina, si trova nella facciata della pieve di San Giovanni di Monchio, nel comune di Montefiorino, sull'Appennino modenese. Tradotta essa recita: Nell'anno del Signore 1239, di venerdì, nel terzo giorno di giugno da poco iniziato, il Sole si è oscurato ... tra la sesta ora circa e l'ora nona*<sup>26</sup>.

Altre testimonianze su un'eclisse di Sole – una associata ad una chiesa e l'altra ad una casa – si trovano in due località abruzzesi. La prima riguarda la chiesa della Madonna delle Grazie a Raiano (L'Aquila); sulla facciata della chiesetta è murata una lastra sulla quale venne incisa la seguente annotazione: *A DI' 9 ABRILE / 1567 OSCUR / IL SOLE DUR NORAM.*<sup>27</sup> Veramente riguardo a questa vicenda c'è un piccolo mistero, sempre che si tratti di una notizia riportata correttamente: *L'interesse è accresciuto da alcuni aspetti anomali del fenomeno, dal punto di vista astronomico. L'eclisse venne osservata a Roma dal gesuita Christopher Clavius.*<sup>28</sup> Egli annotò che il Sole non fu completamente coperto, come avvenne invece nell'eclisse che egli vide sette anni prima, ma questa volta c'era un anello di luce che contornava la Luna; si trattava cioè di un'eclisse parziale e non totale. Questa descrizione ha reso perplessi gli astronomi per

<sup>23</sup> *Saggi cronologici*, cit., p. 35.

<sup>24</sup> J. Da Varagine, *Cronaca della città di Genova dalle origini al 1297*, a cura di Stefania Bertini Guidetti, Genova ECI, 1995, p. 313.

<sup>25</sup> G. Veneziano, *Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (Cuneo)*, in Atti del XIV Seminario di Archeoastronomia A.L.S.S.A. (Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici, Osservatorio Astronomico di Genova, Genova, 24-25 marzo 2012, pp. 21–29.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 37.

<sup>27</sup> U. Cordier, *Guida ai luoghi misteriosi d'Italia. 700 viaggi verso l'ignoto*, Casale Monferrato, Piemme Pochet, 2002, p. 360.

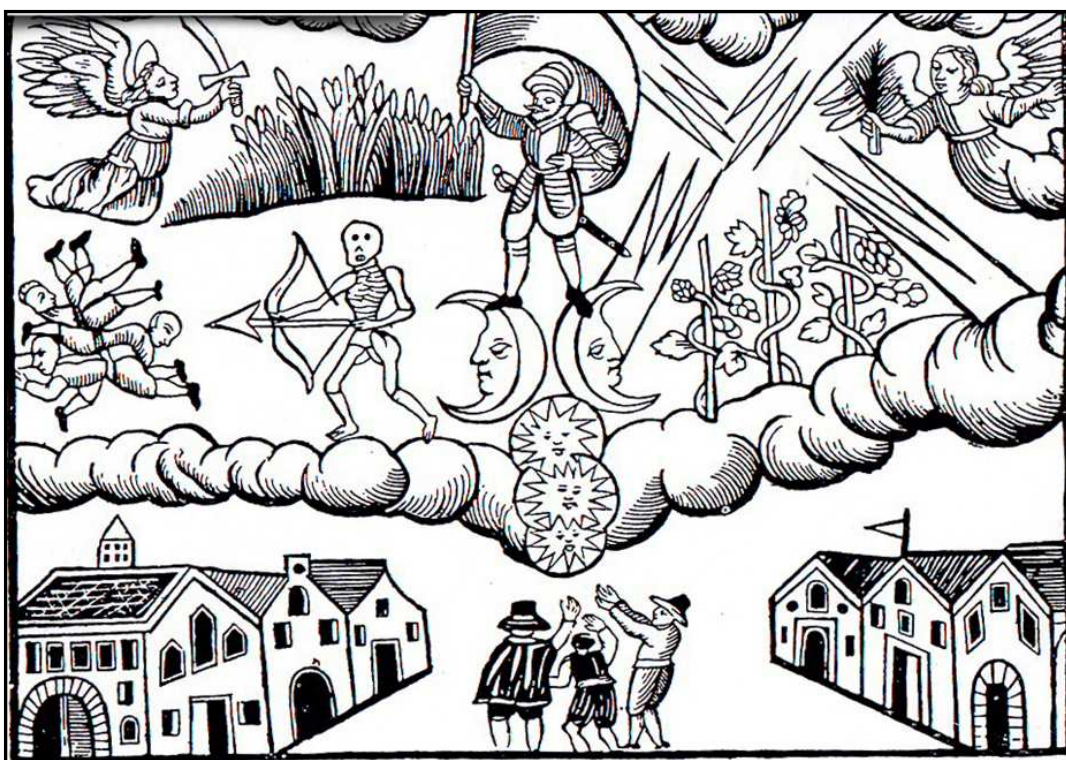
<sup>28</sup> Christopher Clavius (1538–1612) nome latinizzato dal tedesco Schlüssel che significa "chiave". Fu autore di varie opere: Gnomonica, Astrolabio, e poi commentari su Euclide (M. Joffe, *La conquista delle stelle*, cit., p. 242). Venne accolto nel noviziato dei gesuiti dallo stesso Ignazio di Loyola nel 1555. Clavius era uno studioso di un ottimo livello; pubblicò numerose edizioni di libri sulla Sfera di Sacrobosco, un astronomo studiato anche da Galileo. Grazie a questi studi venne nominato componente della commissione voluta da Gregorio XIII per la famosa riforma del calendario messa in atto nel 1583. Incaricato dell'insegnamento della matematica presso il Collegio Romano, Clavius sostenne i pregi della disciplina (per il gesuita la matematica poteva dare informazioni sulla vera struttura del mondo). Tutto ciò in contrasto con i colleghi filosofi e teologi che, per tradizione aristotelica e personale antipatia, consideravano il calcolo un'arte minore (J. L. Heilbron, *Il Sole nella chiesa. Le grandi chiese come osservatori astronomici*, Bologna, Editrice Compositori, 2005, p. 19).

molti anni. Se il Sole nel 1567 aveva le stesse dimensioni che ha oggi, allora il suo diametro doveva essere minore e non maggiore di quello della Luna, causando un'eclisse totale; al massimo – secondo i calcoli moderni – si sarebbe presentata una collana di “grani di Bailey”, ovvero un contorno irregolare di punti di luce dovuta alla scabrosità del bordo lunare. Viceversa Clavius nel suo rapporto menziona un anello luminoso e non un anello di grani. A Roma la totalità dell'eclisse avvenne intorno alle 12.22, a Raiano si verificò circa tre minuti più tardi.

Un'altra lapide evocativa della suddetta eclisse fu segnalata esistente sull'arco di una porta di Ripa, frazione di Fagnano Alto, sempre in provincia dell'Aquila, dove vi è scolpita la frase: *A DI 9 D'APRILE FORTE ECLISSE DEL SOLE 1567.*

Tornando alle Cronache di Porto Maurizio, troviamo scritto per il 12 ottobre del 1248: *il cielo tutto in un colpo diviene sommariamente rosso e oscuro, e nel successivo mese di dicembre, essendo il cielo chiarissimo, si fece la Luna tutta nera.*<sup>29</sup> A Genova, gli Annalisti ignoti, registrarono, nel 1250, senza far altri commenti: *la stella che dicesi la cometa apparve palesemente a tutti, in una certa notte, con chiarezza corruscante.*<sup>30</sup>

Nel novembre del 1258 un altro curioso fenomeno interessò la Luna: *12 novembre, avendo la Luna sedici giorni, disparve subito in tutto ancorché il tempo fosse sereno e tranquillo, conché fu la cosa mirabile ai studiosi di astrologia, e poi il dì seguente apparve in tanta minima quantità quanto possa essere, e andò crescendo poco a poco.*<sup>31</sup>



Segni sfavorevoli nel cielo dopo le prime vittorie di Albrecht von Wallenstein nella Guerra dei Trent'Anni (1618-1648).

<sup>29</sup> *Saggi cronologici*, cit., p. 44.

<sup>30</sup> *Annali genovesi di Caffaro e dei suoi continuatori. Annalisti ignoti giurisperiti e laici*, vol. VI, a cura del Municipio di Genova. Traduzione di Giovanni Monleone, 1929, p.7.

<sup>31</sup> *Saggi cronologici*, cit., p. 45.

### 3. La cometa del 1264, Egidio di Lessina e la teoria di Aristotele

Un altro passaggio di cometa venne registrato a Genova il primo agosto del 1264: *In esso anno la stella che dicesi cometa, con grandissima chioma e con mirabile chiarore apparve palesemente a tutti per molti giorni (in postilla) per XL giorni continuamente.*<sup>32</sup> Questa cometa, la cui coda era lunga 100 gradi, aveva impressionato moltissimo Ruggero Bacone che la definì “grande e spaventosa” e inoltre sottolineò che: *l'apparizione della cometa fu seguita da grandi disordini e guerre in Inghilterra, Spagna, Italia ed altri paesi in cui furono massacrati molti cristiani.* Inoltre affermò che *la cometa si muoveva rapidamente verso il pianeta Marte, dalla cui forza essa era generata.*<sup>33</sup> La suggestiva e insieme paurosa visione stimolò uno studioso domenicano, Egidio di Lessina, a scrivere un esauriente trattato che si basava su una vasta letteratura dall'antichità ai suoi tempi: *fondamentalmente Egidio accettava la teoria aristotelica e respingeva la teoria di Seneca (sulla natura delle comete) basandosi sul fatto che le comete hanno una vita molto breve e sono troppo mutevoli di aspetto per essere dei veri corpi celesti. Negò che le comete fossero speciali creazioni della Provvidenza, e cioè segni divini. Su questo punto il suo ragionamento era in sintonia con il pensiero religioso predominante nel suo tempo.*<sup>34</sup> Ma durante il Medioevo i progressi sulla conoscenza delle comete furono minimi cioè non si riusciva a decidere ancora se fossero corpi celesti o fenomeni atmosferici.

I fenomeni sinora descritti appartengono ai normali eventi osservati in cielo, a parte la forte paura dovuta alla comparsa delle comete, ritenute messaggere di sventura (turbavano l'immobilità dei cieli aristotelici). Questi fenomeni erano ovviamente descritti con le parole e la conoscenza del cosmo che si aveva a quel tempo. Alla comparsa delle comete veniva associata la morte di importanti personaggi del tempo (dei reali ad esempio); non ci voleva molto ad azzeccare la profezia dal momento che qualche disgrazia accadeva sempre (guerre, alluvioni o pestilenze), mentre tra i reggenti d'Europa almeno uno che passava a miglior vita in quell'anno non mancava mai. Tanto per fare un esempio: *E in questo anno (1402) passò di questa vita all'altra Giovanni Galeazzo Visconte signor di Milano, la morte del quale fu preannunciata, secondo che vogliono alcuni, da una splendidissima cometa.*<sup>35</sup> Ma in questo caso monsignor Giustiniani non mancò di specificare che la fama di porta sfortuna attribuito alle comete fosse l'opinione di *alcuni*, probabilmente non la sua. La comparsa della detta cometa vista dai cieli della Liguria fu registrata nel mese di giugno: *risplendette come un braciere ardente, con gran spavento delle popolazioni.*<sup>36</sup> La cometa fu segnalata anche dai cronisti piacentini Antonio e Alberto da Ripalta: *nel 1402 apparve una cometa così grande e di luce così viva da essere vista anche di giorno.* Mezzo secolo dopo (1456) un cronista lunigianese, A. de Faie, mediante un italiano assai stentato e con grande preoccupazione, così descrisse l'apparizione di una cometa: *nota ch(e) del mexe de zug(n)o apparve stella foge(s)e la quale chiamata cometa e sapi ch(e) no(n) ve n'era stela anci è fuoco co(n) razi e code segnifica gra(n)de cose como è movime(n)ti de stadi, pestile(n)cia, fame morte de gra(n)di seg(n)ori e simil cose Dio faza quello ch(e) sia el migliore.*<sup>37</sup> Anche questa cometa venne segnalata dai cronisti piacentini Ripalta: *il 1456 fu l'anno che presentò interesse per i fenomeni celesti: una cometa apparve infatti verso occidente e fu visibile in giugno e luglio.* Si trattava della cometa di Halley (che ovviamente non si chiamava ancora con quel nome) in una della sue apparizioni periodiche cioè ogni 75,3 anni. In quell'anno

<sup>32</sup> *Annali genovesi di Caffaro*, cit., P. 103.

<sup>33</sup> F. L. Whipple, *Il mistero delle comete*, cit., pp. 18 – 19.

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>35</sup> A. Giustiniani, *Castigatissimi annali*, p. 226.

<sup>36</sup> A. Accame, *Storia di Pietra Ligure*, (a cura di Giacomo Accame), Savona 1981, p. 96.

<sup>37</sup> A. de Faie, *Libro de croniche e memoria e amaystramento per lavenire*, testi introduttivi di Maria Teresa Bicchermi, Luna Editore, La Spezia, 1997, p. 128.

la suddetta cometa fu particolarmente visibile e impressionante. L'umanista e scienziato Paolo Toscanelli (delle sue carte geografiche si servì Cristoforo Colombo nella scoperta dell'America) *ammirato e affascinato, ma attento e preciso, disegnava accuratamente il percorso in cielo della grande cometa senza abbandonarsi a esagerazioni e fantasticherie e, benché nei suoi disegni non attribuisse all'astro proporzioni gigantesche, commentava: essa era prodigiosa, la sua estensione attraversava un terzo del firmamento*<sup>38</sup>.

Nel dicembre del 1456 ci furono altri avvistamenti, sempre segnalati dai Ripalta, ma non di comete: *apparvero quattro mirabili stelle che si dirigevano velocemente da oriente a occidente*. Le suddette "stelle" erano posizionate tra di loro a forma di croce. Il fenomeno si ripeté nel gennaio dell'anno successivo (1457). Potrebbero essere state meteoriti, sebbene la formazione a croce lasci perplesse. Ma quello che fa sorgere più interrogativi è il fatto che il fenomeno si sia ripetuto nell'anno successivo, sebbene non venga riferito se le "stelle" avessero tenuto la formazione dell'anno precedente.

Le due comete citate nelle *Croniche di Lucerna* (1513), apparse nel 1472, e gli avvenimenti successivi, non fecero che convincere il cronista della cattiva fama delle comete: *Tutti questi fatti hanno avuto luogo nell'anno del Signore 1472. Fra il tramonto e la mezzanotte circa apparve una cometa con una coda lunga scura e sventolante; e questa non era ancora scomparsa che un'altra apparve con una coda sventolante simile ad una sferza. Molti dissero che era simile a una coda di pavone. Ciò provocò un'estate così secca che nessun frutto germogliò ed ogni cosa fu estremamente arida. Persino una grande piaga colpì tutte le terre tedesche e molte guerre scoppiarono in Germania e in Italia; vi fu una tale costernazione come mai udita prima.*<sup>39</sup>

L'immagine a stampa di una cometa, risalente al 1528, è più fantasiosa che spaventosa nonostante la descrizione che ne diede il celebre chirurgo Ambrogio Parè: *... essa era così orribile, così spaventosa, da generare un grandissimo terrore al volgo tanto che alcuni morirono di paura ed altri si ammalarono ... questa cometa era di color sangue; alla sua sommità si distingueva un braccio curvo che teneva una grande spada come se avesse voluto colpire. All'estremità della punta c'erano tre stelle. Ai lati dei raggi di questa cometa, si vedeva un grande numero di asce, coltelli, spade colorate di sangue tra i quali c'erano molte orride facce umane con barbe e capelli irti.*<sup>40</sup>

#### 4. Ricordi ancestrali di un'antica catastrofe?

Sorge a questo punto una domanda: quali erano le ragioni di questa cattiva fama delle comete? *Gli antichi, con alcune eccezioni, avevano una pessima opinione delle comete. le loro apparizioni erano ritenute presagio di avvenimenti luttuosi, o addirittura la causa stessa del disastro (...) come si sia potuta radicare fin dalle più antiche civiltà orientali questa credenza è facilmente intuibile l'osservazione dei fenomeni celesti ebbe innanzi tutto un collegamento con la religione. Le primitive concezioni animistiche attribuivano ai corpi celesti un'essenza divina e, di conseguenza, un potere sovrannaturale sulle vicende umane. Studiano i fenomeni celesti e scoprendo il loro ciclico ripetersi, gli antichi sacerdoti speravano di trovare una relazione causa - effetto fra gli eventi del cielo e quelli della terra, così dall'astrolatria, alla adorazione degli*

<sup>38</sup> M. Rigutti, *Comete, meteoriti e stelle cadenti*, Firenze, Giunti, 1997, p. 56.

<sup>39</sup> F. L. Whipple, *Il mistero delle comete*, op. cit., p. 18.

<sup>40</sup> *Astronomia*, Novara, Istituto Geografico de Agostini, 1960, p. 243.

*astri si passò all'astrologia, cioè al loro studio per al fine di prevedere il futuro. Ma mentre la luna, i pianeti e le stelle, iscritti nella regolarità dei loro moti, offrivano ai sacerdoti – astrologi pari occasioni di esser giudicati astri buoni o cattivi, con il loro comportamento anomalo le comete suggerivano per lo più messaggi di ira o di sdegno divino.*<sup>41</sup>

Non è da escludere che dietro alle superstizioni, credenze religiose o alla differente concezione dell'astronomia ci sia qual'cosa di più concreto: il nebuloso ricordo di un'antica catastrofe (o catastrofi) avvenuta a causa dell'impatto di una cometa (o di un asteroide) con la Terra, impatti avvenuti in gran parte in ere antichissime, quando l'uomo non era ancora presente. Tuttavia, secondo alcuni studiosi, è possibile che almeno una di queste catastrofi sia avvenuta in un'epoca in cui l'uomo era già testimone, sebbene in età molto antica (non esisteva ancora la scrittura), circa 10.000 anni fa quando non poteva esserci che la memoria orale. Tale memoria può essersi trasformata in antichi miti presenti in tutti i popoli della Terra: *nei libri dei Veda, nei culti di Mitra e di Zoroastro, nei racconti degli indiani Hoka della California, in quelli degli Aztechi e quelli Yamana della terra del Fuoco, nelle narrazioni degli aborigeni australiani. Sostanzialmente, tutti parlano della stessa cosa: un immane disastro, un'indicibile catastrofe che in tempi lontanissimi colpì la Terra e i suoi abitanti. In realtà, testi come quello dell'Apocalisse e, in parte, dell'Edda non dovrebbero riguardare il passato, ma, per le impressionanti somiglianze, è difficile non attribuire anche i contenuti catastrofici da un unico, spaventoso evento di natura planetaria.*<sup>42</sup> Nella letteratura scientifica di questi ultimi anni viene evidenziata la coincidenza tra la caduta sulla Terra di asteroidi o comete con un repentino cambiamento climatico ed estinzioni di massa avvenuta all'inizio dell'Olocene, intorno a 10.000 anni fa.

L'idea che la causa scatenante del diluvio universale fosse stata, non la caduta, ma il passaggio vicino alla Terra di una cometa, fu espressa da Edmund Halley e William Whiston nel 1694. Tale effetto era ovviamente ad opera della maledizione divina: *Andando verso il Sole, la cometa avrebbe sfiorato la Terra che sarebbe stata per molte ore nell'atmosfera e nella coda dell'astro. Enormi quantità di vapori sarebbero così calati sul pianeta e si sarebbero trasformati nella terribile pioggia che avrebbero distrutto ogni specie vivente se Noè non avesse provveduto, naturalmente con l'autorizzazione divina, a mettere in salvo i campioni che in futuro avrebbero rimesso le cose a posto. Ancora Whiston stabilì un legame tra le cause del diluvio e tremendi momenti finali del mondo, descritti nell'Apocalisse. Sulla strada di allontanamento dal Sole, la cometa del diluvio sarebbe passata talmente vicino alla terra da provocare la terribile fine.*<sup>43</sup>

Due studiosi – Alexander ed Edith Tollmann – pensarono di avere dei buoni motivi per ritenere il racconto del diluvio la traccia di una catastrofe cosmica avvenuta circa 10.000 anni fa e rimasta nelle culture di tutto il mondo. Si trattò probabilmente della caduta di un bolide di dimensioni notevoli, o di una cometa, frantumatasi in più pezzi che arrivati a terra nel giro di poche ore avrebbero coinvolto tutto il pianeta. Tracce di questa (o queste) collisioni sono state trovate in tutto il mondo. Carotature eseguite sotto i ghiacci polari rivelano per questo evento un'età di circa 9.500 anni. *È utile ricordare la grandiosità dell'estinzione di massa all'inizio dell'Olocene. I mastodonti rimasti sepolti nei ghiacci del Canada e dell'Alaska o i mammut siberiani (nei cui stomaci sono state rinvenute le erbe autunnali di cui si erano nutriti da poco) raccontano una tragedia planetaria di cui ci sono gli impressionanti documenti conservati da un gelo che dové abbattersi su di essi in un tempo brevissimo.*<sup>44</sup> Un lungo inverno causato dalle polveri sollevate dall'impatto con una cometa o asteroide? Potrebbe essere l'inverno durato tre anni raccontato nel poema epico dell'Edda? È possibile.

<sup>41</sup> E. Della Seta, *Messaggeri celesti. Le comete: storia scienza superstizione*, Roma, Editori Riuniti, 1994, p. 95.

<sup>42</sup> M. Rigutti, *Comete, meteoriti*, cit., p. 181.

<sup>43</sup> *Ibidem*, p. 183.

<sup>44</sup> *Ibidem*. P. 184.

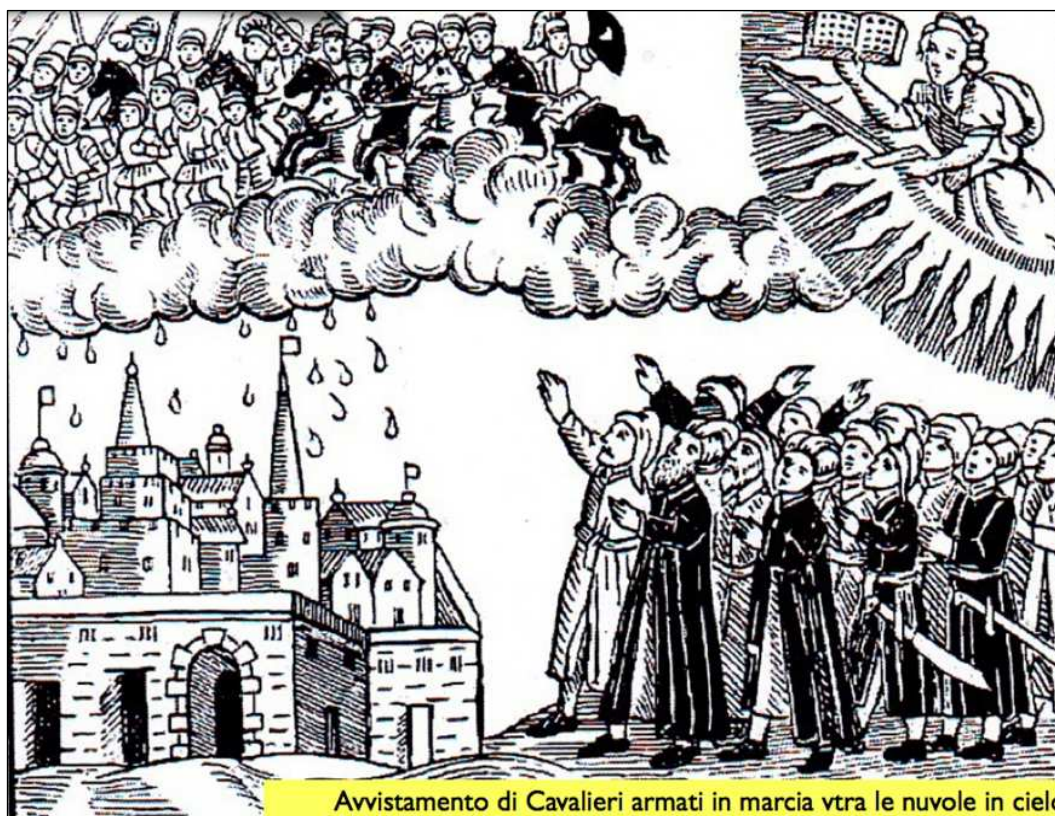


## 5. Apparizioni. Battaglie aeree e le profezie del Rinascimento. Segni nei cieli di Germania, Svizzera, Slovenia, Italia e Alpi Marittime

Il Rinascimento italiano, così splendido dal punto di vista artistico, fu molto meno brillante in quello politico. Com'è noto gli anni che vanno dalla fine del '400 agli anni '30 del secolo XVI comprendono le così dette "guerre d'Italia" terminate con la sottomissione degli Stati italiani alla Spagna. Furono anni di "profezie", ovviamente negative, per i destini dell'Italia; profezie raccolte e raccontate in un libro di Ottavia Niccoli<sup>45</sup>, che in apparenza ha ben poco a che fare con l'argomento qui trattato. In realtà molto del materiale contenuto nel suddetto lavoro offre numerosi spunti e riflessioni sul tema. I racconti di certi visionari rivelano una realtà ben più complessa di quanto si può pensare ad un'analisi frettolosa e superficiale.

*Ascoltati, mortali  
li orribeli segnali  
che annuntiano gran mali  
alla età nostra*

La situazione italiana peggiorava di anno in anno. Molti segni annunziavano la collera divina al mondo, soprattutto all'Italia. Che cosa sarà stato quel: *serpente impio e fiero* visto in aria il 5 maggio (del 1511) fra Brescia e Cremona? E a parte le battaglie di spettri (che si svolgevano sul terreno) cosa si intendeva per i due angeli con le spade sguainate apparsi per tre ore sopra il *Paduano*?<sup>46</sup> Sembra che in realtà la singolare apparizione sia stata vista nel marzo del 1511 su di un campanile di Udine. Comunque gli avvistamenti citati furono notati nelle zone coinvolte nella guerra di Cambray negli anni 1509–1511.



<sup>45</sup> O. Niccoli, *Profeti e popolo nell'Italia del Rinascimento*, Roma – Bari, Editori Laterza, 2007.

<sup>46</sup> *Ibidem*, p. 45.

Tra le previsioni di sventura non potevano mancare le congiunzioni planetarie. Un opuscolo intitolato *Ephemerides*, pubblicato nel 1499, (e ristampato a Venezia nel 1522), preannunciò innumerevoli catastrofi per il 1524 in base alle molteplici congiunzioni planetarie che si sarebbero verificate quell'anno nel segno dei Pesci. A profetizzare tutto ciò erano stati gli astrologi, non gli astronomi (che a quei tempi erano spesso la stessa persona). Uno degli argomenti a favore del diluvio: *era proprio basato sull'ipotesi che i pianeti si sarebbero trovati nel 1524 nel segno dei Pesci in una posizione analoga (almeno così si riteneva) a quella che, al tempo di Noè, avevano avuto nel segno dell'Acquario.*<sup>47</sup>

Le *Ephemerides* non fu certo l'unico opuscolo incentrato sulle futuri catastrofi. Altri due profeti di sventure fecero del loro meglio per spaventare i più creduloni. Johannes Stoeffler e Jacob Pflaum, annunciarono nel loro *Almanach nova* (1499) che, nel fatidico 1524, ... *non vedremo eclissi né solari né lunari. Ma nel corso di quest'anno si verificheranno alcune straordinarie configurazioni di pianeti. Infatti nel mese di febbraio si avranno venti congiunzioni, non solo piccole, ma anche medie e grandi, sedici delle quali in un segno d'acqua. Esse saranno sicuro annuncio di cambiamento, variazione e alterazione praticamente ovunque nel mondo, per tutte le regioni, i regni, le province, gli stati, gli animali terrestri e marini e qualunque cosa nasca sulla Terra.*<sup>48</sup> Non che tutti ci cedettero: a Venezia, Firenze e Roma, l'atteso "diluvio" divenne oggetto, in occasione del carnevale del 1525, di un umorismo osceno intonato al contesto.

Ma le profezie (ed i segni) potevano essere, qualche volta, anche positivi. Dopo l'incoronazione di Carlo V a Bologna, Tommasino Lancellotti descrisse nella sua cronaca un fenomeno prodigioso verificatosi nel cielo di Modena il 22 aprile 1531: *e tute le persone che erano in la piazza de Modena dicevano che erano tri Soli; ogni persona è stata molto ammirativa de tal segnale in cielo a questa età, dicendo che al tempo de Octavian imperatore aparse tre Sole fu fatta la pace universale per tuto el mondo.*<sup>49</sup> Il fenomeno dei tre Soli era, secondo Ottavia Niccoli, conosciuto con il nome di *parelia*, un fenomeno della rifrazione, ritenuto a quei tempi *segno spaventoso*, e lo troviamo segnalato nelle cronache fra il 1485 e il 1514 per almeno quattro volte: *sempre accompagnato da espressioni di terrore; ancora nel 1536 verrà definito fuor di natura crudelissimo nel gran prodigio di tre Soli apparsi in Franza.*

Fu lo storico Pietro Gioffredo che nella sua *Storia delle Alpi Marittime*<sup>50</sup> a segnalare alcuni avvistamenti avvenuti nel gennaio del 1514: *furono veduti in quest'anno nel cielo prodigi e segni non più avvertiti, che si è creduto aver dinotato i strani cambiamenti di religione avvenuti nell'Alemagna ed in altre provincie dell'Europa. Ne furono spettatori non solo quelli di Vittemberga, ai quali apparvero nell'aria tre soli, ciascuno dei quali aveva una spada sanguinosa; e quelli di Rotvvel, che videro il Sole di aspetto orrendo attorniato da vari circoli di diversi colori: ed altri spaventati di vedere tre lune in cielo, ed una nuova stella dai nostri maggiori mai più veduta.* Il fenomeno venne visto anche nelle Alpi Marittime e nei suoi contorni; fu lo stesso Gioffredo a citare un cronista di Moncalieri, certo Pietro Artesano, che nelle sue note manoscritte scrisse: *MDXIV, X januar, hora XIX apparerunt in coelio tres soles, qui usque ad horam XXIV facerunt cursus suum, et unus post allium fuerun in occasum in nocte immediate sequenti apparerunt tres lunae, in quarum altera, vidicelit in ea, quae erat in medio, erat crux magna coloris fere rubei.*

<sup>47</sup> *Ibidem*, P. 209.

<sup>48</sup> A. Grafton, *I signori del tempo. I mondi e le opere di un astrologo del Rinascimento*, Bari – Roma, Editori Laterza, 2002, p. 66.

<sup>49</sup> *Ibidem*, p. 235.

<sup>50</sup> P. Gioffredo, *Storia delle Alpi Marittime*, cit., colonna 1231. L'affermazione del Gioffredo sui cambiamenti di religione in Germania nel 1514 è sicuramente un errore, le 99 tesi di Lutero che portarono alla nascita del protestantesimo furono pubblicate nel 1517.

## 6. Il Pronostico di Girolamo Cardano tra astrologia e astronomia

Girolamo Cardano<sup>51</sup> fu tra dei personaggi più discussi del XVI secolo: filosofo naturale, matematico, medico, astrologo e inventore del nodo cardanico che da lui prese il nome. Girolamo fece il suo ingresso nel mondo dell'astrologia nel 1534 con la pubblicazione di un "pronostico", un opuscolo zeppo di predizioni a breve e a lungo termine in cui ... *offriva ai suoi lettori un'interessante combinazione tra annunci profetici e inviti a non prenderli troppo alla lettera*<sup>52</sup>, in pratica da una parte asseriva determinate cose e dall'altra le smentiva (cioè suggeriva di non prenderle troppo sul serio). Per chiarire le basi scientifiche del proprio lavoro Cardano rivelò di avere solide motivazioni astrologiche per rivelare che ... *la Chiesa avrebbe subito entro breve termine un mutamento radicale* (non ci voleva molto a pronosticarlo visto cosa stava succedendo in Germania con Lutero). A sostegno di questa sua affermazione egli faceva riferimento a uno dei molti moti periodici delle stelle da tempo utilizzati come base per predizioni astrologiche. *Alle origini del cristianesimo, secondo Cardano, il primo grado della costellazione dell'Ariete nella sfera delle stelle fisse – l'ottava delle nove sfere celesti contando a partire dalla Terra – si era trovato in congiunzione con il primo grado del segno di Ariete nella nona sfera, che conteneva i segni dello zodiaco. Questa ulteriore sfera, che aveva un asse spostato rispetto all'ottava, era stata postulata dagli astronomi arabi nel Medioevo, i quali avevano fatto ricorso al suo moto per spiegare la precessione degli equinozi*

A queste predizioni, fondate sui moti lenti degli equinozi e dei solstizi, Cardano ne fece altri che si basavano su segni premonitori più vicini, sia per le congiunzioni planetarie del 1524 e 1525 nei segni dei Pesci e dell'Ariete e che indicavano, a suo parere (la sua era una fissazione) la rovina della Chiesa. *Così, nel cielo e nell'atmosfera si erano manifestati di recente una quantità di prodigi, concordi nel far presagire un prossimo futuro assai buio. La nuova strana razza di uccelli comparsa ad Alessandria, il tuono che aveva fatto crollare i merli di una torre a Milano, la stella apparsa sempre a Milano sul Broletto (la quale un nostro cittadino, fra li altri di singolar dottrina, dice di esser Venere, io non lo affermo, ne manco lo nego) erano altrettanti segni che annunciavano eventi futuri.*<sup>53</sup> Cardano non mancò di polemizzare con Martin Lutero, non per questioni di religione, ma per la convinzione di Lutero che riteneva una serie di eclissi, verificatesi in tempi a loro vicini, un segno dell'avvicinarsi della fine del mondo: ... *le eclissi erano eventi naturali, non soprannaturali; se veramente avessero annunciato la fine del mondo, chiunque avesse disposto di una buona tavola astronomica avrebbe potuto calcolarne con esattezza la data. Le eclissi, inoltre, non avevano un significato universale: ogni eclissi solare, a ben pensarci, rimane invisibile a molti abitanti della Terra. Quando la fine del mondo giungerà davvero, sosteneva Cardano, saranno segni preternaturali e miracoli in la legge cristiana e mosaica, designata per Solem et Lunam.*<sup>54</sup> Nell'insieme il Pronostico era un ammasso di elementi confusi, un'opera coraggiosa per uno studioso che non aveva ancora nessuna fama.

Del resto il Cinquecento fu l'epoca dei "pronostici" o almanacchi (non solo riguardo all'Italia), alcuni dei quali ironizzavano pesantemente su quelli considerati seri come il *Pronostico Pantagruelino* di Rabelais e la *Practica per l'anno 1565* pubblicata dal bernese Hans

<sup>51</sup> Girolamo Cardano nacque a Pavia nel 1501 e morì a Roma nel 1576, ma crebbe e abitò a Milano. Si occupò di matematica arrivando alla scoperta delle equazioni di terzo grado. La sua più importante opera di carattere matematico è l'*Ars magna* (1545). Di carattere filosofico sono invece il *De subtilitate* (1550) e il *De rerum varietate* (1557); la seconda è un trattato enciclopedico. Negli ultimi anni della sua vita fu sottoposto ad un processo per eresia (*Dizionario di filosofia*, Milano, Rizzoli Editore, 1981, p. 65).

<sup>52</sup> A. Grafton, *I signori del tempo*, Op. Cit., p. 47. Il libretto era intitolato: *Pronostico o vero iudicio generale composto per lo eccellente messer Hieronimo Cardano phisico milanese dal 1534 al 1550 con molti capi eccellenti.*

<sup>53</sup> *Ibidem*, p. 50.

<sup>54</sup> *Ibidem*, p. 51.



Wyermann “dottore delle sette arti pigre”: ... *il quale predicava che a gennaio sarebbe caduta più neve sulle montagne che sul lago di Ginevra, e che in gennaio si sarebbe vista più neve che in agosto.*<sup>55</sup> Dalle stamperie di tutta Europa uscivano pronostici a bizzeffe; né i luoghi comuni di cui erano zeppi, né gli strali con i quali i parodisti cercavano di trafiggerli paiono aver rallentato la loro circolazione. Del resto non succede ancora oggi, dopo cinque secoli, con astrologi e sedicenti maghi ? Le grandi congiunzioni e le eclissi avevano in genere un ruolo prioritario nelle sezioni dedicate all’astronomia negli almanacchi italiani e nordeuropei. Achilles Pirmin Gasser, in un’opera simile a quella di Cardano, pubblicata qualche anno dopo in Germania, nel 1544, si basava sulle quattro eclissi che avrebbero avuto luogo, a quanto sapeva, tra il 10 gennaio e il 29 dicembre, per predire comparse di mostri marini e serpenti, tuoni, lampi, inondazioni, eruzioni di sangue dalla terra e una grande trasformazione nel comportamento degli uomini.<sup>56</sup>

## 7. Oggetti volanti si combattono nei cieli d’Europa

Un combattimento tra oggetti volanti nel cielo di Norimberga sarebbe stato osservato dagli abitanti di tale città il 14 aprile del 1561, mentre la mattina del 7 di agosto del 1566 gli abitanti di Basilea videro numerosi oggetti a forma di disco che si spostavano velocissimi e sembravano combattere tra di loro. Di questi due eventi rimangono figurazioni a stampa.<sup>57</sup> Nell’immagine riguardante Norimberga alcuni “dischi” furono disegnati uniti a forma di croce, quasi come se l’illustratore avesse voluto “esorcizzare” l’inquietante visione. Tutto ciò sembra ricordare la “cristianizzazione” di un certo numero di coppelle incise sulle rocce e unite con dei canaletti, formando così delle croci; cristianizzazione avvenuta probabilmente in epoca altomedievale, ma anche successivamente.

Abbiamo così constatato la ricorrenza, in alcuni presunti avvistamenti, della presenza di tre “soli” o di tre “lune”. Il numero tre è sospetto nell’ambito della simbologia religiosa.

In un’altra raffigurazione ambientata a Erfurt nel 1627, si notano, in mezzo alle nuvole, uomini uccisi in guerra (quella detta “dei trent’anni”), scheletri, angeli, un personaggio armato con vessillo, ma anche tre Soli e due Lune, tutti segni interpretati come sfavorevoli nei confronti della città.

È sempre Pietro Gioffredo a raccontare, nel suo libro, gli avvistamenti avvenuti a Nizza e a Digne, rispettivamente nel 1628 e 1630: *Appena la primavera del nuovo anno cominciò a ricoprire la terra di erbe e fiori, che il cielo con insoliti spettacoli presagì le calamità e sciagure delle discordie, congiure, guerre, fami e pestilenze che per molti anni travagliarono le provincie. Di questi prodigi, uno si vide li 23 aprile prima festa di Pasqua verso le 13 ore, mentre comparsa nell’aria una gran’arca rossa, gialla e turchina, si vide nello stesso tempo il Sole che aveva un altro Sole a tramontana, il che fu con grande ammirazione del popolo avvertito in Nizza.*<sup>58</sup> Nel 1630 a Digne: *fu vista con un moto velocissimo una gran trave ossia una lunga striscia di fuoco sopra la città.*<sup>59</sup> Sette anni dopo Gioffredo segnalò un altro singolare

---

<sup>55</sup> *Ibidem*, p. 55.

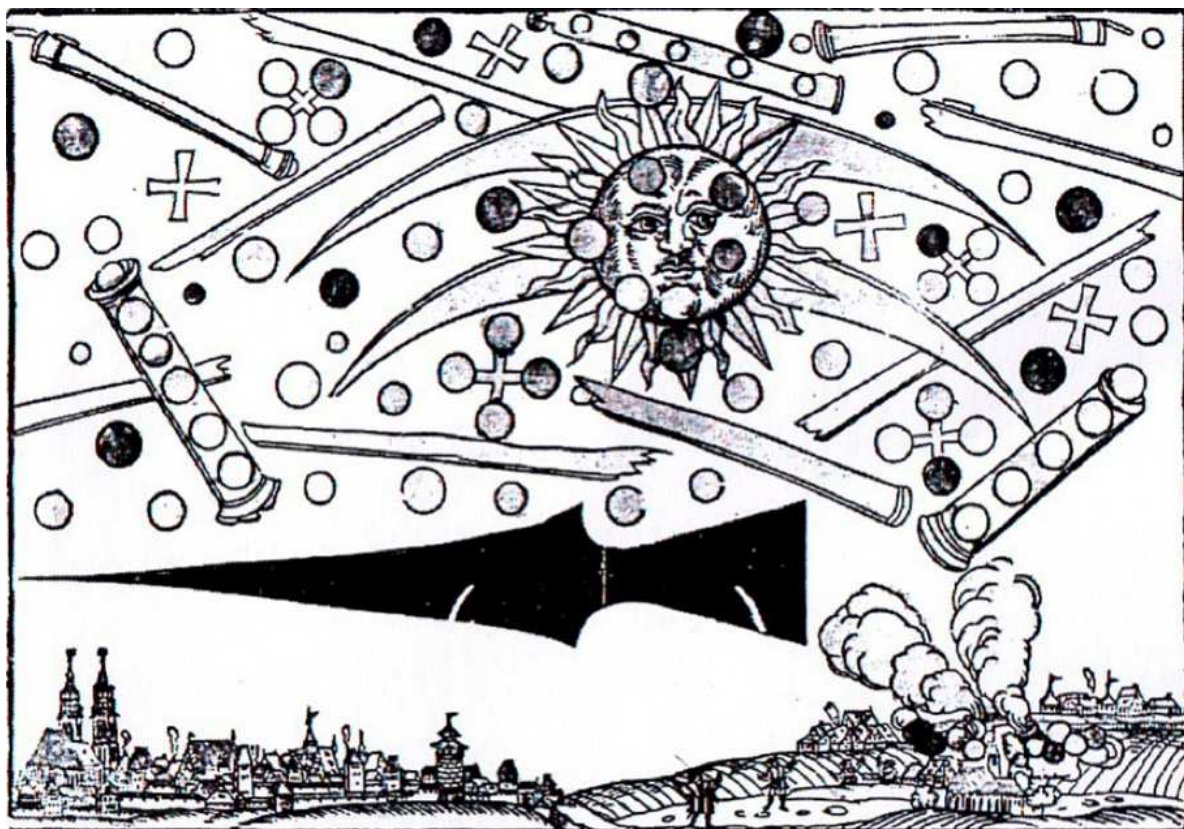
<sup>56</sup> *Ibidem*, pp. 57 – 58.

<sup>57</sup> M. Hack, V. Domenici, *C’è qualcuno là fuori ? Alla ricerca della vita extraterrestre. Le indagini della scienza e gli inganni della fantarcheologia*, Cles (TN), Sperling e Kupfer, 2013, p. 6, p. 145. I due autori negano che queste visioni abbiano un’origine extraterrestre.

<sup>58</sup> P. Gioffredo, *Storia delle Alpi Marittime*, cit., colonna 1846.

<sup>59</sup> *Ibidem*, colonna 1866.

avvistamento, che sembra far intendere si trattasse di una cometa e una trave infuocata assieme: *volle il cielo conforme al solito, indicarci i preludi di questi mali con una strana apparizione successa in quest'anno, 1637 allo spuntar del giorno terzo d'ottobre in luna piena, mentre fu veduta sopra la città di Nizza una cometa di straordinaria figura e di corpo assai grande e con la coda assai lunga, che pendeva più di trenta cubiti verso terra, alla quale avvicinatasi tutta ad un tratto si discese sulla porta Paroliera verso il Varo in forma di trave infuocata, di colore tra bianco e oscuro, assai più larga, che non portava le proporzioni della lunghezza, lo spazio di circa mezzo miglio, scomparsa verso il fiume Varo, lasciando dove passava l'aria annebbiata come di fumo con no quale fetore.*<sup>60</sup>



Combattimento di oggetti volanti nel cielo di Norimberga il 14 aprile 1561.

Il 1637 fu un anno singolare i cui avvenimenti si confondono tra cronaca storica e tradizione di ispirazione religiosa, sempre riguardo a fenomeni luminosi associati a Santuari come appunto quella sulla Madonna di Ponte Lungo ad Albenga. Secondo tale tradizione quando il 2 luglio 1637 i corsari barbareschi sbarcarono a Ceriale, località posta a pochi chilometri ad est del Santuario, dopo aver saccheggiato il borgo, si diressero verso Albenga ma si fermarono spaventati da una forte luce che videro in direzione (o sopra) il Santuario. Tornarono alle loro imbarcazioni e salparono. Lo sbarco a Ceriale è ampiamente citato nei documenti dell'epoca. Ci sono forti dubbi che i corsari volessero assalire Albenga, città più protetta di un borgo aperto come Ceriale, ma non è da escludere che volessero saccheggiare le campagne vicine. Assai più difficile, se non impossibile da decifrare, un altro fenomeno segnalato dal Verzellino nei cieli di Savona, nell'anno 1643, quando: *alli 22 settembre si videro in Savona per più notti nell'aria*

<sup>60</sup> *Ibidem*, colonna 1897.

*prodigi spaventosi di forme d'animali; pecore e bovi.*<sup>61</sup> E ancora il 28 gennaio 1664, durante un'eclisse di Sole osservata da Lubiana, il cappuccino friulano Cristoforo da Cividale vide successivamente nel Sole un vero e proprio esercito seguito da un combattimento. Avvistamenti del medesimo genere furono segnalati anche nel secolo seguente: il 16 dicembre del 1737 (nei cieli di Piacenza), racconta la Cronaca Garvi: *si vide in aria un fenomeno spaventoso di diverse figure tutto color sangue lucente che si tenne dal oriente a occidente dalle due di notte sino alle sette sopra di che si fecero diversi pronostici.*<sup>62</sup>

## 8. Luci “vivissime” e globi luminosi attorno e sopra chiese e santuari

Apparizioni luminose furono segnalate sopra luoghi di culto numerose volte. Non si trattava di visioni riguardanti solitamente la Madonna (avvenuti in genere prima della costruzione dei santuari), ma di luci più o meno grandi, numerose o singole. La più spettacolare fu quella apparsa nel 1515 a Genova sopra il santuario di Nostra Signora del Monte. I fenomeni luminosi si verificarono più volte, sopra o presso di esso, nel 1440, 1515 e 1566: *l'anno del signore 1440, allorché i frati osservanti abitavano nella villa di Marassi, nella notte precedente la festa della SS.ma Trinità, sull'edicola o cappella dedicata alla Beata Maria del Monte (...) apparvero molte luci, meravigliosamente splendenti e viste con i propri occhi da parecchie persone del vicinato. Da quell'avvenimento nacque in molti la convinzione che il tempio fosse stato visitato dagli angeli e da allora il giorno dell'anniversario, il popolo genovese peregrinò con più frequenza a venerare l'immagine della Madonna e la fama del miracolo si mantenne viva per molto tempo.*<sup>63</sup>

Lo storico francescano, riferì di altre due apparizioni luminose, precisando alcuni particolari per le testimonianze giurate: *la notte di ... sulla festa di San Michele Arcangelo del 1515, una luce vivissima e grandissima scesa dal cielo, per lo spazio di quasi un'ora rimase sospesa sul vertice della nuova chiesa, molti la videro tra questi il padre Serafino da Triora maestro dei novizi e altri Padri; tre muratori e il loro capomastro Donato Lombardo, quattordici suore clarisse del monastero di Albaro e la loro badessa suor Chiara Cattaneo: e tutti emisero formale giuramento, e la vigilia della festa di San Francesco, il 4 ottobre del 1566, un certo Benedetto de Apostolis, levatosi avanti all'aurora e avviatosi verso un suo vigneto alzando ad un certo punto lo sguardo verso la chiesa del Monte (...) vide, pieno di ammirazione, tutto il monte avvolto di una luce grandissima: pareva che tutto ardesse. L'avvistamento più singolare avvenne, sempre a Genova (in questo caso la religione non c'entra), nel 1568, quando: a 8 di marzo la notte seguente alle ore otto (si intendeva otto ore dopo il tramonto, quindi alle tre del mattino circa) da soldati che facevano la sentinella sopra le muraglie della città, da ponente fu veduto in cielo à similitudine di lanterna magica un globo di fuoco, che fece chiaro per mezz'ora, e poi parve che cadesse dal cielo e in aria volasse verso levante come una folgore, e mandasse fiamme e fuoco nel mare, fino a che si nascose di là da monti del levante, cosa che fu stimata un mostro orribile.*<sup>64</sup>

<sup>61</sup> G. V. Verzellino, *Memorie e uomini illustri, ... A. M. de Monti, Compendio di memorie storiche della città di Savona*, Roma, MDCXCVII. Ristampa anastatica, Bologna 1968, p. 259.

<sup>62</sup> Cronaca Garvi, p. 260.

<sup>63</sup> U. Macciò O.F.M., *Madonna del Monte*, Assisi 1973, pp. 231 – 232.

<sup>64</sup> Civica Biblioteca Berio, Genova, Sezione Conservazione, m. r. VII, 3, 8. *Historie di Gio. Cibo Recco che trattano la guerra di Corsica in tempo di Sampiero di Bastelica et altro incominciando dall'anno 1550 sino all'anno 1570*, p. 668.

In Piemonte un fenomeno simile a quello verificatosi alla Madonna del Monte a Genova si ebbe a Rivoli, presso Torino, al Santuario Madonna della Stella. Il Santuario, che risale alla fine del 1200: *Deve la sua origine alla comparsa – verso la metà del secolo XIII – di una luce misteriosa che portò alla scoperta di una statua mariana, la quale prese quindi il nome di Madonna della Stella, patrona di Rivoli.*<sup>65</sup> Alla fine del '500 fenomeni luminosi si ebbero a Pietra Ligure (provincia di Savona) attorno e sopra la cappella di Nostra Signora del Soccorso: non si trattava di una luce singola ma di molti “lumi”. Il fenomeno fu notato nel settembre del 1595. Molte persone non solo della zona di Pietra Ligure, ma anche di Verezzi, giurarono davanti ad alcuni notai di aver visto i lumi: *di notte tempo discorrere come in processione sopra il tetto ed attorno la cappella vecchia della Madonna del Soccorso, ma similmente sopra il tetto comparire ed attorno la chiesa nuova, si videro tanti lumi notturni che si riempirebbe un gran volume se tutti i testimoni si volessero addurre.*<sup>66</sup> Il fenomeno si ripeté molte volte nel corso degli anni, tanto che nel 1628 il Padre Guardiano ordinò che alla sera si nascondessero tutti i lumi della chiesa e che nessuno tenesse lume nelle stanze. Ma nonostante ciò: *quasi ogni notte delle persone di Verezzi, Boggio, Pietra e altri luoghi circonvicini gli veniva detto e affermato con il loro giuramento, che di notte tempo erano comparsi i lumi come sopra e giuravano negli atti di pubblico notari.*<sup>67</sup> Altre testimonianze vennero rilasciate dai pescatori che osservarono molte volte i lumi. Sempre nel 1628 lo stesso fenomeno fu osservato nei pressi del convento di San Bernardo a San Remo.

Non mancarono testimonianze simili in altre parti d'Italia come a Sanseverino di Ancona nel 1584: sopra un pilone dove era dipinta la Madonna con il Bambino, una coppia di coniugi vide dalla propria casa una luce sopra il pilone per la durata di circa un'ora. Il fenomeno venne osservato da altre due persone che abitavano dalla parte opposta: videro una moltitudine di lumi (numerosi come stelle) e due raggi che da quel luogo si elevavano verso il cielo.



Avvistamenti misteriosi nel cielo di Basilea nel 1566.

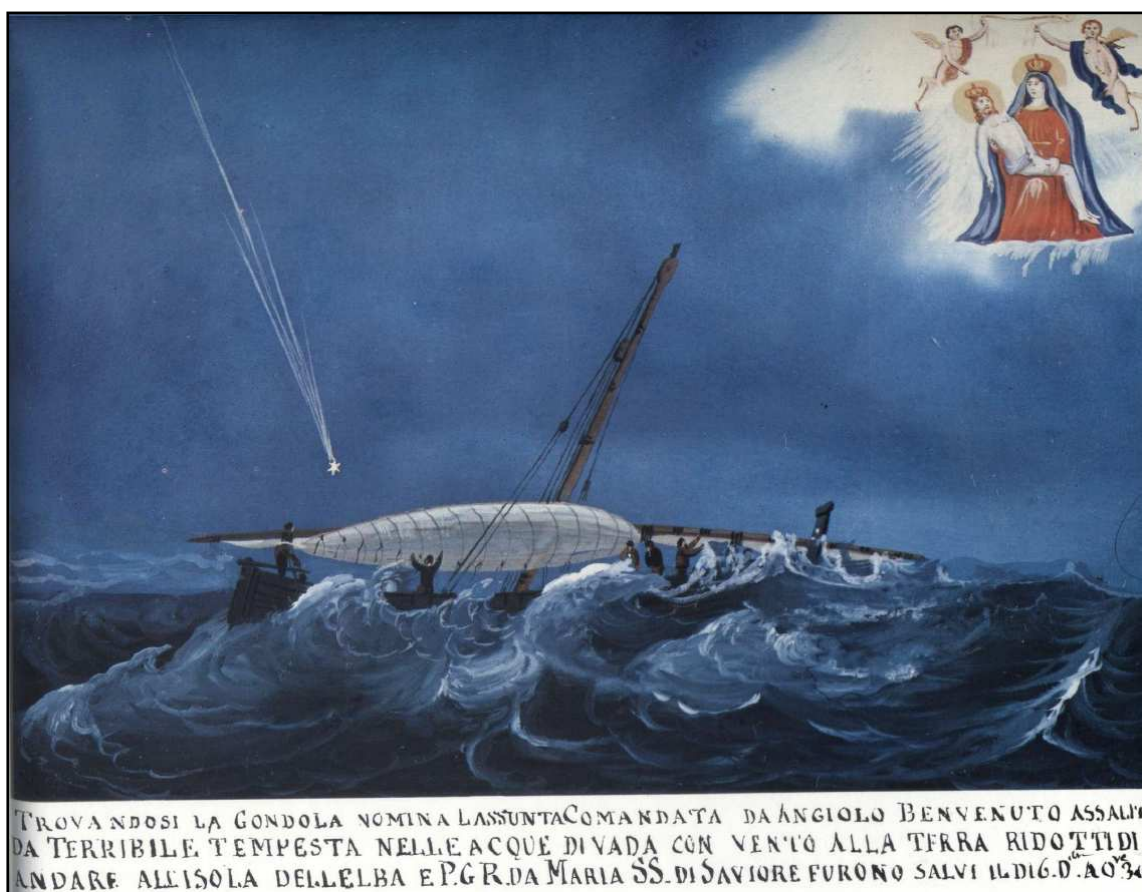
<sup>65</sup> U. Cordier, *Guida ai luoghi misteriosi d'Italia. 700 viaggi verso l'ignoto*, Casale Monferrato (AL), Edizioni Piemme, 2002, p. 48. si tratta di una Madonna Nera con il Bambino di fattura bizantina.

<sup>66</sup> G. Accame, *Pietra Ligure oltre il tempo*, Loano, p. 85.

<sup>67</sup> *Ibidem*, p. 87.



Nell'antica ex parrocchiale di Piazza Vecchia a Pietra Ligure è conservata una tela del secolo XVII, (ex voto) donata dalla *Compagnia dei patroni di vascelli* della Pietra, raffigurante un veliero in lotta contro i marosi, con le vele flagellate dal vento e non più governabile in mezzo all'oscurità, i marinai invocanti S. Erasmo quale ultima speranza: *e anche questa volta il santo taumaturgo non nega la sua protezione, un'alta fiamma si leva verso il cielo indicando, come un faro, agli atterriti marinai la via della salvezza; la terraferma.*<sup>68</sup> Secondo la tradizione S. Erasmo aveva provocato l'accensione del ceppo preparato per la festa di Natale (Confuoco). Il racconto è interessante e non sappiamo se questa spiegazione del fenomeno sia stata "costruita" dopo: sta di fatto che il fuoco di un ceppo risulta troppo piccolo per essere visto al largo (tanto quanto vedere i lumi delle case). Se il racconto dell'alta fiamma è veritiero sarebbe interessante capire che cosa realmente i marinai abbiano visto.<sup>69</sup> Un altro curioso ex voto è conservato nel santuario di Nostra Signora di Soviore a Monterosso (La Spezia). Si vede una gondola (non ovviamente di quelle tipiche veneziane, ma un'imbarcazione ligure così chiamata) in mezzo al mare in tempesta davanti a Vada, sulla costa Toscana. Nell'angolo in alto, è raffigurata la Madonna di Soviore; mentre dalla parte opposta si evidenzia una stella a sei punte con una lunga coda, come si trattasse di una cometa. La coda è orientata verso l'alto come se la direzione del moto dell'astro fosse verso il basso, come indicante la terraferma. La gondola infatti riuscì a raggiungere l'isola d'Elba e a salvarsi.<sup>70</sup> Anche in questo caso non sappiamo se la "cometa" o la "stella cadente" raffigurata sia del tutto simbolica o vera; si tratta però di un ex voto unico nel suo genere, di cui io sia a conoscenza.



Ex voto alla Vergine Maria. La salvezza dell'equipaggio è suggellato da un segno nel cielo.

<sup>68</sup> G. Accame, *Pietra Ligure nella memoria*, Finale Ligure 2004, p. 57.

<sup>69</sup> Ho inserito nell'articolo questa vicenda ritenendola interessante, devo tuttavia specificare di non aver visto personalmente la tela e neppure una sua riproduzione per poterne dare un parere personale.

<sup>70</sup> *Ex voto marinari delle "Cinque Terre" e di Portovenere e Lerici*, Genova, Stringa Editore, 1979, tavola 13.

Ancora testimonianze che hanno a che fare con la fede. Si tratta di episodi accaduti in tempi relativamente recenti (tra il 1947 e il 1956) e sono riferiti a fenomeni verificatisi durante alcune decine di visioni Mariane a Casanova Staffora, in provincia di Pavia. Lo straordinario fenomeno venne osservato, pare, da centinaia di persone, radunatisi al Bocco, località posta alle pendici del monte Boglino, nel comune di Santa Margherita Staffora, frazione di Casanova Staffora. Il 4 ottobre del 1947, il Sole, cominciò a girare vorticosamente, come se stesse scendendo sulla terra e si vedevano come globi che si staccavano. Il fenomeno, durato più di mezz'ora, fu osservato non solo al Bocco ma anche dai vari paesi della valle. Fu da uno dei globi, molto luminoso, che sembrò precipitare sui presenti, che la veggente vide – solo lei – l'apparizione (la quarta).<sup>71</sup> I fenomeni solari si ripeterono per una ventina di volte durante le ottanta apparizioni, non più in modo spettacolare come quella dell'ottobre del '47 per il motivo dei globi, tuttavia le altre volte il Sole roteava, assumeva colori diversi e sembrava precipitare sulla Terra, con grande spavento dei presenti,<sup>72</sup> (fenomeni, a rigor di cronaca, tutti contestati dal giornalista Giorgio Bocca).

Un'altra testimonianza risale al 4 novembre 1950; il Sole, prima e dopo l'apparizione: *faceva straordinario spettacolo di luci e colori. Era come se dei veli gialli, rosa, viola, verdi, rossi ecc. coprissero tutto il cielo e la vallata, le case, gli alberi, le persone, tutto così si colorava variamente. Il Sole prese a girare vorticosamente, poi lo vidi come fermo su di un cielo azzurrissimo, grande enorme globo di un verdone cupo e pensai fosse abitato. Improvvisamente compì una parabola e sembrò precipitarsi verso di noi come se fosse la fine del mondo. Questo spettacolo mi atterrì ...*<sup>73</sup> Si può credere o no a queste testimonianze e se ne può dare molte spiegazioni diverse. Qui ci si limita a riportarle senza commenti. Una singolare notizia, in riguardo alle stelle ed a pratiche devozionali (nulla di misterioso) ci viene fornita da A. Cesena, un ecclesiastico del '500, autore di un libro sull'origine del borgo rotondo di Varese Ligure (La Spezia). Egli racconta fosse tradizione degli abitanti del paese che: *la vigilia della Natività di Nostro Redentore non avrebbero mangiato se non prima si fossero viste alcune stelle in cielo, et essendo l'aeree nuvoloso, sarebbero stati sino all'oscura notte.* Questo per essere sicuri che fosse veramente scesa la notte.

## 9. Altre luci: i fulmini globulari (o presunti tali)

I fulmini globulari hanno l'aria di essere un argomento poco inerente con il tema trattato nel presente articolo, ma non è così. Alcuni dei fenomeni citati in precedenza possono forse venir catalogati tra queste singolari bizzarrie della natura. È opportuno quindi fare un approfondimento.

Già all'inizio del secolo scorso, un astronomo francese, Camille Flammarion, si era dedicato allo studio dei fulmini ed aveva raccolto numerose e bizzarre storie sul fenomeno dei fulmini globulari. Dagli episodi raccontati il confine tra spiegazione scientifica e mistero è abbastanza tenue: saranno stati tutti veramente fulmini globulari? Intanto egli annotava che: *il fulmine globulare non è sempre assolutamente sferico, sebbene questa sia la forma sotto cui esso ordinariamente si manifesta. In generale, i suoi contorni sono ben netti, ben definiti; ma non pertanto si sono osservate delle meteore circondate da un'aureola luminosa che poteva*

---

<sup>71</sup> F. Sudati, *Dove posarono i suoi piedi. Le apparizioni mariane di Casanova Staffora (1947 – 1956)*, Barzago (Lc), Editrice Marna, 2004, p. 50.

<sup>72</sup> *Ibidem*, p. 59.

<sup>73</sup> *Ibidem*, p. 179.

*ricordare quel velo diafano che talvolta fa alone intorno alla Luna nelle sere umide. In certi casi il globo si allunga, diviene ovale; in altri è munito di una fiamma rossa paragonabile alla miccia di una bomba, o può anche sfilare nel cielo come una innocente stella filante. Non è affatto raro ch'esso lasci dietro di sé una scia luminosa che gli da l'aspetto di un razzo, scia che può persistere anche molto tempo dopo il passaggio della meteora. Lo si è visto, alcune volte, raggomitolarsi su se stesso come un gattino che si muova senza essere portato dalle sue gambe; ed altre, assumere la forma di una sbarra infuocata, per passare da un luogo all'altro.*<sup>74</sup>

Una delle sue prime citazioni riguarda un episodio raffigurato in un quadro del pittore francese Eustachio Lesueur (o Eustache Le Sueur, 1616-1655), conservato al museo del Louvre, intitolato “la messa di San Martino” e riguardante San Gregorio di Tours: *Il giorno della consacrazione dell’oratorio, ch’egli aveva fatto innalzare nelle dipendenze del palazzo episcopale, tutti gli assistenti, venuti in processione dalla cattedrale di San Martino all’oratorio, portando alcune reliquie al canto di litanie, videro un globo di fuoco, abbagliante tanto che non se ne poteva reggere la vista.*

*Presi dal terrore, i preti, i diaconi, i sottodiaconi, i cantori, i ragazzi del coro, i cittadini più elevati della città, i maggiori, e gli scabini che portavano le reliquie sulle loro spalle, si gettarono per terra. Allora San Gregorio di Tours, ricordandosi che alla morte di San Martino, le cui ossa si trovavano fra le reliquie portate in processione, alcune persone affermavano di aver visto un globo di fuoco, partito dalla sua testa, e elevarsi fino al cielo, si credette di fronte ad un miracolo, attestante la presenza del Santo che veniva a provare in siffatto modo la sua santità e l'autenticità delle sue reliquie.*<sup>75</sup> Flammarion (ad opinione del curatore del libro) non sembrò tuttavia disposto a credere, che in questo caso, si trattasse veramente di un fulmine globulare. Nessuno dei narratori fece riferimento a un temporale, associando il fenomeno alle così dette “luci medianiche”, spesso nominate nelle storie agiografiche dei santi.



La “messa di San Martino” di Eustache Lesueur (1654). Olio su tela. Parigi, Museo del Louvre).

<sup>74</sup> C. Flammarion, *I fenomeni del fulmine*, Milano, Casa Editrice Sonzogno, 1930, p. 76.

<sup>75</sup> *Ibidem*, p. 16.



Nel 1713, nel castello di Fosdinovo (Massa Carrara), durante una pioggia che sembrava un diluvio, si vide apparire di colpo, alla superficie del pavimento, un fuoco vivissimo d'una luce bianca e blu. Tale fuoco sembrava agitato, ma senza movimento progressivo; si dissipò poi istantaneamente dopo aver assunto un considerevole volume.

Fenomeno ancora più singolare venne osservato il 2 settembre del 1716 nell'alto Cantal. Durante un temporale, in mezzo alle folte nubi, furono visti: *una quantità di corpi globulari che volteggiavano in tutti i sensi nell'oscurità. Il loro colore era rossastro, perfettamente simile a quello dello zolfo che brucia, e descrivevano rapide ellissi. Ve n'erano di tutte le grandezze: alcuni, piccolissimi al momento della loro apparizione, aumentavano considerevolmente di volume in poco tempo.*<sup>76</sup> Uno di questi globi, che aveva circa due piedi di diametro, esplose e seguì una spaventosa detonazione, l'aria divenne irrespirabile, poi tutto sparì e tornò tranquillo.

Non sempre questi bizzarri fenomeni risultarono innocui. Nel 1711, a Solingen (Prussia Renana), mentre in chiesa si stava pregando, si vide una palla incandescente cadere dal campanile all'interno della chiesa, dove scoppiò, facendo un fragore infernale. Tre persone rimasero uccise e più di cento ferite. Altro fenomeno simile accadde a Feltre il 27 luglio del 1789: una sfera di fuoco, della grandezza di una palla di cannone di grosso calibro, cadde nella sala del teatro di Feltre, dove più di seicento persone erano riunite. Settanta rimasero ferite e sei morirono. Tutte le luci furono spente.

*L'11 luglio 1809, verso le 11 del mattino, un globo di fuoco penetrò nella chiesa di Chateaufort-les-Montiers (Basse Alpi) nel momento in cui suonavano le campane, e mentre numerose persone erano riunite. Nove di esse furono uccise di colpo e ottantadue altre furono ferite. Una donna, che era in una capanna, su una montagna vicina, affermò di aver veduto cadere sul villaggio, successivamente, tre globi di fuoco.*<sup>77</sup>

Un fulmine globulare fu invece visto, nel giugno del 1841, procedere tranquillamente con velocità costante, come se andasse a passeggio, per le strade di Milano ad una altezza dei primi piani delle case. Dopo circa tre minuti andò a sbattere nella croce del campanile della chiesa dei Servi, scomparve accompagnato da fragore sordo come un colpo di cannone udito a distanza.<sup>78</sup>



<sup>76</sup> Ibidem, P. 91.

<sup>77</sup> Ibidem, p. 94.

<sup>78</sup> Ibidem, P. 77.

Spesso questi fenomeni sono stati osservati in mare. Verso la mezzanotte del 12 novembre del 1887, vicino a Capo Race (a sud-ovest di Terranova) apparve un enorme globo di fuoco che si elevò lentamente dal mare fino all'altezza di 16 o 17 metri. Questo globo si mise a procedere contro vento ed andò ad arrestarsi presso una nave dalla quale lo si osservava. Poi si lanciò verso sud-est e scomparve. L'apparizione durò circa cinque minuti. E ancora: *Durante un violento uragano a Dawlish in Inghilterra, il 22 agosto 1904, fra le 11 e mezzo e mezzogiorno, dopo un forte colpo di tuono, un globo di fuoco fu visto verso sud-est. Aveva circa mezzo grado di diametro (grandezza apparente della Luna), ed era di colore giallo vivo. Esso girò a circa 5 gradi al di sopra della superficie del mare e rimase visibile per 5 secondi circa. Aveva una stretta appendice a forma di pera che sormontava il globo su una lunghezza di un grado e mezzo. Finalmente tutto scomparve e non rimase sul mare che uno spesso velo di nebbia di un blu oscuro durante tutto il tempo della tempesta.*<sup>79</sup>

A proposito di globi luminosi che discendono dal cielo, il 4 settembre del 1903 venne fatta a Parigi una curiosa osservazione, guardando in direzione della Torre Eiffel. La sommità della suddetta venne colpita da un lampo biancastro; nel medesimo momento un globo di fuoco, meno abbagliante del lampo, discese lentamente dalla sommità della seconda piattaforma: *pareva che avesse un diametro di circa un metro e che fosse situato all'interno della torre: impiegò presso a poco due secondi a percorrere una distanza di cento metri, poi scomparve.*<sup>80</sup> La Torre Eiffel era stata colpita due volte ma nessuno aveva subito il minimo danno. Viene alla mente la "luce vivissima" che discese, nel 1515, sopra il santuario della Madonna del Monte a Genova; c'è però una notevole differenza, perché, a sentire la cronaca, la luce fu osservata per circa un'ora, certo troppo per un fulmine globulare, anzi impossibile. Questo contro i due secondi del fenomeno avvenuto a Parigi, più compatibile con un fulmine globulare. Del resto, un fulmine se non è rapidissimo che fulmine è?

Anche il globo di fuoco osservato sul mare presso Terranova nel 1887 somiglia stranamente all'avvistamento avvenuto sul mare a Genova la notte dell'8 marzo 1568, ma si tratta forse solo di somiglianze, il mistero rimane. È comunque opportuno segnalare un altro curioso fenomeno che forse non ha nulla a che fare con quelli qui descritti e riportato nel periodico genovese *Avvisi* degli anni 1784-1785, da una lettera proveniente dalla Spagna: *La notte del 13 (gennaio) corrente si vide (davanti ad Alicante) una porzione di mare infuocata, e sembrava un globo di luce: questo raro meraviglioso fenomeno richiamò l'attenzione e curiosità del popolo, e persone colte non mancarono d'indagarne la causa, sebbene finora non ne siano venute in chiaro. Durò questo per tre ore, e alcuni minuti, avendo cominciato alle 7 e mezzo di notte. Nelle successive 14 e 15 (giornate) si osservarono dei globi di luce solamente allorché si rompevano le onde, che si avanzavano come prima. Essendosi raccolta una quantità di quell'acqua, e rinchiusa in un vaso di cristallo, il suo colore sembrava rosso, avendo delle particelle molto solide, che parevano metalliche. Si continua l'esame sopra quel fenomeno, che non vi è memoria, che siasi mai osservato in queste spiagge.*

È possibile si trattasse di un particolare fenomeno chimico (vedere nuovamente il caso dell'enorme globo di fuoco che salì dal mare nel 1887 a Capo Race). Ma, anche in questo caso, il mistero permane.

---

<sup>79</sup> *Ibidem*, p. 95.

<sup>80</sup> *Ibidem*, p. 97.

## 10. Le comete e le scoperte dell'astronomia moderna: ma le superstizioni continuano

### Galileo Galilei, Orazio Grassi e la disputa sulle comete

Nel 1618 furono segnalate dal Verzellino l'apparizione di comete associate a eventi infausti: *nel mese di gennaio (del 1620) sia a tutto maggio morirono in Savona più di 300 persone, essendo molto crudo e lungo il verno; fu da alcuni ciò attribuito agli effetti delle tre comete apparse alla fine dell'anno 1618.*<sup>81</sup> Le tre comete apparse nel 1618 furono oggetto di una lunga polemica tra Galilei<sup>82</sup> e il gesuita padre Grassi riguardo alla natura delle stesse, le opinioni tra i due scienziati divergevano notevolmente e, occorre dire, che in questa disputa ebbe torto Galilei.

Per i gesuiti del Collegio Romano le comete erano dei corpi celesti reali situati nel mondo sopralunare, quindi al di là della Luna. Nel 1618, il padre gesuita Orazio Grassi tenne una conferenza sulle comete al Collegio, dove insegnava matematica. *Secondo Grassi si trattava di corpi celesti, di veri e propri pianeti, che ricevevano la luce dal Sole. Il testo della conferenza venne pubblicato alla fine dello stesso anno a Roma col titolo "De tribus cometis anni M.DC.XVIII disputatio astronomica". Benché non contenesse il nome dell'autore la paternità del volumetto fu rapidamente individuata.*<sup>83</sup>

Nel giugno del 1619 venne pubblicato a Firenze il testo di una conferenza tenuta all'Accademia Fiorentina con il titolo *Discorso delle comete* di Mario Guiducci: *dopo aver dichiarato illusoria e falsa la tesi del matematico gesuita, l'autore – in effetti Galileo – enunciava la propria tesi: le comete non erano veri corpi celesti, ma fenomeni ottici dovuti alla rifrazione della luce solare. Una parte dell'aria carica di esalazioni o di vapori che avvolgeva la Terra, fattasi più rarefatta, poteva elevarsi fino alla regione sopralunare.*<sup>84</sup> A questa tesi Orazio Grassi rispose immediatamente pubblicando lo stesso anno a Perugia la *Libra astronomica ac Philosophica* (Bilancia astronomica e filosofica) con uno pseudonimo, questo per dare risposta alle critiche di Galilei sulla questione delle comete.

Già nel 1577 il grande astronomo Tycho Brahe<sup>85</sup> aveva studiato il problema e la posizione del moto di questi corpi celesti: *L'esiguità della loro parallasse, di gran lunga*

---

<sup>81</sup> G. V. Verzellino, *Memorie e uomini*, cit., vol II, p. 184.

<sup>82</sup> Galileo Galilei (1564 – 1642) è uno studioso sin troppo noto per soffermarsi sulla sua figura. Tuttavia è opportuno farne qualche cenno. Nato a Pisa studiò matematica e filosofia, insegnò prima a Pisa nel triennio 1589–1591, quindi si trasferì a Padova dove insegnò in quella università. Non inventò il cannocchiale ma fu il primo ad utilizzarlo per osservare il cielo. Scoprì quattro satelliti di Giove e li chiamò "Medicei" in onore del Granduca di Toscana. Nel 1616 le tesi di Galileo furono condannate dal Santo Uffizio con la richiesta di rinunciare alla teoria copernicana. Nel 1632 pubblicò il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano*. Assai importanti per lo studio dell'astronomia furono i suoi esperimenti di fisica e sulle leggi del moto, che gettarono le basi per il metodo sperimentale e che segna l'avvento della scienza moderna verso il cammino che segue ancora oggi. Dalla sua meccanica, oltre alle leggi di Keplero, partirà poi Newton per spiegare i moti planetari. (M. Joffe, *La conquista delle stelle*, cit., pp. 34, 35)

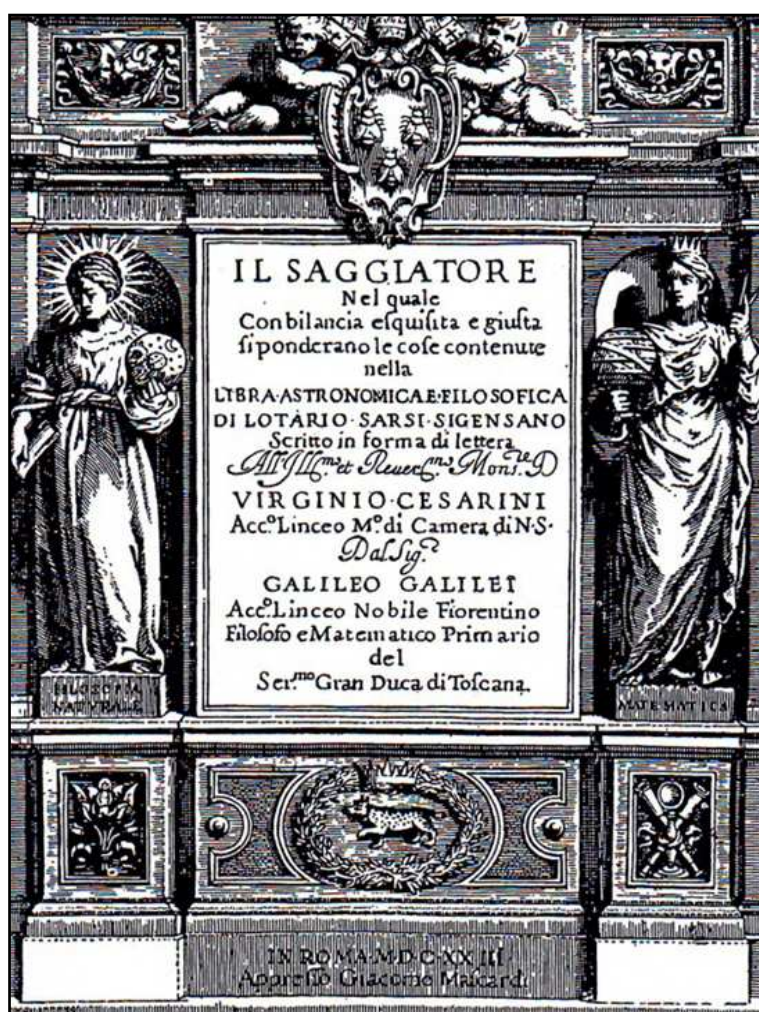
<sup>83</sup> E. Festa, *Galileo. La lotta per la scienza*, Roma – Bari, Editori Laterza, 2007, p. 227.

<sup>84</sup> *Ibidem*, p. 227.

<sup>85</sup> Tycho Brahe (1546–1601), in italiano Ticone, nacque da nobile famiglia a Scania in territorio svedese, allora appartenente alla Danimarca. Studiò legge ma si appassionò all'astronomia dopo aver assistito ad un'eclissi totale di Sole avvenuta il 21 agosto del 1560. Nel 1572 osservò l'apparizione di una stella nuova, fenomeno che durò sino al marzo del 1574. Gli dedicò uno studio, *De Nova stella*, il cui titolo preconizzò il nome odierno di questa categoria di corpi celesti. Tycho riconobbe che il sistema tolemaico doveva essere modificato, ma non accettò pienamente quello copernicano. Il suo sistema consisteva nel supporre che i pianeti girassero attorno al Sole, ma che questo



inferiore a quelle della Luna, e l'osservazione della loro velocità avevano indotto Tycho Brahe collocare le comete oltre la Luna, fra i corpi celesti ruotanti attorno al Sole. Ma il loro moto sembrava smentire la possibilità di un'orbita circolare. Nel 1619 il padre Orazio Grassi, nel momento di grande eccitazione dell'opinione pubblica per l'apparizione di quelle comete, aveva riproposto le conclusioni di Tycho Brahe aggiornate da nuove osservazioni.<sup>86</sup> Galileo polemizzò subito contro Grassi per un motivo che gli stava molto a cuore: evitare che la teoria sulle comete screditasse Copernico. Galileo non era peraltro riuscito ad osservare tali comete (compresa quella molto brillante del 1619) a causa dei suoi attacchi di artrite. Il problema era che le comete, secondo l'opinione di Tycho Brahe e Orazio Grassi, avevano un moto orbitale ad elisse e questa tesi era una minaccia per la teoria copernicana che prevedeva solo orbite circolari. Per contrastare le tesi di Tycho Brahe e Orazio Grassi, Galileo propose di negare la realtà fisica delle comete: *Esse non erano corpi celesti, ma apparenze luminose come gli arcobaleni o i riflessi sulla superficie del mare del Sole al tramonto: meteore ottiche soggettive "apparente simulacro"*.<sup>87</sup> Ma, come già si è detto in precedenza, Galileo aveva torto.



Frontespizio de *Il Saggiatore* di Galileo Galilei.

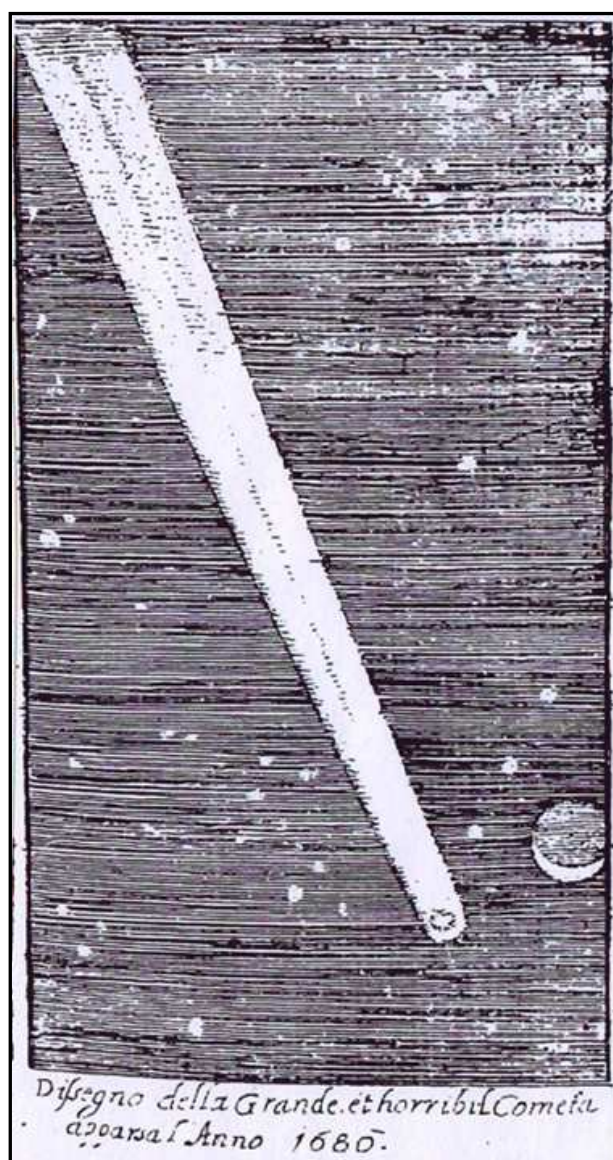
girasse attorno alla Terra. Fondò su l'isoletta di Hven, donatagli dal re di Danimarca Federico II, oggi territorio svedese, l'osservatorio di Uraniborg, (ossia "città del cielo") dotandolo di molti perfezionati strumenti di misura. Produsse un catalogo di 777 stelle, molto più preciso di quello di Tolomeo. (M. Joffe, *la conquista delle stelle*, cit., pp. 271 – 278).

<sup>86</sup> P. Redondi, *Galileo eretico*, Roma – Bari, Editori Laterza, 2009, p. 38.

<sup>87</sup> *Ibidem*, p. 39.

## 11. Cassini, la cometa del 1680 e lo strano fenomeno della “luce zodiacale”

Nella seconda metà del 1600 i progressi dell’astronomia migliorarono la conoscenza sulla natura delle comete, questo almeno nell’ambito scientifico. Continuavano però i timori tra i ceti popolari. Scrisse nei suoi annali G. Vincenzo Verzellino: *Nella fine di quell’anno (1664) comparve una cometa con coda assai lunga, e durò qualche mese anco nel seguente anno; e dopo essere per qualche tempo cessata, tornò di nuovo a comparire con coda assai più lunga della prima volta, il che diede occasione di far grandi pronostici e perché nel seguente anno si videro morire molti potentati d’Europa (...) furono attribuite tali morti a tale effetto di tali comete.*<sup>88</sup>



L’evento venne segnalato anche nel Manoscritto Borea, da San Remo, senza nessun commento: *Del 1664 nel mese di Xbre si è vista una cometa per molti giorni.* Di altro tono l’evento riportato negli annali di Santa Margherita Ligure dove il mese segnalato è diverso

<sup>88</sup> *Ibidem*, vol. II, p. 390.







studi e osservazioni ai quali anche Cassini diede autorevolmente il suo contributo. La cometa apparve al principio di novembre del 1680, scomparve per qualche tempo per riapparire al massimo del suo fulgore proprio nelle notti precedenti il Natale, rimanendo poi visibile sino ai primi di marzo del 1681, e come sottolinea il *Journal des Scavans* di lunedì 1 gennaio 1681, per la sua eccezionalità fu seguita dagli studiosi di tutto il mondo, ma suscitò anche come poche altre il timore nelle popolazioni che essa portasse con sé sventure e calamità: “... les Astronomes en observent le cours, et le Peuple lui fait présager mille mauxheurs”.<sup>91</sup>

Durante le continue osservazioni sui pianeti ed eclissi lunari, Cassini osservò anche uno strano fenomeno, una “luce verticale” durante un tramonto nella primavera del 1692, e di cui è interessante fare un approfondimento. Particolare attenzione merita un fenomeno singolare, simile a quello che egli aveva già osservato nel 1668 a Bologna ed al quale aveva dato il nome di “Spina celeste meteora” non potendo specificarne la natura. Questo strano corpo celeste appare all’inizio della primavera del 1683 in forma di una lunga striscia biancheggiante al pari della Via Lattea. Cassini con le sue metodiche affermazioni la accompagna esattamente per dieci anni, mentre si sposta lungo la fascia dello zodiaco toccando via via numerose costellazioni. Egli intuisce che si tratta di un fenomeno cosmico, non meteorologico, ma si limita a descriverlo e a chiamarlo genericamente “luce zodiacale”.<sup>92</sup> Il fenomeno fu osservato anche il 30 aprile 1692, dopo il tramonto. Gli venne dedicato anche un articolo sulle *Mémoires de l’Académie t. X*, stampato a Parigi nel 1730.

## 12. Pierre Bayle e i “Pensieri sulla cometa”

A questo punto non possiamo fare a meno di citare ampiamente uno di più noti lavori di Pierre Bayle<sup>93</sup> edito alla fine del ‘600 con il titolo: *Pensieri diversi scritti a un dottore di Sorbona in occasione della cometa apparsa nel mese di dicembre del 1680*, libro ristampato recentemente nei classici della filosofia moderna.<sup>94</sup> Il libro di Bayle è interessante per almeno tre motivi: 1) per il tentativo dell’autore di demolire l’aurea di superstizione da cui le comete erano circondate alla loro apparizione; 2) egli mette l’avvistamento delle suddette comete in collegamento con eventi storici, sia negativi che positivi (negando l’influsso delle stesse sugli avvenimenti); 3) Bayle suggerisce un nuovo metodo di scrivere la storia degli avvenimenti in maniera più critica, correlandola con una documentazione precisa, senza avvalersi solo delle proprie opinioni personali.

Bayle se la prende quindi con molti poeti (o romanzieri) del passato i quali scrissero molto anche sui “prodigi” (non solo di comete) che si vedevano in cielo (tema ampiamente ripreso dagli storici o cronisti del passato). Dobbiamo infatti pensare che se un letterato decide di scrivere un poema: ... *sembra che il cielo e la terra ormai non agiscono più che per suo ordine, eclissi e naufragi avvengono a sua discrezione e tutti gli altri elementi si confondono se a lui sembra opportuno. Si vedono tanti eserciti sospesi nell’aria e tanti mostri sulla terra quanti egli*

---

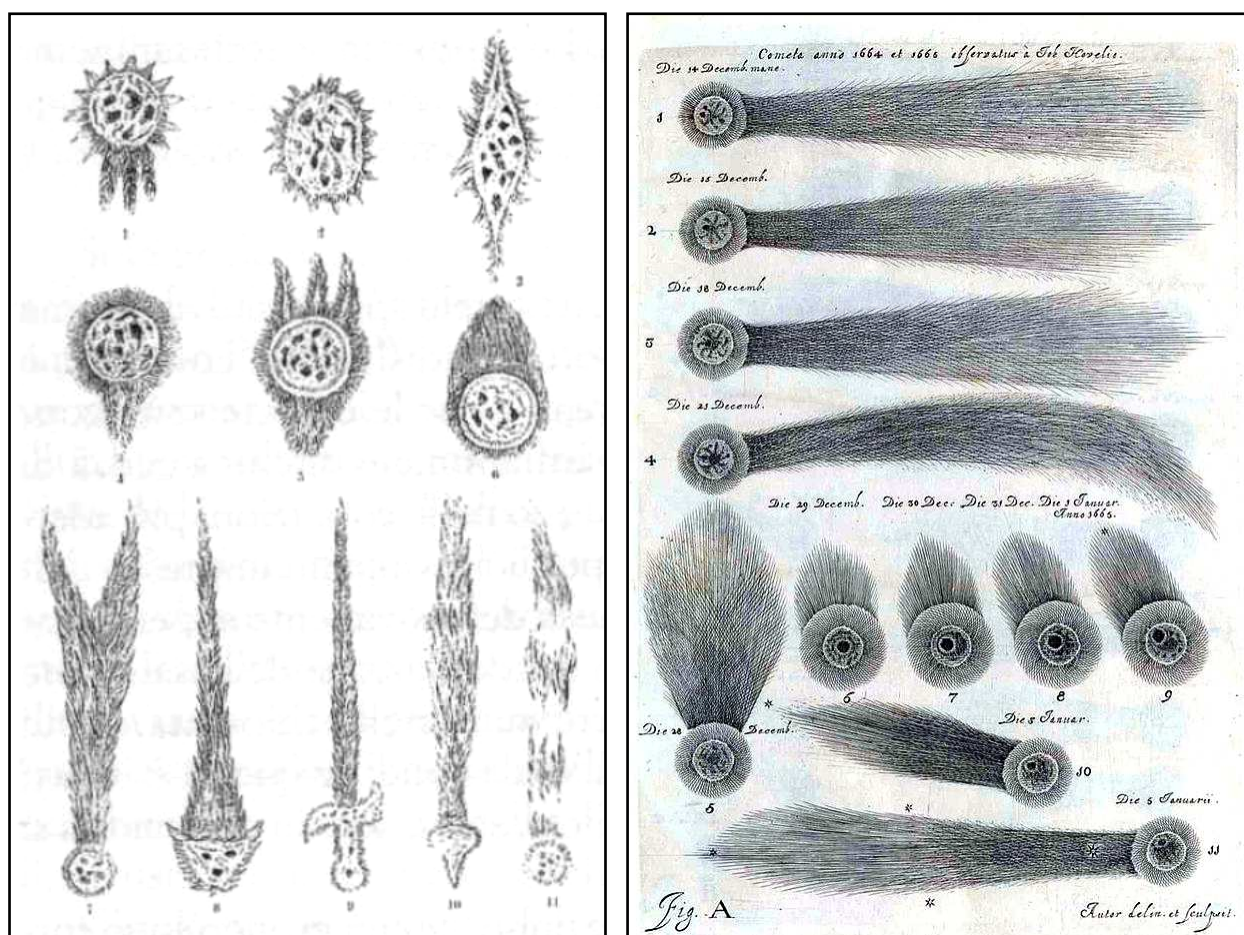
<sup>91</sup> *Ibidem*, p. 222.

<sup>92</sup> *Ibidem*, p. 223.

<sup>93</sup> Pierre Bayle nacque a Carla-le-Comte, vicino Tortosa, nel 1647 e morì a Rotterdam nel 1706. Nato da una famiglia protestante si convertì al cattolicesimo per tornare, in seguito, al protestantesimo. Studiò a Ginevra e divenne professore di storia e filosofia a Sedan sino al 1681, dove compose la sua *Lettera sulla cometa del 1680* (pubblicata nel 1682 e rimaneggiata in seguito sotto il titolo di *Pensieri sulla cometa*, 1694–1704). In seguito si stabilì a Rotterdam dove insegnò ancora filosofia e fondò le *Nouvelles de la république des lettres* (1684–1687). La sua fu soprattutto l’opera di un filosofo della storia.

<sup>94</sup> P. Bayle, *Pensieri sulla cometa*, a cura di Gianfranco Cantelli, Roma e Bari, Editori Laterza, 2009.

ne desidera; gli angeli e demoni appaiono a ogni suo comando (...) c'è soprattutto bisogno di comete grazie alle superstizioni che le circondano, le usa a proposito se le trova belle e fatte nella storia; se non ne trova le fabbrica da sé ...<sup>95</sup>. Bayle ebbe qualcosa da ridire anche sugli storici, pur convenendo che questi ultimi non si prendevano la libertà di immaginazione dei poeti, tuttavia ... la maggior parte di essi rivelano una così grande smania di riferire tutti i miracoli e tutte le visioni che la credulità dei popoli ha sanzionato che non sarebbe prudente credere a tutto quello che ci hanno riferito su questo argomento. Forse temono che le loro storie apparirebbero troppo semplici, se a ciò che avviene secondo il corso naturale delle cose non mescolassero un certo numero di prodigi e di accidenti sovrannaturali; e forse sperano, con questa specie di condimenti, tanto graditi all'inclinazione naturale dell'uomo, di tenere sempre desto l'interesse dei lettori, fornendo loro continue cose di cui stupirsi; o forse sono persuasi che il fortuito verificarsi di simili avvenimenti miracolosi, renderà famosa la loro storia, nei tempi avvenire.<sup>96</sup> Bayle se la prese anche con Tito Livio, pur apprezzandone la brillante intelligenza e una storia "quasi perfetta", che era tuttavia ... caduto nell'errore di lasciarci anche un'insoportabile compilazione di tutti quei ridicoli prodigi che la superstizione pagana riteneva dovessero essere espiati.



A sinistra: forma delle comete secondo le descrizioni di Tito Livio. Immagine tratta dall'opera *Cometographia*, di Johannes Hevelius (vero nome Jan Heweliusz, 1611-1687). A destra altri nuclei cometari osservati e disegnati dallo stesso Hevelius

<sup>95</sup> *Ibidem*, p. 24.

<sup>96</sup> *Ibidem*, p. 25.

Uno dei ragionamenti di Bayle nei confronti delle opinioni negative sulle comete era che ... se le comete avessero veramente la virtù di produrre qualche cosa sulla terra, il loro effetto potrebbe essere tanto buono quanto cattivo.<sup>97</sup> Il ragionamento era semplice. Supponendo che il passaggio delle comete facessero diffondere corpuscoli capaci di un'azione rilevante ... non vi sarebbe alcun motivo di sostenere che esse debbano produrre la peste, la guerra, la carestia, anziché la salute, la pace e l'abbondanza: nessuno infatti conosce la natura di questi corpuscoli né la figura, il movimento, o la qualità delle loro parti. Per non parlare del rapporto dell'astrologia con le comete che Bayle definì ... la cosa più ridicola di questo mondo. L'astrologo, dopo aver preso visione della cometa, vi avrebbe riferito con quale paese, persone o quali bestie se la sarebbe presa in particolare e quali mali minacciasse, a secondo dei segni zodiacali che attraversava in quel momento: ... nell'Ariete essa annuncia, per i luoghi sottoposti al dominio di questo segno, grandi guerre e grandi mortalità, umiliazioni dei Grandi e innalzamento degli umili, e spaventose carestie per i luoghi sottoposti al dominio. Nella Vergine significava pericolosi aborti, imposte straordinarie, imprigionamenti, sterilità e morte di un gran numero di donne. Nello Scorpione, oltre a questi mali, significava rettili e cavallette innumerevoli. Nei Pesci dispute su questioni di fede, apparizioni spaventevoli nell'aria, guerre, pesti, e sempre la morte dei Grandi. Se per disgrazia le comete passano attraverso segni di figura umana come la Vergine, i Gemelli, l'Orione ecc., allora vuol dire che prendono di mira gli uomini.<sup>98</sup> L'elenco fatto da Bayle continua ancora, ma sarebbe poco interessante enumerarle tutte. Nel suo più completo disprezzo dell'astrologia e citando alcuni uomini famosi che la confutarono egli ricordò Pico della Mirandola, ritenendo il suo interessamento tempo sprecato: Non valeva certo la pena che un genio come il celebre conte della Mirandola si mettesse con tanto impegno a confutare l'astrologia: un uomo qualsiasi di mediocre intelligenza avrebbe potuto farlo.<sup>99</sup> Del resto - continuava Bayle - anche se fosse vero che le comete siano state seguite da calamità non si potrebbe tuttavia affermare che esse ne siano state il segno o la causa.

Bayle fece anche un'altra riflessione sull'ipotesi che Dio mandi le comete come segno della sua collera a conoscenza degli uomini. Perché mai dovrebbe mandare come segno una cometa di cui spesso il passaggio non viene neppure recepito? Perché dovrebbe essere messaggera di sventure che capitano regolarmente, anche senza il bisogno del passaggio di una cometa? Intanto - ribadiva Bayle - il passaggio di comete era molto frequente: se ne contano sette dal 1298 al 1314; ventisei dall'anno 1500 al 1543; quindici o sedici dal 1556 al 1597. Ne sono apparse tutti gli anni per più anni di seguito. E non è poi cosa tanto rara vederne due nello stesso anno, sia in mesi differenti che in differenti ore dello stesso giorno. Nel 1529 se ne videro quattro tutte insieme. Se ne contarono otto o nove nel solo 1618. Noi che non siamo astronomi crediamo che non ne siano più apparse dal 1665 al 1680. Tuttavia agli astronomi ne sono apparse negli anni 1668, 1672, 1676, e 1677. Ci sono comete che già dal secondo giorno della loro apparizione si immergono nella luce dei raggi del sole per non più ricomparire. È persino probabile che alcune, mantenendosi sempre troppo vicine a questo astro compiano tutto il loro viaggio senza mai mostrarsi. Fra di esse dobbiamo contare quella di cui ci parla Seneca, della quale indubbiamente mai nessuno sarebbe venuto a conoscenza, se non fosse stata vista per caso durante un'eclissi di sole.<sup>100</sup> Per quale motivo Dio dovrebbe mandare le comete come segno della sua ira dal momento che in alcuni periodi se ne vedono numerose ed in altri sono avvistate solo da qualche astronomo? Per Bayle bisognava considerare come prodigio un astro, che ogni giorno compie il giro di tutto il mondo: non sembra voler minacciare i cristiani più degli

<sup>97</sup> Ibidem, p. 39.

<sup>98</sup> Ibidem, p. 43.

<sup>99</sup> Ibidem, p. 46.

<sup>100</sup> Ibidem, P. 108.

*infedeli, i francesi più degli spagnoli, e ritenere che ogni nazione debba credere che Dio l'abbia inviata espressamente ad annunziarle le sue future sventure, è una pretesa del tutto assurda.*<sup>101</sup>

Bayle tirò le sue conclusioni sulla questione: *é molto probabile che le comete non sarebbero affatto considerate prodigi inviati da Dio, se si riflettesse seriamente 1) che le comete non hanno alcun segno caratteristico da cui i popoli possono capire che esse sono loro espressamente indirizzate; 2) che se assolvono veramente l'ufficio di manifestare la collera di Dio, esse la manifestano in modo generico a tutti i popoli della terra, tanto a quelli che Dio vuole benedire, quanto quelli che Dio vuol punire; 3) che sono segni estremamente equivoci, perché non possono aver preannunziato, per esempio, la rovina dell'impero greco, senza preannunziare la prosperità degli Ottomani; la morte di un papa senza preannunziare la elevazione del suo successore; la morte di un conquistatore, senza preannunziare i fuochi di gioia accesi in tutti i paesi che temevano di cadere sotto il giogo della sua potenza; 4) che sono segni talmente generali e oscuri, che nulla vi si può notare che indichi ciò si verificherà mai; 5) e infine che sono segni accompagnati da molte circostanze indegne della saggezza e della santità di Dio.*<sup>102</sup>

### 13. Halley, Newton e i ritorni della cometa

Edmund Halley<sup>103</sup>, oltre ai suoi indiscutibili meriti nel campo dell'astronomia, divenne famoso soprattutto per la cometa a cui venne dato il suo cognome, questo per aver predetto il ritorno della suddetta, indicando una data sostanzialmente esatta. Halley coinvolse anche Newton<sup>104</sup> sullo studio delle orbite delle comete: *Per Newton le comete erano corpi celesti come gli altri, dovevano percorrere orbite ellittiche o paraboliche, o iperboliche col Sole in un fuoco dell'orbita. In particolare, la cometa deve obbedire alla terza legge di Keplero e pertanto la sua velocità deve aumentare quando si avvicina al Sole, e diminuire in caso contrario. Halley propose a Newton di studiare la cometa del 1680 che gli aveva fatto perdere molto tempo quando aveva tentato di farle percorrere un'orbita rettilinea.*<sup>105</sup> La cometa di Halley è sicuramente la più famosa della storia perché osservata moltissime volte dalla Cina all'Europa. Nel 240 a.C. venne segnalata in Cina. Nel 164 a.C., il 12 novembre, osservata a Roma, Babilonia e forse anche in Giappone. Nel 87 a.C., il 6 agosto, fu vista dai cinesi e a Roma. Nel 12 a.C. i cinesi seguirono il corso della cometa per 56 giorni. Sempre nel 12 a.C., secondo lo storico Cassio Dione: ... una cometa era sospesa come una spada su Roma prima della morte di

---

<sup>101</sup> *Ibidem*, p. 135.

<sup>102</sup> *Ibidem*, p. 137.

<sup>103</sup> Edmund Halley (1656–1742) nacque a Haggerston, Shoredicht (Londra) da una famiglia di ricchi industriali. A scuola si distinse tanto nelle scienze matematiche come nei classici. Costruì meridiani e studiò accuratamente il cielo. Nel 1673 entrò come studente ordinario nel Queen's College di Oxford, cominciando anche le osservazioni astronomiche. Nel 1676 lasciò l'università senza laurearsi e si imbarcò per l'isola di S. Elena per effettuare osservazioni astronomiche nell'emisfero sud. Nel 1678 tornò in Inghilterra e a 22 anni fu eletto socio della Royal Society, poi cominciò nuovamente a viaggiare per l'Europa. Nel 1682 osservò la grande cometa sulla quale fece osservazioni, assieme a Cassini, che furono poi di grande utilità a Newton, il quale ne stabilì l'orbita. Perfezionò poi i suoi studi sulla Luna. Nel 1713 divenne segretario della Royal Society e venne nominato astronomo reale.

<sup>104</sup> Isaac Newton (1642–1727) nacque in un villaggio della contea di Lincol, in Inghilterra, lo stesso anno in cui moriva Galilei,. Nel 1661 entrò come studente nel Trinity College di Cambridge, nel 1663 conseguì i dovuti titoli accademici e nel 1669 divenne professore di matematica. Nell'autunno del 1665 formulò l'idea della gravitazione universale e nel 1668 costruì il primo telescopio a riflessione con il quale osservò i satelliti di Giove. Nel ventennio che va dal 1667 al 1687 gli va ascritta la più feconda attività, durante la quale pubblicò la celeberrima *Philosophia Naturalis Principia Mathematica*, a cura della Royal Society.

<sup>105</sup> M. Rigutti, *Comete, meteoriti*, cit., p.37.



*Agrippa*. Nel 66 d.C., il 25 gennaio, fu avvistata dai cinesi ad est. È possibile si tratti della cometa a forma di spada vista sopra Gerusalemme e interpretata come presagio della sua distruzione. Nel 141 d.C., il 22 marzo, la cometa fu osservata in Cina per tre mesi; fu avvistata anche in Europa mentre una pestilenza infuriava in ambedue i continenti. Nel 218, il 17 maggio, la cometa, osservata dai cinesi, venne descritta come una spaventosa stella con la coda. La sua apparizione coincise con l'assassinio dell'imperatore romano Macrino. Nel 295, il 20 aprile, fu vista in Cina per sette settimane. Nel 374, il 16 febbraio, fu osservata in Cina fino a marzo e aprile. Nel 451, il 28 giugno, apparve luminosa in Europa e in Cina. Nella leggenda fu associata alla battaglia di Chalons nella quale Attila, re degli Unni, fu sconfitto dagli eserciti cristiani. Nel 530, in agosto e settembre, fu vista in Cina. Nel 607, dal 15 marzo, fu osservata in Cina per un centinaio di giorni. Nel 684, il 2 ottobre, fu osservata in Cina, Giappone e in Europa dove infuriava la peste nera. Nel 760, il 20 maggio, fu vista in Europa e in Cina per più di 50 giorni. Nel 837, dal 22 marzo al 7 maggio fu osservata in Cina e in Giappone. Si riteneva che avesse preannunciato la morte del re Luigi I di Francia, detto "il Pio".

Nel 1066, il 20 marzo, la cometa fu immortalata nell'arazzo di Bayeux celebrante l'invasione dei normanni in Inghilterra. Fu osservata in Cina, Giappone, Corea. Lo storico greco Zonarès la descrisse grande quanto la Luna piena, prima dell'apparizione della coda. Nel 1145, il 18 aprile, la cometa venne osservata nuovamente in Europa e in Cina. Nel 1222, il 28 settembre, comparve la cometa in Europa dove fu considerata l'annunciatrice della morte del re di Francia Filippo Augusto, mentre Genova, Brescia e parte d'Italia furono gravemente danneggiati da un terremoto ben descritto negli annali genovesi: *... nel giorno della natività del Signore, della cui celebrazione tutta la città godeva, mentre che quasi tutti sedevano a pranzo, la divina clemenza, a terrore dei malvagi, ci visitò con un ingente e perfido terremoto. E se per misericordia divina non si fosse arrestato, certamente tutta la città, travagliata a lungo nel pericolo di andare a ruina, che dal secolo non n'era stato sentito altro più terribile (...) ma Brescia dalla vista del medesimo terremoto, che occupò quasi tutta l'Italia, ebbesi grandissimo travaglio per distruzione di mura e per l'uccisione di uomini.*<sup>106</sup> Nel 1301, il 25 ottobre, fu vista in tutto il mondo con una coda lunga e luminosa, soprattutto al nord fino all'Islanda. Diede l'ispirazione a Giotto ad includere la cometa come stella di Betlemme nel suo dipinto dell'Adorazione dei Magi nella Cappella degli Scrovegni a Padova. Nel 1378, il 10 novembre, fu vista in Cina, Corea, Giappone ed Europa. Non era particolarmente vistosa, fu osservata per circa 44 giorni.



Particolare dell'arazzo di Bayeux (Francia, XI secolo). Il re sassone Aroldo viene avvertito dall'apparizione di una cometa (quella di Halley), simbolo di cattivo presagio. È l'anno 1066. Da lì a poco Aroldo verrà sconfitto dal re normanno Guglielmo il Conquistatore nella battaglia di Hastings. Al riparo delle torri gli uomini indicano la cometa nel cielo sotto la scritta "ISTI MIRANT STELLA".

<sup>106</sup> *Annali genovesi di Caffaro e dei suoi continuatori*, volume terzo, Ogerio Pane – Marchisio Scriba, a cura del Municipio di Genova, 1925, pp. 153, 154.



Nel 1456, il 9 giugno, ci fu un'apparizione particolarmente favorevole sia in Cina che in Europa dove procurò grande spavento. Nel 1531, fu osservata in Europa e in Cina da luglio a settembre. Nel 1607, dal 27 settembre, fu vista dai cinesi e per la prima volta da Keplero. Nel 1682, il 27 settembre, fu la prima volta che la cometa poté essere osservata con il telescopio. Halley fu il primo a calcolarne l'orbita servendosi della terza apparizione della cometa. Fu nel 1759, il 13 marzo, che si verificò il primo ritorno di una cometa che era stata prevista con molta precisione, ma Halley non poté verificarlo essendo egli morto 17 anni prima.<sup>107</sup>

Tuttavia, nonostante il costante progresso delle conoscenze, le comete continuarono ad incutere timori, come nel 1744 (27 gennaio) quando comparve nel cielo di Piacenza: *verso l'ora di notte una stella luminosa rivolta all'insù molto lunga, e questa si vide pure per molti giorni, cioè giorni 32, e questa stella era dalla parte di occidente e faceva la sua calata prima del giorno il che rese ammirazione e spavento nel popolo, altra stessa simile da oriente cominciò alli 25 febbraio verso mattino.*<sup>108</sup> Anche a Genova venne segnalata la suddetta cometa, dove fu descritta come: *crinita con coda a modo di scopa comparsa a' 31 gennaio sopra la città per un mese intero.*<sup>109</sup> Fu, ad opinione dell'Accinelli, *il secondo preludio de' malori della Repubblica*. Si trattava della spettacolare cometa di Klinkenberg-Cheseaux con ben sei code.

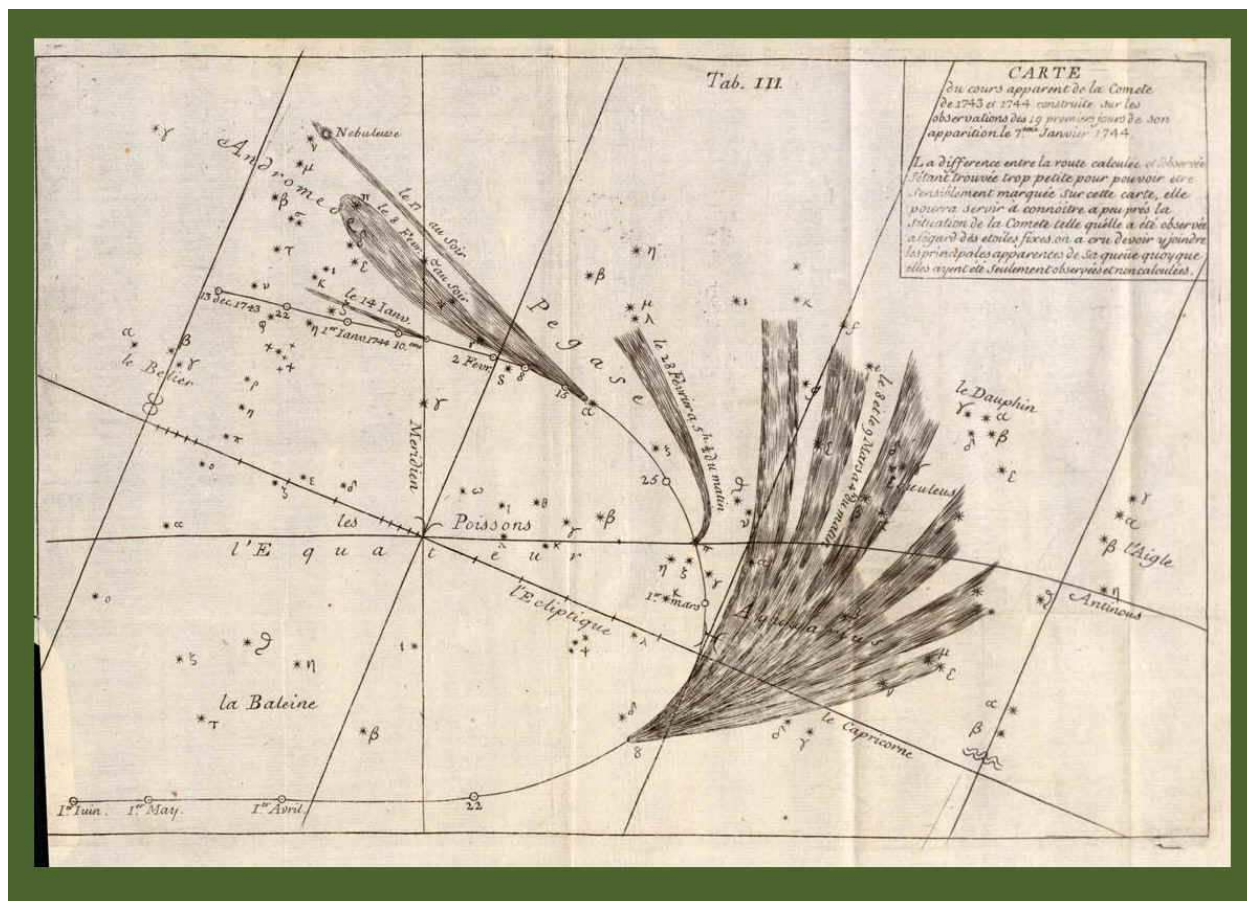


La grande cometa Klinkenberg-Cheseaux del 1744 in un'immagine dell'epoca.

<sup>107</sup> F. L. Whipple, *Il mistero delle comete*, cit., pp. 57–63.

<sup>108</sup> *Ibidem*, p. 269.

<sup>109</sup> F. M. Accinelli, *Compendio delle storie di Genova dalla sua fondazione all'anno MDCCL*, Lipsia, Tomo II, MDCCL, p. 95. Ristampa anastatica, Genova Compagnia dei Librai, 2008.



La grande cometa Klinkenberg-Cheseaux nelle effemeridi di Jean-Philippe Loys de Chéseaux (1718-1751).

#### 14. L'incerta origine di bolidi e meteore, un dilemma durato millenni

Prima di passare direttamente all'argomento inerente ai "globi ardenti" o di qualsivoglia tipo di meteore o bolidi avvistati nel passato, è opportuno approfondire su ciò che se ne pensava nei tempi antichi, dal momento che non se ne aveva un'idea chiara, soprattutto in riguardo alla loro origine. Le teorie sulle medesime furono divaganti per millenni; un chiarimento sulle dinamiche della loro origine è avvenuto solo negli ultimi due secoli.

Nei tempi più antichi le meteore erano rivestite di sacralità. Erano chiamate "pietre di folgore" o "pietra caduta dal cielo". Il luogo dove cadevano diveniva uno spazio sacro, depositario di una presenza divina, che lo differenziava da qualsiasi altro spazio terrestre. In pratica la meteora era considerata un mezzo di comunicazione fra il cielo e la Terra; era l'emblema schematizzato della stessa struttura cosmica.<sup>110</sup> Eschilo, nel *Prometeo liberato*, fa dire a Eracle da Prometeo, che ha facoltà di veggente: *Ma Zeus, dopo averti visto in difficoltà (...) renderà la terra coperta d'ombra con una pioggia di pietre rotonde con cui tu (...) metterai facilmente in fuga l'esercito dei Liguri.*<sup>111</sup> Ma nell'antica Grecia c'era già chi non si accontentava di spiegazioni sopranaturali: *Nel 497 a. C. una meteorite cadde in pieno giorno*

<sup>110</sup> N. D'Anna, *Il giogo cosmico. Tempo ed eternità nell'antica Grecia*, Roma, Edizioni Mediterranee, 2006, p. 30.

<sup>111</sup> M. Rigutti, *Comete e meteoriti*, cit. p. 90.

vicino a Egospontami, nella Tracia. Il fatto è ricordato da Plinio e da Plutarco: secondo Anassagora la pietra era arrivata sulla Terra da un corpo celeste sul quale aveva avuto luogo una frana o un terremoto. Aristotele commentò la caduta collegandola alle comete. Secondo Aristotele la pietra di Egospontami era stata sollevata dal vento – che accompagnava sempre le comete – ed era caduta durante il giorno. Esalazioni secche potevano produrre pietre infusibili mentre esalazioni umide potevano dare origine a pietre fusibili, inclusi minerali metallici. Il resto lo faceva il vento. L'idea fu riesumata nel secolo XVI da Agricola dopo il quale, fino all'inizio del Settecento, non vi furono spiegazioni diversi. L'origine di quelle pietre era senza dubbio terrestre. Anche Cartesio riteneva possibile la formazione di pietre molto dure nelle nuvole sotto l'azione dei fulmini – i sedimenti nell'acqua piovana dimostrano l'esistenza di materiali terrestri nell'aria – e ricordava anche la formazione di una pietra col riscaldamento di una mescolanza di terra, zolfo e salnitro.<sup>112</sup>

Nel Settecento l'opinione sulle meteore cominciò a cambiare, anche questa volta in modo errato: si formavano sulla Terra a opera dei fulmini. Così erano convinti nel 1768 gli accademici di Francia, nonostante la testimonianza dei contadini che ne avevano vista cadere una dal cielo. L'ipotesi della provenienza extraterrestre delle meteoriti non fu molto popolare almeno sino alla fine del secolo XVIII. Abbiamo quindi constatato che nella Grecia arcaica si riteneva, giustamente, che le meteore pioversero dal cielo. Fu Aristotele che ritenne di origine terrestre le meteore, opinione che fu seguita per tutto il Medioevo, sino alle soglie dell'Età Contemporanea.

Fu solo all'inizio dell'Ottocento che venne accettata definitivamente la tesi della caduta dal cielo delle meteore: con il rapporto del luglio 1803 di Jean-Baptiste Biot all'Istituto Nazionale de France riguardante un bolide esploso in Normandia il 26 aprile di quello stesso anno, al quale era stata sicuramente associata la caduta di circa 3000 pietre.<sup>113</sup> Si tornò quindi a pensare che le meteore avessero un'origine nell'atmosfera, altri ritennero che fossero pezzi di comete terrestri, oppure scagliate da vulcani lunari. Comunque l'ipotesi che meteore o bolidi avessero un'origine extraterrestre venne accettata dalla maggioranza degli scienziati solo verso la metà dell'Ottocento. L'avvistamento del bolide (o bolidi) avvenuto in gran parte del nord Italia, nel settembre del 1784, avvenne in un periodo di grandi cambiamenti culturali che segnarono l'epoca dell'illuminismo e il passaggio tra le vecchie teorie e quelle nuove. Le domande che si fecero gli spettatori del fenomeno furono più numerose delle risposte scientifiche che allora si potevano dare.

## 15. Il globo “ardente” dell'11 settembre 1784

Dell'avvistamento relativo ad un globo “ardente”, avvenuto nel 1784, rimane un'ampia relazione pubblicata in più numeri del periodico genovese *Avvisi* a partire dal settembre dello stesso anno. Veramente l'avvistamento avvenuto nell'Italia settentrionale fu preceduto da un altro a Londra esattamente un mese prima. Il giorno 11 di agosto, alle ore 10 e mezzo della sera fu avvistato un globo infiammato la cui direzione era da ponente a mezzogiorno: *Venne osservato in cinque distinti periodi; la luce che tramandava quasi eguale a quella del sole, illuminava una porzione dell'orizzonte. Allorchè disparve si sentì uno strepito, e un rumore simile a quello del tuono che durò alcuni minuti secondi.*<sup>114</sup>

---

<sup>112</sup> *Ibidem*, pp. 92, 93.

<sup>113</sup> *Ibidem*, p. 94.

<sup>114</sup> Biblioteca Universitaria di Genova, sezione conservazione, d'ora in poi B.U.G. s /c, *Avvisi*, n. 39, Genova, 25 settembre 1784, p. 288.



# AVVISI — Num. 39.

GENOVA, 25. Settembre 1784.



Comodo de' Professori di Medicina, ed a pubblico vantaggio si troverà alla Biblioteca Franzoniana un Opuscolo uscito in quest'anno alla luce in Torino dalle Stampe d'Ignazio Soffietti, che tratta „ Del maraviglioso Specifico delle Lucertole, o Ramarri per la radical cura del Cancro delle labbra, e Lue Venerea, scoperta del Signor Don Giuseppe Flores Dottore della Facoltà Medica nell'Università di Guatimala, alle di cui esperienze, ed osservazioni si aggiungono le relazioni di varie cure fatte recentemente nel Piemonte, con una distinta, ed esatta analisi della Lucertola, e del Ramarro, volgarmente detto da' Piemontesi, l'Ayeul, il tutto raccolto da Carlo M.<sup>a</sup> Toscanelli. Si bramerebbe, che qualora venisse intrapresa da qualche nostro Professore, si pubblicasse lo scolo proposto, si d

Sig. Editore:

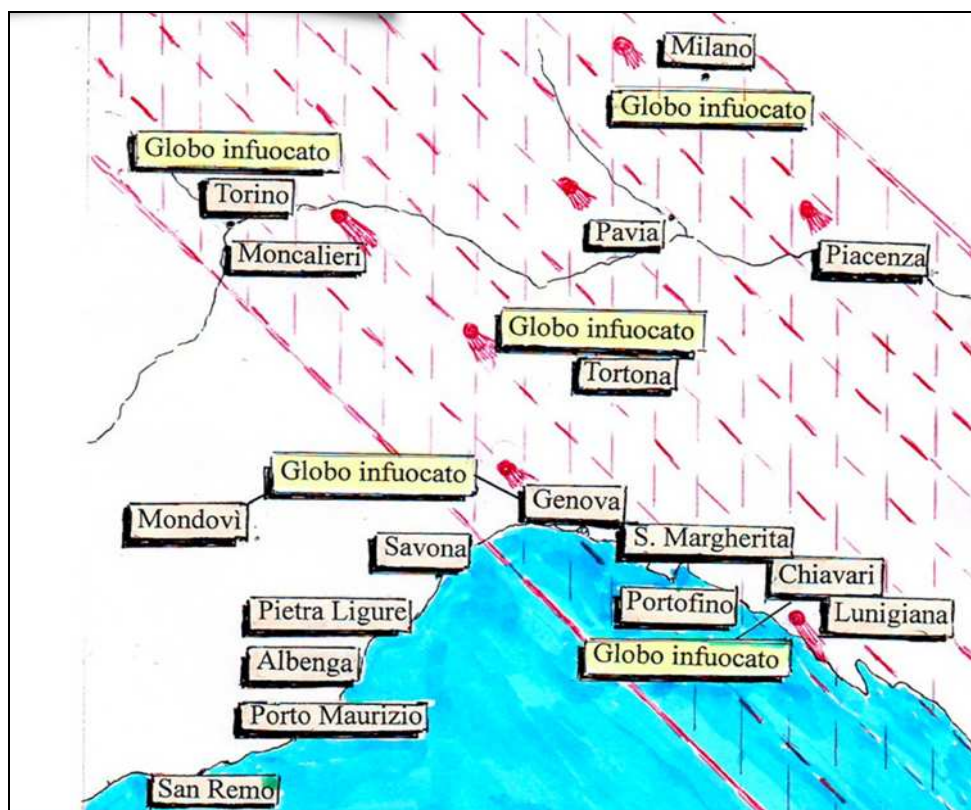
A chi non è nè Astronomico, nè Meteorologico non sarà talora permesso di poter fare una filosofica sparata? Tale mi son' io per l'appunto, e perciò troppo inconvenevol mi sembra, che la *marne*, ossia marga debba sola ingombrare i vostri fogli, or con vicendevoli invettive, ed or con descrizioni replicate più volte, e che poi abbianli a veder trasandate cose degne di maggior riflessione, e studio.

Tale appunto mi sembra quell' igneo Globo, che dal Levante abbiain veduto far passaggio al Ponente ne' giorni scorsi.

Mi risponderete: sono persuaso, che questi tali vapori fuochi fatui, o stelle cadenti sogliono per lo più esser chiamati; e qui mi risponderete quella lunga filastrocca di varj diversi nomi, che un di vollero dar loro i Filosofi: ma la grandezza non medio-

Avvisi, periodico genovese che riporta notizie sugli avvistamenti

modo di tenere l'esatto diario della medesima, non degne di qualche riflessione, non essen-



La traiettoria del globo infuocato dell'11 settembre 1784 secondo le testimonianze.

Torniamo agli avvistamenti del Nord Italia. Un lettore del periodico, che si trovava in corrispondenza con Carlo Barletti, professore di fisica generale dell'università di Pavia,<sup>115</sup> che, qualificandosi di non essere né astronomo né meteorologo, voleva comunque dire la sua sul fenomeno in riguardo al quale (come accade oggi) le opinioni erano divergenti, ne fece nascere un dibattito assai interessante. A parere del Barletti occorreva indagare meglio su: *quell'igneo globo, che dal Levante abbiám veduto far passaggio a Ponente né giorni scorsi. Mi risponderete: sono persuaso che questi tali vapori fuochi fatui, o stelle cadenti sogliono per lo più essere chiamati; e qui mi risponderete quella lunga fila di varj diversi nomi, che un dì vollero dar loro i Filosofi: ma la grandezza non mediocre di questo, ed il continuo scintillare, e la coda che seco traeva, parmi, che sieno degni di qualche riflessione, non essendovi alcuno cui si sovenga aver visto consimil fenomeno.*<sup>116</sup> Il dibattito era aperto e gli altri lettori erano invitati a dire la propria opinione sull'avvistamento: il tutto rimandato ai futuri numeri della rivista. Due mesi dopo, infatti, riecco un'altra sua lettera in cui riportava l'opinione del professor Barletti, non mancando di far rilevare la contrarietà all'opinione di chi voleva: *lanciato tal globo dal bordo inglese.*<sup>117</sup> Ci siamo! Siamo entrati nell'era in cui le prime diavolerie umane salgono in cielo: dall'anno precedente i fratelli Montgolfier avevano inaugurato le ascensioni con gli areostati e il cielo non era più solo il regno degli uccelli, e quindi il “*globo ardente*” venne subito etichettato come un areostato lanciato dalle coste inglesi.

In effetti i cieli d'Europa si stavano riempiendo di “globi”, con o senza equipaggio, alcuni dei suddetti aerostati erano giganteschi come il *Flesselles*, uno dei più grandi mai costruiti: misurava più di 55 metri di altezza e 30 di circonferenza. Prese il volo a Lione il 10 gennaio del 1784 con sette persone a bordo, compreso Joseph Montgolfier, salendo sino a 900 metri.<sup>118</sup> Questi giganti dell'aria suscitavano paura tra i contadini ancora ignari delle nuove conquiste scientifiche. Ma il nostro amico non dette credito all'opinione che il *globo ardente* fosse un areostato, riportando, negli Avvisi, il testo della lettera inviatogli dal Barletti: *La sua osservazione fatta in luogo alto, come ella era nella sua villeggiatura, è una prova dimostrativa dell'unità di quel globo ardente, che fu visto da tante persone, e in tante parti diverse. Né ho pure un'altra di confronto fatta da gente abile dal castello di Tortona, dai più alti monti del Tortonese, mentre io l'osservai dal piano sottoposto. Tanto a me che ero sull'aperta pianura, quanto agli altri, che era sull'alto, sembrò quel fuoco del pari vicino; e si giudicò quindi del pari vicino il luogo della supposta caduta; in coerenza del previo giudizio della vicinanza.*<sup>119</sup>

Barletti però non vide cadere “*l'igneo globo*”, ma lo vide passare alto sino all'orizzonte, lasciando dietro di sé una striscia o vapore luminoso che poi svanì senza lasciar traccia, specificando che non passò sopra sua la testa ma: *per il mio meridiano assai basso verso l'austro*. L'interlocutore di Barletti aveva accertato che il *globo ardente* era stato osservato da Chiavari a Campomorone in una distanza di circa 40 miglia lungo le riviere di Genova, Barletti aveva avuto conferma dell'avvistamento sin oltre Piacenza, Pavia, Torino e Mondovì, per un tratto di oltre 100 miglia dagli Appennini. La rotta dell'*ardente meteora* era da *Greco a Ponente*. A questo punto Barletti passò alla parte più enigmatica della vicenda: la velocità del globo. Il suo corrispondente aveva segnalato il passaggio del suddetto globo per le 23 e mezzo (sopra il genovesato), mentre su Tortona, dove già si vedevano le prime stelle, il globo fu avvistato alle

<sup>115</sup> Carlo Barletti nacque a Rocca Grimalda (Al) nel 1735 e morì nel 1800, in prigione, a causa della reazione antifrancese seguita all'occupazione austro – russa del nord Italia. Durante gli anni “francesi” Barletti era stato prefetto a Pavia. Un ringraziamento per queste notizie (e altre su Vassalli Eandi) l'ingegner Alessandro Laguzzi, studioso del Barletti.

<sup>116</sup> B U G. s / c, Avvisi, n. 39, Genova, 25 settembre 1784, p. 305.

<sup>117</sup> B U G. s / c, Avvisi, n. 45, Genova, 6 novembre 1784, p. 353.

<sup>118</sup> A. F. Scott, *Il pallone aerostatico e la nascita della chimica moderna*, in “Le Scienze”, marzo 1984, pp. 82- 93.

<sup>119</sup> Avvisi, n. 45, cit., p. 353.



24, cioè al tramonto secondo l'ora italiana. Mezz'ora per percorrere i 70 chilometri da Genova a Tortona è decisamente un arco di tempo troppo lungo per un meteorite. A Mondovì il globo venne avvistato ancora più tardi: *cioè a cielo più oscuro, comprendiamo di certo (ribadiva Barletti) che il moto del globo era piuttosto lento, come appariva nella vista, e che a spesi certamente molti minuti di tempo a farsi successivamente vedere sempre lo stesso, e togliersi infine per soverchia distanza fuori di vista in tanti luoghi diversi per tutta la sua via da Greco a Ponente.*<sup>120</sup> Il suddetto globo venne avvistato anche a Milano e qui la questione si complica ulteriormente in riguardo alla descrizione che ne diedero i testimoni. Il globo ardente fu visto la sera del giorno 11, intorno alle 24 italiane: *la direzione del suo moto era dall'est – sud al nord – ovest; la sua celerità era tale da percorrere in otto dieci minuti secondi l'arco stato a noi visibile: la massima elevazione sopra l'orizzonte eguale a quella di saturno, ch'era al levante del meridiano intorno ai 20 gradi di altezza: la sua apparenza ad altri è sembrata quasi di una bottiglia di vetro infuocato, allora che cavi dalla fornace; ad altri quale di un razzo di fuoco artificiale, che scorrendo lascia dietro di se strisce e fiocchi di fuoco; e dal quale si staccano minori globi illuminati.* La sua luce si poteva paragonare a quella di un bel plenilunio.

Il globo era stato osservato anche a Torino e a Padova *all'ora corrispondente.* A Torino il globo ardente era stato osservato da un altro studioso, Vassalli Eandi, professore al collegio di Tortona, e anch'egli citò l'avvenimento in una sua lettera. Una relazione proveniente dal Piemonte riportò che si era udito un forte rimbombo: *poi un deciso scoppio, come di tuono, che ha eccitato una specie di scossa e di tremore nelle case e nella terra, e che ha seguito dopo tre minuti l'apparenza del globo.* Ad opinione del Barletti un tale intervallo di tempo poteva servire a capire la distanza del globo e anche a intenderne la grandezza, facendo il seguente ragionamento: *Nella ipotesi che il suono si propaghi nelle parti superiori dell'atmosfera in eguale tempo che nelle parti inferiori, in ragione di 1040 piedi per ogni minuto secondo, ai tre minuti di tempo corrisponderebbero 31200 tese parigine equivalenti quasi tre miglia, e tre quarti; e nella ipotesi che l'appartenente diametro del globo fosse anche solo la stessa parte del diametro lunare sarebbe stata la grandezza reale del medesimo di 49 tese eguali prossimamente a 160 braccia di Milano.*

Barletti contestava ai testimoni l'affermazione di aver visto cadere il suddetto globo. Si trattava secondo lui di *un'illusione, ed un fallace giudizio*, e aggiunse una sua analisi importante e sempre valida in tutti i tempi: *Da ciò s'impari, quanto poco possiam fidarci della testimonianza degli uomini, comunque probi e veridici, e perfino de' nostri sensi, quando si tratta non dell'assoluta esistenza, ma del modo qualsivoglia fatto straordinario, ed improvviso, come lo è questo, di cui trattiamo.* Insomma tutti i testimoni sostenevano di aver visto la caduta del globo ardente ed era: *più ardua impresa di sradicare un errore quando è già entrato in persuasione degli uomini, che di piantare cento verità.* Non mancò quindi una riflessione filosofica di Barletti sulla *teoria delle sensazioni dell'abate Condillac*,<sup>121</sup> che consigliò anche ai lettori degli *Avvisi* di leggere e meditarci sopra. Nel suo ragionamento il filosofo francese ... *ammetteva solamente un'unica fonte della conoscenza, la sensazione, che giustifica tutti gli aspetti della conoscenza: memoria, attenzione, riflessione, giudizio, ragionamento; l'io risulta dalla somma delle sensazioni presenti e di quelli che la memoria ricorda.* Egli sosteneva che le sensazioni non sono che “*segni*” delle cose e che la realtà esterna resta inconoscibile.

---

<sup>120</sup> *Ibidem*, p. 354.

<sup>121</sup> Etienne Bonnot de Condillac (Grenoble 1715–Abbazia di Flux 1780). Nato da una famiglia di magistrati, destinato ad una carriera ecclesiastica, si stabilì a Parigi dove strinse rapporti di amicizia con Diderot, Rousseau, Fontanelle. Le sue opere filosofiche più importanti sono il *Saggio sull'origine delle conoscenze umane* (1746) e il *Trattato sulle sensazioni* (1754). Benché abbia esercitato scarsissima influenza sugli economisti dei suoi tempi, Condillac è considerato uno dei fondatori della scienza economica moderna (*Dizionario di filosofia*, Op. cit. p. 87).

Non è cosa semplice dare un giudizio sulla vicenda; mancano troppi dati scientifici in proposito. Sul fatto che sia stato registrato un tempo troppo lungo per il passaggio del “globo ardente” dall’avvistamento sulla costa ligure al tortonese, si possono fare più ipotesi. Due sono quelle più plausibili, la prima è che dal momento che a quel periodo storico non esistevano le fasce orarie, in ogni città, grande o piccola ci si basava con l’ora locale, o mezzogiorno, attraverso gli orologi solari e al cui quadrante venivano regolati gli orologi meccanici. In alcune località vigeva l’ora italica (la giornata finiva al tramonto), in altre l’ora alla francese (la giornata terminava a mezzanotte, come oggi) e comunque rimaneva sempre a livello locale. È possibile quindi che gli orari registrati non collimassero, ma sembra cosa strana che i contemporanei non abbiano tenuto conto di questo problema che pur dovevano conoscere. L’altra ipotesi può essere che in realtà i testimoni del fenomeno non abbiano visto un solo globo ardente ma più globi, forse uno sciame meteorico, con avvistamenti abbastanza distanziati tra loro e che ovviamente, data la medesima direzione, siano stati scambiati per lo stesso globo ardente. Va tenuto poi conto che il primo avvistamento di globo ardente risaliva ad un mese prima a Londra, e che non sembra avesse la medesima direzione di quello (o quelli) successivi.

La descrizione del passaggio di grosse meteore, registrati in tempi recenti, sembra non essere dissimile da ciò che fu riportato e commentato negli *Avvisi di Genova* di oltre due secoli fa: *Nel 1965 una palla di fuoco, la meteorite di Revelstok, volò sopra il Canada ed esplose disseminando molte tracce, poi raccolte. Nel 1966 una meteorite esplose sopra il lago Huron negli Stati Uniti e in 14 stati si poté registrare l’onda d’urto e una perturbazione sismica provocata da una meteorite furono registrate in quattro stazioni. Di nuovo in Canada, nel 1969, un’onda d’urto e una perturbazione sismica provocata da una meteorite furono registrate in quattro stazioni. Nel 1984 una meteorite di considerevoli dimensioni volò sopra le regioni di Tomsk, Novosibirsk e Kemerovo, e il territorio siberiano di Krasnoyarsk. Esplose a 10 – 12 km di altezza e provocò una fortissima onda d’urto e una variazione del campo geomagnetico.*<sup>122</sup>

L’elenco potrebbe continuare ma sarebbe ripetitivo. Mi sembra tuttavia significativa la conclusione che fece il medesimo Barletti al suo interlocutore: *Ella vede dunque, che non solo in astronomia, ma anche in fisica crediamo talvolta, e siamo vanamente persuasi di vedere, e sentire le cose ben diverse, e persino all’opposto di ciò, che sono in se stesse.* Il suo ragionamento, formulato più di due secoli dai nostri giorni, è ancora valido.

---

<sup>122</sup> M. Rigutti, *Comete e meteoriti*, cit. p. 185.

# *Considerazioni su alcune pietre incise rinvenute nel comune di Apricale (Val Nervia, Imperia)*

**Giulio Montinari**

(Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria)

Oggetto della presente dissertazione è una breve analisi del possibile interesse, da un punto di vista - *latu senso* -, archeoastronomico, riscontrabile in alcuni petroglifi rinvenuti casualmente in anni recentissimi nel territorio del comune di Apricale, piccolo centro dell'imperiese posto su una valle laterale del bacino idrografico del torrente Nervia, nell'estremo Ponente ligure.

Tali frammenti di arenaria quarzifera vennero segnalati allo scrivente nel corso di un sopralluogo condotto in località Foa, allo scopo di ubicare con precisione il luogo di rinvenimento di alcune monete di età antica (una delle quali, risalente al V sec. a.C., di particolare rarità ed importanza) conservate ed esposte nel locale Museo Civico.<sup>123</sup>

L'area, indiziata, in base alle fonti orali, come sede di una necropoli con tombe a cassetta (Età del Ferro?), aveva comunque restituito, a seguito di ricognizione intensiva di superficie, alcuni materiali, per lo più ceramici, di età romano-repubblicana e romano-imperiale, già di per sé interessanti e sufficienti a corroborare la tesi di un rinvenimento *in situ* delle monete, romane per la gran parte, succitate, nonché a postulare l'ipotesi del reperimento, sugli stessi terreni, di un'anfora Dressel 6, sempre esposta nello stesso museo, riferita come proveniente da un terreno, non lontano da quello in oggetto, ma assai acclive e poco adatto ad un insediamento di età antica.

---

<sup>123</sup> Il sopralluogo venne condotto nel quadro di una ricerca, poi pubblicata, riguardante l'archeologia del territorio di tale comune, alla quale si rimanda per un esame più approfondito dei rinvenimenti (Cfr. MONTINARI 2010).

L'ulteriore segnalazione di quattro frammenti di pietra recanti incisioni lineari, reimpiegati in un muretto di fascia, aveva subito destato enorme interesse e portato la Soprintendenza, grazie alla disponibilità e cortesia del proprietario del terreno, a provvedere ad una loro rimozione e deposito presso la propria sede centrale, a Genova, dove chi scrive ha potuto condurre un primo sommario esame, del quale si dà in parte conto nell'articolo, uscito su *Archeologia in Liguria*, di cui in nota.

Le incisioni presenti sui quattro frammenti (tav.1, 1-4), il più grande dei quali misura cm 24x16, non sono naturali ma di origine antropica: sembrerebbero ottenute, ad un primo sommario esame autoptico (che condusse il compianto prof. Tiziano Mannoni) mediante lavorazione a punta martellata di tipo metallico (bronzo o ferro), come possibile evincere dalla presenza di micro cavità giustapposte. Così come non naturale appare la levigatura, forse ottenuta mediante sfregamento con altra pietra di uguale natura.

Tre sono gli elementi che portano ad escludere che si tratti di scanalature funzionali ad attività produttive, come la torchiatura.

- 1) Il tipo di pietra, non adatto ad operazioni di frangitura/torchiatura/macinatura/pressatura (a parte macinelli di piccole dimensioni, non compatibili per forma e modulo con i nostri esemplari), stante la sua intrinseca debolezza, con presenza di quarzi anche di una certa dimensione, che si sarebbero potuti distaccare facilmente, diventando parte del "prodotto macinato".
- 2) L'esistenza di depressioni sulla superficie, non compatibili con un movimento di due lastre sovrapposte in senso circolare orario/antiorario.
- 3) La disposizione delle solcature, in particolare nel frammento 1, con un'angolazione anche in questo caso irrazionale e disfunzionale, se interpretate come linee di lastre da torchio, in una ricostruzione a macine sovrapposte (mentre assai più diffuse, fin dall'antichità, sono le macine maschio/femmina su fulcro combaciante, caratterizzate da scanalature raggiate concentriche, come ad esempio quella rinvenuta nei dintorni della vicina Isolabona nella prima metà del secolo scorso<sup>124</sup>).

Esclusa tale ipotesi, resta l'interpretazione dei grafi come fatto "decorativo/rituale". La ricerca di confronti, fino all'epoca dell'uscita dell'articolo su *Archeologia in Liguria*, era risultata piuttosto ardua, per quanto riguarda il panorama dell'Italia nord-occidentale. Gli unici confronti, *ex silentio*, proposti con beneficio d'inventario, per tale repertorio figurativo, erano stati due, molto lontani nel tempo e nello spazio rispetto ai nostri esemplari:

- 1) Il complesso delle steli figurate del *Midi* francese, datate addirittura all'età del Rame, con particolare riferimento alla variante provenzale "*à chevrons*", diffusa in parecchie attestazioni nel bacino della *Durance* e nell'area di *Trets*.<sup>125</sup> (Tavole 2, 2 e 5)
- 2) La notissima stele di *Caven 3* (Valtellina), avente una datazione (proposta dubitativamente) analoga al repertorio francese (Tav. 3). In questo caso appare piuttosto sorprendente la somiglianza tra il lacerto di decorazione conservato nel reperto 1, caratterizzato da una serie di scanalature con andamento scaliforme, delimitata su un lato da una serie di linee oblique, e la parte superiore della raffigurazione della stele valtellinese, in corrispondenza della zona più vicina alla sfera maggiore (indicata dal

---

<sup>124</sup> CANE 1937, p.82

<sup>125</sup> D'ANNA 1977, *passim*

circoletto). È nota in questo caso l'interpretazione, condivisa dalla maggior parte della comunità scientifica archeoastronomica, che proporrebbe di identificare nella raffigurazione di Caven non già una rappresentazione aniconica di una divinità femminile, o di monili femminili collegabili a quest'ultima (come già proposto nel secolo scorso, rispettivamente, dalla Reggiani Rajna e da Anati <sup>126</sup>), quanto la rappresentazione schematica di un evento astronomico, non privo di connotazioni di tipo cultuale-rituale. Si noti, a proposito, che la stessa raffigurazione, con minime varianti, ricorre in non meno di 10 esemplari, sia su stele che su roccia, tutte ubicate in area valtellinese e contermini: in particolare citiamo il notissimo petroglifo del Capitello dei Due Pini, ubicato a Paspardo, in Valcamonica<sup>127</sup> (Tav. 4), oggetto di recentissimi studi che ne hanno dimostrato, in modo convincente, la funzione di meridiana stagionale, mediante l'utilizzo di uno gnomone poggiato sulla circonferenza centrale.<sup>128</sup>

Più di recente, si è aggiunta una nuova attestazione di tale modello iconografico, in questo caso a noi ben più vicina: la stele di Benevagienna (CN), presentata dall'amico Piero Barale nel corso del convegno di archeoastronomia di Tenda, in Francia. (Tav. 5)

Si tratta di un petroglifo "stratificato", nel quale sono presenti almeno due, se non tre, fasi realizzative, la più evidente delle quali, un'epigrafe funeraria risalente ad età giulio-claudia, presenta una dedica a *Domitia Tertia*. Il cartiglio che contorna l'iscrizione, inizialmente interpretato come capanna stilizzata sormontata da tre globi, è stato considerato, in base ad uno studio approfondito sulla tecnica realizzativa, come precedente (Età del Ferro?) e sembrerebbe da interpretare, secondo Barale, come una rappresentazione, assai tarda e schematizzata, dello stesso motivo iconografico sopra descritto. Si vedono infatti tre globi, dal centrale dei quali, di modulo maggiore, si diparte una raggiatura consistente in tre linee.

Due sono gli elementi di novità che mi sembra utile rimarcare, per quanto riguarda un possibile confronto con il nostro Frammento 1 di Località Foa: la maggiore vicinanza, solo 72 km in linea d'aria, e la datazione del grafo, tra Età del Bronzo ed Età del Ferro, che maggiormente si attaglierebbe ai nostri esemplari, sulla base di un riflessione sul tipo di utensile impiegato (apparentemente ferro) nonché sulla datazione dei materiali rinvenuti in superficie sul sito e sulla descrizione delle tombe fatta dal proprietario del terreno e scopritore delle stesse.

---

<sup>126</sup> Le tesi sono riprese in POGGIANI KELLER 1989, p.44, nell'ambito di una catalogazione delle innumerevoli attestazioni di tale tipologia di petroglifo (su stele e come incisioni rupestri) affrontata in occasione di una recente mostra relativa alla preistoria valtellinese, alla quale si rimanda per una bibliografia completa sulle stele di Caven.

<sup>127</sup> Sul petroglifo in questione cfr. l'articolo pubblicato da CODEBO' *et alii* sul Bollettino Camuno di Studi Preistorici nel 2004. Sulla tematica generale relativa al significato astronomico/teomorfico della rappresentazione, cfr. anche GASPANI 2000. Di recente, sulla simbologia sottesa all'iconografia dei tre globi affiancati, interpretata come raffigurazione del cammino notturno del sole, affiancato dagli astri Lucifero e Vespero, con funzione psicopompa, si è espresso anche l'eminente archeologo Filippo Maria Gambari (com. nel corso di convegno a margine di Festival celtico dell'Insubria del Ticino, ripresa in BARALE-BRUNOD, 2012)

<sup>128</sup> Lo studio, del primo decennio del 2000, condotto da Barale, Codebò, De Santis, Brunod e Veneziano, ha dimostrato che l'ombra proiettata dallo gnomone appoggiato in corrispondenza della sfera centrale, colpisce i tre fasci di raggiature, rispettivamente in occasione dei due solstizi e dei due equinozi, come testimoniato dalle immagini in tav.4.





Frammento 1



Frammento 2

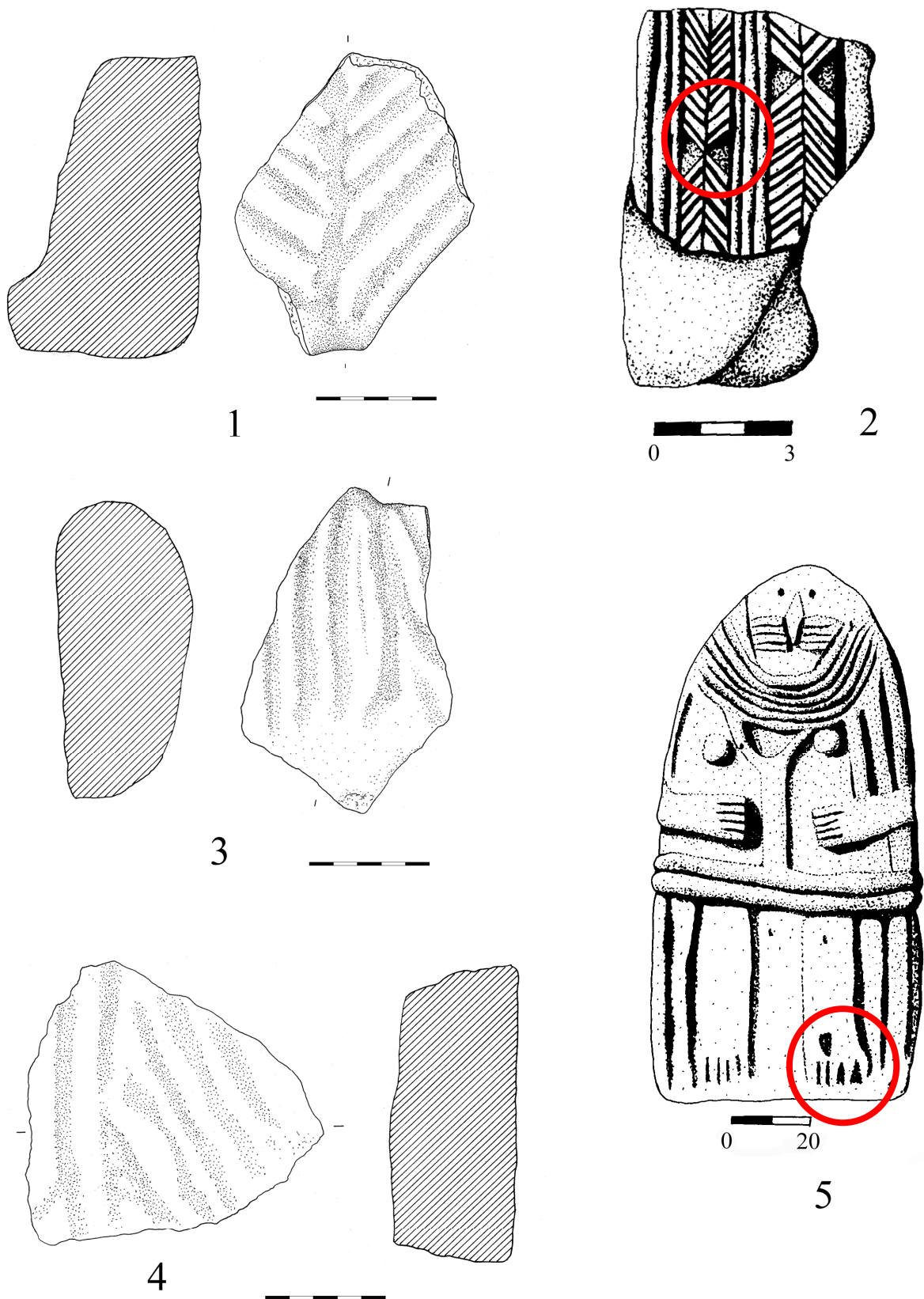


Frammento 3



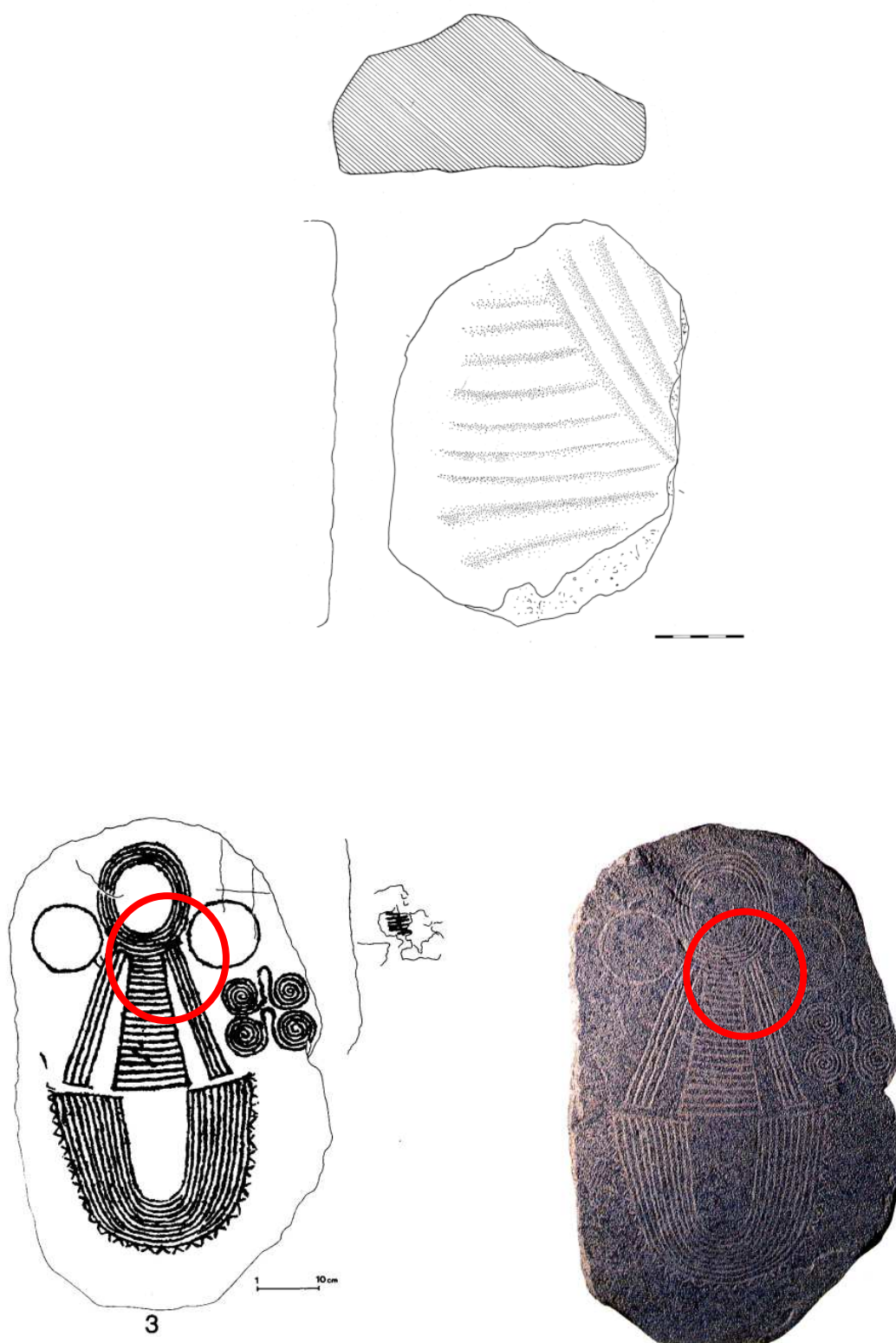
Frammento 4

**Tavola 1:** Apricale (IM), loc. Foa, quattro frammenti recanti incisioni in calcare quarzifero

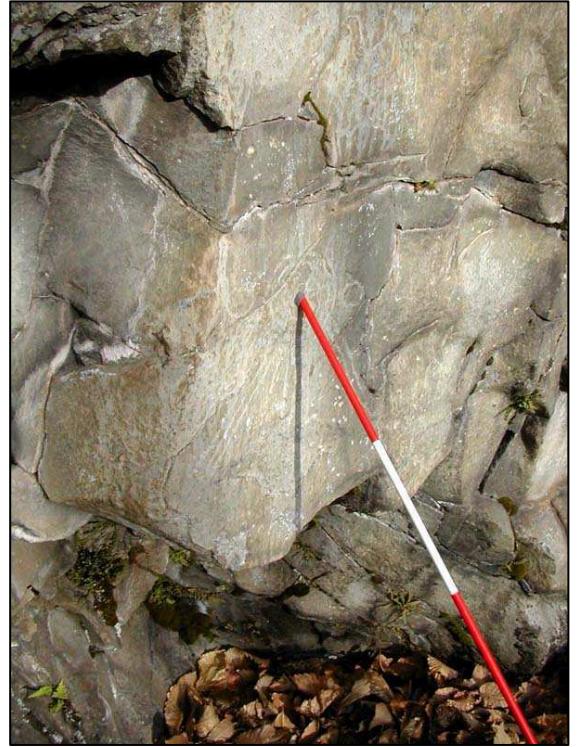


**Tavola 2:** I frammenti recanti incisioni rinvenuti nel territorio apricalese (rilievo)(1,3,4) ed i confronti identificati nel Midi francese, rispettivamente Trets (Bacino della Durance) (2) e St. Sernin-sur-Rance (Aveyron) (5) (da D'anna 1977)



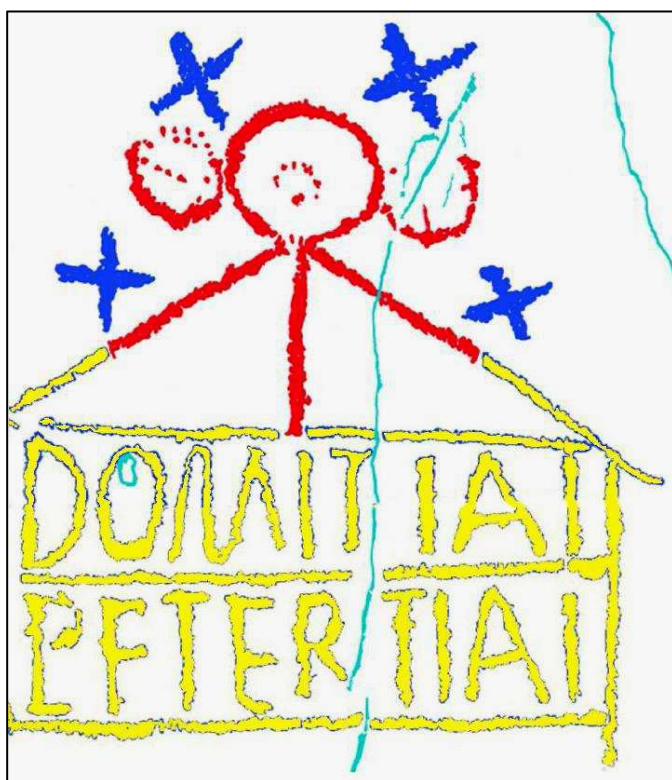


**Tavola 3:** Il frammento 1 di Apricale (rilievo in alto) ed il relativo ipotetico confronto costituito dalla stele di Caven 3 (rilievo e foto, in basso) (da Poggiani Keller 1989)



**Tavola 4:** Il Capitello dei Due Pini di Paspardo (BS-Valcamonica) (Lo schema in alto a sinistra è tratto da: Codebò, De Santis, Barale, Castelli, Fratti, Gervasoni, 2004; le altre immagini sono tratte da: Brunod, Cinquetti, Pia, Veneziano, 2008).





**Tavola 5:** La stele di Benevagienna (CN) – In rosso è indicata la prima fase realizzativa, datata ad età preromana (da Barale-Brunod).



## BIBLIOGRAFIA

- BARALE P., BRUNOD G., 2012, *La stele dei Bagienni: storia di una scoperta inconsueta relativa ad un antico "sasso astronomico"*, Atti del XIV Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (ALSSA), Osservatorio Astronomico di Genova, 24-25 marzo 2012. Reperibile sul sito Internet: [www.alssa.it](http://www.alssa.it)
- BRUNOD G., CINQUETTI M., PIA A., VENEZIANO G., 2008, *Un antico osservatorio astronomico - Un calendario per gli uomini dell'età del Rame - Paspardo (Brescia), Capitello dei Due Pini e Roccia del Sole*, Print Broker, S. Eufemia (Brescia).
- BRUNOD G., VENEZIANO G., 2009, *La Roccia del Sole - Una meridiana stagionale per gli antichi Camuni*, in Atti del XI Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (ALSSA), Osservatorio Astronomico di Genova, 18 aprile 2009. Reperibile sul sito Internet: [www.alssa.it](http://www.alssa.it)
- BRUNOD G., VENEZIANO G., 2014, *La Roccia del Sole a Paspardo (Brescia) - Una meridiana stagionale per gli uomini dell'età del Rame*, in "Cielo e Terra - Fisica e Astronomia, un antico legame", Atti del XXIX Congresso della Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia (SISFA) e del IX Convegno della Società Italiana di Archeoastronomia (SIA), Osservatorio Astronomico di Arcetri (Firenze), 14-18 settembre 2009, pagg. 295-307, Aracne Editrice, Roma.
- CANE A. 1937, *Isolabona: scoperta di una macina romana*, "Rivista Ingauna Intemelina" III, n.1-2, pp. 81-83.
- CODEBO' M, DE SANTIS H, BARALE P., CASTELLI M., FRATTI L., GERVASONI E. 2004, *Indagine archeoastronomica su un petroglifo della Valcamonica presso il Capitello dei due Pini*, "Bollettino Camuno di Studi Preistorici" 34
- D'ANNA A. 1977, *Les statues-menhir et stèles anthropomorfes du midi méditerranéen*, CNRS, Paris.
- GASPANI A. 2000, *I simboli "solari" dei Camuni*, "l'Astronomia" n. 205 (Gennaio 2000), pp. 32-39.
- MONTINARI G. 2010, *Ricerche archeologiche di superficie nel territorio di Apricale (IM) - Alcuni spunti introduttivi*, "Archeologia in Liguria" n.s. II, (2006-2007), pp.53-68.
- POGGIANI KELLER R. 1989, *Le stele dell'Età del Rame*, in *Valtellina e mondo antico nella preistoria*, Catalogo della Mostra (Milano 31 ottobre-7 dicembre 1989), a c. di R.Poggiani Keller, Modena 1989, pp. 40-46.

# *Orologi e calendari*

## *Quando il cielo misurava il tempo*

**Luigi Torlai**

(Associazione Tages, Società Italiana di Archeoastronomia)



### **Premessa**

Con questa sintetica cronistoria (l'argomento è molto vasto, quindi è stato necessario selezionare il materiale disponibile), mi propongo di riassumere l'evolversi delle pratiche e delle conoscenze dei nostri antenati, nell'arco di vari millenni, sull'utilizzo del moto degli astri per stimare lo scorrere del tempo. Ho raggruppato questa esposizione in tre periodi cronologici: 1 - *gli antichi osservatori del cielo*, 2 - *le grandi civiltà del vicino oriente*, 3 - *il Medioevo e il Rinascimento*, alle quali fanno seguito le relative bibliografie. Come vedremo in seguito, in questa ricapitolazione trovano spazio anche alcuni importanti riscontri attinenti alle mie ricerche condotte intorno al territorio di Pitigliano, in provincia di Grosseto.

## 1. Gli antichi osservatori del cielo

Fino a qualche decennio fa, era opinione condivisa nell'ambito dell'archeologia e delle discipline ad essa collegate (antropologia, etnologia, etc.), ritenere assai improbabile qualsiasi collegamento cognitivo dell'umanità del Paleolitico Superiore (periodo che va da circa 40 mila a 11 mila anni fa) tra il moto degli astri e il conseguente possibile utilizzo per il computo del tempo. Era opinione prevalente – salvo qualche caso di isolati precursori all'inizio del XX secolo (ad es. Norman Lockyer, astrofisico inglese) – negare qualsiasi rapporto dell'uomo antico con il cielo prima dell'avvento delle primitive forme rudimentali di scrittura, di Egizi e Sumeri, circa 5.000 anni fa.

Questa lacuna, che alcuni ostinati e/o disinformati archeologi odierni fanno ancora fatica ad ammettere, è stata finalmente colmata a partire dagli anni '60 del secolo scorso. In questi ultimi 50 anni infatti sono stati scoperti ed interpretati (anche se permangono le inevitabili incertezze legate alla complessità della materia trattata) reperti di vario genere: dalle incisioni praticate su ossa di animali a quelle impresse sulla pietra. Negli anni '60, in piena gara per la conquista dello spazio tra Stati Uniti e Unione Sovietica, uno studioso di preistoria – Alexander Marshack (1918-2004) – fu incaricato dalla NASA (l'Ente spaziale americano) di redigere una cronistoria sul rapporto dell'uomo antico con la Luna. A tale scopo Marshack si recò in Francia nella regione della Dordogna, dove le ricerche preistoriche, avviate già nel secolo precedente, avevano fornito spunti interessanti, sia di carattere scientifico che artistico (dipinti della grotta di Lascaux e altri reperti di ossa di animali con strane incisioni), risalenti al Paleolitico Superiore. Alcune incisioni di ossa di cervo, esaminate al microscopio, presentavano lunghe sequenze, ripetute in gruppi di 29 o 30. Le forme di queste piccole cavità, lievemente diverse una dall'altra, mostravano vaghe somiglianze con l'evolversi delle fasi lunari. Successive ricerche ed approfondimenti di carattere statistico, eseguite anche su altri manufatti ossei, confermarono queste prime ipotesi. Sembrava proprio trattarsi di tacche prodotte per registrare, giorno dopo giorno, vari cicli lunari in successione (vedi [figura 1](#)). La scoperta di questi reperti, che ulteriori esami ne hanno attestato la datazione intorno a 30.000 – 35.000 anni fa, sembrerebbero rivelare una prima forma di pensiero “computazionale” da parte dei nostri lontani antenati. Altri analoghi manufatti ossei scoperti in varie località (osso di Ishango in Congo, perone di babbuino sui monti Lebombo in Swaziland e tibia di lupo in Cecoslovacchia), datati tra 30.000 e 37.000 anni fa, hanno definitivamente confermato le insospettabili capacità di “calcolo” dell'uomo del Paleolitico.

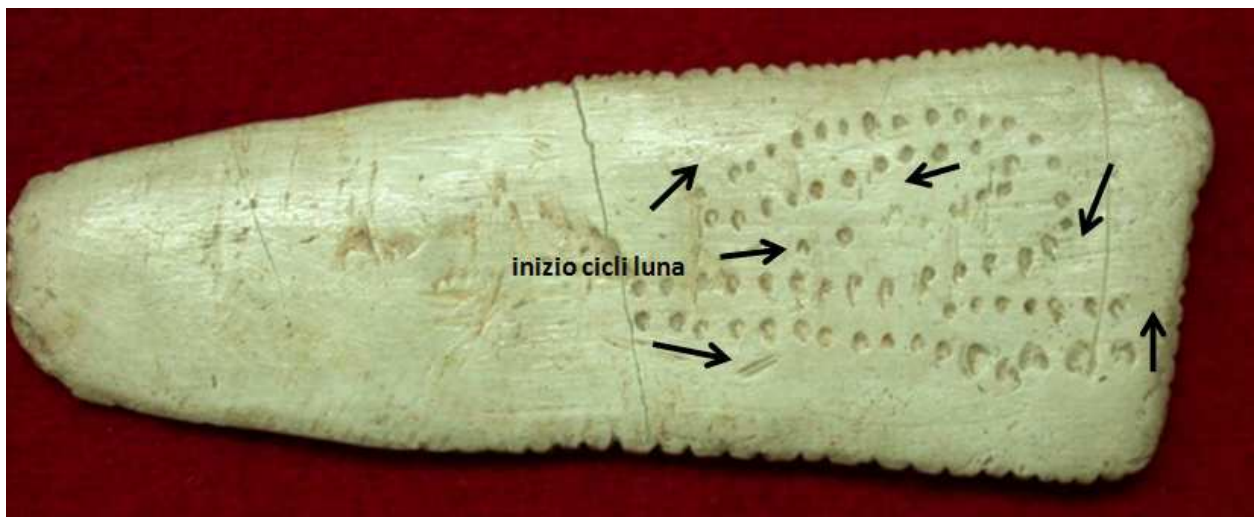


Figura 1



Figura 2

Successive indagini effettuate dalla ricercatrice francese Chantal-Jègues Wolkiewicz, sullo stesso reperto di osso esaminato in precedenza da Marschak, hanno fornito una plausibile ipotesi circa l'esistenza del conteggio di due cicli lunari completi, dal 19/03 al 27/05, incisi sulla placchetta (vedi [figura 2](#)). In effetti, confrontando il susseguirsi delle incisioni, schematizzato dalle frecce, si nota una buona analogia tra il reperto di osso e il diagramma della Wolkiewicz. Azzardo una ipotesi: non mi stupirei più di tanto se, in un prossimo futuro, si dovesse scoprire che anche l'uomo di Neanderthal (praticamente estinto circa 28.000 anni fa) fosse stato in grado di elaborare una qualche forma primitiva di computo del tempo. Dico questo perché, recentemente, tra i paleo-antropologi non vi è unità di vedute sulla eventualità che anche i neandertaliani potessero avere sviluppato forme di pensiero simbolico-astratto (documentato dai vari ornamenti e decorazioni praticate sui resti dei defunti).

Proseguendo nella nostra rassegna di reperti relativi al computo del tempo, segnalo due particolari pietre incise, risalenti al IV millennio a.C., poste accanto agli ingressi del sito irlandese di Knowth (vicino a quello, più conosciuto, di Newgrange). In [figura 3](#) è rappresentato lo schema di una lastra incisa che sembra riassumere i dati di un calendario lunare. Vi sono impressi i 29 giorni del mese, indicati da cerchi e semi-cerchi disposti in senso orario, dove il primo segno in basso a sinistra rappresenterebbe il Primo Quarto, mentre la grossa spirale al centro la Luna Piena. La striscia ondulata al centro, riprodotta in basso in dettaglio, indicherebbe un doppio ciclo lunare di 31 mesi, equivalente a 365x5 giorni solari di 12 mesi. Infatti 62 lunazioni complete di 29,5 giorni corrispondono a circa 5 anni solari, quindi alla fine di questo periodo si ristabilisce l'equivalenza tra l'anno lunare di 354 giorni (12 lunazioni per 29,5 giorni) e quello solare legato alle stagioni. Anche il successivo calendario celtico, documentato su una lastra di bronzo trovata a Coligny (Francia), presenta un analogo principio di sviluppo.

In figura 4 viene rappresentato quello che potrebbe essere considerato uno dei primi "orologi solari" (IV millennio a.C.). Sulla cavità centrale (indicata dalla freccia) avrebbe potuto essere appoggiato l'estremità di un bastone. L'ombra generata dal Sole, materializzata dal bastone, veniva a sovrapporsi alla raggiera incisa sulla pietra, potendo quindi indicare, approssimativamente, lo scorrere del tempo durante il giorno.



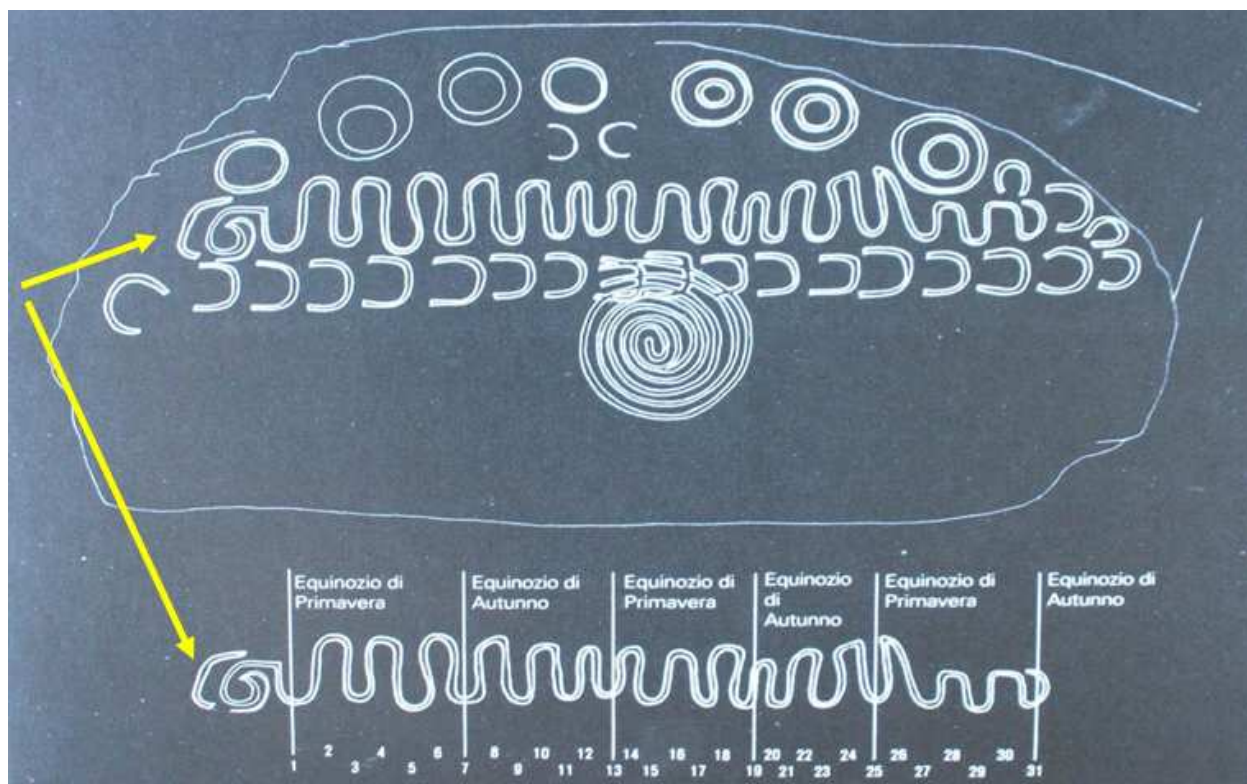


Figura 3

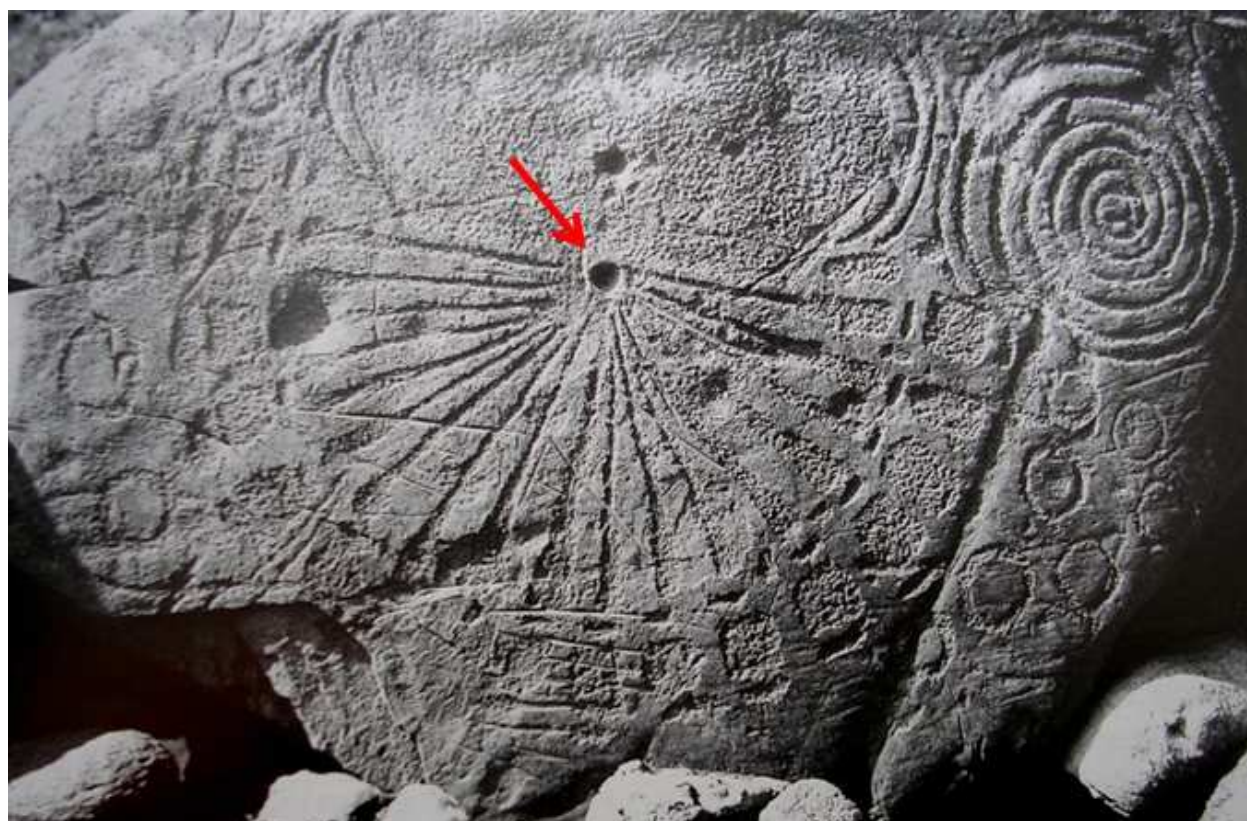


Figura 4

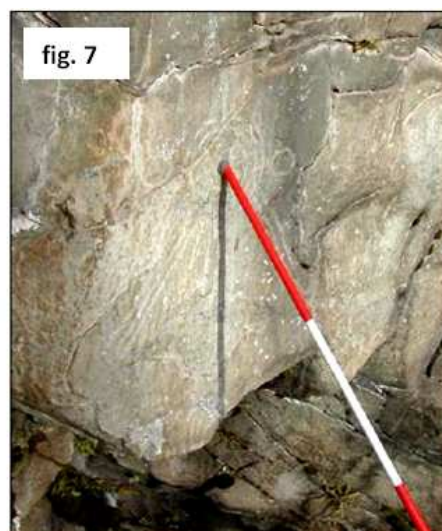
Un altro sito, di grande interesse archeoastronomico, è ubicato in Val Camonica (precisamente a Paspardo, in provincia di Brescia) dove, nelle sue vicinanze, è presente un notevole dispiegamento di incisioni rupestri. In questo sito, che ho avuto la possibilità di visitare, gli amici Giuseppe Brunod, Giuseppe Veneziano ed altri dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Astronomici (ALSSA), hanno effettuato una complessa ricerca che rientra perfettamente nella tematica della misura del tempo. Alla base di un esteso complesso roccioso, denominato *Roccia del Sole*, datato intorno al 3500 a.C., è presente un triplice gruppo di raggi incisi sulla pietra e orientati verso una serie di cerchi concentrici (vedi [figura 5](#)).



Figura 5

Appoggiando un bastone, opportunamente inclinato, al centro del punto di convergenza delle raggiere, è stato verificato che in corrispondenza dei cambi stagionali (Equinozi e Solstizi), l'ombra del bastone, al tramonto del Sole, si sovrapponeva in maniera solidale a ciascuno di questi tre gruppi di incisioni (vedi figure 6-7-8). Nella prima immagine a sinistra ([figura 6](#)) l'ombra è stata fotografata al Solstizio Invernale, nell'immagine al centro ([figura 7](#)) agli Equinozi, mentre in quella a destra ([figura 8](#)) al Solstizio Estivo. Questo sito quindi, più che un orologio solare giornaliero, si configurerebbe come uno strumento di registrazione dei cambi stagionali. Tra l'altro questa ricerca è stata completata con la verifica del tramonto del Sole, ai suddetti cambi stagionali, su punti particolari del profilo della catena montuosa della Concarena, che si dispiega proprio di fronte al sito.





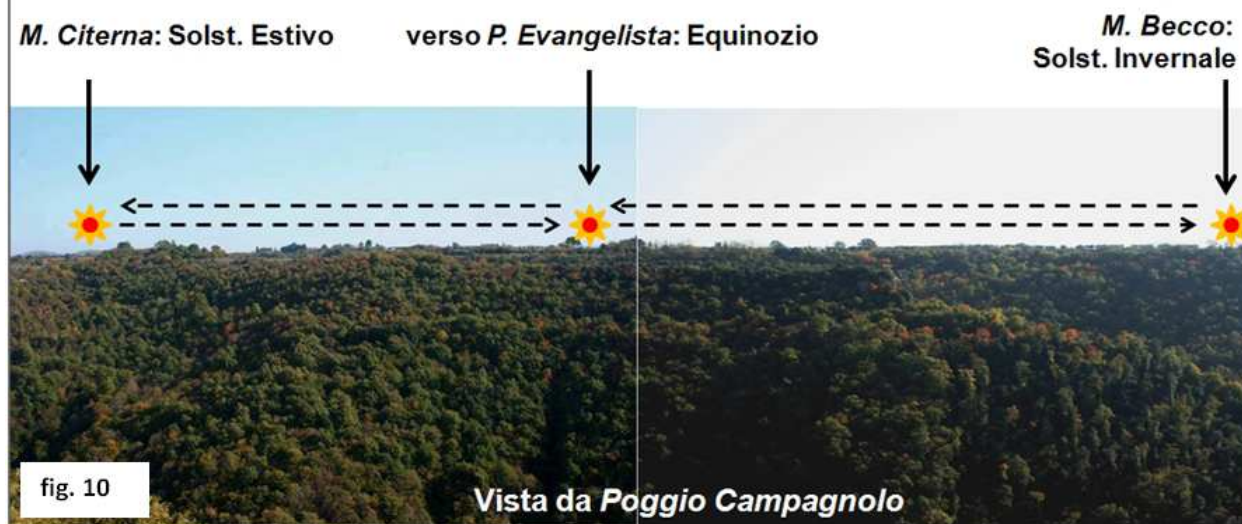
L'ultima parte di questa cronistoria sulla misura del tempo, riassume parte delle ricerche condotte, nel corso di vari anni, da Giovanni Feo, ricerche alle quali ho collaborato anch'io. In questa circostanza il teatro delle operazioni ha interessato un'area adiacente al territorio di Pitigliano (Grosseto). L'ipotesi che abbiamo formulato, alla fine delle indagini condotte sulle molte "tracce" riscontrate sul terreno, è la possibile esistenza di una metodologia, che potrebbero avere utilizzato i nostri antenati (forse anche di epoca pre-etrusca), per sfruttare il moto del Sole sull'orizzonte per fini calendariali. Per facilitare la comprensione del meccanismo che sta alla base di questa metodica, sicuramente alla portata dell'uomo del IV-III millennio a.C., riportiamo l'esito dei rilevamenti effettuati dalla rupe di *Poggio Campagnolo*, che riteniamo possa avere costituito un luogo molto adatto per l'osservazione del sorgere del Sole da parte un ipotetico osservatore sacerdote-astronomo (figura 9).



La scelta di questo roccione, confortata da tutta una messe di riscontri come: coppelle, edicole ed un ampio sedile (*solium*) di osservazione, non è stata casuale. Da questa rupe, testimone di una ricca e prolungata frequentazione antropica, è possibile visualizzare, con molta comodità, il profilo dell'orizzonte che va dal Monte Citerna al Monte Becco (figura 10). Questo sentiero naturale, delimitato tra la terra e il cielo, ha reso possibile l'osservazione del percorso del Sole, all'alba, durante tutto il corso dell'anno. In questa sede evito di inserire i dati relativi ai parametri di carattere squisitamente tecnico, per i quali si rimanda alla nostra pubblicazione in bibliografia essenziale.

## Ricostruzione del moto del Sole all'Orizzonte tra i due Solstizi

Una periodica osservazione del percorso del Sole all'alba, da *Poggio Campagnolo*, avrebbe potuto consentire, ad un ipotetico osservatore, di valutare la durata dell'anno prendendo come riferimento le tre cime dell'area adiacente. In direzione di questi rilievi il Sole delineava il cambio stagionale, permettendo la programmazione delle attività agricole e rituali. Infatti in 6 mesi il Sole all'alba percorre l'orizzonte da sinistra verso destra, mentre nei successivi 6 procede nel verso opposto: totale anno = 12 mesi



## 2. Le grandi civiltà del Vicino Oriente

In questa seconda parte de *“l’Orologio e il calendario”* riassumo le conoscenze, relative alla misura del tempo con il moto degli astri, dei Sumeri-Caldei e degli Egizi.

### Sumeri e Caldei

Queste civiltà, che a partire da IV millennio a.C. si sono insediate e succedute nell’area dell’antica Mesopotamia (l’attuale Iraq), hanno dato all’astronomia, alla matematica e, conseguentemente, alla misura del tempo, un contributo basilare, che ha costituito il punto di partenza per tutte le altre culture che si sono affacciate sul Mediterraneo. In effetti alcuni strumenti e metodi per misurare il tempo, già in uso nell’area mesopotamica, in parte coevi alle prime dinastie egizie, sono poi stati successivamente perfezionati e utilizzati dai Greci e dai Romani. Tra tali manufatti occorre citare l’utilizzo degli obelischi o, in alternativa, le più contenute aste/stili verticali che, sfruttando la direzione e la lunghezza delle loro ombre consentivano di stimare l’ora del giorno e il relativo periodo stagionale. In [figura 11](#) è schematizzato il principio di base per valutare il computo del tempo con l’obelisco.

Gli inizi delle stagioni potevano essere stabiliti misurando la lunghezza dell’ombra dell’obelisco al **mezzodì locale**, quando l’ombra è la più corta dell’intero giorno. In quel preciso istante, all’inizio dell’estate l’ombra raggiunge la minima distanza dell’anno dalla base dell’obelisco. All’inizio dell’inverno quella massima. A primavera/autunno la lunghezza dell’ombra è all’incirca alla metà delle due lunghezze.



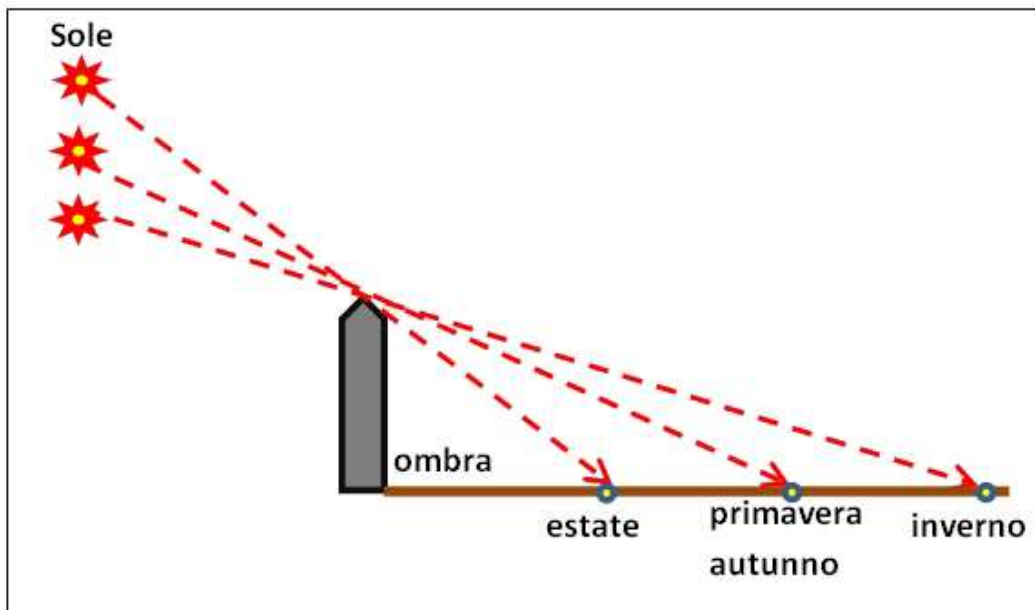


Figura 11

Per valutare le ore del giorno e anche i cambi stagionali, era stato concepito un orologio solare denominato “*polos*”, costituito da una cavità semisferica praticata in una pietra. Al centro di tale cavità veniva inserito uno stilo verticale o, in alternativa, una sferetta sospesa ad un filo. L’ombra di questa estremità riproduceva, sulla parte interna dell’emisfero, il cammino (al contrario) del percorso del Sole (figura 12). L’interno della cavità veniva opportunamente inciso con linee ed archi di circonferenza, in modo che l’ombra prodotta dall’estremità dello stilo, proiettandosi sopra di esse, consentisse di valutare sia le ore (dodici linee quasi parallele), che i cambi stagionali (le tre curve parallele in figura 13).

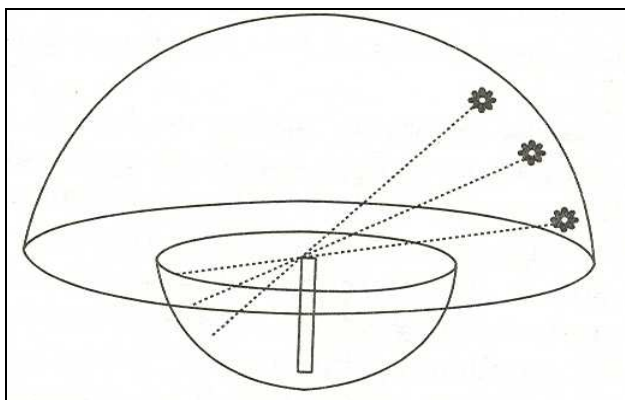


Figura 12

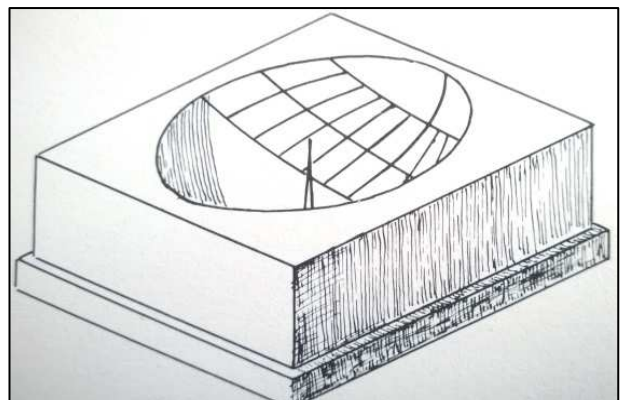


Figura 13

Esistono inoltre tutta una serie di tavolette di argilla (in caratteri cuneiformi) che attestano l’uso dello *gnomone* (asta che generando l’ombra indica l’ora), con gli intervalli di tempo corrispondenti alle ombre di varia lunghezza nei due giorni degli Equinozi e dei Solstizi. Queste misure erano supportate e verificate anche con l’uso delle *clessidre*, originali vaschette tronco-coniche riempite di acqua, particolarmente utili per conservare il tempo durante la notte e nei giorni nuvolosi. Il giorno era suddiviso in dodici “doppie ore” ed iniziava all’alba, mentre il mese cominciava con la prima falce di Luna, visibile alla sera, dopo il Novilunio. L’anno era calcolato quindi su base lunare e dato che 12 lunazioni di 29,5 giorni fanno 354 giorni, era

opportuno, per sincronizzarlo con il Sole e le stagioni, apportare delle intercalazioni periodiche con l'aggiunta di mesi supplementari. A questo riguardo sono eloquenti le decisioni, spesso prese dal re in persona, per definire l'aggiunta del mese intercalare: *“Hammurabi dice al suo ministro in-Iddam: l'anno è fuori posto. Fai registrare il prossimo mese con il nome di Ululu II. Il pagamento delle imposte, a Babilonia, invece di terminare il 25 Tasritu, dovrà finire il 25 Ululu II”*. In effetti il calendario lunare, dall'inizio del II millennio a.C., veniva regolarmente mantenuto in accordo con l'anno solare, con la ripetizione del sesto mese intercalare (*Ululu II*) e del dodicesimo (*Addaru II*, vedi [figura 14](#)). È comunque solo a partire dal VII-VI secolo a.C. che le intercalazioni del mese lunare sono documentate sistematicamente: sette volte nell'arco di 19 anni.

| 52. I MESI DEL CALENDARIO BABILONESE |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Nisan (Nisannu)                      | : marzo-aprile      |
| Aiar (Aiaru)                         | : aprile-maggio     |
| Siwan (Simanu)                       | : maggio-giugno     |
| Du'uzu (Du'uzu)                      | : giugno-luglio     |
| Ab (Abut)                            | : luglio-agosto     |
| Elul (Ululu)                         | : agosto-settembre  |
| Teshrit (Tashritu)                   | : settembre-ottobre |
| Arahsamna (Arahsamnu)                | : ottobre-novembre  |
| Kislew (Kislimnu)                    | : novembre-dicembre |
| Tebet (Tebet)                        | : dicembre-gennaio  |
| Shebat (Shabatu)                     | : gennaio-febbraio  |
| Addar (Addaru)                       | : febbraio-marzo    |

Figura 14

A conclusione di questa rapida rassegna sulle modalità di misura del tempo da parte dei sumero-babilonesi, segnalo che alcune di queste conoscenze erano presenti anche nella coeva civiltà egizia. È quindi assai difficile attribuirne la paternità all'una o all'altra cultura. Un caso emblematico di questa complicata disputa, riguarda l'utilizzo delle *“levate eliache”*, di cui parlerò a breve, che consentivano di determinare la durata dell'anno. Entrambe le civiltà ne facevano uso fin dal III millennio a.C.

## Egizi

Il periodo storico che qui ci interessa è quello che va dall'*Antico Regno* (inizio III millennio a.C.) alla *Età Tarda* (IV sec. a.C.). A quanto risulta dalle ricerche degli ultimi 50 anni, anche in Egitto si faceva uso di un calendario su base lunare già a partire dal IV millennio a.C. Come abbiamo visto in precedenza, questo calendario richiedeva continui aggiustamenti e intercalazioni per sincronizzare i cicli lunari con quelli solari. Verso l'inizio del III millennio a.C., quando l'agricoltura richiese una migliore programmazione per la semina e il raccolto, gli Egizi notarono che in concomitanza con l'arrivo dell'inondazione del Nilo (corrispondente con la nostra estate), una stella molto brillante appariva al mattino prima dell'alba: era Sirio, la più luminosa del cielo. La costante osservazione del fenomeno, sicuramente seguito per lunghi periodi di tempo, consentì loro di ancorare il ciclo annuale delle inondazioni con la puntuale apparizione della stella. Secondo alcuni ricercatori questo evento portò alla prima stesura di un calendario solare di 365 giorni e all'assegnazione di questa data come Capodanno. Anche se questo calendario, almeno per lunghi cicli temporali, presentava piccole fluttuazioni rispetto alla precisa durata dell'anno delle stagioni (*Anno Tropico*), è opportuno descriverne al dettaglio la dinamica di base (vedi [figura 15](#)). Del resto è noto come gli Egizi utilizzassero delle aste graduate (*nilometri*), dislocati lungo il corso del Nilo, per valutarne in tempo reale il livello di

piena e quindi stimare in anticipo il periodo delle inondazioni. Le stagioni dell'anno erano solo tre (di quattro mesi ognuna).



Figura 15

In figura 15 viene descritto il principio di base astronomico delle *levate eliache*. Sappiamo che il *giorno solare medio*, ovvero il tempo che la Terra impiega a fare un giro completo intorno al proprio asse rispetto al Sole, ha una durata di 24 ore. Se invece misuriamo il tempo che la Terra impiega a fare il medesimo giro rispetto ad una stella (Sirio in questo caso, ma vale anche per tutte le altre), troviamo che questo avviene quattro minuti prima (23 ore 56 minuti). Questo fa sì che ogni giorno la stella sorga all'alba quattro minuti prima del Sole. Quindi se al suo primo apparire è più vicina al Sole, in prossimità dell'orizzonte, giorno dopo giorno se ne allontana sempre più. Dopo tre mesi, poco prima dell'alba, la stella è molto alta in cielo e dopo sei mesi tramonta quando il Sole sorge. Trascorsi 365 giorni, cioè un anno completo, la stella riappare sull'orizzonte all'alba, anticipando la sua levata rispetto al Sole (*levata eliaca*). È questo il fenomeno celeste che consentiva di determinare la durata di un anno e che è stato utilizzato sia dagli Egizi che dai Caldei.

Per quanto riguarda la misura del tempo durante il giorno, anche in Egitto si faceva largo uso di orologi solari, sia portatili che monumentali, documentati già a partire dal XV secolo a.C. (faraone Thutmosis III).

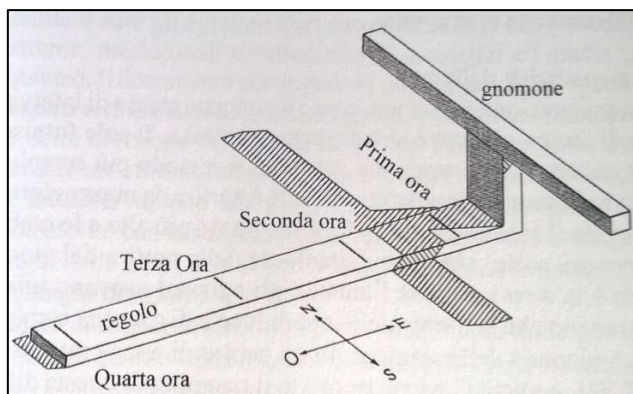


Figura 16

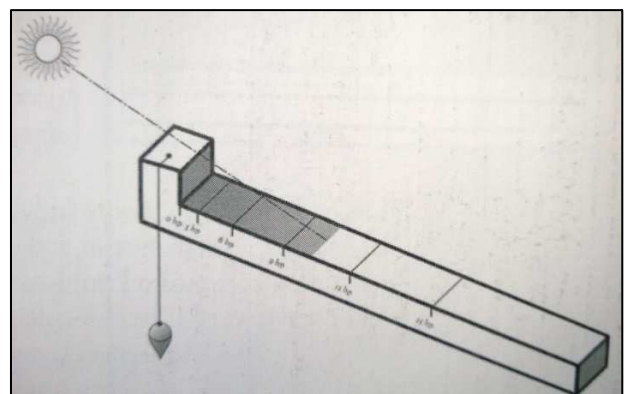


Figura 17

Nelle [figure 16 e 17](#) sono mostrati due tipi di questi orologi solari portatili. Per utilizzarli venivano orientati con lo spigolo superiore (*gnomone*) verso il sole, rilevando la lunghezza dell'ombra prodotta sulla parte orizzontale del manufatto, dove erano incise una serie di tacche che quantificavano il succedersi delle ore. Un altro tipo di marcatempo portatile più completo, di epoca successiva, consentiva una lettura del tempo per più ore che, grazie alla inclinazione della sua base, misurava le ombre di inizio e fine giornata ([figura 18](#)).

Una particolare versione di orologio solare monumentale (orientato a Sud), apparso intorno all'VIII - VII secolo a.C., misurava il tempo con l'ombra generata dagli spigoli di un muro a "T", che veniva proiettata su dei gradini (a sinistra al mattino, a destra al pomeriggio). Il numero dei gradini coperti dall'ombra indicava le ore trascorse ([figura 19](#)). È stato ipotizzato, forse in modo azzardato, che un orologio simile potesse avere avuto una qualche relazione con il miracolo biblico della "retrogradazione dell'ombra", citato nel IV Libro dei Re al tempo del profeta Isaia (*"...vuoi tu che l'ombra si allunghi di dieci gradini, ovvero che retroceda di dieci gradini? È cosa facile che l'ombra s'allunghi di dieci gradini. No. L'ombra retroceda piuttosto..."*).

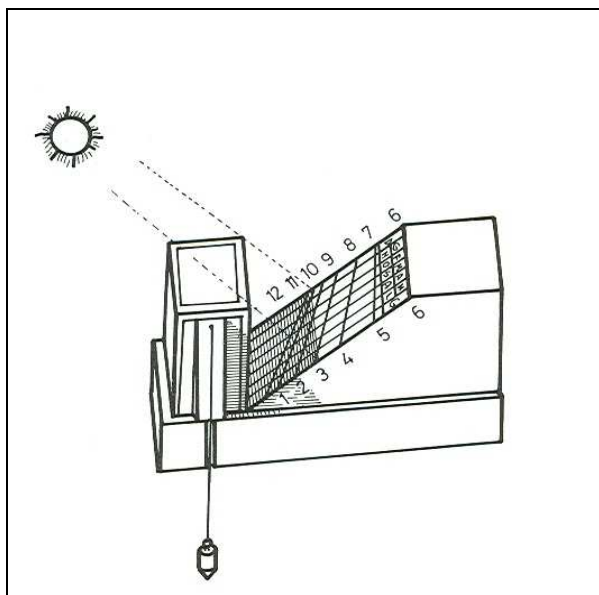


Figura 18

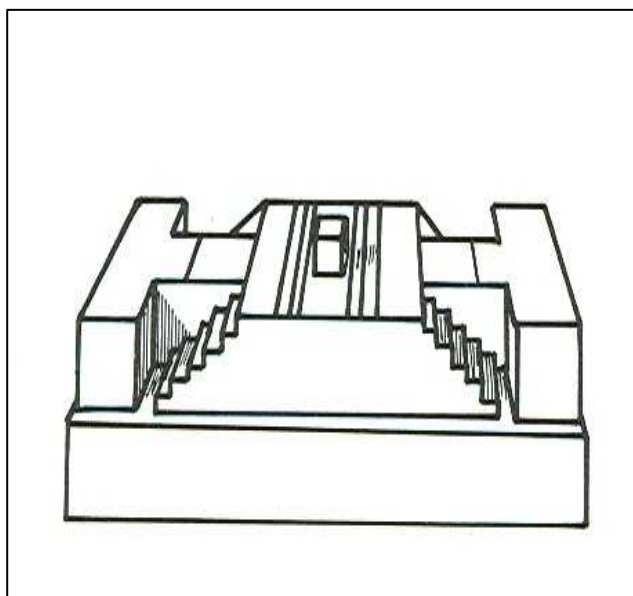


Figura 19

Per quanto attiene le misura del tempo durante la notte, oltre alla menzionata clessidra ad acqua, usata anche dai Sumeri, gli Egizi utilizzavano il moto apparente delle stelle già dal III millennio a.C. I sacerdoti-astronomi preposti alle osservazioni si ponevano uno di fronte all'altro ([figura 20](#)), cercando di far collimare dei fili a piombo applicati ad un'asta orizzontale, attraverso la fessura praticata su una nervatura di palma verticale chiamata *Merkhet* ([figura 21](#)). Questa doppia collimazione permetteva di centrare meglio le stelle di riferimento, sia che transitassero sul *meridiano* del luogo (la direttrice Nord-Sud) ad un'ora ben definita della notte, sia quelle intorno al polo nord celeste (*le imperiture*). Il transito in *meridiano*, indicato da particolari stelle dette *decani*, forniva l'ora di mezza notte. Questi *decani*, così chiamati perché si alternavano ogni dieci giorni, venivano utilizzati a partire dal crepuscolo serale fino a quello mattutino, per indicare quindi tutte le ore notturne. Erano in totale trentasei e coprivano pertanto 360 giorni che, con l'aggiunta di altri cinque computati a parte (*epagomeni*), fissavano l'intera lunghezza dell'anno.



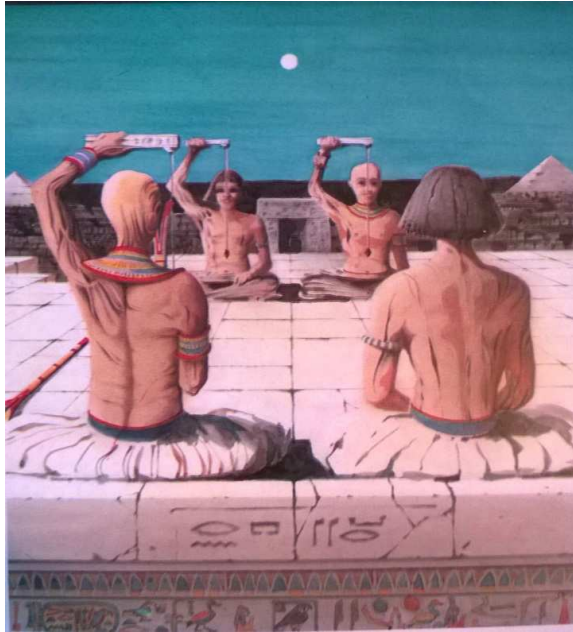


Figura 20

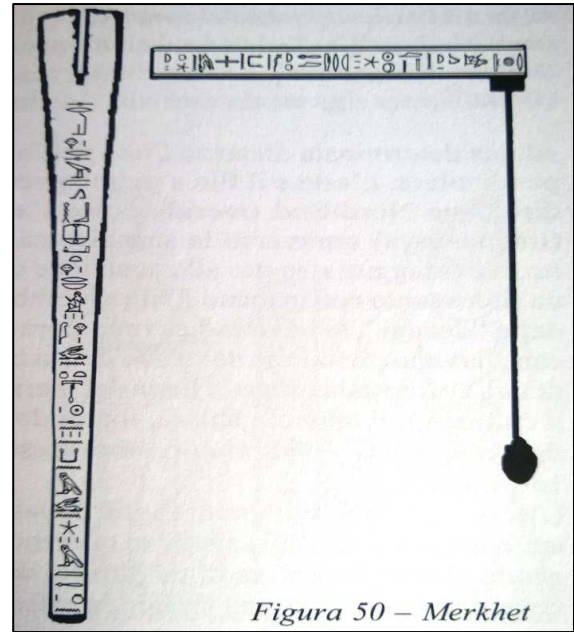


Figura 21

Il principio astronomico che sta alla base dei *decani* è lo stesso delle *levate eliache*. Al crepuscolo serale, quando cominciano ad apparire le prime stelle verso Est, veniva localizzata quella preposta ad indicare la prima ora notturna (non conosciamo purtroppo l'elenco completo delle 36 stelle o gruppi di stelle utilizzate, vedi [figura 22](#)). Questa stella, anticipando la sua levata di quattro minuti al giorno, dopo dieci giorni (per un totale di 40 minuti, lasso temporale "orario" dell'epoca) lasciava il posto ad una stella che sorgeva successivamente. A questo punto la prima stella andava ad indicare la seconda ora della notte, mentre quella sorta successivamente avrebbe indicato la prima ora. In questo modo le dodici ore della notte richiedevano dodici stelle sorte in successione.

Questo computo del tempo era formalizzato in tabelle predefinite che costituivano i cosiddetti *orologi stellari diagonali* o *calendari diagonali*, proprio in virtù del fatto che ogni stella *decano* nell'arco della notte occupava varie caselle lungo una direttrice in diagonale.

Le durate del giorno e della notte erano suddivise, per tutto l'anno, in due frazioni di dodici ore ciascuna. I mesi venivano definiti da tre "settimane" di dieci giorni. Mentre i primi *orologi stellari diagonali* con i relativi *decani* risalgono alla fine del III millennio a.C. (coperchi di sarcofagi dalla IX alla XII dinastia), all'inizio del Nuovo Regno (XVI secolo a.C.) la loro utilità divenne inadeguata. Specialmente durante il periodo ramesside (XII secolo a.C.) per le ore della notte adottarono un metodo più sofisticato: l'utilizzo della posizione di nuove stelle orarie, diverse dai *decani*, che transitavano prima, durante e dopo il loro passaggio sul *meridiano*. Questi orologi consistevano in 24 tavole, una per ogni 15 giorni, costituite da un grafico composto da otto righe verticali e tredici orizzontali, alle cui spalle era raffigurata una *sagoma*, che delimitava i contorni che avrebbe assunto l'ipotetico osservatore-astronomo. L'ora veniva determinata dalla posizione che la stella oraria preposta assumeva rispetto al reticolato posto alle spalle della *sagoma*: "...opposta al cuore, sopra l'occhio sinistro, sopra il destro, sopra l'orecchio destro, ecc. ([figura 23](#)).

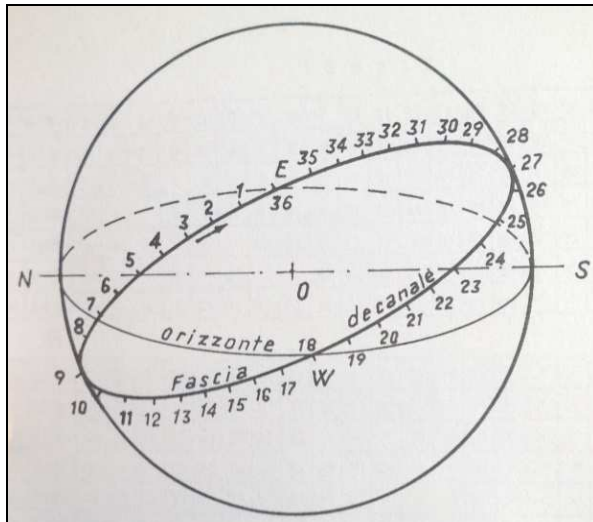


Figura 22

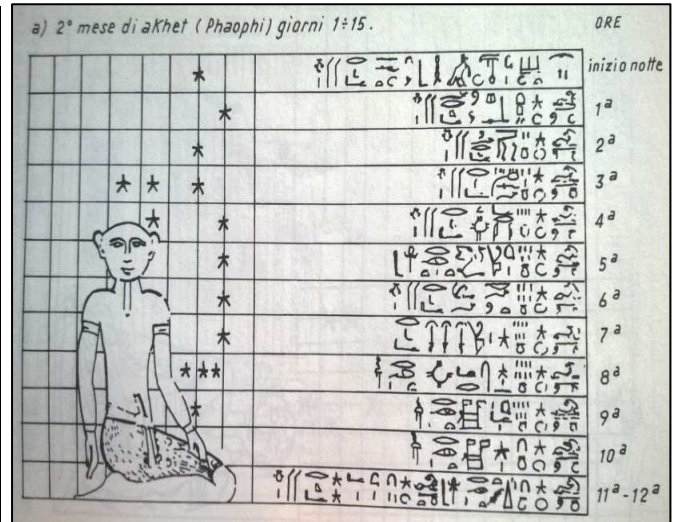


Figura 23

### 3. Il Medioevo e il Rinascimento

Prima di descrivere la misura del tempo a partire dal primo Medioevo, è opportuno accennare al precedente periodo greco-romano, che ne ha costituito la base di partenza. Le comunità greche che vivevano in Alessandria (in Egitto), città che a partire dal IV secolo a.C. assunse un ruolo culturale di primo piano nell'area del vicino oriente, adottarono la suddivisione del giorno di 24 ore in dodici ore diurne più dodici notturne (già in uso nella civiltà egizia). Fu in quel periodo, o subito dopo, che cominciarono a svilupparsi gli orologi solari in pietra o marmo (figure 24 e 25, Conum e Scaphen), utilizzati successivamente, con lievi modifiche, anche dai Romani (figura 26, Hemiciclium).

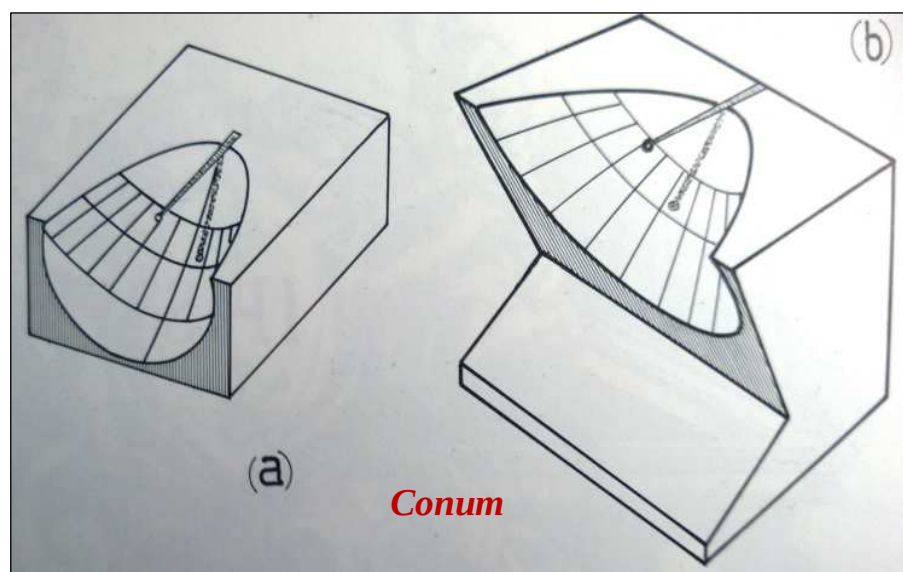


Figura 24

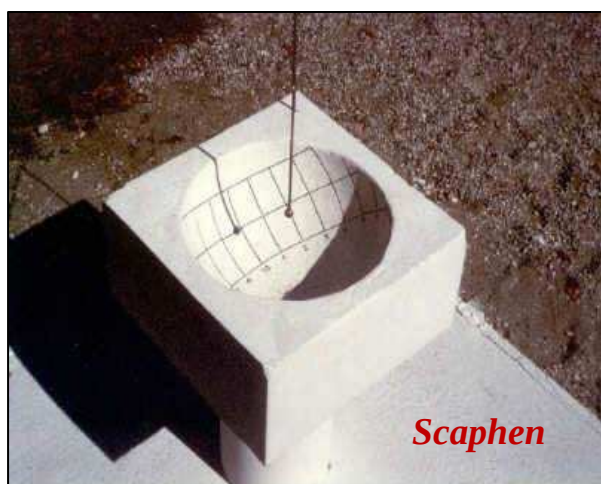


Figura 25

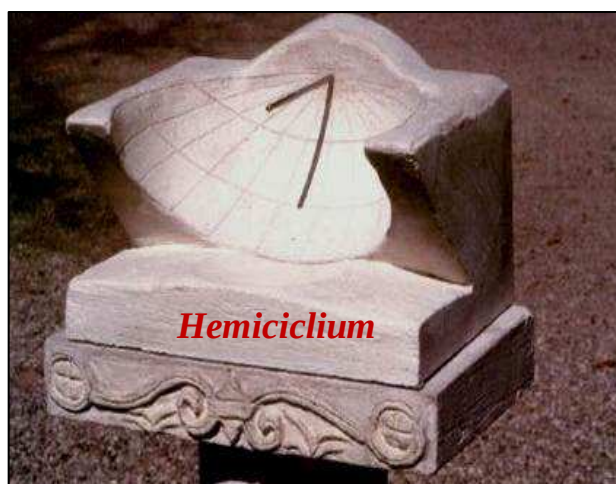


Figura 26

Il principio di funzionamento di questi manufatti era simile a quanto già descritto nei precedenti orologi solari utilizzati dai Caldei e dagli Egizi. Il computo del giorno “civile” durava dalla mezzanotte fino alla mezzanotte successiva, mentre quello detto “naturale” iniziava con l’alba e terminava al tramonto. Sia le frazioni temporali del giorno che quelle notturne, che per comodità chiameremo “ore” (niente a che vedere con le nostre ore di 60 minuti), avevano una durata variabile in base al periodo stagionale. Ne risultava che l’ora estiva diurna era più lunga di quella notturna riferita allo stesso giorno e il contrario avveniva nel periodo invernale. Solo agli Equinozi le “ore” avevano uguale durata (figura 27).

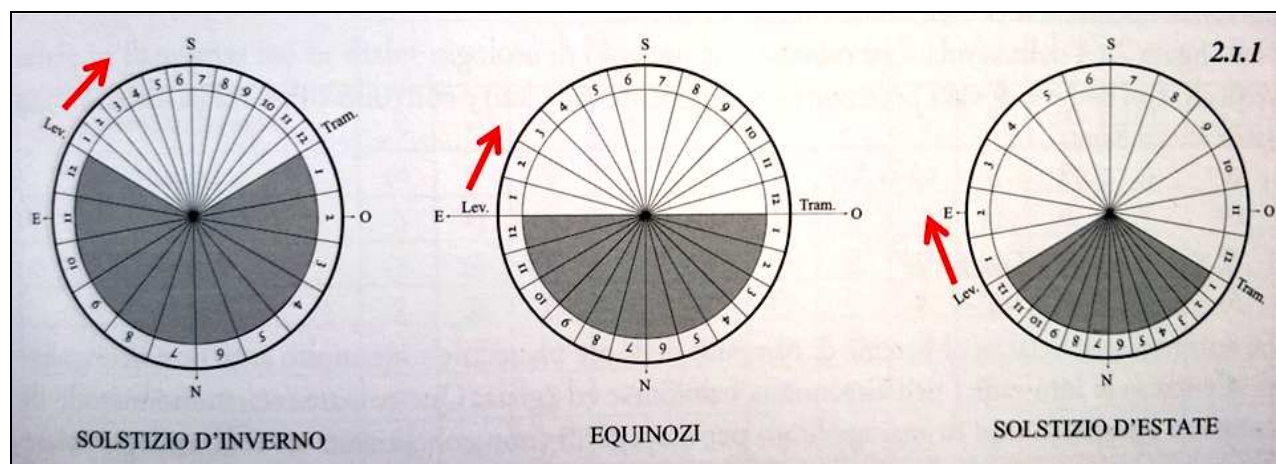


Figura 27

Questo sistema di misura del tempo venne poi chiamato “ad **Ora Ineguale**”. Anche se oggi la cosa può sembrare assurda e inapplicabile alle nostre esigenze quotidiane, regolate da una variabile temporale frenetica, a quel tempo si rivelò adeguato alla bisogna. Del resto all’epoca le attività lavorative giornaliere iniziavano all’alba e finivano al tramonto, quindi la programmazione del tempo disponibile era regolata con quello di permanenza del Sole sopra l’orizzonte. I Romani, all’inizio del III secolo a.C., non avevano ancora una adeguata conoscenza del meccanismo del computo orario in base al percorso del Sole di una data località. Sembra infatti accertato che il console Valerio Messalla, all’indomani della conquista della città di Catania (263 a.C.), portasse a Roma, come bottino di guerra, un orologio solare collocandolo su



una colonna del Foro, non sapendo che tale manufatto poteva funzionare solo nel suo luogo di origine. Plinio racconta che occorsero quasi cento anni prima che i Romani si rendessero conto che lo strumento non poteva marcare correttamente il tempo. Come si vede in [figura 28](#) (dal trattato *De Architectura* di Vitruvio, I secolo a.C.), la lunghezza dell'ombra di un obelisco o di un'asta, sia verticale che orizzontale su parete, varia in base alla latitudine. A Roma, all'Equinozio del mezzogiorno locale (ora sesta), un obelisco produceva un'ombra di circa otto parti su nove della sua altezza, ad Atene tre parti su quattro, etc.

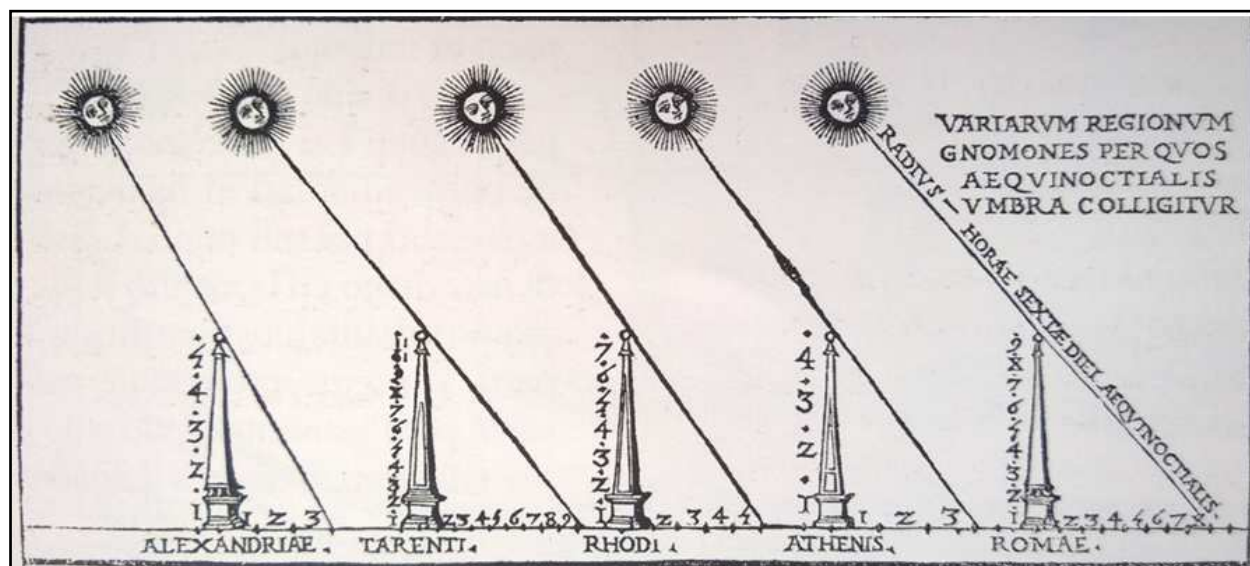


Figura 28

Nella [figura 29](#), riferita al periodo Equinoziale con "ore" di uguale durata, l'*Ora Prima* era quella trascorsa un'ora dopo l'alba, l'*Ora Terza* a metà mattino, l'*Ora Sesta* a mezzodì, l'*Ora Nona* a metà pomeriggio e l'*Ora Duodecima* al tramonto. Durante la notte erano utilizzate frazioni temporali in linea con la durata dei cambi di guardia dei soldati (*Vigilie* = veglie). Questo schema di computo temporale fu adottato successivamente anche dai vari ordini monastici e rimase operativo per buona parte del Medioevo.

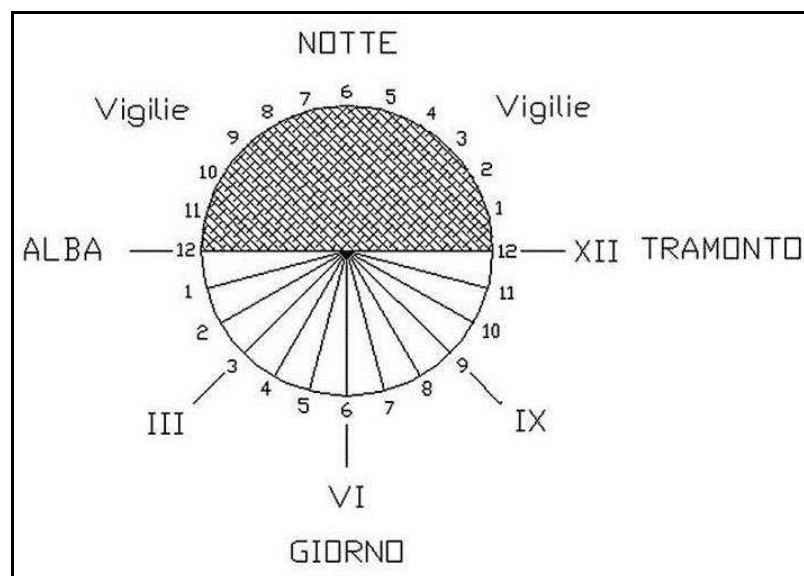


Figura 29



La *Regola* (Canone) imposta da San Benedetto (VI secolo), che prevedeva la recitazione di varie orazioni, sia diurne che notturne, da parte dei monaci, portò alla nascita delle *Ore Canoniche* (figura 30). All'epoca non era raro trovare particolari orologi solari, dislocati specialmente in prossimità di chiese e monasteri, che indicavano approssimativamente l'ora tramite l'ombra prodotta da un'asta orizzontale, dalla cui base partivano una serie di linee a raggiera incise sulla parete (figura 31).

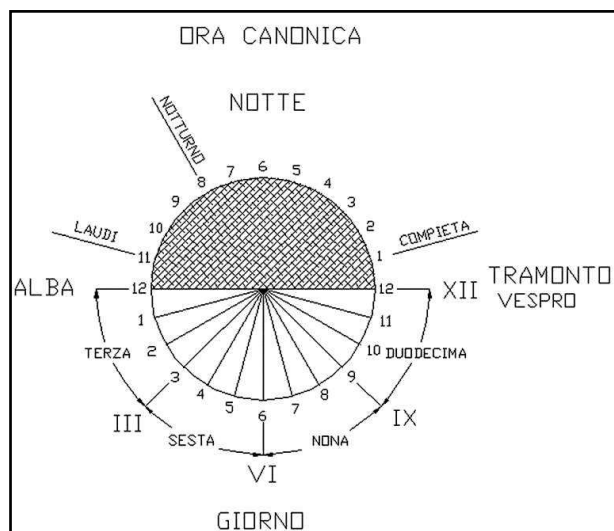


Figura 30

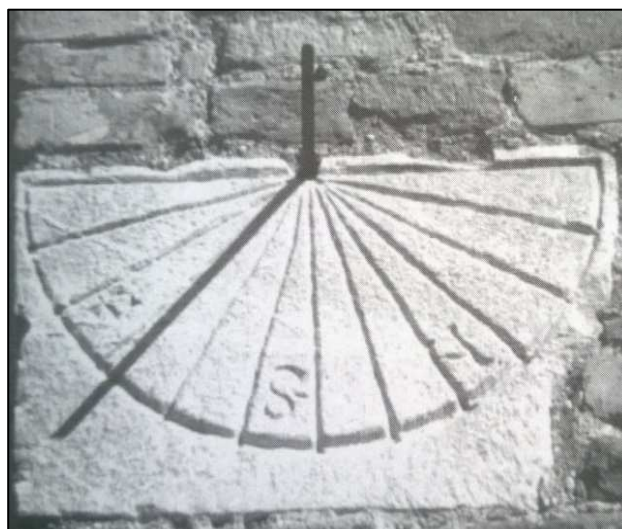


Figura 31

Verso la fine del XIII secolo, quando cominciarono a fare la loro comparsa i primi orologi meccanici da campanile, dislocati nei recenti e operosi centri Comunali, la suddivisione del tempo in *Ore Diseguali* segnò il passo. Le nuove esigenze delle attività quotidiane, stimolate anche da un'urbanizzazione sempre più estesa, imposero una regolamentazione del tempo con intervalli di uguale ampiezza (*Ore Uguali*). Si diffuse così, in gran parte dell'Europa, l'abitudine di considerare il punto d'origine del sistema orario delle 24 ore, a partire dal tramonto. Quindi la *Prima Ora* era quella trascorsa dopo il tramonto, la *Seconda Ora* la successiva, ecc. Con tale sistema di conteggio ad ogni tramonto terminava la ventiquattresima ora, iniziata nel giorno precedente, e iniziava la prima del successivo. Questa modalità di misura del tempo venne chiamata ad *Ora Italica* (anche perché in Italia si mantenne fino alla fine del XVIII secolo, quando venne sostituita dall'*Ora Oltramontana*, introdotta sul nostro territorio dalle truppe napoleoniche, che aveva come origine, com'è attualmente, la mezzanotte). In ogni caso, può sembrare strano, ma il nuovo tipo di conteggio del tempo ad *Ore Uguali*, consentì ai progettisti di orologi solari (gnomonisti) di ottenere una migliore accuratezza sul computo del tempo. I loro manufatti erano utilizzati per regolare l'ora degli orologi meccanici, meno precisi e più sensibili alle variazioni climatiche. Questi venivano comunque sincronizzati al mezzodì con quelli solari, tramite apposite tabelle, in modo che al tramonto entrambi segnassero la ventiquattresima ora. Uno dei curiosi effetti dell'uso dell'*Ora Italica* era quel modo di dire, in uso saltuariamente anche oggi, di "*portare il cappello sulle 23*", ad indicare la breve angolazione che fa il Sole, molto basso sull'orizzonte, un'ora prima del suo tramonto alle 24. In figura 32 mostro una mia creazione di orologio solare ad *Ora Italica*. Per leggere l'ora occorre osservare l'estremità dell'ombra dell'asta che lambisce la quindicesima ora (XV), quindi al tramonto del giorno mancano circa 9 ore ( $24 - 15 = 9$ ).

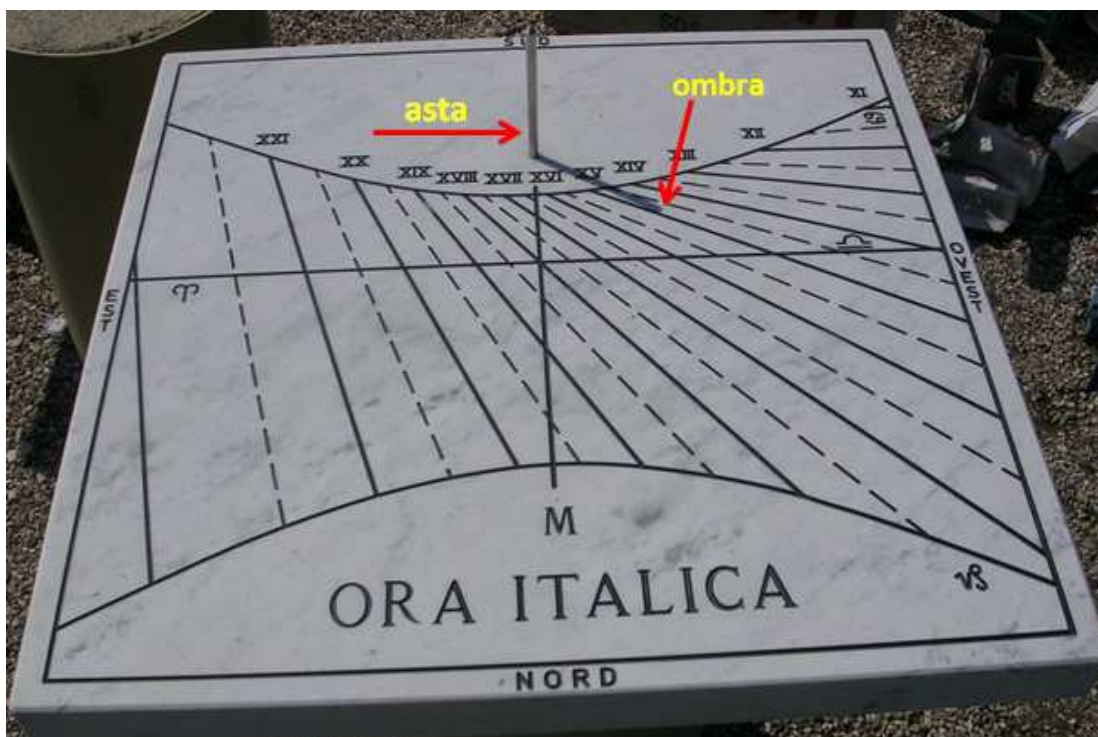


Figura 32

Durante il Medioevo molta parte delle raffinate conoscenze della scienza greca sul moto degli astri (astronomia, matematica e geometria), ai fini della loro applicazione per il computo del tempo, andarono perdute. I principali centri del sapere, a partire dalla biblioteca di Alessandria, vennero distrutti o lasciati inesorabilmente languire in uno stato di decadenza irreversibile (non entro nel merito di queste vicende, del resto ampiamente registrate dagli storici). In larga parte fu grazie alla cultura del mondo arabo se le poche conoscenze scientifiche greche rimaste sopravvissero.

Tra gli strumenti portatili tuttofare, in grado di misurare il computo del tempo tramite la posizione degli astri, segnalo l'**astrolabio** (figura 33). Lo strumento era forse già noto alla scienza greca (Ipparco, II secolo a.C), ma fu perfezionato dagli arabi intorno all'VIII secolo, ed era utilizzabile sia in mare che in terraferma. La descrizione dettagliata dello strumento, di particolare complessità, è omessa nel presente articolo, ne segnalo comunque in sintesi le principali applicazioni: misura delle altezze degli astri e calcolo della loro posizione in cielo, istanti del loro sorgere e tramonto, misura del tempo e calcolo delle latitudini.



Figura 33



Nel tardo Medioevo venne perfezionato uno strumento portatile che consentiva la misura dell'ora durante la notte, con uno scarto di 10-15 minuti, tramite l'osservazione della posizione e del moto apparente di alcune stelle dell'*Orsa Maggiore* rispetto alla stella *Polare*: il **Notturnale** (figura 34).

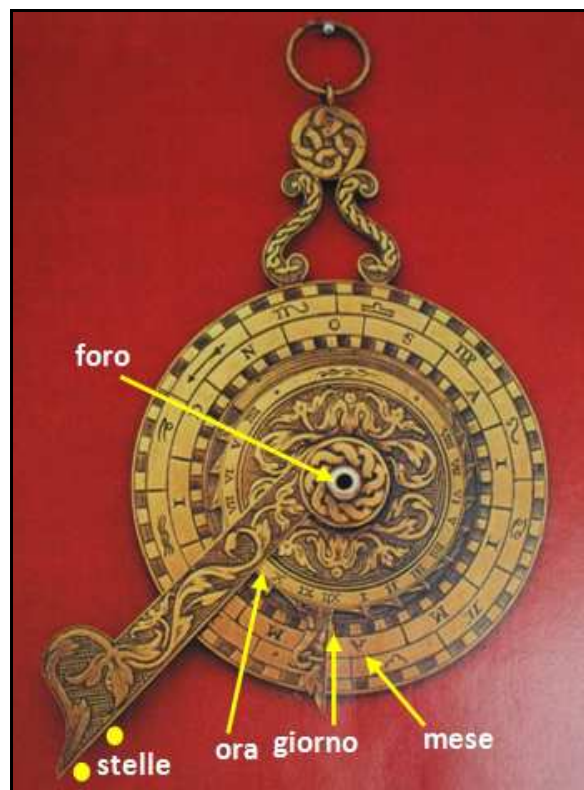


Figura 34

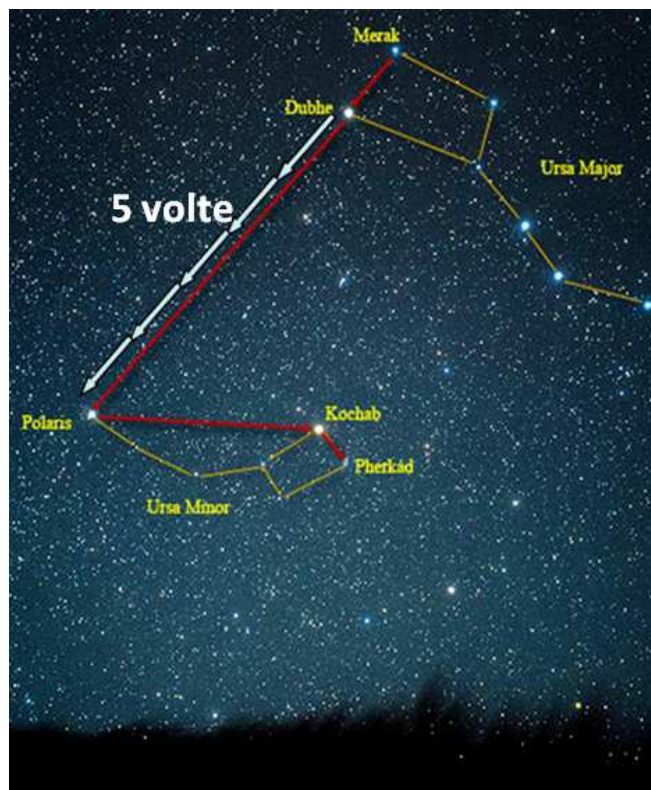
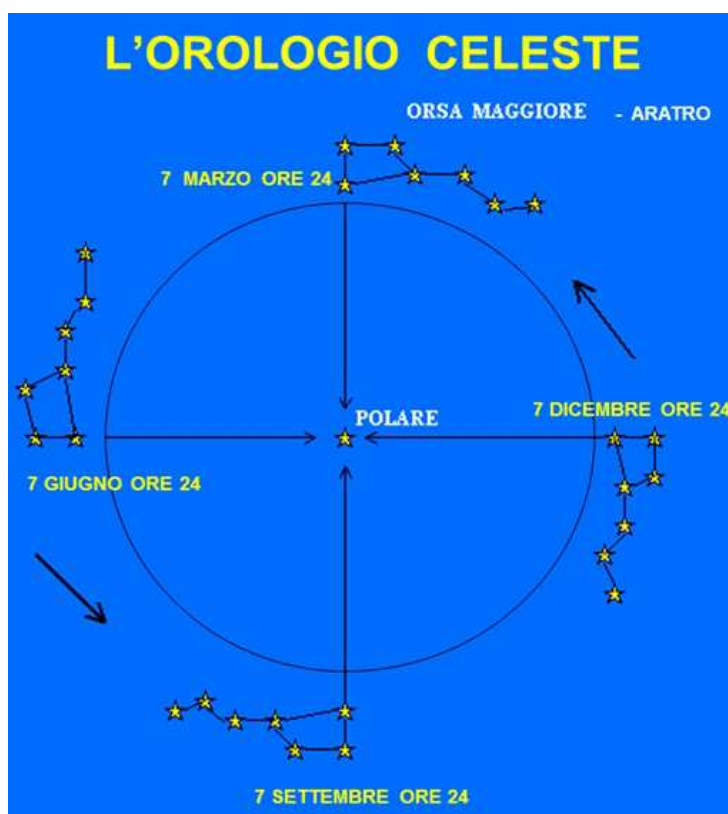


Figura 35

Per capire come funziona occorre prima trovare la stella *Polare* tramite le due stelle all'estremità dell'*Orsa Maggiore*, Dubhe e Merak, riportando per 5 volte la loro distanza lungo la comune direttrice (figura 35). A questo punto si sovrappone lo strumento, con il suo foro centrale, sulla *Polare*, posizionando la staffa del disco più piccolo, verticalmente, sulla data di prova (disco grande). La staffa più lunga si collima con le due stelle dell'*Orsa Maggiore* e si legge l'ora direttamente sul disco più piccolo. In figura 36 viene mostrato il principio astronomico che è alla base del funzionamento del Notturnale.

Figura 36



Sappiamo infatti (vedi il precedente capitolo sulle *levate eliache* degli Egizi) che ogni giorno, rispetto al successivo, le stelle sorgono 4 minuti prima del giorno solare medio di 24 ore. Di fatto ad una medesima ora della notte, ma in giorni diversi, l'*Orsa Maggiore* si sposta in senso antiorario, rispetto alla *Polare* che è fissa, di un tratto corrispondente al suddetto tempo di 4 minuti. Se facciamo partire il nostro ipotetico Orologio Celeste alle ore 24 del 7 marzo, quando Dubhe e Merak sono sulla verticale rispetto alla *Polare*, dopo tre mesi (7 giugno, ore 24) le due stelle si troveranno ruotate di 90° verso sinistra, come in [figura 36](#). Dopo sei mesi, il 7 settembre alla stessa ora, saranno in posizione opposta a quella di partenza del 7 marzo, e così via per il resto dell'anno. Questo ci dà la possibilità, conoscendo la data del rilevamento, di risalire all'ora della notte. Posso assicurarvi comunque che anche senza il *Notturnale*, con un occhio allenato e una sufficiente conoscenza del cielo, si può rilevare l'ora di notte con uno scarto di un quarto d'ora!

L'ultima parte di questa cronistoria (o crono-storia, trattandosi di misura del tempo) è dedicata a quegli originali strumenti di misura del tempo che vennero inseriti all'interno delle grandi cattedrali tra il XV e il XVIII secolo. In sintesi si trattava di utilizzare la notevole altezza della volta, sulla navata principale, dove veniva praticato un foro di 2-3 centimetri di diametro, calcolato come la millesima parte della sua distanza dal pavimento (ad esempio ad una altezza di 20 metri corrispondeva un diametro del foro di 2 centimetri). Sul pavimento veniva inserita una piattina metallica con opportune tacche di misura, perfettamente orizzontale, lungo la direttrice Nord-Sud. Quando, al *Mezzogiorno Vero Locale* il Sole transita sulla volta della navata, il suo raggio luminoso attraversa il foro, proiettando sul pavimento un disco di luce che si sovrappone alla striscia metallica. In questo istante sono le ore 12 locali, e nell'arco di due-tre secondi è possibile cogliere lo spostamento del disco di luce, quindi la precisione di questo "orologio" è formidabile!

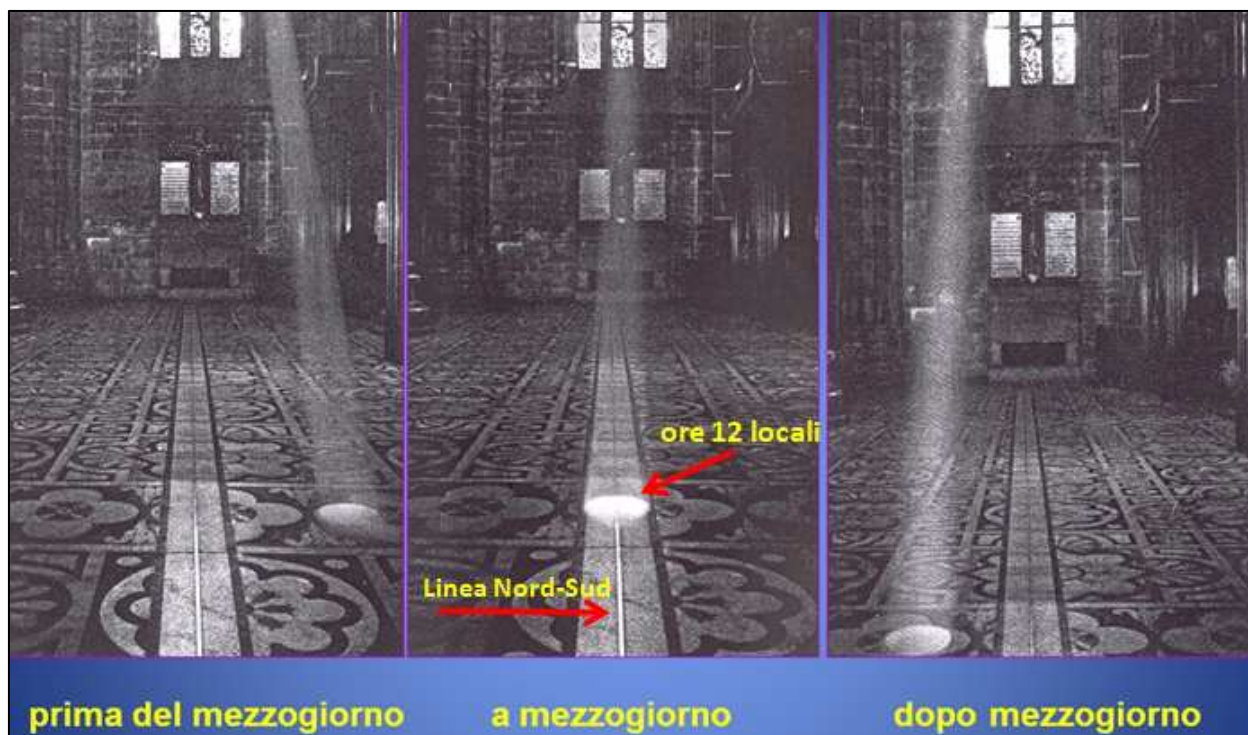


Figura 37

La figura 37 evidenzia il transito del disco solare all'interno del Duomo di Milano. Segnalo inoltre che fino alla fine del secolo XIX, specialmente a Roma, il Mezzogiorno Locale



veniva annunciato con il classico colpo di cannone, che oltretutto permetteva di sincronizzare gli orologi da campanile della città, ancora lontani dal competere con quelli solari all'interno delle chiese.

Gli orologi solari posti all'interno delle grandi cattedrali (oltre al Duomo di Milano, segnalo San Petronio a Bologna, il Duomo di Firenze e Santa Maria degli Angeli a Roma), oltre a svolgere la preziosa e precisa funzione di marcatempo giornaliera, fornivano anche indicazioni calendariali. A fianco della piattina metallica incastonata sul pavimento erano incise particolari tacche e numeri, che al passaggio del disco di luce solare registravano la data. Questo permise di verificare il corretto funzionamento della riforma del calendario effettuata da papa Gregorio XIII nel 1582 e di stabilire la data dell'Equinozio di Primavera, punto di partenza per definire la data della Pasqua.

Per quanto riguarda la riforma del calendario fu stabilito che gli anni secolari non multipli di 400 non dovessero essere considerati bisestili. Venne infatti accertato proprio nel 1700, non multiplo di 400, che la soppressione del giorno bisestile si era rivelata corretta. Infatti il 21 di Marzo di quell'anno l'orologio solare indicò correttamente la data dell'Equinozio, come ci si aspettava. E inoltre, dato che la data della Pasqua venne stabilita al concilio di Nicea del 325 come *“la prima domenica successiva alla prima Luna piena che cade dopo l'Equinozio del 21 Marzo”*, il risultato della verifica soddisfece anche questo obiettivo. La [figura 38](#) evidenzia il transito del disco di luce, alle 12 locali, in prossimità dell'Equinozio (Basilica di Santa Maria degli Angeli).



Figura 38

A conclusione di questa rassegna, segnalo che sul territorio di Pitigliano (Grosseto) e nelle sue vicinanze, sono installati alcuni orologi solari, che ho progettato personalmente, con il prezioso aiuto di artigiani e tecnici locali (Pitigliano nelle figure 39-40 e La Rotta presso S. Quirico di Sorano nelle figure 41-42).



Figura 39

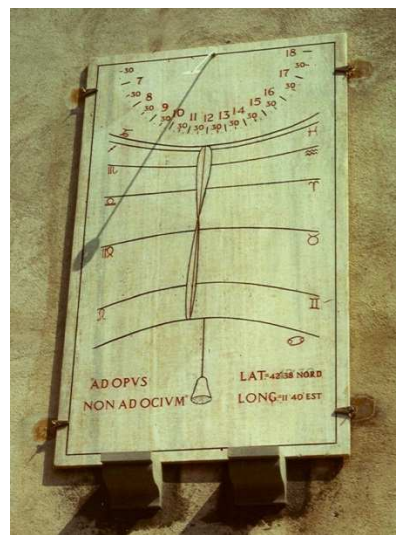


Figura 40



Figura 41

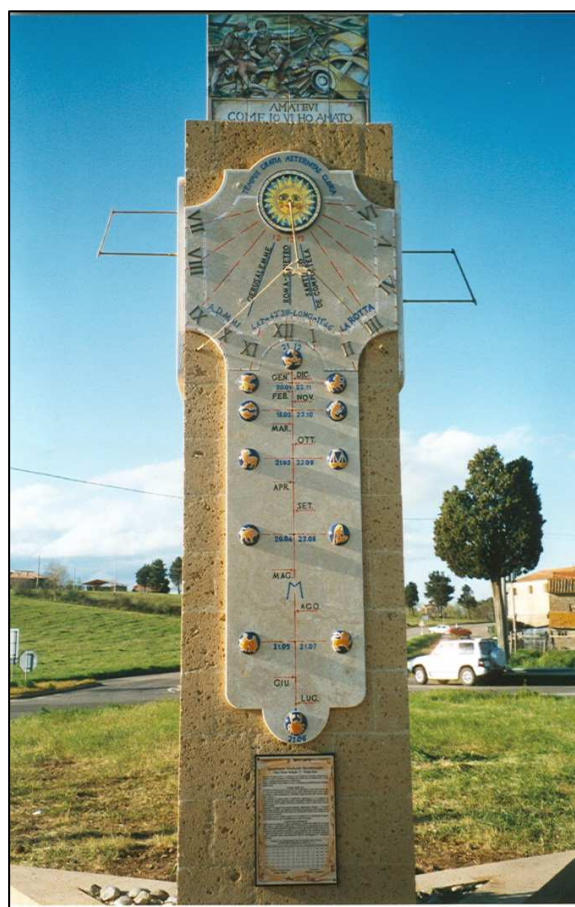


Figura 42

## Bibliografia essenziale

### 1. Gli antichi osservatori del cielo

Cossard G., *Cieli perduti*, Editrice UTET, Torino.

Brunod G. - Cinquetti M. - Pia A. - Veneziano G., 2008, *Un antico osservatorio astronomico*, Edizioni Print Broker, Brescia.

AA.VV., 2008, *Occhi del cielo: Celti, Etruschi, Italici e la volta celeste*, Ed. Arti grafiche.

Magli G., *Misteri e scoperte dell'archeostronomia*, Editrice Newton & Compton.

Cornell J., *I primi osservatori*, Editrice Feltrinelli.

AA.VV., *Astronomia: alla scoperta del cielo*, (6 volumi), Editrice Curcio.

Feo G. - Torlai L., *La terra e il cielo degli Etruschi*, Editrice Venexia.

### 2. Le grandi civiltà del Vicino Oriente

Gallo C., *L'Astronomia Egizia*, Muzio Editore.

Franci M., *Astronomia egizia*, Editore Edarc.

Pettinato G., *La scrittura celeste*, Arnoldo Mondadori Editore.

Pichot A., *La nascita della scienza*, Edizioni Dedalo.

Schiaparelli G.V., *Scritti sulla storia della astronomia antica* (tre tomi), Editore Mimesis.

Casati R., *La scoperta dell'ombra*, A. Mondadori Editore

Trinchero A. - Moglia L. - Pavanello G., *L'ombra e il tempo*, Editore Vanel (Torino).

Rohr R.R.J., *Meridiane*, Editore Ulissedizioni.

### 3. Il Medioevo e il Rinascimento

Tempesti P., *Il calendario e l'orologio*, Gremese Editore.

Paltrinieri G., *Calendario Lunario - La misura del tempo dalla preistoria ad oggi*, Ediz. Agricole

Arnaldi M., *Tempus et regula - Orologi solari medievali Italiani*, Ediz. AMArte.

Heilbron J.L., *Il Sole nella Chiesa - Le grandi chiese come osservatori astronomici*, Ed. Compositori

[www.tages.eu](http://www.tages.eu) – sito della associazione culturale di Pitigliano, che ospita anche le mie ricerche

<http://web.tiscali.it/luigi.torlai> - sito dei miei *orologi solari* - e-mail: [lutory@tiscali.it](mailto:lutory@tiscali.it)



# La “Tina dell’Omo Salvatico” a Monterchi (Arezzo) una vasca litica preistorica con riferimenti astronomici e culturali

**Giovanni Nocentini**

## **1. Il sito e il manufatto**

La vasca – o doppia vasca come è in realtà – si trova nel comune di Monterchi (provincia di Arezzo), in un castagneto, sulle pendici del Monte Civitella, in una radura in leggera pendenza, a circa 610 m. s.l.m. (coordinate geografiche 43° 26’ 26” lat. Nord, 12° 04’ 08” long. Est), ed è conosciuta localmente come “la Tina dell’Omo Salvatico”<sup>129</sup>.

La struttura, ricavata, in epoca preistorica in un masso di arenaria di metri 5 x 4, presenta forma rettangolare e misura metri 1,76 x 1,44; la profondità decresce da 0,65 a 0,45 metri verso valle, seguendo la pendenza del terreno. Sul lato Nord rivolto a valle è ricavato il foro di deflusso (Ø 0,04 m., cioè 4 centimetri), che collega il fondo della vasca con un incasso rettangolare situato a circa 0,20 m. sotto il foro, le cui misure sono 0,60 x 0,35 m. Sullo stesso masso, presso il lato Ovest della vasca, si trova una cavità emisferica, di metri 0,50 di diametro e profonda metri 0,29.<sup>130</sup>

---

<sup>129</sup> U. BALDESI, *Sulle tracce dell’omo selvatico. Archeologia e memoria storica nei dintorni di Monterchi*, AR Notiziario Turistico, 125-126, 1987, pp. 11-15.

<sup>130</sup> M. BATTISTINI – G. NOCENTINI, *Ca’ di Murcia*, in: *Pietralba*, a cura di Adriana Moroni Lanfredini e Gian Piero Laurenzi, Sansepolcro, Aboca, 2011, p. 109.



Figura 1. La Tina dell'Omo Salvatico a Ca' di Murcia, Monterchi (Arezzo).

Nelle vicinanze della Tina esiste tutt'oggi una sorgente perenne, che forma un piccolo specchio d'acqua, prima di scolare nel pendio sottostante; mentre a circa 250 metri più a valle, in una località denominata "Poggio della Madonna", sono ancora visibili i resti di una piccola chiesa medievale, che negli elenchi delle decime del 1277 e del 1349, figura col titolo di "*San Martino a Lugnano*".<sup>131</sup>

Per la nostra vasca sono state proposte due diverse interpretazioni funzionali connesse l'una all'estrazione del tannino<sup>132</sup>, l'altra alla pigiatura del vino (palmento)<sup>133</sup>. Riguardo a queste interpretazioni funzionali sono d'accordo in parte. È vero ed è di prassi, di solito, il cambiamento d'uso, cioè che nel Medioevo o in altre epoche questo tipo di manufatti, nati per un determinato uso, siano stati usati per scopi diversi. Cerchiamo ora di risalire all'uso originario.

<sup>131</sup> E. AGNOLETTI, *Viaggio per le valli altotiberine toscane*, Sansepolcro, 1979, p. 314.

<sup>132</sup> A. CHERICI, *Una testimonianza dell'antica economia della montagna. La Tina di Ca' di Murcia*, *Archeologia Medievale*, XVI, 1989, p. 744.

<sup>133</sup> A. MASI, *Un esempio di archeologia dell'agricoltura: i palmenti*, in *Vinum*, a cura di A. Ciacci – A. Zifferero, Siena, 2005, p. 83.

## 2. La leggenda

Riassumiamo di seguito il contenuto della leggenda popolare legata alla Tina.

Alla Murcia – luogo, caratterizzato da boschi, selve e castagneti – ai tempi del Granduca di Toscana, viveva ancora, da più di mille anni, un uomo peloso, irsuto e selvaggio, tanto da essere denominato l'«*Omo Salvatico*». Aveva anche un nome: «Agnolaccio». Aveva la pelle dura ed una forza sovrumana, tanto che, si dice si cibasse di un animale al giorno; agnello, capretto, o vitello che fosse. Un'altra versione orale non parla di un animale al giorno come cibo, ma, periodicamente, quando Agnolaccio aveva fame, usciva dal suo nascondiglio e aggirandosi presso le case circostanti, chiedeva o addirittura “prendeva” un animale per il suo fabbisogno, se lo portava dentro la «Tina» e lo scannava, per poi cibarsene. E non c'è dubbio: secondo i narratori, la Tina era fatta ad arte (Narciso Pancioni si domanda: “ma chi l'avrà fatta!”) dal momento che presenta anche un foro per lo scolo del sangue delle vittime.

Qualcuno asserisce che quest'uomo beveva il sangue così raccolto. Fatto sta che i pastori del luogo, ma anche la gente comune, erano continuamente insidiati da questo essere selvaggio ed ogni tentativo che era stato fatto, nel corso dei secoli, per ucciderlo, era risultato vano perché egli era invulnerabile a tutte le armi. Lance, frecce, palle d'archibugio, rimbalzavano sul suo petto villosa, mentre egli rideva sarcasticamente. All'epoca del Granduca di Toscana, a Ca' di Murcia (la casa più prossima alla Tina) abitava Marco Pancioni, un giovane forte e ardito che aveva provato – inutilmente – a scontrarsi con questo soggetto. Un giorno, a casa di Marco, si fermò un frate da cerca, il quale, appreso tutto quello che si diceva sull'Omo Salvatico, disse a Marco: « *L'Omo Salvatico si può ammazzare soltanto con una pallottola benedetta* ». E tolta dalla sua tasca una moneta d'oro, la benedì col segno della croce e la consegnò a Marco dicendogli: « *Fondi questa moneta, fanne una palla d'archibugio e vai sicuro, con questa l'ammazzerai!* ». Il giovane Marco eseguì alla lettera le indicazioni del frate e, caricato il suo fucile con la pallottola benedetta, si presentò davanti all'Omo Salvatico, il quale, come sempre non si scompose, ma questa volta la pallottola di Marco gli penetrò nel petto fino al cuore e lo uccise. Per questo gesto valoroso, Marco ricevette addirittura un premio dal Granduca e in più ottenne la licenza di caccia gratis per sé e tutta la sua famiglia per sette generazioni.<sup>134</sup>

Naturalmente nelle versioni popolari ci sono delle varianti che allungano il racconto.

## 3. Interpretazione della leggenda

Attraverso varie verifiche, ho rilevato l'orientamento della nostra vasca, o *Tina*. Il Sole è sorto in asse con la vasca il 24 gennaio 2011 alle ore 9 25' 10". Elaborando i dati con il programma *Stellarium* è risultato un Azimut solare di 136° 36' 14" e un'Altezza di 15° 07' 46": un punto intermedio, dunque, tra la levata del solstizio d'inverno e quella dell'equinozio di primavera.

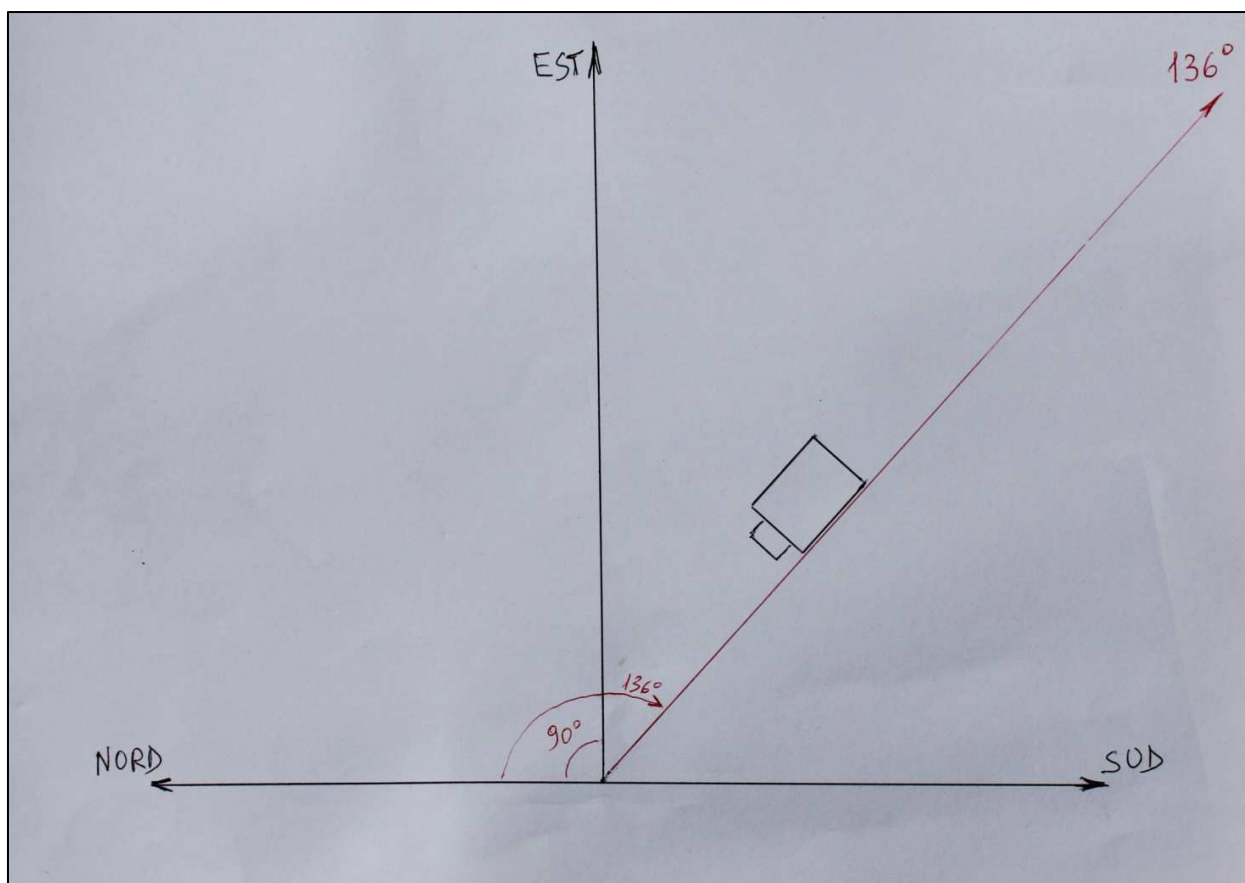
---

<sup>134</sup> La fonte scritta di cui mi sono servito è: P. F. GRECI – F. FABBRONI, *La storia dell'Omo Salvatico di Monterchi*, Arezzo, Arx – Fabio Frangipani Editore, 1997. Per la fonte orale, Narciso Pancioni, di Ca' di Murcia, ora deceduto. Molto dettagliato il lavoro di P. CHIASSERINI, *La leggenda dell'Omo Salvatico di Monterchi*, in *Pagine Altotiberine*, n. 44, 2011, pp. 51-64.





Figura 2. Allineamento solare con il lato longitudinale della *Tina*.  
 Figura 3. Grafico della posizione della *Tina* in relazione ai punti cardinali.





Con questi dati possiamo tentare delle ipotesi. La prima operazione da fare è quella di “leggere tra le righe” la leggenda legata alla Tina, per coglierne i messaggi velati. L’*Uomo Selvatico* è un personaggio conosciuto non soltanto a Monterchi, ma soprattutto nelle zone montuose dell’arco alpino e degli Appennini: la grande statura, la pelle dura, il corpo peloso, l’apparenza selvaggia, sono i tratti comuni nelle varie leggende.<sup>135</sup> A Sacco, in Val Gerola, Morbegno (Sondrio), su una parete interna dell’edificio detto *Camera picta*, fu dipinto nel 1464 da “Simon et Battestinus” un uomo selvatico, coperto da un folto pelo bruno. In mano ha un grosso e nodoso bastone e un’iscrizione vicina alla sua testa recita: “*Ego sonto un homo salvàdego per natura, chi me offende ge fo paura*”.<sup>136</sup> Emanuela Chiavarelli, molto incisivamente, identifica nell’Uomo Selvatico la popolarizzazione del dio romano *Fauno-Silvano*: “... Si tratta di un’entità dei boschi dai diversi appellativi attribuitigli secondo le varie località che, simile ad una sorta di demone della vegetazione, viene ritualmente «sacrificato»... nelle ricorrenze carnevalesche perché ritenuto la «maschera» personificante il carnevale. In Val di Fiemme, tanto per fare un esempio, il *Salvanel*, personificato da un uomo ricoperto di pelli e di foglie, viene «immolato» emblematicamente, dopo una fuga ed una rappresentazione coinvolgente tutta la comunità... *Silvano*, barbuto e munito di un grande bastone di cipresso, ricorda l’irsuto *Silvan* o il *Salvanel*, l’Uomo Selvaggio del folklore, spesso sacrificato come personificazione del Carnevale”.<sup>137</sup>

Potremmo così vedere il nostro *Omo Salvatico* come il lontano ricordo di una divinità “silvana”, che alla fine dell’«anno vecchio» e in prossimità del «nuovo», veniva sacrificata per “aiutare” la vita nel suo crescere e rinnovarsi, in questo passaggio stagionale che prelude all’equinozio e all’esplosione della primavera. Secondo il mio parere, ha intuito molto bene Vittorio Dini nell’accostare l’uccisione dell’Omo Salvatico di Monterchi a questo tipo di sacrifici: “... La stessa figura viene vista con altri risvolti e cioè come capro espiatorio indispensabile per consumare il rito agrario della morte e della rinascita. Nei boschi, non lontano da Monterchi, vengono ancora indicati i luoghi della sua presenza e gli itinerari frequentati durante il periodo leggendario della sua permanenza, prima della «ultima» e definitiva uccisione, dopo la quale non è più «risorto»”.<sup>138</sup>

Figura 4. L’*Homo Salvadego* dipinto nel 1464 da due artisti denominati Simon e Battestinus, a Sacco, in Val Gerola (in provincia di Sondrio).



<sup>135</sup> Per una documentazione abbastanza completa sul mito dell’Uomo selvatico: B. PREMOLI (a cura), *L’uomo selvatico in Italia*, Roma, Museo Nazionale delle Alpi e Tradizioni popolari, 1986; M. CENTINI, *L’Uomo Selvaggio: antropologia di un mito della montagna*, Ivrea, Priuli e Verlucca, 2000.

<sup>136</sup> F. BARTALETTI, *Geografia e cultura delle Alpi*, Milano, Franco Angeli, 2004, p. 77.

<sup>137</sup> E. CHIAVARELLI, *Una maschera del carnevale: Fauno, Silvano e l’uomo selvaggio*, Roma, Bulzoni, 2009, pp. 81-82.

<sup>138</sup> V. DINI, *La Madonna del Parto di Monterchi. I forti poteri delle antiche madri*, Cortona, Calosci, 1985-2007, pp. 111-112.



Figura 5. Il dio romano *Fauno*.



Figura 6. Il dio romano *Silvano*.

Con “l’ultima e definitiva uccisione” si vuole alludere al definitivo sopravvento del Cristianesimo sulle ultime sopravvivenze pagane ai margini della zona monterchiese. Il periodo del Carnevale coincide con il periodo in cui, nell’antichità, “nasceva” l’anno, o meglio, in cui l’anno era “in gestazione”. In tutte le religioni è avvertito questo passaggio dall’anno vecchio all’anno nuovo e coincide – riportato al nostro calendario – tra la fine di gennaio e la metà di febbraio. Nella religione romana verso la fine di gennaio si festeggiavano le *Feriae Sementivae*. “La festa ritualizzava la trasformazione del seme in pianta ... che avveniva sotto terra e senza alcun possibile intervento dell’uomo, era considerata opera della divinità, e questo richiedeva in cambio la prestazione di un culto alla divinità stessa ... (Ovidio, *Fasti*, I, 667 ss.)”.<sup>139</sup>

Analogamente a ciò che riguardava l’agricoltura, si celebravano per la pastorizia, il 15 febbraio a Roma, i *Lupercalia*, sotto il patrocinio del dio *Fauno*, e attraverso il sodalizio sacerdotale dei *Luperci*, di carattere pastorizio. Il concetto era lo stesso: in vista del nuovo anno, che all’equinozio primaverile avrebbe ricreato l’ordine cosmico, ci si preparava “purificandosi”. Sacrificando, inoltre, una capra a *Fauno*, si propiziava la fecondità dei greggi. Alle idi del mese, cioè il 15 febbraio, si faceva festa in onore di *Fauno*, nel tempio a lui dedicato nell’Isola Tiberina a Roma. “Fauno è il dio buono protettore dei greggi”<sup>140</sup>, “è il dio che favorisce la fecondità delle

<sup>139</sup> D. SABBATUCCI, *La religione di Roma antica: dal calendario festivo all’ordine cosmico*, pp. 40-41. Lo stesso concetto dell’azione divina che fa germogliare e crescere il seme è espresso nel *Vangelo di Marco*, 4, 26-29.

<sup>140</sup> R. DEL PONTE, *Dei e miti italici*, Genova, ECIG, 1988, p. 141

greggi e le preserva dagli assalti dei lupi”.<sup>141</sup> Anche a *Silvano* “si attribuiva la difesa delle greggi contro le insidie dei lupi ... Il suo culto era prevalentemente agreste; ed a lui si facevano offerte di latte e di qualche capo del gregge”.<sup>142</sup>

Sia a *Fauno* che a *Silvano* erano offerti animali del gregge e questo ci riporta ad un'altra caratteristica dell'*Omo Salvatico*: periodicamente, si dice, egli aveva bisogno di un animale, che riceveva, a turno, dalle varie famiglie della zona e che portava nella sua Tina, dove puntualmente e “ritualmente”, scannava. Addirittura, poi, beveva il sangue della vittima.

Non è difficile scorgere in questi gesti l'elemento “sacrificale”: l'*Omo Salvatico* adombra la divinità delle selve, che in epoca romana prendeva il nome di *Fauno*, o *Silvano*, a cui si offriva un capo del gregge, proprio per la difesa, la prosperità, la fecondità, del gregge stesso. È chiaro che, dall'inizio della progressiva cristianizzazione della zona in poi, man mano che passavano i secoli (perché questi riti sono duri a morire), gli abitanti/offendenti, a lungo andare, martellati dal nuovo messaggio cristiano, si stancavano e si adeguavano sempre di più al cristianesimo, che demonizzava questo tipo di rituali.

Nella leggenda, la pallottola è benedetta da un frate, che simbolicamente rappresenta il Cristianesimo. L'*Omo Salvatico*, antico retaggio di costumanze pagane, può essere vinto solo con la “benedizione” del Dio cristiano, che così si assoggetta anche gli ultimi residui pagani riluttanti a spegnersi.

La cultura della Tina è stata una cultura decisamente preromana, di un'epoca a partire almeno dal IX-VIII secolo a.C. in avanti.<sup>143</sup> Una cultura con caratteristiche agro-pastorali e con modalità cultuali molto simili a quelle viste; una cultura che doveva affidare con determinatezza le speranze del proprio sostentamento alle ritualità annuali connesse alla data del 24 gennaio, se proprio all'astro di quei giorni essa si sente spinta ad orientare il suo principale monumento di culto. Per una società come quella delle selve monterchiesi – in cui il freddo e le abbondanti precipitazioni nevose, che impongono severi limiti alla presenza umana – la data che abbiamo proposto rappresenta il punto più critico dell'anno (molto più che il solstizio invernale), perché è proprio nella incerta ripresa stagionale che avviene la maggiore mortalità del bestiame: le scorte alimentari stanno per finire, quelle nuove non ci sono ancora, le pecore cominciano ad avere il primo latte perché sono incinte e hanno poco nutrimento. Un periodo delicatissimo – quindi – per la sopravvivenza, per cui diventa fondamentale l'affidarsi alla divinità. Così scrive il Dumézil: “fine dell'inverno, approssimarsi della primavera e dell'«anno nuovo» ... quei giorni rimettevano in questione ritualmente gli schemi stessi dell'organizzazione sociale e cosmica. Riti di eliminazione e riti di preparazione vi si intrecciano”.<sup>144</sup> La nuova stagione, dice Cardini, “può portare con sé anche malattie, epidemie: ci si difende con gli amuleti e con i *fuochi lustrali* attraverso i quali si fa passare il bestiame per purificarlo dalle febbri invernali”.<sup>145</sup> Ed è indispensabile, dunque, sacrificare i capi di bestiame alla divinità, allo scopo di ottenere fecondità dei greggi e prosperità per l'anno a venire.

---

<sup>141</sup> *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti*, fondata da Giovanni Treccani, Roma, 1950, Voce: *Fauna e Fauno*, Vol. XIV, p. 902.

<sup>142</sup> A. MORELLI *Dei e miti: enciclopedia di mitologia universale*, Torino, Edizioni Librarie Italiane, 1972, voce: *Silvano*, p. 455.

<sup>143</sup> La datazione si desume considerando che la doppia vasca della Tina potrebbe essere scavata sul masso affiorante in un'epoca in cui si faceva già uso dei metalli, Bronzo Finale – Prima Età del Ferro.

<sup>144</sup> G. DUMEZIL, *La religione romana arcaica*, Milano, Rizzoli, 1977, p. 306.

<sup>145</sup> F. CARDINI, *Il libro delle feste*, Ventimiglia, Philobiblon Edizioni, 2003, p. 157.

Quindi, ipotizziamo per la *Tina* un uso culturale, nel senso sopra descritto, senza escludere che, lungo il resto dell'anno, il sito poteva essere stato usato anche per motivi terapeutici, come accadeva per siti simili nelle zone dell'Italia Centrale. La vasca emisferica a lato poteva servire per usi funzionali ai culti praticati, o per le abluzioni, oppure semplicemente per depositare offerte: offerte di latte, per esempio. La sorgente vicina al luogo è un elemento che avvalorava l'ipotesi culturale, in quanto i luoghi di culto in generale nascono sempre presso sorgenti d'acqua, o pozzi.

#### 4. La cristianizzazione

Le tradizioni legate ai riti – come si diceva – sono molto dure a morire. Personalmente ritengo che anche dopo l'anno Mille alla *Tina* non era cambiato niente, anche se la zona circostante, regolarmente abitata, era ormai cristiana. Testimonianze di persistenza di culti pagani, nelle nostre zone, ce ne sono; ricordo per inciso la *Fons Tecta* vicino ad Arezzo, oggetto di culti delle acque, presa di mira da San Bernardino da Siena nella quaresima del 1428<sup>146</sup> e la chiesa di *S. Maria del Melello* a Sansepolcro, dove fino al Seicento si praticavano culti pagani.<sup>147</sup> Tanto più ciò avveniva in luoghi di difficile accesso, in mezzo ai monti poco abitati, come il sito della *Tina*.

L'opera di cristianizzazione di questi luoghi doveva essere avvenuta in tempi piuttosto lunghi. Abbiamo parlato della presenza della chiesa di *S. Martino a Lugnano* nelle vicinanze della *Tina*; una chiesa che poteva essere stata edificata tra il X e il XIII secolo (nel 1277 esisteva già). La dedica a San Martino di Tours in questo luogo potrebbe avere una spiegazione. Come S. Martino aveva consumato il suo ministero pastorale evangelizzando le campagne che erano ancora completamente pagane e battendosi alacramente contro il paganesimo fino a debellarlo, così, intitolargli la chiesa in un luogo simile poteva costituire il simbolo e lo stimolo di una fruttuosa evangelizzazione della zona. In contesti simili gli evangelizzatori sono sempre stati i monaci, per cui quasi sicuramente la suddetta chiesa era pertinente ad un eremo monastico.

Dopo una prima evangelizzazione compiuta dai monaci, il popolo ha dovuto individuare un santo cristiano che poteva essere in qualche modo conforme alla divinità venerata alla *Tina*. La data del 24 gennaio non risponde alla ricorrenza di un santo significativo, ma se consideriamo l'errore del calendario giuliano accumulato dal IV secolo ai secoli dopo il Mille, dobbiamo spostare la data di circa 7 giorni in anticipo sul 24 gennaio per avere la stessa posizione del Sole, cioè 17 gennaio.<sup>148</sup> In tale data veniva e viene tuttora festeggiato S. Antonio Abate, che proprio in quei secoli è venuto ad assumere, nella percezione popolare, il patronato sugli "animali". La devozione popolare, evidentemente in quei secoli, si era spostata da *Fauno* a S. Antonio, senza grandi traumi, eccetto il fatto che si dovette porre fine, anche se gradualmente, ai riti sacrificali. S. Antonio Abate vissuto nei deserti di Tebe, in Egitto, discepolo di Paolo eremita, aveva lasciato tutto per vivere una vita solitaria a contatto con la natura; in seguito, nell'immaginario medievale, soprattutto dopo il 1070, quando le sue reliquie furono trasferite a La Motte-Saint-Didier,<sup>149</sup> è diventato prima taumaturgo e poi protettore degli animali.<sup>150</sup>

<sup>146</sup> A. TAFI, *Santa Maria delle Grazie ad Arezzo, capolavoro di fede e di arte*, Arezzo, 1973, p. 15.

<sup>147</sup> E. AGNOLETTI, *I Vescovi di Sansepolcro*, Sansepolcro, 1972.

<sup>148</sup> L'errore del calendario giuliano, accumulato dal IV secolo al 1582, anno della sua sostituzione con l'attuale calendario gregoriano, è di 10 giorni, un giorno ogni 128 anni circa. Facendo la debita proporzione, tra il 1100 e il 1200 risulta che l'errore è di circa 7 giorni.

<sup>149</sup> R. OURSEL, *Pellegrini del Medioevo. Gli uomini, le strade, i santuari*, Milano Jaca book, 1997, p. 78.



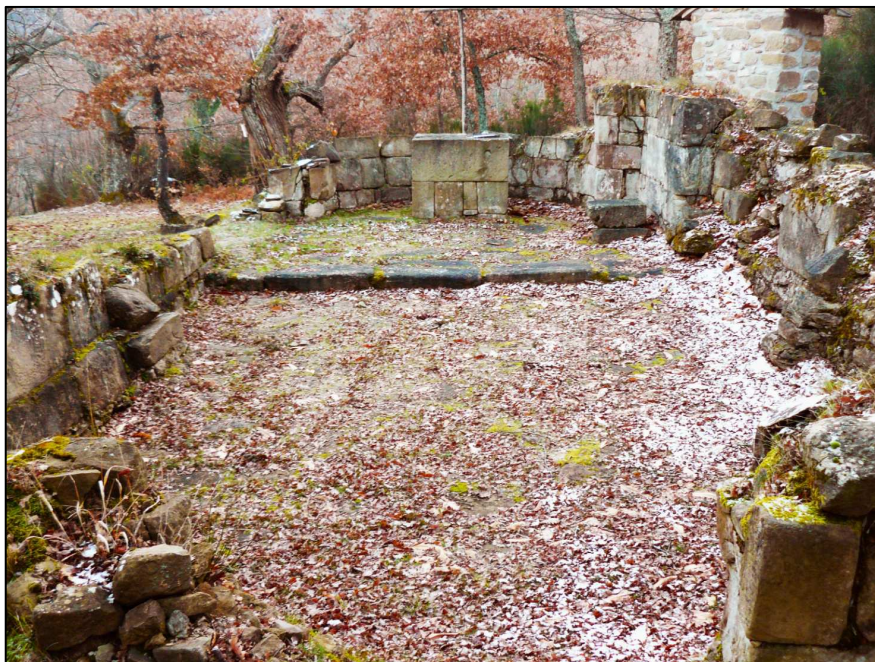


Figura 7. Resti della chiesa di San Martino a Lugnano, Ca' di Murcia, Monterchi (AR).

Figura 8 (sotto). Immagine di Sant'Antonio Abate, protettore degli animali.

Ci sono molti elementi – come abbiamo visto – che lo accostano a *Fauno*. A Monterchi, il 17 gennaio di ogni anno, la benedizione degli animali è molto sentita, tanto da coincidere con una importante fiera: si tratta della più grossa manifestazione di questo tipo in tutta la provincia di Arezzo, con una tradizione ininterrotta. Tutta la cultualità e la venerazione per il dio *Fauno* è sfociata in S. Antonio, a cui si è continuato ad affidare i greggi e gli animali. In paese c'è pure una cappellina, o edicola, con l'effigie di S. Antonio, segno di una radicata devozione a questo santo, che troviamo dipinto anche in un'opera della chiesa principale di Monterchi. Da tempi remoti in paese esisteva pure la *Compagnia di S. Antonio Abate* che aveva sede in una chiesa dedicata al santo, già fatiscante alla fine del sec. XVIII.<sup>151</sup>



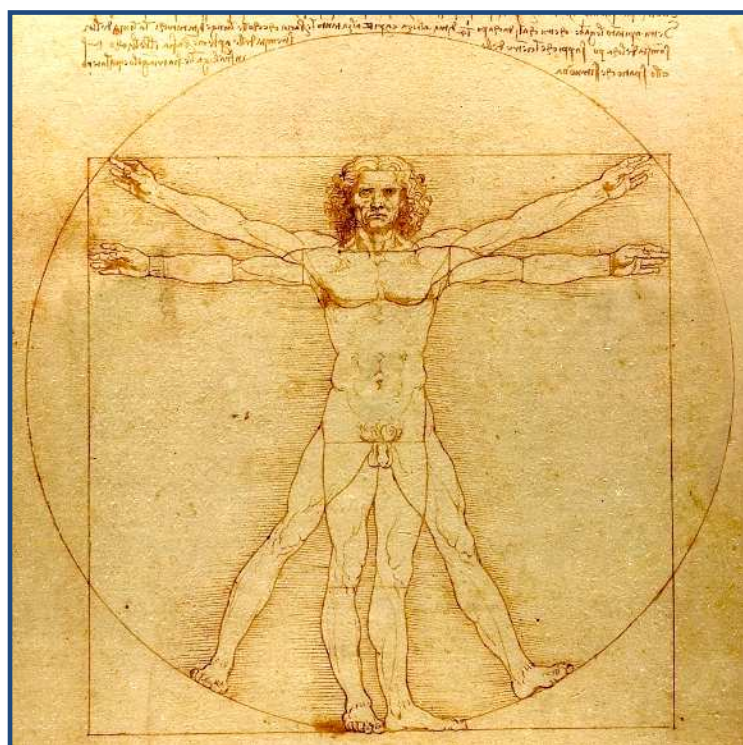
Segnalo che, sempre in territorio aretino, nella frazione *Campriano*, esiste tuttora la *Compagnia di Sant'Antonio* ed ogni anno attorno al 17 gennaio vi si celebra, con grande partecipazione di popolo, la benedizione degli animali. Secondo la Carta Archeologica, nei dintorni della frazione, insieme ad altri reperti, è stata rinvenuta una “testa di Fauno”.<sup>152</sup> Reputo tutto questo una conferma all'ipotesi che S. Antonio Abate, protettore degli animali sia la cristianizzazione del dio *Fauno*, il dio della fecondità e purificazione dei greggi e degli animali.

<sup>150</sup> I. VIZZINI (a cura), *Bibliotheca Sanctorum*, Roma, Pontificia Università Lateranense, 1962, Vol II, coll. 113-116.

<sup>151</sup> B. GIORNI, *Monterchi*, Monterchi, 1999, pp. 183 e 185.

<sup>152</sup> F. RITTATORE – F. CARPANELLI, *Edizione Archeologica della Carta d'Italia al 100.000*, Foglio 114 (Arezzo) e Note annesse, Firenze, I.G.M., 1951, I, S.E., n. 7.

## Giuseppe Veneziano



### Sull'armonia tra l'Uomo e il Cosmo

Astronomia nell'architettura  
degli edifici religiosi  
da Vitruvio al Rinascimento



ver. 1.0 anno 2014

# **Sull'armonia tra l'Uomo e il Cosmo**

## *Astronomia nell'architettura degli edifici religiosi da Vitruvio al Rinascimento*

**Giuseppe Veneziano**

(Osservatorio Astronomico di Genova)

### Sommario

1. Introduzione: tempo e armonia, l'armonia nel tempo
2. L'Uomo Vitruviano
3. L'architettura celeste di Vitruvio
4. L'astronomia nell'architettura e nell'orientamento degli edifici religiosi
5. Templum imago mundi
6. Homo imago mundi
7. Due svolte storiche
8. “Conosci te stesso”: ritorno all'Uomo Vitruviano
9. Conclusioni

*“Non possiamo conoscere  
l’Universo  
se prima non conosciamo  
noi stessi”*



## 1. Introduzione: tempo e armonia, l'armonia nel tempo

*“mi sono riconosciuto una docile fibra dell’universo,  
... Il mio supplizio è quando non mi credo in armonia.”*

Giuseppe Ungaretti, *I fiumi*, 1916.

Il tempo – si sa – viaggia in una sola direzione: dal passato verso il futuro. Secondo molti filosofi e poeti il presente invece non esiste: è una parte infinitesimale di tempo che va a far parte istantaneamente del nostro passato man mano che lo viviamo. È noto dalle leggi della fisica einsteiniana, che in un sistema di riferimento che viaggia ad alte velocità il tempo scorre più lentamente rispetto ad un sistema di riferimento immobile. Anche la gravità può influenzare il tempo. Ogni oggetto presente nell’Universo influisce sullo spazio-tempo e quindi sulle quattro dimensioni che lo compongono<sup>153</sup>: per esempio, la Terra influenza le tre dimensioni dello spazio attraverso la gravità, e influisce sul tempo attraverso un rallentamento del tempo stesso. Nei buchi neri – astri collassati ad altissima densità e con una gravità in grado di “curvare” la luce – il tempo viene rallentato di moltissimo, tanto da ipotizzare che, nel loro nucleo, il tempo possa quasi fermarsi. Numerose opere letterarie ipotizzano i viaggi di esseri umani nel tempo, sia nel passato che nel futuro, ma questa è solo fantasia. Un altro conto è invece ripercorrere, avanti e indietro, la storia dell’umanità avvalendoci delle nostre facoltà mentali e delle nostre conoscenze. Ed è proprio questo quello che faremo in questa trattazione.

Inizialmente compiremo un viaggio a ritroso nel tempo, partendo cioè dal Rinascimento fino ad arrivare all’epoca dell’imperatore romano Augusto. Poi inizieremo un viaggio in avanti che ci riporterà al punto di partenza passando attraverso il periodo medievale. Il tratto d’unione del nostro viaggio sarà l’*Armonia*, cioè l’accordo e la proporzione tra le parti che formano un insieme dall’effetto gradevole, un tutt’uno indivisibile.

Nei tempi di cui tratteremo, esisteva una concezione dell’armonia tra l’uomo, la natura e l’Universo, che aveva un qualcosa di meraviglioso, che rendeva l’uomo qualcosa di speciale, un tassello unico all’interno di uno straordinario e celestiale mosaico. Questa visione dell’armonia cosmica ha influenzato per secoli la mente umana rendendola capace delle più alte espressioni artistiche e spirituali, espressioni che si sono riverberate nell’armonia delle opere architettoniche. Alcune di queste espressioni artistiche sono di una bellezza tale che ancora oggi vengono citate ad esempio ed imitate. Le successive scoperte in campo scientifico e tecnologico, la globalizzazione, la teoria dell’evoluzione (che ancor oggi, a dispetto di quanto affermano alcuni scienziati e testi scolastici, rimane pur sempre e solo una teoria), hanno relegato l’essere umano ad un ruolo decisamente marginale, del tutto insignificante e ininfluenza nel quadro universale. Possiamo dire – forse con un po’ di rimpianto – che l’uomo di oggi ha lasciato lungo il suo cammino una parte essenziale di sé, una parte che forse non ritroverà mai più. Ed è proprio quell’antica armonia tra l’uomo e il cosmo, che così tanto ha ispirato i nostri predecessori, ciò che vogliamo riscoprire in questo breve trattato.

---

<sup>153</sup> In fisica per spazio-tempo (o *cronotopo*) si intende la struttura dell’Universo a quattro dimensioni. Tre sono quelle dello spazio: lunghezza, larghezza e profondità. La quarta è il tempo. I fenomeni fisici che avvengono nell’Universo sono riferibili a queste quattro dimensioni.

## 2. L'Uomo Vitruviano

Era circa il 1490 quando Leonardo da Vinci, in viaggio per Pavia, ebbe modo di conoscere l'architetto e umanista Francesco di Giorgio Martini. Quest'ultimo, oltre che essere un validissimo architetto militare e civile, era un buon conoscitore della lingua latina. Proprio in quegli anni, durante la permanenza presso la corte del Ducato di Urbino, aveva finito di scrivere il suo *Trattato di architettura civile e militare*, che ebbe grande diffusione e rinomanza. Si era cimentato inoltre con la traduzione in lingua volgare di alcune parti del *De Architectura* di Marco Vitruvio Pollione. Una di queste frammentarie traduzioni è conservata nel cosiddetto "Codice Magliabecchiano n.141" alla Biblioteca Nazionale di Firenze. Un altro manoscritto non autografo, denominato "Codice Zichy", contiene l'abbozzo di un trattato conformato come riscrittura del trattato vitruviano. Una copia del suo *Trattato*, venne così in possesso di Leonardo da Vinci, il quale lo commentò minuziosamente e con dovizia di particolari.

Leonardo, che dal momento che non aveva ricevuto in gioventù un'educazione che gli permettesse di comprendere il testo latino si definiva umilmente "uomo illetterato" (*omo senza lettere*), grazie alla rielaborazione in volgare di Francesco di Giorgio Martini, venne a conoscenza dei concetti vitruviani sull'architettura. Tale lettura gli fu estremamente stimolante, al punto da spingerlo a scrivere un trattato (il cosiddetto "Manoscritto B", conservato oggi presso l'Institut de France, a Parigi), dedicato all'urbanistica e all'architettura religiosa e militare. Databile a quello stesso anno (1490) è l'universalmente conosciuto "*Uomo Vitruviano*", un disegno a matita e inchiostro su carta (delle dimensioni di 34x24 cm), attualmente conservato nel Gabinetto dei Disegni e delle Stampe delle Gallerie dell'Accademia di Venezia (numero di riferimento 228). Il disegno, corredato da due testi descrittivi (uno nella parte superiore, l'altro a piè di pagina) costituisce una eccelsa rappresentazione delle proporzioni ideali del corpo umano – secondo la concezione di Vitruvio – che dimostra come esso possa essere armoniosamente inscritto nelle due figure ritenute "perfette" del cerchio e del quadrato. (vedi [figura 1](#))

Nel testo riportato sopra la figura, Leonardo, avvalendosi di alcune abbreviazioni scribali, riporta umilmente il suo debito nei confronti dell'architetto romano, fonte primaria della sua elaborazione grafica del corpo umano. Poi, sfruttando una scala di riferimento che potremmo definire *antropometrica*, misura in "diti" e "palmi" tutti gli spazi occupati dalla sagoma umana all'interno della figura.

*"Vetruvio, architetto, mette nella sua opera d'architectura, chelle misure dell'omo sono dalla natura disstribuite inquessto modo cioè che 4 diti fa 1 palmo, et 4 palmi fa 1 piè, 6 palmi fa un chubito, 4 cubiti fa 1 homo, he 4 chubiti fa 1 passo, he 24 palmi fa 1 homo ecqueste misure son ne' sua edifiti. Settu apri tanto le gambe chettu chali da chapo 1/14 di tua altez(z)a e apri e alza tanto le bracia che cholle lunge dita tu tochi la linia della somita del chapo, sappi che 'l cietro delle stremita delle aperte membra fia il bellichio. Ello spatio chessi truova infralle gambe fia triangolo equilatero."*

Nell'antichità, nel Medioevo e anche dopo il Rinascimento, il corpo umano era utilizzato come metro di misura sommaria: si misuravano le lunghezze in piedi, mani, palmi, dita, braccia, spanne (distanza tra le punte del pollice e del mignolo in una mano adulta aperta, corrispondenti a circa 20 cm). Questa consuetudine era già affermata nell'antico Egitto e presso i Sumeri. Dal 1824 e fino al 1995 nei Paesi anglofoni le misure erano regolate dal Sistema Imperiale Britannico, il quale faceva chiaramente riferimento a misure riconducibili all'anatomia umana: pollice (*inch*), mano (*hand*), spanna (*span*), gomito (o cubito, *cubit*, cioè la distanza dalla punta

delle dita alla piega del gomito). A questi si aggiunge il piede (*foot*) nelle misure consuetudinarie degli Stati Uniti. Il corpo umano era insomma una unità fondamentale di misura.

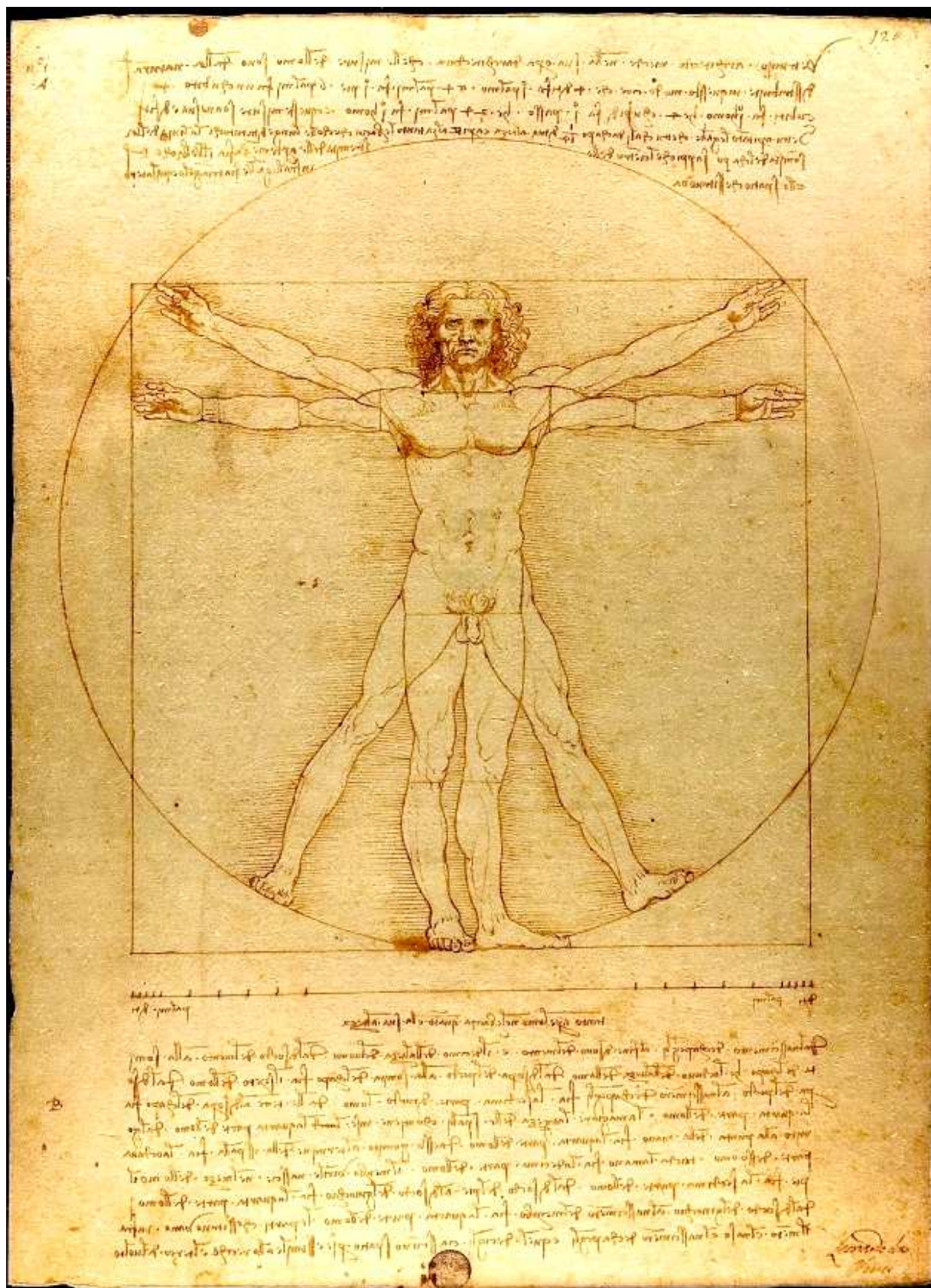


Figura 1. L'opera autografa di Leonardo da Vinci detta *Uomo Vitruviano* (datazione tra il 1485 e il 1490).



Il testo descrittivo prosegue nella parte inferiore della pagina, sotto il disegno:

*“Tanto apre l'omo nele braccia, quanto ella sua altezza. Dal nasscimento de chapegli al fine di sotto del mento è il decimo dell'altez(z)a del(l)uomo. Dal di sotto del mento alla som(m)ità del chapo he l'octavo dell'altez(z)a dell'omo. Dal di sopra del petto alla som(m)ità del chapo fia il sexto dell'omo. Dal di sopra del petto al nasscimento de chapegli fia la settima parte di tutto l'omo. Dalle tette al di sopra del chapo fia la quarta parte dell'omo. La mag(g)iore larg(h)ez(z)a delle spalli chontiene insè [la oct] la quarta parte dell'omo. Dal gomito alla punta della mano fia la quarta parte dell'omo, da esso gomito al termine della isspalla fia la octava parte d'esso omo; tutta la mano fia la decima parte dell'omo. Il membro virile nasscie nel mez(z)o dell'omo. Il piè fia la sectima parte dell'omo. Dal di sotto del piè al di sotto del ginocchio fia la quarta parte dell'omo. Dal di sotto del ginocchio al nasscime(n)to del membro fia la quarta parte dell'omo. Le parti chessi truovano infra il mento e 'l naso e 'l nasscimento de chapegli e quel de cigli ciasscuno spatio perse essimile alloreche è 'l terzo del volto.”*

Le misure antropometriche riportate da Leonardo sono in buona parte verificabili sul suo disegno. La misura del palmo rientra sei volte nella misura del cubito dell'arto superiore sinistro (l'arto destro è un po' meno preciso). Quest'ultima unità di misura è la stessa che Leonardo segna nella figura umana a gambe chiuse, dal basso verso l'alto, con un tratto di linea leggera: dai piedi alle ginocchia, dalle ginocchia al pube, dal pube ai capezzoli, dai capezzoli ai capelli. L'altezza dell'uomo è quindi suddivisibile in quattro cubiti. Come dice lo stesso Leonardo “4 cubiti fa 1 homo”, confermandolo poi nello scritto sotto la figura: “Dalle tette al di sopra del chapo fia la quarta parte dell'omo”. La stessa lunghezza del cubito la ritroviamo in quella delle spalle (“La mag(g)iore larg(h)ez(z)a delle spalli chontiene insè [la oct] la quarta parte dell'omo”), anch'esse segnate dall'artista con un tratto leggero.

Nel suo disegno, Leonardo ha il merito di sintetizzare genialmente in un'unica immagine quelle che sono le due figure antropometriche che Vitruvio tratta nel terzo libro della sua opera *De Architectura*: l'*homo ad quadratum* e l'*homo ad circulum*. (vedi figure 2 e 3)

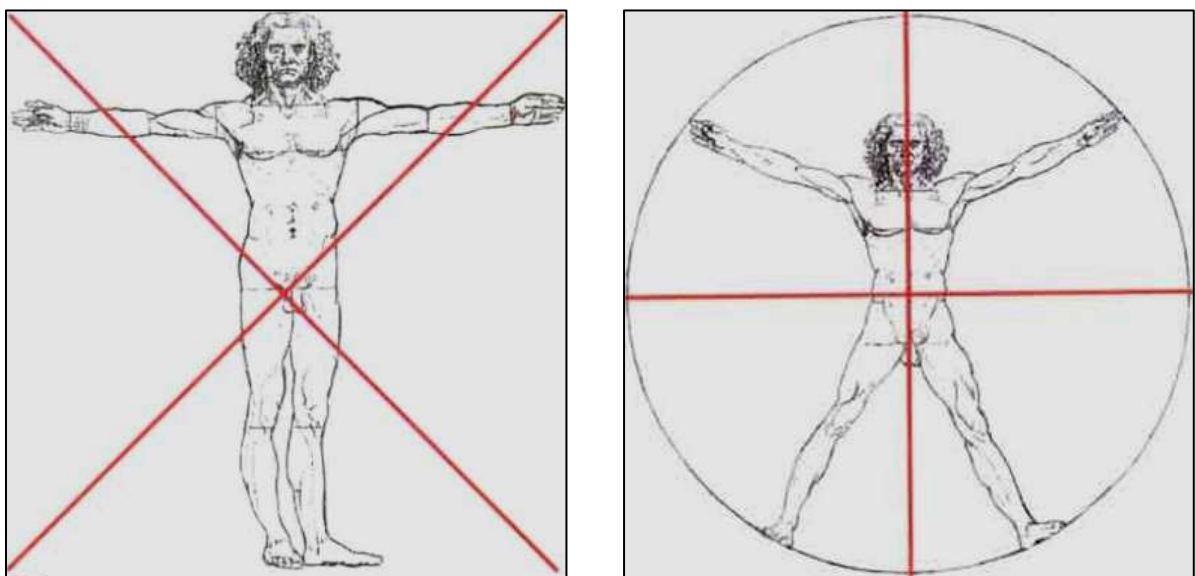


Figura 2 (a sinistra): l'*homo ad quadratum*, cioè col corpo inscritto in un quadrato e, a destra (figura 3), l'*homo ad circulum*, cioè le cui dimensioni sono iscrivibili in un cerchio. (Bussagli, 1996)



La realtà geometrica dell'*homo ad quadratum* viene sintetizzata da Leonardo con una semplice frase: *“Tanto apre l'omo nele braccia, quanto è lla sua altezza”*, cioè che la larghezza dell'uomo in posizione frontale e con le sue braccia aperte e stese è pari all'altezza dell'uomo stesso. Come dimostrano le due diagonali del quadrato (in figura 2), il centro del corpo coincide con la prominenza del pube, che divide in due parti uguali il corpo umano nel senso dell'altezza; infatti la distanza dai piedi al pube è identica a quella che va dal pube alla sommità del capo. Questa realtà antropometrica viene ribadita dall'artista con la frase: *“Il membro virile nasscie nel mez(z)o dell'omo”*.

Una novità viene invece introdotta da Leonardo per la geometria dell'*homo ad circulum*. Secondo il *De Architectura* di Vitruvio, questa figura era realizzabile ponendo un uomo supino su una superficie e facendo in modo di tracciare un cerchio con un compasso puntato in corrispondenza dell'ombelico. In tal modo la circonferenza tracciata doveva essere tangente alle estremità sia delle mani che dei piedi. Il disegno dell'artista mostra invece come l'*homo ad quadratum* possa trasformarsi in *homo ad circulum* dando così l'impressione di un movimento plastico e giustificandolo con la frase: *“Settu apri tanto le gambe chettu chali da chapo 1/14 di tua altez(z)a e apri e alza tanto le bracia che cholle lunge dita tu tochi la linia della somita del chapo, sappi che 'l ciento delle stremita delle aperte membra fia il bellico. Ello spatio chessi truova infralle gambe fia triangolo equilatero.”* Nel suo disegno è possibile constatare che le braccia leggermente alzate verso l'alto dell'*homo ad circulum* sono tangenti al lato superiore del quadrato e quindi alla stessa altezza della sommità del capo. Il cerchio nel quale l'*homo ad circulum* è inscritto è centrato sul suo ombelico. Infine, i margini interni dei piedi divaricati toccano il cerchio in due punti. Unendo questi due punti con il pube, ci si accorge che Leonardo ha inserito nell'immagine un'altra figura geometrica: un triangolo equilatero (vedi [figura 5](#)).

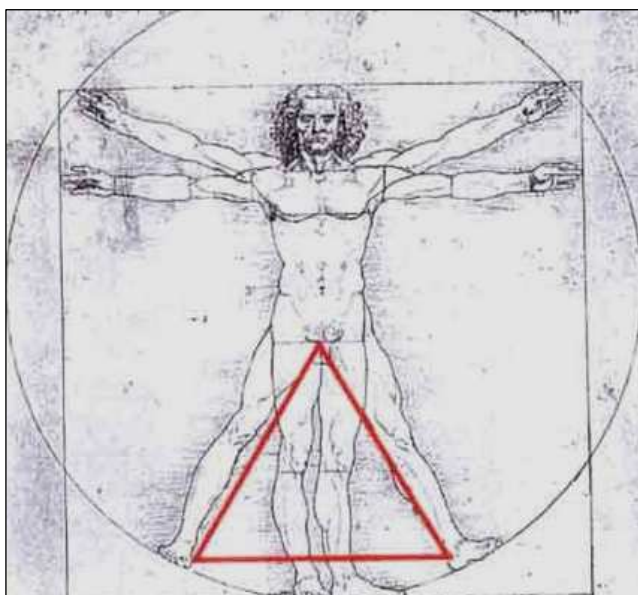


Figura 4 (sopra). L'Uomo Vitruviano di Leonardo da Vinci sulla moneta italiana da 1 euro.

Figura 5 (a lato). Unendo i due punti di contatto sulla circonferenza dei margini interni dei piedi divaricati dell'*homo ad circulum* con il pube, si origina un triangolo equilatero. (Bussagli, 1996)

Ma quale è il più profondo significato dell'Uomo Vitruviano? I testi esplicativi di Leonardo da Vinci presenti nella parte superiore e a piè di pagina, già spiegano come l'uomo sia perfettamente in armonia all'interno di un cerchio e di un quadrato, due figure geometriche che erano considerate perfette dal filosofo greco Platone e di conseguenza nel pensiero del mondo classico. Ma per dare una risposta ancor più esaustiva a questa domanda bisogna avere un quadro ben più ampio di quelli che erano i concetti della scienza e dell'arte nelle epoche precedenti a Leonardo. Occorre quindi dare uno sguardo all'indietro, a quella che era l'epoca in cui visse quello che è ritenuto il più grande teorico di architettura di tutti i tempi: Vitruvio.

### 3. L'architettura celeste di Vitruvio

Marco Vitruvio Pollione (meglio conosciuto semplicemente come Vitruvio, 80/70 a.C. circa – 23 a.C.) era uno scrittore latino che ha influenzato profondamente la cultura occidentale. Delle sue origini e della sua vita in realtà non si conosce molto. La sua data e città di nascita sono molto incerte. Molti studiosi, in base alle poche note autobiografiche dei suoi scritti, hanno tratto di lui una scarna e frammentaria biografia. Sembrerebbe essere stato ufficiale sovrintendente alle macchine da guerra sotto Gaio Giulio Cesare e poi ingegnere ed architetto sotto Ottaviano Augusto. La costruzione della basilica di Fano è l'unica opera architettonica che egli stesso si attribuisce. La sua importanza dal punto di vista scientifico è dovuta alla sua unica opera che ci è pervenuta, un trattato in dieci libri intitolato *De Architectura*.

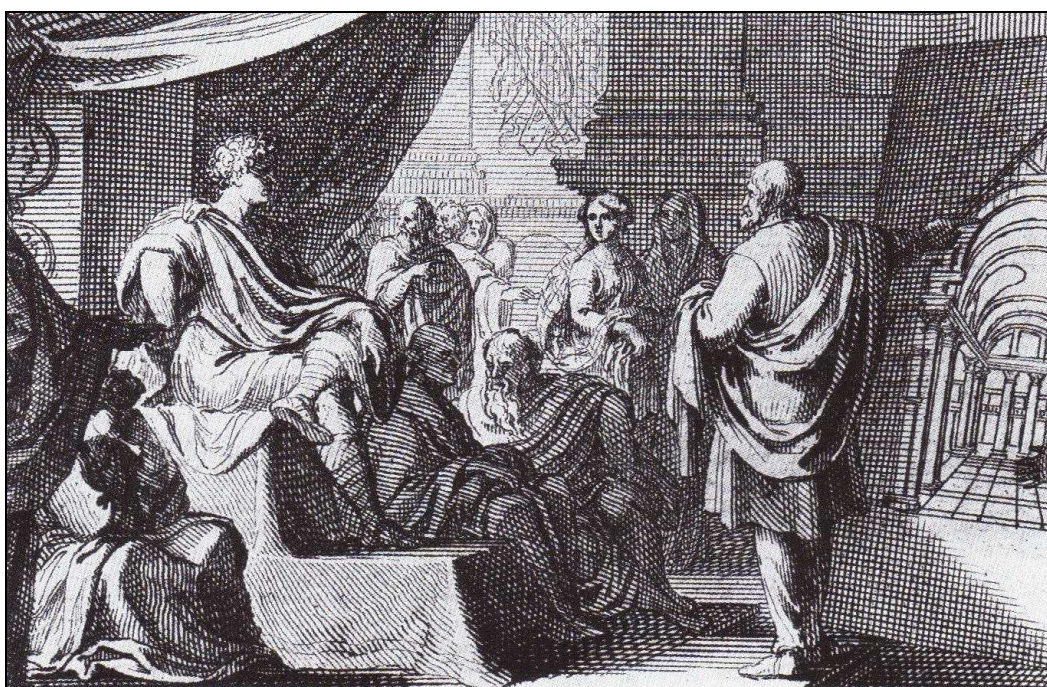


Figura 6. Vitruvio presenta la sua opera all'imperatore Augusto. Raffigurazione tratta da *Vitruvius on Architecture*, di Thomas Gordon Smith, 1684.

Anche se sembra che quest'opera non abbia avuto una grande influenza sui suoi contemporanei, essa viene oggi considerata come una delle opere fondamentali dell'architettura antica. L'interesse per Vitruvio, dopo secoli di oblio, è dovuto alla riscoperta del suo trattato ad opera di numerosi architetti umanisti del XV secolo, che ne hanno fatto il testo teorico più studiato e seguito fino alla fine del XIX secolo. Dalle stesse parole introduttive dell'opera apprendiamo che la conoscenza dei fenomeni del cielo doveva essere ambito della formazione professionale di un buon architetto: “... *astrologiam caelique rationes cognitae habeat*” (I, 1, 3).

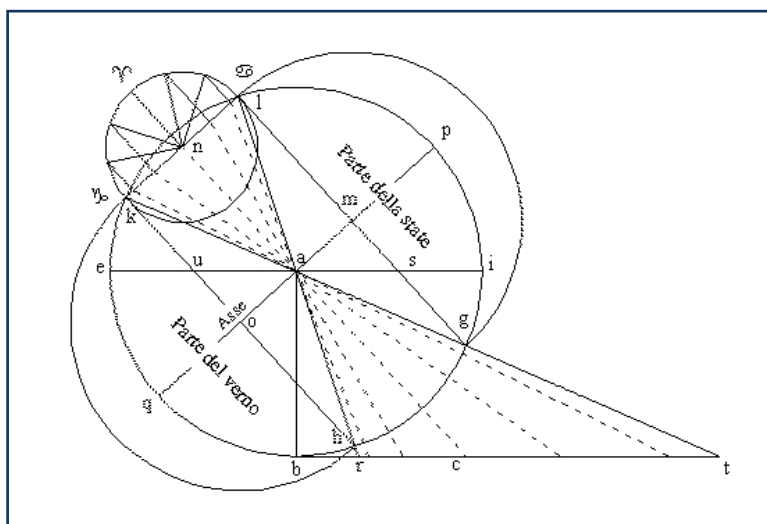
L'opera di Vitruvio costituisce il sommo esempio della differenza che intercorreva tra i Greci – i quali basavano la preparazione di un buon architetto esclusivamente in base all'aspetto speculativo della conoscenza – e gli architetti romani, per i quali accanto all'aspetto speculativo era di essenziale importanza l'applicazione pratica. Se la teoria pura doveva costituire il bagaglio di uno scienziato, teoria ed operatività dovevano invece contraddistinguere l'architetto ideale poiché, come disse lo stesso Vitruvio:

*“... gli architetti i quali badarono soltanto alla pratica manuale senza curare gli studi non arrivarono a conseguire un’autorità proporzionata alle loro fatiche, quelli invece che ebbero fiducia soltanto nei ragionamenti e nelle lettere appaiono aver cercato l’ombra e non la cosa ... Giacché, come in tutte le cose, così, anche e specialmente in architettura, esiste questo binomio: il “significato” e il “significante”. La cosa o l’edificio di cui si parla è il “significato”; la dimostrazione scientifica che ne spiega, o ne significa l’essenza, è il “significante”” (I, 2, 3).*

Il giusto equilibrio tra l’una (la teoria) e l’altra (l’operatività, la pratica manuale) erano quindi essenziali per la formazione di un buon architetto. La finalità era quella di acquisire tutte le informazioni scientifiche necessarie per poter operare con la massima competenza. *“Il vero architetto dovrà naturalmente avere esperienza tanto dell’uno quanto dell’altro. Dovrà possedere doti intellettuali e attitudini all’apprendere, perché né il talento naturale senza preparazione scientifica, né la preparazione scientifica senza talento naturale possono fare il perfetto artefice.” (I, 1, 3).*

Sempre nel libro I, Vitruvio riporta il metodo di orientamento con lo gnomone, metodo che veniva usato per tracciare la meridiana, l’equinoziale e la rosa dei venti. Il libro IX di quest’opera è interamente dedicato alla stretta relazione che, secondo Vitruvio, doveva esistere tra astronomia ed architettura. L’obiettivo principale del libro è la gnomonica, cioè si pone come scopo quello di impartire al futuro architetto tutte le conoscenze e le direttive necessarie per costruire orologi solari. In questo ambito Vitruvio affronta varie tematiche legate prettamente all’astronomia: l’universo e i pianeti, le fasi lunari, equinozi e solstizi, le costellazioni del nord e del sud, l’astrologia, ed i diversi tipi di orologi, solari e ad acqua. Questo libro, così come quello precedente (l’VIII, che tratta di idrologia e di idraulica), sembra per molti versi slegato dal resto del piano originario dell’opera, dando l’impressione che sia più che altro una sua appendice o una corposa nota di approfondimento. In questo libro Vitruvio espone anche il metodo dell’*analemma*, un sistema che veniva utilizzato per disegnare sulla meridiana i punti sui quali passa l’ombra della punta dello gnomone nei periodi dell’anno più salienti: solstizi, equinozi e nei giorni in cui il Sole entrava nei vari segni zodiacali (vedi figure 7, 8 e 9). Questo metodo è di importanza essenziale nei calcoli che i costruttori dell’antichità utilizzavano nella costruzione di edifici particolari o di culto, per determinare certi orientamenti o per realizzare particolari illuminazioni di nicchie, sepolcri o immagini religiose. Un recente studio di alcuni edifici della celebre Villa Adriana di Tivoli, del II secolo d.C., ha mostrato proprio queste particolarità (De Franceschini, Veneziano, 2011).

Figura 7. Ricostruzione geometrica dell’analemma tratto dal *De Architectura* di Marco Vitruvio Pollione, nella versione del 1802, tradotta da Baldassarre Orsini.





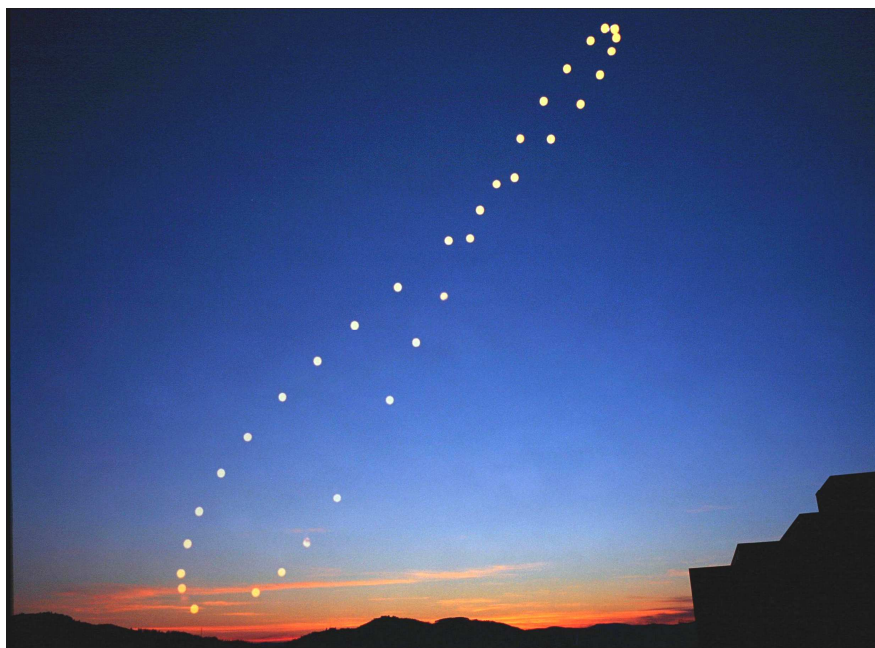
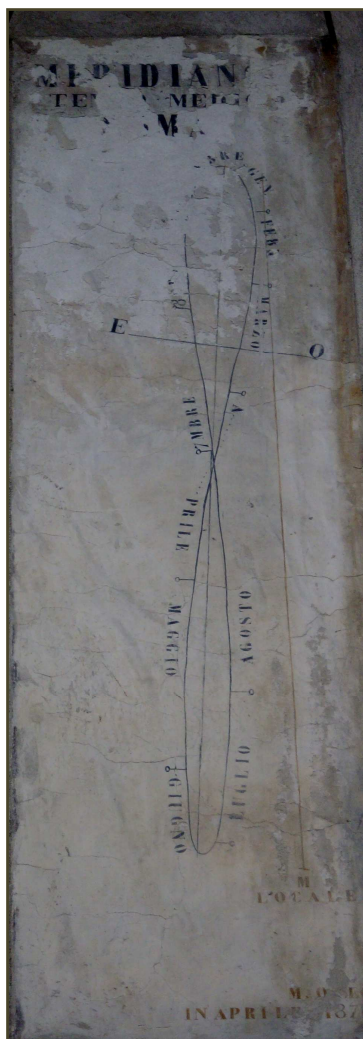


Figura 8 (a sinistra). Una meridiana del 1876 nella cittadina di Busca (Cuneo) che utilizza l'analemma (immagine dell'autore, da: De Franceschini, Veneziano, 2011).

Figura 9 (sopra). Uno stupendo analemma solare in Italia, eseguito da Aldo Luttini del Nuovo Gruppo Astrofili di Arezzo, tra il 2002 e il 2003, con obiettivo da 28 mm, a f 8, con filtri *astrosolar* e arancio (per gentile concessione dell'autore). L'immagine può essere ottenuta fotografando il Sole sempre alla stessa ora, a cadenze regolari nell'arco di un anno. (da: De Franceschini, Veneziano, 2011).

Il culto degli astri rivestì un ruolo primario in tutte le religioni dell'antichità. Le fonti antiche sono concordi nell'indicare l'area mesopotamica come il punto di origine di questa forma di religione. In Mesopotamia nacque la prima forma di scrittura e con essa le prime testimonianze del politeismo celeste. Gran parte dei testi cuneiformi riportano presagi di ogni genere, derivati dalle interpretazioni divinatorie di fenomeni celesti. La loro importanza è testimoniata dal fatto che per i Sumeri – e successivamente per Assiri e Babilonesi – il carattere cuneiforme che traduceva la parola “dio” era lo stesso che veniva usato per “astro” come unità singola, o per “costellazione” come suo insieme. Ciò era ampiamente riconosciuto dagli autori di epoca classica, sia greci che latini. Diodoro Siculo (I secolo a.C.) nella sua opera *Bibliotheca historica*, descrivendo le conoscenze astronomiche dei Babilonesi afferma: “*Da molto tempo i Caldei hanno condotto osservazioni sulle stelle e, primi tra tutti gli uomini, hanno indagato nella maniera più accurata i movimenti e la forza delle singole stelle; per questo essi possono predire molto il futuro degli uomini.*” (II, 29) Gli fanno eco Cicerone (*De divinatione*, I, 19 e II, 46) e Plinio il Vecchio (*Naturalis historia*, VII, 57).

Anche se l'astrologia fu sentita inizialmente come qualcosa di estranea alla cultura romana,<sup>154</sup> è anche vero che proprio a Roma la presenza dell'ufficialità politica dei culti e delle

<sup>154</sup> Claudio Oriani, nell'introduzione del suo trattato *L'astrologia e il potere nella Roma repubblicana e imperiale*, ricorda che dagli ambienti conservatori, così come dai collegi sacerdotali tradizionali, l'astrologia fu inizialmente avversata. Gli astrologi furono definiti, in senso dispregiativo, come “*chaldaei*” (o anche *Caldani*), in riferimento alla terra d'origine di questa filosofia, oppure come “*matematici*” in riferimento alla codificazione metodologica fatta dai Greci.



cerimonie religiose, costituirono un fertilissimo terreno per l'espansione e l'accettazione del culto degli astri ad ogni livello sociale. Questo è anche ciò che afferma Polibio nella sua opera *Storie*: “La caratteristica che distingue maggiormente l'impero romano – secondo me – è la natura della sua religione. Proprio la cosa che presso altri popoli è oggetto di critica – la superstizione – è quella che garantisce la coesione dello Stato Romano. Le cose della religione vengono rivestite di tale pompa ed entrano a far parte in tale misura della vita pubblica e privata che nessun'altra religione può reggere al confronto ...” (VI, 56).

La natura dei fenomeni celesti fu oggetto di indagine e di speculazioni anche da parte degli autori latini, oltre che di quelli greci. Era quindi più che naturale che queste credenze si riverberassero nella cultura materiale. L'aspetto del cielo e degli oggetti che in esso dimoravano, al pari dei fenomeni ad essi correlati, entrarono così a far parte di numerosi aspetti dell'arte e dell'architettura antica. Il tempio, soprattutto, non era un semplice edificio per il culto, ma doveva essere l'espressione del perfetto ordine di cose della mentalità divina. Il tempio era il punto-specchio, la controparte terrestre, di una ruotante perfezione, quella dell'Universo (De Santillana, Von Dechend, 1993). La forma architettonica ed i giochi di luce che si instauravano al suo interno giocavano un ruolo fondamentale nelle espressioni di devozione dei fedeli. All'interno di tali edifici doveva essere possibile “contemplare” (da *templum*) la perfezione del cosmo, che era poi una emanazione visibile del carattere delle divinità. Così come l'orientamento astronomico del *templum* augurale che interveniva nei riti di fondazione delle città, doveva rispecchiare la benevolenza di una autorità superiore a quella dell'uomo, così l'orientamento degli edifici dedicati al culto celeste doveva rispecchiare un'immagine cosmologica ed avvicinarsi il più possibile alla perfezione delle divinità astrali. Pur essendo circondato da mura solide, il fedele doveva avere la chiara percezione della volta celeste.

Uno stretto rapporto tra architettura e fenomeni celesti – nei quali rientrano anche fenomeni atmosferici e climatici – è riportato da Vitruvio nel *De Architectura*, quando illustra al lettore il tempio a forma “ipetrale”. Dopo aver disquisito sull'*orientatio* degli ambienti abitativi in base alla loro funzione<sup>155</sup> e alla diversa latitudine delle regioni della Terra (che determina una diversa altezza del Sole nel cielo), Vitruvio enuncia uno dei sei principi teorici dell'arte edificatoria, il *decor*, affermando che deve esserci una concordanza tra la struttura architettonica del tempio con la divinità cui questo è dedicato e col luogo in cui sorge. Vitruvio propone che anche lo stile adottato e gli ornamenti siano consoni al carattere della divinità adorata. Egli indica per divinità quali Marte, Minerva ed Ercole, più consoni lo stile dorico, che nella severità degli ornamenti e nella povertà degli abbellimenti – privo di fronzoli – più si avvicina alle loro caratteristiche guerriere. Per divinità dalle qualità più aggraziate – quali Venere, Proserpina o per le Ninfe delle fonti d'acqua – Vitruvio reputa invece più consoni lo stile corinzio, con le sue proporzioni eleganti e la rappresentazione di foglie e volute, che trasmettono una sensazione di dolcezza ed armonia. Ad altre divinità – Vitruvio menziona Giunone, Diana e Liber Pater<sup>156</sup> – che presentano caratteristiche intermedie a quelle prima descritte, egli assegna loro come più consoni lo stile ionico per la sua posizione a metà strada tra il severo dorico e l'aggraziato corinzio (*De Architectura*, I, 2, 5).

<sup>155</sup> Nel libro I (2, 7) Vitruvio suggerisce: “cubicoli e biblioteche prendano luce da oriente, bagni e appartamenti invernali dall'occidente invernale, le pinacoteche e le parti dell'abitazione, le quali richiedono una illuminazione costante, da settentrione, poiché questa regione del cielo non è né illuminata né oscurata dal corso del Sole, ma ha una luminosità costante per tutta la durata del giorno”. Nel libro VI (4, 1) tratta inoltre del problema della corretta esposizione delle principali parti delle case in base alla posizione del Sole nelle varie stagioni. (v. Tosi, 1991, p. 75)

<sup>156</sup> Liber Pater, o Libero Padre, era in origine un dio italico della vita agreste, associato poi alla fecondità, al vino ed ai vizi. Ad esso venivano dedicati i giorni successivi al 17 marzo, quando si festeggiavano i *Liberalia*, con divertimenti e riposo dal lavoro nei campi. Cicerone (*De natura deorum*, II, 62) fa una distinzione tra il Liber Pater venerato dagli antenati durante la storia arcaica di Roma ed il Liber, figlio di Semele, venerato invece ai suoi giorni.

Partendo da questo presupposto, Vitruvio passa in rassegna anche le divinità celesti. Tra esse annovera Iovis Fulgur (Giove Folgore),<sup>157</sup> Cielo, Sole e Luna, per le quali egli propone una forma del tempio che è posta al di fuori della classificazione degli ordini architettonici precedentemente descritti (dorico, ionico, corinzio) e sulla quale ritornerà nel libro III della sua opera. Per queste divinità celesti niente è più appropriato che il tempio ipetrale (da *hypó*, sotto e *áithra*, cielo [libero]), cioè “a cielo aperto” (Tosi, 1991, p. 76), perché questa forma è quella che più si avvicina alla loro intima essenza. Vitruvio adduce questa scelta alla seguente motivazione: “poiché il loro aspetto e le loro manifestazioni vediamo presenti nel cielo aperto e luminoso”. Qual’era dunque il modo migliore per accostarsi all’adorazione di quelle divinità se non quello di poter osservare la loro stessa dimora eterna dal tempio a loro dedicato sulla Terra?

Ma Vitruvio va oltre. Rifacendosi ad un passo del *De Lingua Latina* (V, 66) di Marco Terenzio Varrone (II-I sec. a.C.) – dove viene detto che il Cielo, divinizzato e identificato in un secondo tempo con Giove, aveva originariamente il nome di Diovis e Dies Pater<sup>158</sup> (o *Diespiter*, letteralmente “Padre del Giorno”), da cui derivano le forme *dius* (dio) e *divum* (cielo) – conclude che proprio a questa correlazione è dovuto il fatto che il tempio del dio Fidius presenti delle aperture nel tetto; per permettere al fedele di guardare il *divum*, il cielo.<sup>159</sup> Infine egli aggiunge che “alcuni affermano che non si debba giurare per questa divinità quando si sia al riparo di un tetto.” Giovanna Tosi, dell’Istituto di Archeologia dell’Università di Padova, correla opportunamente tale passo con quello riportato dal poeta Ovidio nella sua opera *Fasti* (II, 667-672). In tale passo Ovidio narra che durante la celebrazione del culto di Giove Capitolino, tutti gli dèi si ritrassero per fare posto a Giove; solo Terminus non uscì dal tempio, restando così in compagnia con il capo di tutti gli dèi. Il poeta riporta che “ancor oggi, perché non veda sopra di sé che le stelle, il tetto del tempio ha una piccola apertura.”<sup>160</sup> (Tosi, op. cit.)

Vitruvio (III, 2, 6) termina l’argomentazione sulle motivazioni che dovrebbero spingere gli architetti a preferire il tempio ipetrale per l’adorazione degli dèi celesti, ricordando che tale forma architettonica, al pari di quella detta “pseudodiptera”, era però assente a Roma, mentre era presente ad Atene<sup>161</sup> nel tempio di “Olympio”, quasi certamente il celeberrimo Olympieion, dedicato a Zeus Olimpico, le cui varie fasi di costruzione seguirono le alterne vicende politiche ateniesi: dall’epoca di Pisistrato (550 a.C.), all’intervento commissionato dal re seleucide Antioco IV Epifane (174 a.C.) ad opera del celebre architetto romano Decimo Cossuzio (*Decimus Cossutius*, grandemente elogiato dallo stesso Vitruvio), fino al definitivo completamento sotto l’imperatore Adriano nel 132 d.C.

<sup>157</sup> A questo riguardo alcuni autori (Ferri, 1960) ritengono che questo appellativo corrisponda al greco Zeus Brontôn (più simile al Iovis Altitonantis menzionato da Marco Terenzio Varrone nel *De Lingua Latina*, associato quindi più al tuono che alla folgore) piuttosto che a Zeus Keuranios o Zeus Ouranos.

<sup>158</sup> Non si deve confondere Dies Pater con Dis Pater (o Dite), altra divinità arcaica romana, dio degli inferi, e perciò equivalente al greco Ade. Il nome Dis Pater deriva presumibilmente dal latino *dis* o *ditis*, aggettivo contratto di *dives*, *divitis*, che significa “ricco”. Il suo nome significa quindi “Padre delle ricchezze”. Analogo significato ha l’aggettivo greco *ploutos*, da cui deriva il nome Plutone, divinità con la quale verrà identificato in seguito Dis Pater.

<sup>159</sup> *Itaque inde eius perforatum tectum, ut ea videatur divum, id est caelum. Quidam negant sub tecto per hunc deierare oportere.*

<sup>160</sup> *Terminus, ut veteres memorant, invictus in aede restitit et magno cum Iove templa tenet. Nunc quoque, se supra ne quid nisi sidera cernat, exiguum templi tecta foramen habent.*

<sup>161</sup> *Huius item exemplar Romae non est, sed Athenis octastylus et templo Olympio.*

#### 4. Astronomia nell'architettura e nell'orientamento degli edifici religiosi

L'orientamento dei templi dedicati agli dèi celesti e delle statue per il culto al loro interno, costituisce un ultimo ma importantissimo richiamo di Vitruvio al connubio tra architettura ed astronomia. Dal momento che ciò che dice Vitruvio al riguardo è di importanza fondamentale per comprendere tutta una serie di vedute e di idee che saranno adottate nei secoli a seguire, è utile a questo riguardo fare una premessa.

Per il culto celeste, quasi tutte le culture antiche si orientavano verso la parte orientale dell'orizzonte, cioè verso la zona in cui gli astri sorgevano. Se si voleva interpretare la volontà degli dèi celesti con sollecitudine, quella era la zona di cielo che bisognava osservare con attenzione. Ciò è testimoniato nei geroglifici egizi, nelle tavole cuneiformi assiro-babilonesi e nei testi antichi pervenuti, oltre che dall'orientamento degli edifici stessi. Nell'antico Egitto ebbe un'enorme importanza la levata eliaca<sup>162</sup> della stella Sirio (*Sopde* per gli Egizi, *Sothis* per i Greci), la più luminosa del cielo, che nel 3000 a.C. alla latitudine di Menfi seguiva di soli tre giorni il solstizio estivo (Veneziano, 1999, p. 4). Questo fenomeno celeste coincideva con le annuali inondazioni del fiume Nilo che, apportando nuovo humus, rendevano il terreno fertilissimo per ogni tipo di coltura, dalle quali dipendevano la sopravvivenza del popolo. Presso gli egiziani, il legame tra culto ed astronomia era molto stretto, quindi i sacerdoti-astronomi diedero un significato religioso a questo evento considerando la stella una manifestazione della dea Iside. Un altro esempio è riportato nelle Sacre Scritture, dove si parla espressamente di una pratica di astrolatria di alcuni ebrei che al ritorno in patria dopo la cattività babilonese (VI secolo a.C.), voltando le spalle al tempio di Dio a Gerusalemme, erano rivolti verso Est inchinandosi in adorazione verso il Sole nascente, pratica che avevano ereditato dalla stessa città di Babilonia. (Veneziano, 2007) Il brano riporta testualmente::

*“...Mi portò dunque nel cortile interno della casa di Jahvèh, ed ecco, all'ingresso del tempio, fra il portico e l'altare, c'erano circa venticinque uomini col dorso verso il tempio e la faccia verso est, e s'inchinavano verso est, al Sole.”*  
(Ezechiele 8:16-18)

Ma che dire degli edifici adibiti al culto di queste divinità celesti? È possibile affermare che fosse una prassi consueta orientarli secondo presupposti astronomici? Di recente l'archeoastronomo Alun M. Salt, dell'Università di Leicester (Gran Bretagna), ha pubblicato sul *Public Library of Science One* (Salt, 2009), i risultati di un'interessante indagine condotta su numerosi templi greci presenti in Sicilia e costruiti tra il VII secolo a.C. ed il periodo ellenistico.<sup>163</sup> Tale studio, oltre a presentare una cronistoria degli studi fatti in precedenza, che a fasi alterne asserivano od escludevano un orientamento astronomico di queste strutture, costituisce un esaustivo elenco dei templi della Sicilia e del loro orientamento. Da esso è emerso che su 41 templi misurati, ben 38 (quasi il 93%) hanno l'entrata orientata in un ventaglio di orizzonte che vede il Sole sorgere in un qualche periodo dell'anno. Due di essi, in particolare, sono orientati sulla linea equinoziale Est-Ovest, in direzione in cui sorge il Sole agli equinozi: il tempio di Ercole (?) del VI-VII secolo a.C., e quello di Asclepio (il romano Esculapio) di epoca ellenistica, entrambi ad Agrigento. Tra i tre templi al di fuori dell'orientamento solare, quello

<sup>162</sup> Si dice “sorgere eliaco” o “levata eliaca” il fenomeno per cui un astro appare sorgere all'orizzonte nella luce dell'alba, cioè poco prima del sorgere del Sole. Analogamente, il fenomeno dell'apparire di una stella subito dopo il tramonto del Sole, cioè nel crepuscolo serale, si dice “tramonto eliaco”.

<sup>163</sup> Il “periodo ellenistico” è per tradizione definito come il periodo che va dalla morte di Alessandro Magno (circa il 323 a.C.) fino alla conquista romana (per la Sicilia il 212 a.C.).

dedicato alla divinità lunare Ecate, a Selinunte (l'antica Selinus), presenta un orientamento decisamente anomalo, con un azimut di 338°, non molto lontano dal Nord-Ovest geografico. Essendo il tempio dedicato ad una dea lunare, qualcuno aveva ipotizzato che il tempio in questione potesse essere orientato su una regione di cielo in cui tramonta la Luna; in realtà tale orientamento non rientra neanche nei limiti massimi dei tramonti lunari. Si può tutt'al più ipotizzare un orientamento verso qualche stella non eccessivamente lontana dal polo celeste di allora.

L'articolo di Alun M. Salt riporta inoltre i risultati di alcuni rilievi fatti da altri autori in Grecia che dimostra come l'orientamento dei templi nella terra madre sia notevolmente meno rimarchevole di quelli siciliani. Studi indipendenti di Gregory Retallack (2008) e di Efrosyni Boutsikas (2007), fanno notare che su 107 templi analizzati in Grecia, solo il 58% è orientato su punti dell'orizzonte dove sorge il Sole, un dato che è comunque rilevante. Salt fa notare che ciò può essere dovuto al contesto della loro costruzione: i templi greci venivano costruiti di frequente su santuari più antichi, forse dell'Età del Bronzo, pianificati secondo un diverso sistema cosmologico o religioso, od orientati in base a circostanze geografiche, che includevano l'interazione tra topografia locale, l'architettura dell'edificio ed i fenomeni astronomici visibili localmente. I templi siciliani, essendo costruiti ex-novo venivano invece orientati secondo canoni ben precisi, più fedeli alle tradizioni originarie e non soggetti ad orientamenti di strutture preesistenti.

Fatta questa premessa, concentriamoci invece su ciò che Vitruvio propone come il modello teorico ideale per avvicinare i fedeli al culto e quindi agli dèi celesti. È proprio per l'orientamento degli edifici per il culto che Vitruvio propone una autentica rivoluzione rispetto alle soluzioni architettoniche adottate in precedenza. Egli suggerisce (*De architectura*, IV, 5, 1) che il tempio debba avere l'entrata ad occidente e che le statue per il culto celeste al loro interno debbano pure avere il volto verso occidente (*spectet ad vespertinam caeli regionem*), mentre l'altare che sta davanti al tempio, dove l'officiante offre i sacrifici, debba essere rivolto ad oriente (*qui adierint ad aram immolantes aut sacrificia facientes, spectent ad partem caeli orientis*), come viene ribadito anche qualche passo più avanti: "*Arae spectent ad orientem*" (IV, 9, 1). Vitruvio giustifica questa scelta calandosi nei panni dei fedeli. Nei templi ordinari, come quelli greci sopra descritti, i fedeli che entravano dall'ingresso situato ad oriente si dirigevano in senso opposto, verso occidente. Le statue divine all'interno del tempio avevano il volto rivolto verso l'entrata del tempio, cioè verso oriente, ma in questo modo obbligavano i fedeli che volevano adorarle a stare girati verso occidente. Veniva così a mancare la consuetudine che voleva il fedele rivolto col viso verso oriente. La soluzione proposta da Vitruvio, invece, faceva sì che i fedeli, dal momento in cui entravano nel tempio e per tutta la durata dell'adorazione, avessero lo sguardo rivolto verso la parte orientale del cielo. Ma non solo: In tal modo sia i supplici che gli officianti potevano guardare contemporaneamente sia l'immagine della divinità, sia la parte orientale del cielo, avendo l'impressione che l'immagine stessa del dio, come un astro, sorgesse da quel punto dell'orizzonte.

Un altro fattore essenziale che interveniva nell'adorazione delle divinità celesti era il simbolismo. Un simbolo non è altro che un "segno" che svolge una funzione di collegamento tra ciò che è umano con ciò che è sovrumano, tra ciò che è visibile con ciò che è invisibile, un tratto di unione e di partecipazione con l'essenza della divinità. Un simbolo può evocare la presenza di una qualche entità che non è possibile percepire con i comuni sensi umani. La luce, così eterea e impalpabile, ma i cui effetti fisici sono ben percepibili dall'uomo, ha da sempre rivestito un ruolo primario nel simbolismo delle divinità celesti, divenendone l'elemento simbolico fondamentale. L'immagine o la statua illuminata da un raggio di luce acquisiva vitalità, inducendo il fedele a credere in quella divinità. La luce sbaraglia le tenebre – simbolicamente anche le tenebre



dell'ignoranza – e dà modo all'uomo di vedere e di conoscere l'Universo intorno a lui. Il raggio di luce è la manifestazione visibile che permette all'uomo di approcciarsi in maniera pratica e costruttiva – e non più solo intuitiva – a ciò che è divino.

La dualità tra luce e tenebre è ben radicata in tutte le religioni. La religione indo-iranica del dio solare Mitra (o Mithra) – dio dell'onestà, dell'amicizia e dei contratti, che presiedeva al cambiamento delle stagioni – è una delle più antiche forme di culto della luce. In epoca ellenistica fu adottato dalla cultura greca ed identificato con Helios-Apollo, dio del Sole, e dal I secolo a.C. si diffuse nell'Impero Romano, entrando a far parte del pantheon ufficiale della religione romana nei secoli successivi. Nelle Sacre Scritture, nel libro della Genesi, la luce evoca l'aspetto creatore e civilizzatore di Dio, l'elemento primordiale senza il quale niente sarebbe potuto venire all'esistenza: *“Dio disse: ‘sia la luce!’ e la luce fu ... e Dio operò una divisione fra la luce e le tenebre. E Dio chiamava la luce Giorno, ma chiamò le tenebre Notte.”* (Genesi 1:3-5). Se la vita è possibile solo con la luce, al contrario la sua assenza significa morte.<sup>164</sup> Proprio per questo, nel simbolismo delle coppie di opposti complementari la luce si oppone alle tenebre, così come la luce della conoscenza si oppone all'oscurantismo e all'ignoranza (Morel, 2006, p. 497). La prima lettera di Giovanni così descrive Dio: *“Dio è luce [in Lui c'è la luce], unitamente a lui non ci sono tenebre alcune.”* (I Giovanni 1:5). Giacomo afferma inoltre che la luce è un dono di Dio: *“Ogni dono buono e ogni regalo perfetto viene dall'alto, poiché scende dal Padre delle luci celestiali”* (Giacomo 1:17). Infine, il profeta Geremia (31:35) dice che Dio è *“il Datore del Sole per la luce di giorno, degli statuti della Luna e delle stelle per la luce di notte ...”*.

Sempre parlando di luce come dono o manifestazione divina, è curioso notare un peculiare collegamento tra astronomia e religione nella parola ebraica per indicare il Sole: שמש (sh-m-sh), pronunciata *Shemèsh*. Con una vocalizzazione alternativa essa può essere pronunciata **Shamesh**, quindi molto simile a quella dell'accadico *Shamash*. Shamash in lingua ebraica ha invece il significato di compagno, custode, portatore o guardiano (della sinagoga). A questo termine si fa riferimento nella descrizione del tipico candelabro ebraico a sette steli o gambi, detto “menoràh”.<sup>165</sup> Il gambo centrale, chiamato “Shamash”, serviva per accendere le altre candele del candelabro ed era quindi simbolicamente “il portatore di luce”. Alcuni storici antichi, tra cui Giuseppe Flavio<sup>166</sup> (*Antichità giudaiche*, III, 139-147), ritengono che questo gambo rappresentasse il Sole e che gli altri sei rappresentassero i pianeti allora conosciuti (Luna, Mercurio, Venere, Marte, Giove, Saturno)<sup>167</sup>. Secondo Flavio, il gambo centrale fu denominato in maniera simile al dio-Sole babilonese, in una etimologia che tentava di nascondere il collegamento all'adorazione del Sole ereditata dagli Ebrei durante l'esilio a Babilonia, adorazione sacrilega per i profeti. Un'altra analogia è nel titolo che alcuni Padri della Chiesa hanno dato alla figura di Gesù Cristo che, avendo dileguato le tenebre del peccato e mostrato all'uomo la luce di Dio e della verità evangelica, fu definito *fotoforo*, che in greco significa appunto “portatore di luce”.

<sup>164</sup> È interessante notare che in numerose culture la fine del mondo è messa in relazione con la sparizione della luce. Nella tradizione germanica, ad esempio, la fine si determina con l'inghiottimento del disco solare da parte di un famelico gigantesco lupo.

<sup>165</sup> Il candelabro (o menoràh) che era nel tempio di Erode a Gerusalemme è raffigurato sull'arco di Tito, a Roma, come bottino di guerra, dopo la distruzione di Gerusalemme nel 70 d.C. a seguito della ribellione giudaica del 67. L'originale fu donato dall'imperatore Vespasiano al tempio di Vesta ma andò smarrito dopo l'invasione dei Goti.

<sup>166</sup> Giuseppe Flavio fu testimone oculare di quasi tutti gli avvenimenti che narrò. I suoi racconti sono tanto più avvincenti per il fatto che prestò servizio attivo durante la guerra giudaico-romana da ambo le parti, iniziandola come generale degli eserciti giudei in Galilea e terminandola come consigliere del generale Tito. La sua amicizia con Tito e con il padre di questi, Vespasiano, divenne così intima che in seguito Giuseppe assunse il nome della loro famiglia, ragion per cui lo si conosce come Giuseppe Flavio, e non con il vero nome ebraico, Giuseppe ben Mattia.

<sup>167</sup> Si ricorda che Urano, fu scoperto solo nel 1781 da W. Herschel, e Nettuno nel 1846, da J. Adams e da Le Verrier.

Nella filosofia antica, Aristotele attribuiva alla luce la proprietà di essere il quinto elemento, l'*etere*, una materia fluida e impalpabile che permeava tutto l'Universo e nella quale la Terra – composta dagli altri quattro elementi: aria, acqua, terra e fuoco – e gli altri oggetti celesti erano immersi. Infine, nella filosofia neoplatonica la luce viene considerata una manifestazione propria dell'entità divina, da cui si emana e per mezzo della quale la divinità comunica con l'uomo.

## 5. Templum imago mundi

Altri significati simbolici sono insiti nella forma degli edifici per il culto (vedi [figura 11](#)). L'architetto dell'antichità aveva il compito di “impiegare la matematica, la geometria e l'astronomia al fine di esprimere simbolicamente la funzione liturgica del culto” (Bonòra et al., 2004). Ogni forma del tempio, così come ogni orientazione, aveva un significato metaforico; poneva il fedele in diretto contatto col cielo e con le divinità che in esso risiedevano. Una volta a cupola, ad esempio, stava sovente a rappresentare la forma stessa del cielo. Non è raro ritrovare dipinte su tali volte – soprattutto nelle chiese cristiane, romaniche e medievali – le rappresentazioni di Sole, Luna, stelle e – seppure più raramente – pianeti, oppure ambientazioni celesti (il cielo come sede di divinità, creature angeliche, santi).

Il cerchio – o il suo equivalente, la sfera – è una struttura geometrica formata da un'unica linea le cui estremità si ricongiungono per annullarsi l'una nell'altra, e può ben simboleggiare una realtà senza inizio né fine, che non ha divisione o interruzione (Ragazzi, 2010); quale migliore simbolo per rappresentare quindi l'eterno ciclico movimento del Sole, del cielo e del tempo? Gaio Plinio Secondo detto “il Vecchio” (I sec. d.C.) nella sua opera *Naturalis historia* (Storia naturale) ne descrive geometricamente la forma come di una figura che torna ovunque su sé stessa, sostiene sé stessa, ingloba sé stessa, non è soggetta ad alcuna fine o ad alcun inizio delle sue parti; essere in ogni sua parte convessa verso il centro, ben adatta al movimento di rotazione (II, 2). In realtà Plinio, in questa pur mirabile descrizione della sfera, non fa altro che riportare dottrine prese in prestito da Platone, nella sua opera *Timeo*, e adottate poi da Aristotele (*De cælo*, libro II, cap. 14) e da Cicerone (*De natura deorum*, II, 47). La forma sferica del mondo – *ouranos* – ed il suo moto circolare è ciò su cui insisterà anche l'astronomo Claudio Tolomeo nell'introduzione del suo trattato *Megalê suntaxis* (o *Magna Constructio*), meglio conosciuto col suo titolo arabo *Almagesto*, al capitolo 2, compilato ad Alessandria tra gli anni 125 e 140 d.C.

La struttura portante del tempio (cioè le pareti laterali), poteva essere a pianta quadrata, rettangolare o disposta su una circonferenza (come nel caso della struttura interna del Pantheon o dei battisteri cristiani), ma la sua orientazione doveva rispecchiare o riproporre sulla Terra la concezione mistica del *templum* inteso come spazio consacrato agli dèi, delimitato dagli àuguri in cielo e in terra. Ancora secoli dopo, durante il medioevo, l'edificazione di un edificio di culto doveva soggiacere a regole ben determinate in quanto al periodo di edificazione e all'orientazione del suo asse e doveva essere costruito secondo scrupolosi rituali che tenevano conto del corso dei cieli e di congiunzioni astrali favorevoli. Jean Ganimet nella sua opera *Caeli enarrant* (del 1406, Lione, Francia) scriveva: “Se vuoi edificare un edificio durevole, nella fondazione osserva primariamente le stelle fisse e paragona ad esse i pianeti benevoli.” (Bonòra et al., 2004).

Molte chiese medievali presentano una pianta a forma di croce orientata secondo i punti cardinali, a somiglianza del *templum*. La croce, così come gli assi incrociati del *kardo* e del *decumano* (proiezione terrestre dell'*axis mundi* e dell'*axis aequinoctialis*), è il simbolo metafisico della creazione e della perfetta geometria del mondo (Snodgrass, 2008). L'asse maggiore di molti di questi edifici di culto è disposto in equinoziale (ingresso ad Ovest, abside ad Est; quest'ultimo corredata da aperture o vetrate che facevano entrare i raggi di luce del Sole che sorgeva agli equinozi a simboleggiare la risurrezione) od orientati in relazione al periodo in cui veniva celebrato il rito alla divinità o al santo cui l'edificio era dedicato.

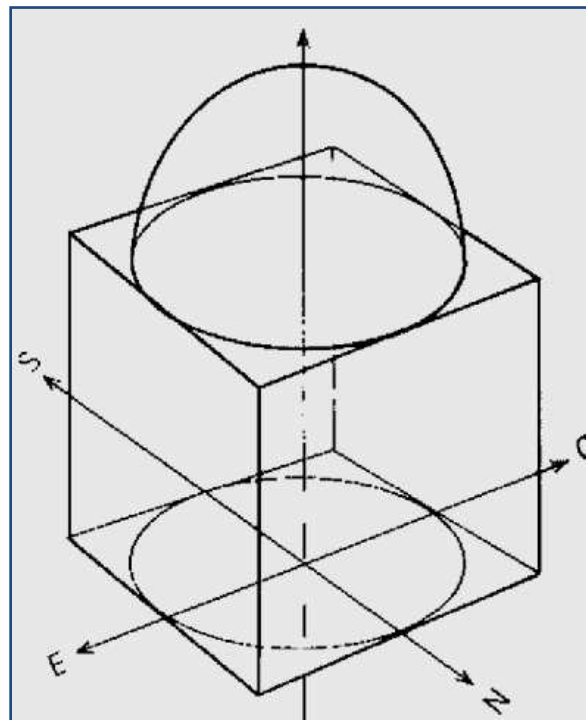


Figura 10. Astrologi medievali e architetti al lavoro. I costruttori usano la geometria per gettare le fondamenta della nuova costruzione anche in base ai responsi celesti. Stampa del XV secolo.

Il tempio, a somiglianza dello spazio cerimoniale del *templum*, era strutturato su tre livelli, che sembrano ricalcare i canoni esposti da Marco Terenzio Varrone nel *De Lingua Latina*: “*ab natura in caelo, ab auspiciis in terra, a similitudine sub terra.*” (IV, 2). Il tetto o la volta, come si è detto, rappresentava il cielo. Il pavimento del tempio rappresentava la superficie della Terra, sulla quale si incrociavano i due assi che collegavano i punti cardinali, a loro volta definiti dalle posizioni del Sole e delle stelle. Dal pavimento si accedeva alla cripta o ad un pozzo, che poteva ben rappresentare la soglia del mondo infero. A Roma, il *mundus* era un ambiente tipicamente sotterraneo. Per tre giorni nel corso dell'anno, la lastra di pietra che ne ostruiva l'accesso (la cosiddetta *lapis manalis*) veniva rimossa, dando inizio ad una fase temporale (il *mundus patet*) nel corso della quale molte attività pubbliche (guerra, processi, cerimonie religiose) e private (semina e raccolto) si interrompevano per paura che gli spiriti inferi, liberi di aggirarsi sulla terra, potessero arrecare danni al mondo dei vivi (Dognini, 2001, 2002, Ragazzi 2010).

Dunque, nella forma, nella sua struttura e nell'orientazione del tempio – come sostiene anche Adrian Snodgrass, dell'Università di Sidney – ogni spazio sacro è una rappresentazione del cosmo, cioè imita la struttura dell'Universo e incorpora in sé una cosmologia (vedi [figura 11](#), Snodgrass, 2008).

Figura 11. La forma del cosmo nell'antichità. Un cubo o un parallelepipedo orientato verso i quattro punti cardinali rappresentava la Terra, ed era sormontato da una semisfera (o cupola) che rappresentava la volta celeste. (da Snodgrass, 2008)



## 6. Homo imago mundi

Come riporta William H. Stahl, nel libro *La scienza dei Romani*, quello che affascinava uno dei più grandi scienziati romani, Plinio il Vecchio, “*non era in realtà la scienza, bensì i fenomeni curiosi della scienza naturale. Il motivo centrale della sua filosofia è la convinzione che la natura esista per l'uomo.*” (Op. cit. p. 138).

Un altro grande pensatore romano, Lucio Anneo Seneca (4 a.C. – 65 d.C.), morto suicida sotto l'imperatore Nerone, nella sua opera a carattere scientifico intitolata *Naturales quaestiones* (*Argomenti naturali*) affronta temi che riguardano vari fenomeni meteorologici e astronomici, ma anche fisici e geografici, dimostrandosi uno degli scrittori latini di maggiore cultura. Lo scopo della conoscenza dei fenomeni naturali – per Seneca – doveva essere primariamente volto a liberare l'uomo dalle false credenze; e tale conoscenza doveva fare ascendere l'anima umana, spogliata dalla sua forma fisica, ad una dimensione più divina (Stahl, Op. cit. p. 134). In questa condizione trascendentale, volgendo lo sguardo sulla minuscola Terra, l'anima avrebbe potuto rendersi conto di quanto fossero inutili tutti gli affanni ed ogni avidità tipica della vita materiale, considerazione che Seneca evidenzia con la mirabile frase: “*Hoc est illud punctum quod tot gentes ferro et igne dividitur? O quam ridicoli sunt mortalium termini!*” (“È quel puntino [la Terra] che viene diviso col ferro e col fuoco fra tanti popoli? Oh quanto ridicoli sono i confini posti dagli uomini!”, *Naturales quaestiones*, I, 8, 9).

L'opera di Seneca – insieme a quella monumentale di Plinio il Vecchio – ebbe una grande fortuna nel Medioevo. Come riporta sempre William H. Stahl: “*Il tono altamente morale e le osservazioni etiche sui fenomeni naturali che resero Seneca tanto caro agli scrittori cristiani sminuiscono il valore scientifico della sua opera; ma nello stesso tempo le sue riflessioni filosofiche sulle meraviglie della natura e la sua percezione della relativa piccolezza della Terra stimolarono l'immaginazione degli uomini del Rinascimento.*” (Op. cit. p. 134). Ma, soprattutto – per tornare al nostro ragionamento – il merito di queste due opere sta nel fatto di aver tramandato ai posteri quelle idee e conoscenze che fecero poi grande l'opera di Vitruvio. Se la natura e il



cielo esistevano per l'uomo e l'anima umana (intesa nel senso platonico del termine come entità incorporea che sopravvive alla morte dell'individuo) poteva avvicinarsi alle divinità del cielo, allora doveva necessariamente esistere una correlazione più profonda tra l'uomo e il cielo. Come poteva l'uomo, durante la sua vita terrena, avvicinarsi nella maniera più consona al cielo? Come sosteneva Vitruvio, tramite le opere architettoniche degli edifici di culto.

Un altro autore latino, Marco Manilio (I secolo a.C. – I sec. d.C.), nel suo poema intitolato *Astronomica* (*Poema sugli astri*), trattando di questioni astronomiche ed astrologiche secondo la più rigida filosofia stoica, sosteneva che nella struttura dell'universo era possibile rinvenire un ordine universale, un disegno cosmico, una ragione superiore – una *mirabilis ratio* – che attraverso i movimenti dei meccanismi celesti regolava la vita degli uomini: “*nulla vi è di più mirabile, nell'immensità dell'universo, del fatto stesso che tutto debba obbedire a leggi immutabili.*” Attraverso l'astronomia c'è il tentativo di convalidare la dottrina della *sympathia cosmica*, cioè dello stretto legame esistente tra l'uomo e l'universo, essendo entrambi parti di una stessa entità divina che anima il tutto attraverso il suo soffio vitale, il *pneuma*. La ragione umana partecipa alla ragione divina studiando le leggi che regolano l'universo. Viene dal cielo ciò che chiama l'uomo al cielo.

*“Chi potrebbe conoscere il cielo se non per dono del cielo, e trovare Dio, se non chi partecipa della divinità? E questa vastità della volta che si estende senza fine, e le danze degli astri e i fiammeggianti tetti del cielo, e l'eterno conflitto dei pianeti contrapposti alle stelle, chi potrebbe discernere e racchiudere nell'angusto petto, se la natura non avesse dato alla mente occhi così potenti e non avesse rivolto a sé un'intelligenza ad essa affine, e non avesse ispirato un compito così alto, e non venisse dal cielo ciò che ci chiama al cielo, per partecipare ai sacri riti?”*  
(*Astronomica*, II, 115-125)

Gli fa eco, molti secoli più tardi, Michael Scot (1175-1236, noto col nome latinizzato di Michele Scoto, poiché nato in Scozia), filosofo, astrologo e astronomo attivo presso la corte siciliana di Federico II di Svevia, che scrive: “*Ogni astrologo è degno di lode e di onore perché prediletto da Dio, suo creatore; egli, infatti, mediante questa scienza e mediante l'astronomia, partecipa di molti segreti divini, e di cose che a pochi è dato conoscere...*” (*De notitia regiminis astrologi*). Quindi l'astrologia e l'astronomia sono uno dei mezzi con cui l'uomo può rendersi partecipe col Creatore e avvicinarsi a Lui.

L'idea dell'*Homo imago mundi*, cioè dell'uomo a immagine dell'Universo – attinta a piene mani dalla filosofia greca tanto in voga nel mondo romano – ipotizzava l'esistenza di una fitta rete di corrispondenze tra macrocosmo (le stelle e l'Universo) e microcosmo (gli esseri umani). Tale concetto della natura umana, che condizionò – come vedremo in seguito – la cultura cristiana dei primi secoli, fu mirabilmente riassunta dalla celebre frase di Severino Boezio (Roma, 476 – Pavia, 525) nella sua opera *De consolatione philosophiae*: “*Homo mundus minor*” (l'uomo è un mondo minore), cioè che l'uomo è in se stesso un universo in miniatura; l'essere umano è una parte integrante, un piccolo tassello rappresentativo e coerentemente omogeneo, della totalità dell'Universo che lo circonda.

Nel VII secolo papa Gregorio I (o Gregorio Magno) e nel XIII secolo Tommaso d'Aquino, con una frase cara ad Aristotele, avrebbero detto: “*Homo quodammodo omnia*” cioè che l'uomo è – in un certo modo – tutte le cose, racchiude in sé tutti gli ordini della natura (minerale, animato, spirituale) e, più profondamente, i quattro elementi dell'universo (aria, acqua, fuoco, terra). Tale idea appare anche in altri scritti, come quelli di Roberto Grossatesta (Robert Bighead, 1175-1253), frate francescano, teologo, scienziato e statista, che fu vescovo di

Lincoln, in Inghilterra. Nel suo trattato *Quod homo sit Minor Mundus* (Perché l'uomo è un piccolo mondo), egli mette in corrispondenza ogni singola parte del corpo umano con i corpi celesti ed i quattro elementi dei quali allora si credeva che l'Universo fosse composto: “*Il grande Dio fece l'uomo a sua immagine e somiglianza. Il corpo dell'uomo è costituito di carne e di ossa. Si divide in quattro elementi. Esso ha in sé il fuoco, l'aria, l'acqua e la terra. La terra è nella sua carne, l'acqua nel suo sangue, l'aria nel suo spirito, il fuoco nel suo calore vitale.*” A questa prima sommaria descrizione, Grossatesta fa seguire una dettagliata sequenza delle parti del corpo umano e le correla all'Universo. La testa, ad esempio, ha relazione con il cielo: l'uomo ha due occhi, così come due sono i luminari maggiori, il Sole e la Luna. Nel petto egli racchiude il vento, nel ventre l'acqua, nelle sue spoglie mortali la polvere della terra.

Più o meno nello stesso periodo, Ildegarda di Bingen (1098-1179) nella sua opera *Liber Divinorum Operum* (Il libro delle opere divine), in dieci visioni descrive la Creazione (l'uomo e l'Universo) nel suo stretto rapporto con Dio, immaginando l'essere umano come facente parte di una complessa struttura di rapporti tra macrocosmo e microcosmo: “... *l'uomo ha in sé stesso il Cielo e la Terra ...*”. (figura 12) L'armonia di questa interazione è garantita fintanto che l'uomo ubbidisce al suo Creatore. L'uomo che viola intenzionalmente questa armonia deve accettare le conseguenze del suo agire malvagio, cioè il castigo.

Figura 12. Immagine tratta da una copia manoscritta del XIII secolo del *Liber Divinorum Operum* di Ildegarda di Bingen, conservata nella Biblioteca Statale di Lucca. L'uomo “splendore di bellezza e di luce” è rappresentato come il nucleo centrale del cosmo e al centro di un intreccio di fili che lo collegano al macrocosmo. Il tutto è sotto la supervisione e lo sguardo amorevole del Creatore che sembra quasi abbracciare completamente la sua creazione, come in un atto di protezione. In basso a sinistra è raffigurata la stessa Ildegarda che contempla la scena in visione mistica.





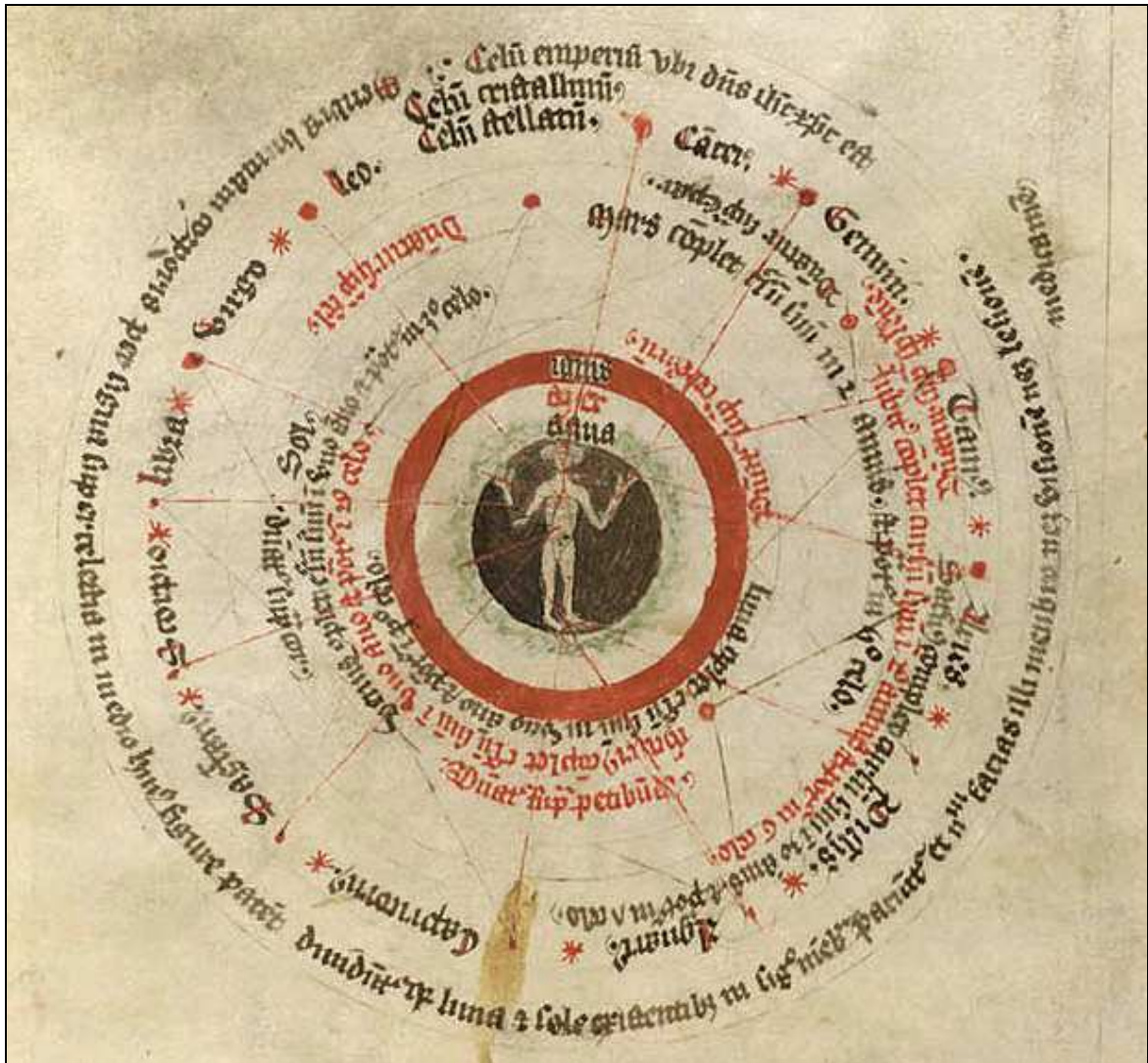


Figura 13. L'uomo microcosmo. Illustrazione tratta da un codice medico-astrologico (The British Library, manoscritto Sloane 282, f.18, del 1399). Nel medioevo i medici spesso si portavano dietro degli almanacchi o dei particolari calendari contenenti la posizione di stelle e pianeti che li aiutavano a determinare le condizioni astrali prima di fare una diagnosi. Molti di questi almanacchi includevano illustrazioni che li aiutavano a spiegare queste complicate correlazioni ai pazienti. Il diagramma intendeva mostrare come la posizione degli astri o dei segni zodiacali influivano su ogni parte del corpo umano. Le dita dell'omino al centro dell'immagine, in direzione del cielo, servivano come monito contro le potenti forze delle stelle. (Fonte: <http://www.bl.uk/learning/histcitizen/medieval/medicine/medievalmedicine.html>).

Quindi, nel corso di molti secoli, iniziando dall'epoca in cui si espansero le filosofie greche fino ad includere tutto il Medioevo, si sono riconosciute delle relazioni di somiglianza tra le strutture dell'uomo e quella del cosmo. Quella dell'uomo – la struttura microcosmica – è stata sempre vista come un Universo completo ma miniaturizzato. Quella dell'Universo – la struttura macrocosmica – è stata idealizzata come un corpo globale, un Tutto dalle caratteristiche umanizzate. Non per niente nel corso dei millenni l'uomo ha guardato al cielo come alla sede più naturale delle divinità o come luogo cui anelare. Secondo questa concezione, gli astri regolano la vita degli uomini così come Dio regola quella degli astri. A chi nega l'esistenza di Dio basta che alzi gli occhi al cielo: il firmamento è l'evidenza più chiara della sua esistenza.

Nei primi decenni del XII secolo, questo tema ebbe grandissima diffusione in tutti gli ambienti culturali, soprattutto in quelli ecclesiastici, divenendo addirittura dottrina a partire

dall'interpretazione che ne aveva dato, nel IX secolo, Giovanni Scoto Eriugena<sup>168</sup>, il quale fece chiaramente riferimento ai concetti sul parallelismo tra macrocosmo e microcosmo contenuti nell'opera *Timeo* di Platone. La scuola teologica più rinomata sull'approfondimento di questa dottrina fu quella di Chartres. In seguito, i monaci cistercensi la fecero propria e la arricchirono. Non passò molto tempo, che tutti i centri di cultura la condivisero.

La conformazione dell'Universo allora accettata era quella tolemaica, che vedeva la Terra sferica al centro, circondata dalle sette sfere planetarie ed infine dalla sfera delle stelle fisse. Dopo questa sfera stava il Primum Mobile<sup>169</sup> invisibile, dopo del quale si riteneva non esistesse “né luogo, né vuoto, né tempo” come sosteneva il filosofo greco Aristotele.

Schema huius præmissæ diuisionis Sphærarum .

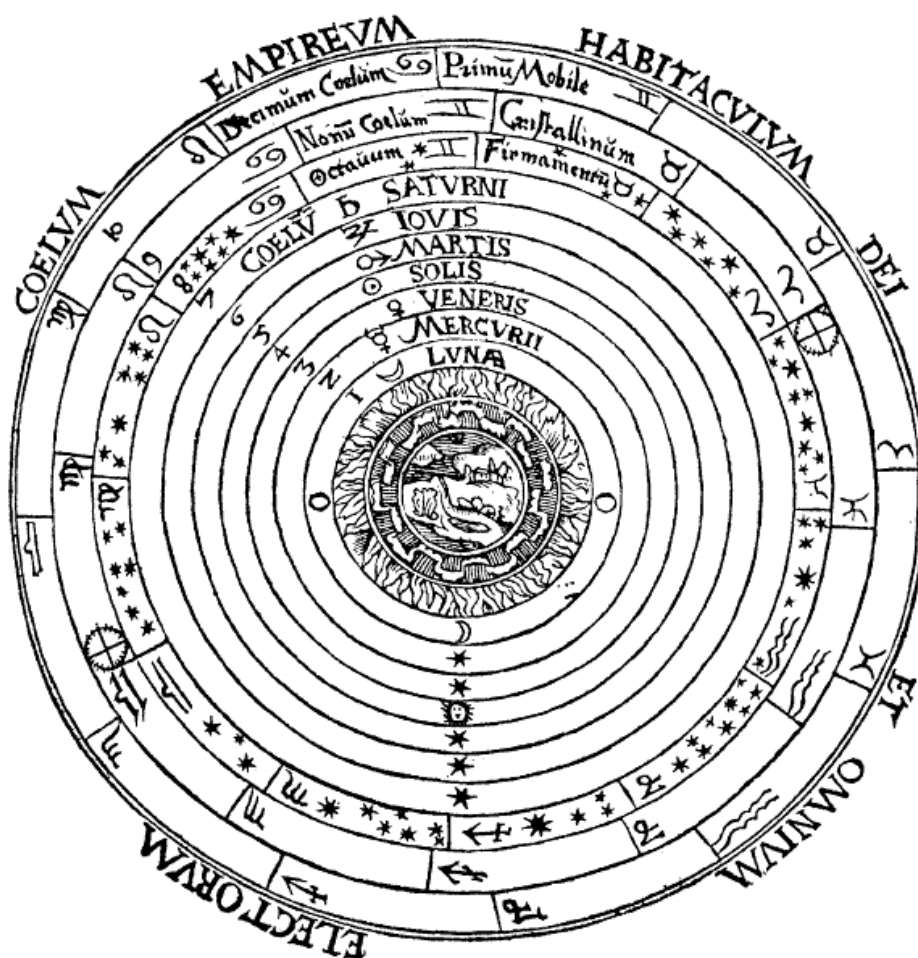


Figura 14. Struttura del cosmo nell'astronomia medievale, tratta dal *Cosmographicus Liber* (o *Cosmographia*) di Pietro Apiano (nome latinizzato del tedesco Peter Bienewitz), pubblicato ad Antwerp, nel 1524. La Terra è immaginata al centro dell'Universo, composta dei quattro elementi (terra, aria, acqua e fuoco) e circondata dalle sfere celesti dei pianeti e delle stelle fisse. Al di là di queste c'è il *coelum empireum* dove dimora Dio.

<sup>168</sup> Noto anche col nome latino Iohannes Scotus Eriugena. Le sue origini irlandesi si possono dedurre dal suo stesso nome, infatti egli è *scoto*, ovvero abitante della *Scotia Maior*, nome dell'Irlanda all'epoca; inoltre, nei manoscritti egli si firmava *Eriugena*, cioè nato (*gena*) in Irlanda (*Eriu*).

<sup>169</sup> Il Primum mobile era la nona sfera, esterna a tutte le altre, immateriale, invisibile, priva di corpi celesti. Non aveva moto proprio come le 7 sfere planetarie, ma imprimeva a tutto il sistema delle sfere un moto contrario e velocissimo: il moto diurno. Era la sfera dei segni zodiacali, privi di luce e di materia.



Che gli astri influiscano sugli esseri umani e che tra essi ci sia una correlazione è in realtà una concezione estranea al cristianesimo originario. I primi cristiani, come anche gli Ebrei nell'antichità, aborriscono l'astrologia considerandola il nemico più pericoloso e corrompente per la loro religione. Nelle Sacre Scritture le costellazioni, i pianeti e le stelle vengono ammirati e lodati, ma sempre senza alcun privilegio o prerogativa. Essi non hanno alcuna interferenza sugli accadimenti umani. Lo spettacolo imponente dei cieli stellati, con i loro potenti effetti di luce che circondano l'intero globo, serve unicamente ad esaltare la gloria di Dio. Gli astri non sono nulla, poiché derivano semplicemente la loro forza e la loro sostanza dall'Ente Supremo che li ha creati (Veneziano, 2007). Tali sentimenti sono ben espressi dalle parole, attribuite al re Davide, riportate nel libro dei Salmi:

*“ Oh Jahveh nostro Signore,  
com'è maestoso il tuo nome su tutta la terra,  
Tu, la cui dignità si narra al di sopra dei cieli...  
...Quando vedo i tuoi cieli, le opere delle tue dita,  
la luna e le stelle che Tu hai preparato,  
Che cos'è l'uomo mortale che Tu ti ricordi di lui,  
e il figlio dell'uomo terreno che Tu ne abbia cura?”  
(Salmo 8 : 1 - 4)*

Sempre il re Davide, qualche versetto più avanti afferma:

*“I cieli dichiarano la gloria di Dio; e la distesa annuncia l'opera delle sue mani.”  
(Salmo 19 : 1)*

Se queste erano le credenze degli Ebrei e dei primi cristiani, come hanno fatto allora le idee di Aristotele e Platone a penetrare all'interno del cristianesimo fino ad influenzarne il pensiero? Le cause di ciò possono essere fatte risalire a due note vicende storiche.

## **7. Due svolte storiche**

Il cristianesimo del I secolo dovette combattere essenzialmente contro due forze corrottrici; una era di provenienza esterna, l'altra invece si sviluppò in seno alle primitive congregazioni cristiane. La prima di queste viene ben individuata dalle parole di Paolo di Tarso (San Paolo) in una sua lettera indirizzata alla congregazione della città di Colosse nel tentativo di mettere in guardia i cristiani contro chiunque cercasse di minare la loro fede:

*“State attenti che qualcuno non vi porti via come sua preda per mezzo della filosofia e di un vuoto inganno secondo la tradizione degli uomini, secondo le cose elementari del mondo e non secondo il Cristo.” (Lettera ai Colossesi 2:8)*

Le elaborate filosofie della cultura greca – in particolare quelle stoica ed epicurea – avevano attirato la simpatia di molti cristiani, soprattutto dei più colti, che vedevano nel loro uso una forma di superiorità intellettuale. Finché gli Apostoli furono in vita agirono da deterrente contro l'espandersi di queste nuove dottrine che niente avevano a che fare con gli insegnamenti di Gesù Cristo. Fecero questo anche con dichiarazioni chiare e perentorie:

*“Pure fra voi ci saranno falsi maestri. Questi introdurranno quietamente distruttive sette e rinnegheranno anche il proprietario che li ha comprati [Gesù Cristo] ... e per concupiscenza vi sfrutteranno con parole finte” (Seconda lettera di Pietro 2:1, 3)*

*“Fra voi stessi sorgeranno uomini che diranno cose storte per trarsi dietro i discepoli” (Atti degli Apostoli 20:30)*

*“... in successivi periodi di tempo alcuni si allontaneranno dalla fede, prestando attenzione a ingannevoli espressioni ispirate e a insegnamenti di demoni” (Prima lettera di Paolo a Timoteo 4:1)*

*“Poiché ci sarà un periodo di tempo in cui non sopporteranno il sano insegnamento, ma, secondo i loro propri desideri, si accumuleranno maestri per farsi solleticare gli orecchi; e distoglieranno i loro orecchi dalla verità”. (Seconda lettera di Paolo a Timoteo 4:2-4)*

*“Vi esorto, fratelli, a tenere d’occhio quelli che causano divisioni e occasioni d’inciampo contro l’insegnamento che avete imparato dal Cristo, ed evitateli ... Essi con discorso blando e parlar complimentoso seducono i cuori dei semplici”. (Lettera di Paolo ai Romani 16:17, 18)*

Alla scomparsa degli Apostoli però, il desiderio di preminenza di alcuni individui, che amavano primeggiare sugli altri, fece entrare la primitiva congregazione cristiana in un’epoca di apostasia per cui le filosofie greche cominciarono a prendere il sopravvento sul messaggio cristiano. Fu questa la seconda forza corruttrice che, tra la fine del I e l’inizio del IV secolo, condusse – come affermano molti storici – dal Cristianesimo alla Cristianità. In quei secoli iniziarono dispute dottrinali, a volte anche cruente, che diedero luogo alle prime eresie. Gli elementi della dottrina oggetto di diverse formulazioni filosofiche furono, di volta in volta, la Trinità, la natura del Cristo, la natura di Maria (se madre di Dio o di Cristo), il peccato originale, il rapporto tra politica e religione, la conoscenza di Dio.

### *Alcune eresie dei primi secoli*

Manicheismo: religione fondata da Mani (Babilonia, 216-277 d.C.) che, in seguito a certe visioni, si considerò oggetto di una missione profetica e successore di Buddha, Zoroastro e Gesù Cristo. La sua dottrina includeva elementi di ognuna delle relative religioni e si impegnava sull’eterna lotta cosmica fra le forze del bene e quelle del male, fra le tenebre e la luce, fra lo spirito e la materia. Questa religione subì una lunga e dura persecuzione da parte dei vescovi cristiani.

Arianesimo: movimento fondato dal vescovo Ario di Alessandria (280-336 d.C.). Contemplava solo la natura umana di Gesù Cristo. Egli era figlio di Dio come tutti gli uomini lo sono. La sua natura era quindi ben diversa da quella del Padre. Tali idee perdurarono fino a tutto il VII secolo.

Pelagianismo: (o Pelagianesimo) fondato dal monaco, teologo ed oratore bretone o irlandese Pelagio (nome latinizzato di Morgan, 360-427 d.C.) il quale negava la validità della dottrina del peccato originale. Reagì con veemenza contro una religione superficiale (quella dei pagani convertiti in massa al cristianesimo) e predicava il distacco dalle ricchezze, la povertà e la castità.

Nestorianesimo: movimento fondato da Nestore (381-451 d.C.), prima monaco di Antiochia e poi Patriarca di Costantinopoli. Egli asseriva giustamente che Maria non poteva considerarsi “Madre di Dio”, ma solo madre di Cristo, il quale era – per definizione – il “Figlio di Dio”. Ebbe seguaci soprattutto in Oriente (Persia, Siria e Iraq).

Monofisismo: Movimento sorto a Costantinopoli nel IV secolo ad opera del sacerdote Eutiche (378-454 d.C.) e diffusosi soprattutto in Egitto (per cui i suoi seguaci furono chiamati “copti”, egiziani). Questa dottrina ammette del Cristo solo la natura divina: egli si sarebbe incarnato in una umana solo all’atto della sua nascita sulla terra.

Nel 325 d.C., a Nicea (l'odierna Iznik, in Turchia), ci fu la prima svolta storica. Per ristabilire la pace religiosa e costruire l'unità della Chiesa, minata da aspre critiche e dissensi tra cristiani, l'imperatore romano Costantino I convocò e presedette il I Concilio Ecumenico. Il suo intento era soprattutto politico, dal momento che tali dispute tra cristiani rischiavano di dare un ulteriore impulso divisivo all'Impero Romano, il quale era già entrato in una prima fase di disgregazione. Il risultato di questo primo Concilio (e di quelli successivi) fu l'introduzione nel cristianesimo apostolico di alcune dottrine e filosofie ad esso estranee: la trinità di Dio, l'immortalità dell'anima, l'inferno di fuoco, il purgatorio, l'onniverginità di Maria e così via. Ma soprattutto contribuì all'espandersi delle filosofie greche di Aristotele e Platone all'interno del tessuto culturale dell'Impero Romano in quella corrente di pensiero detto "neoplatonismo" che andrà poi ad influenzare tutta la filosofia occidentale, sia cristiana che moderna. Ritroveremo quindi le idee neoplatoniche praticamente in tutti gli scritti medievali, così come nelle numerose dottrine e dogmi adottati dalla Chiesa di Roma, che col passare del tempo si allontanerà gradualmente dall'originario cristianesimo finendo per creare un coacervo di dottrine prese a prestito dalla filosofia greca.

La seconda svolta storica si ebbe circa tre secoli più tardi, nell'anno 601 d.C., ad opera di Papa Gregorio I (detto anche Gregorio Magno). In quell'epoca – all'inizio del VII secolo – l'Europa era cristianizzata più di nome che di fatto. Considerata la difficoltà di estirpare le pratiche pagane ed impedire la frequentazione da parte del popolo dei precedenti luoghi di culto pagani, Gregorio nelle sue *Regula Pastoralis*, consigliò al suo clero di assumere quelle antiche pratiche non in contrasto con la morale cristiana, demonizzando nel frattempo le altre, e di erigere pievi e chiese ove prima sorgevano templi e strutture dedicate a divinità pagane o dove prima sorgevano monti, pietre, alberi o fonti sacre, luoghi di culti naturalistici frequentati da millenni. Il risultato di questo lavoro fu che molte feste e ricorrenze cristiane si fusero o si sovrapposero con riti e cerimoniali pagani (vedi Natale e Ognissanti, giusto per fare due esempi) e che molti luoghi di culto cristiani sostituirono, spesso sovrapponendosi nello stesso sito, altrettanti luoghi di culto pagani. Si ritrova quindi in moltissimi casi una continuità di concetti e idee che, nello stesso luogo, si ripropongono identici a sé stessi pur passando dalla cultura pagana a quella cattolico-cristiana.

Ulteriore impulso al neoplatonismo e ai concetti di Vitruvio, nell'arte e nella cultura medievale, venne dato dalla cosiddetta "Scolastica"<sup>170</sup>, una forma di erudizione che cercava di armonizzare la fede cristiana con il pensiero razionale derivato dalla filosofia greca. Con la Scolastica si istituì in tutta Europa un sistema educativo e culturale (tramite le cosiddette *scholae*) che garantiva una sostanziale uniformità di insegnamento. Fu l'imperatore Carlo Magno a volerlo, onde favorire l'istruzione e la diffusione del sapere tra le genti, così da dare unità e compattezza al nascente Impero Carolingio (Sacro Romano Impero). Nel secoli intercorsi tra la caduta dell'Impero Romano d'Occidente (inizio del V secolo) e la nascita del nuovo impero di Carlo Magno (fine VIII–inizio IX secolo), i monaci benedettini avevano salvaguardato gli antichi testi greci e latini, sia quelli scientifici che religiosi, ricopiandoli pazientemente e tramandandoli. Fu così che le abbazie e i monasteri divennero i primi centri del nuovo sapere medievale. Dal XI-XII secolo sorsero le prime università europee (Bologna, Parigi, Oxford). In questi ambiti si svilupparono studi teologici che si occupavano di sondare i fenomeni fisici e naturali tramite le "sette arti liberali", cioè sia tramite le materie letterarie (l'arte del Trivium: grammatica, retorica e dialettica), sia tramite le materie scientifiche (l'arte del Quadrivium: aritmetica, geometria, astronomia e musica. Vedi figure 15 e 16). Lo scopo principale di questi studi era quello di

---

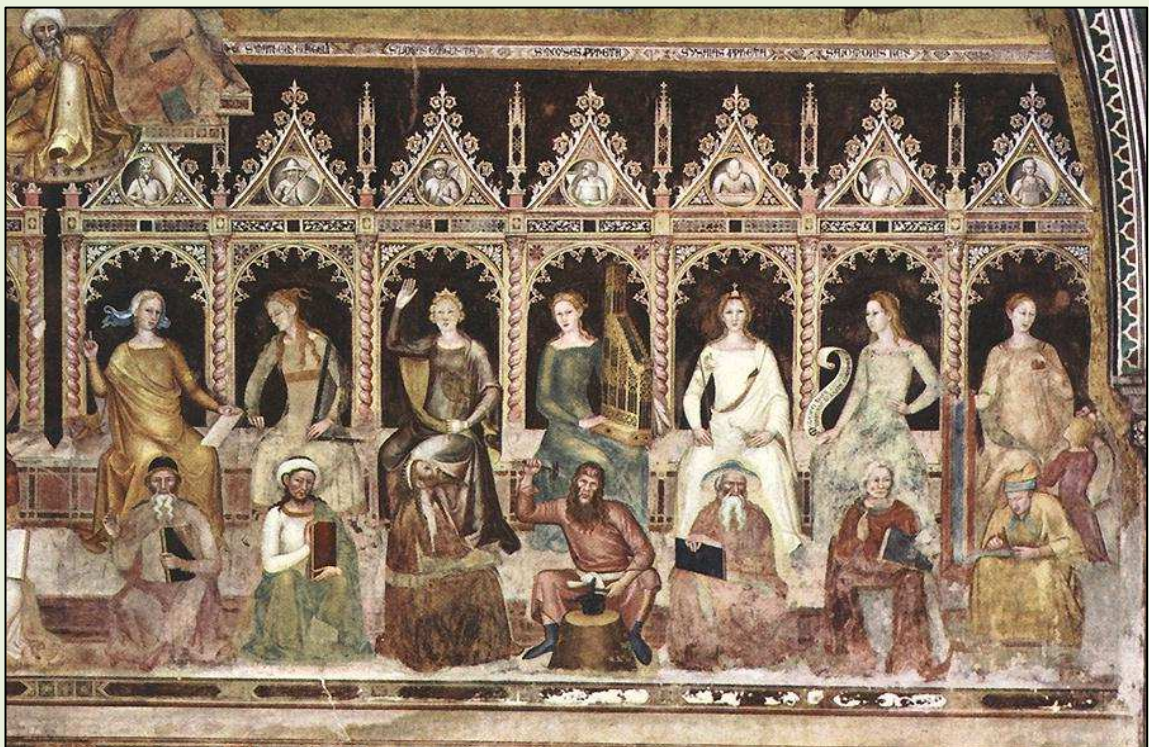
<sup>170</sup> Termine che deriva dal greco *scholastikos*, che significa letteralmente "educato in una scuola", "istruito".

rendere intelligibile l'opera del Dio Creatore del cielo e della Terra. Per i filosofi scolastici della natura, la creazione era come un libro aperto che andava letto e compreso, un libro contenente leggi naturali la cui transitorietà era riconducibile a regole immutabili inscritte da Dio al momento della creazione. Tali studiosi pensavano che conoscere quelle leggi avrebbe consentito loro di elevare l'intelligenza umana e di avvicinarla sempre più a Dio. (Nicola, 2000, p. 206)

### *Le sette arti liberali: trivium e quadrivium*

Con il termine "arti liberali" si intendeva l'insieme di materie oggetto di studio da parte degli eruditi durante il Medioevo. Esse costituivano i due gradi dell'insegnamento, l'uno letterario, l'altro scientifico. Comprendevano rispettivamente la grammatica, la retorica e la dialettica (il *Trivium*); l'aritmetica, la geometria, la musica, l'astronomia (il *Quadrivium*). Il Trivium introduceva lo studente ai rudimenti della politica e degli studi linguistico-filosofici, materie propedeutiche alle lauree in diritto, arte e, soprattutto, teologia. Il Quadrivium dava allo studente tutte quelle basi scientifiche utili alla conoscenza dei fenomeni naturali. Le origini di questi due gradi di studio sono però più antiche. Nell'Impero Romano il Trivium costituiva già il ciclo di studi che gli alunni compivano nelle scuole dei grammatici e dei retori. Lo stesso Cicerone, prima di studiare la filosofia e il diritto civile aveva imparato la grammatica e la dialettica. Seneca e Quintiliano testimoniano che prima della retorica e della filosofia, si usava studiare la letteratura (lettura e scrittura), poi la grammatica, la geometria (di cui l'aritmetica era parte) e la musica. Seneca stesso denomina questi studi "artes liberales". La classificazione medievale delle materie d'insegnamento ebbe origine diretta dalle opere del retore Marziano Capella che, nel V secolo, fissò il loro numero a sette, dividendo in grandi linee l'ambito letterario da quello scientifico.

Le sette arti liberali, sotto forma di muse, furono spesso oggetto delle arti rappresentative, comparendo nei monumenti dal secolo XII al XIV sotto forma di mosaici, sculture e pitture. In molte di queste rappresentazioni esse si presentano accompagnate dai loro più illustri rappresentanti: la grammatica da Prisciano, la dialettica da Aristotele, la retorica da Cicerone, l'aritmetica da Pitagora, la geometria da Euclide, la musica dal biblico Tubal-Cain, l'astronomia da Tolomeo. Nei testi del XIV secolo le sette arti vengono non di rado rappresentate sotto forma di albero racchiudente nei rami sette dischi, in ognuno dei quali appare una diversa immagine delle discipline del Trivium e del Quadrivium. Nell'immagine sotto una rappresentazione allegorica delle sette arti liberali e dei loro rappresentanti in un affresco di Andrea di Bonaiuto (1365) in Santa Maria Novella a Firenze.





Philosophia dividitur in tres partes  
que sunt ethica logica physica

Philosophi  
primū ethicā  
postea physicā  
deinde rethoricā  
docuerunt

Septē fontes sapientie fluunt de philolo  
phia que dicuntur liberales artes  
Spiritus sanctus inventor est septē  
liberalium artium que sunt gramma  
tica rethorica dialectica musica  
arithmetica geometria  
astronomia

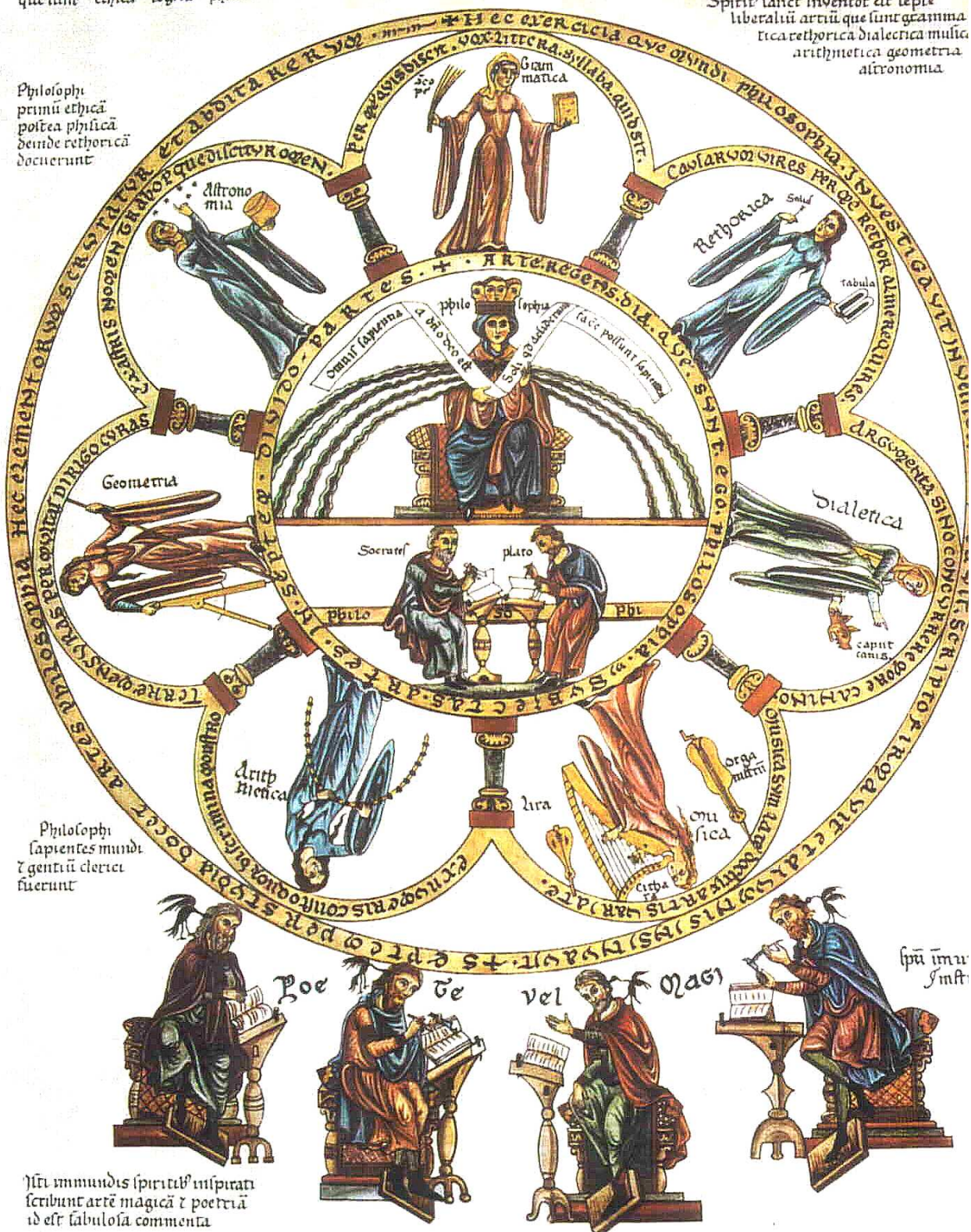


Figura 15. La filosofia e le sette arti liberali. Immagine tratta dall'*Hortus deliciarum* di Herrad von Landsberg, 1180 ca. (XII secolo). Tutta la figura è strutturata secondo un criterio geometrico: due cerchi concentrici con quello esterno sostenuto da arcate semicircolari. Al centro l'allegoria della filosofia da cui provengono le acque del sapere. Sotto di lei i filosofi più rappresentativi del mondo classico: Socrate e Platone. Questi sono circondati dalle muse delle sette arti. Il tutto ispira poeti, teologi e astronomi (o astrologi).



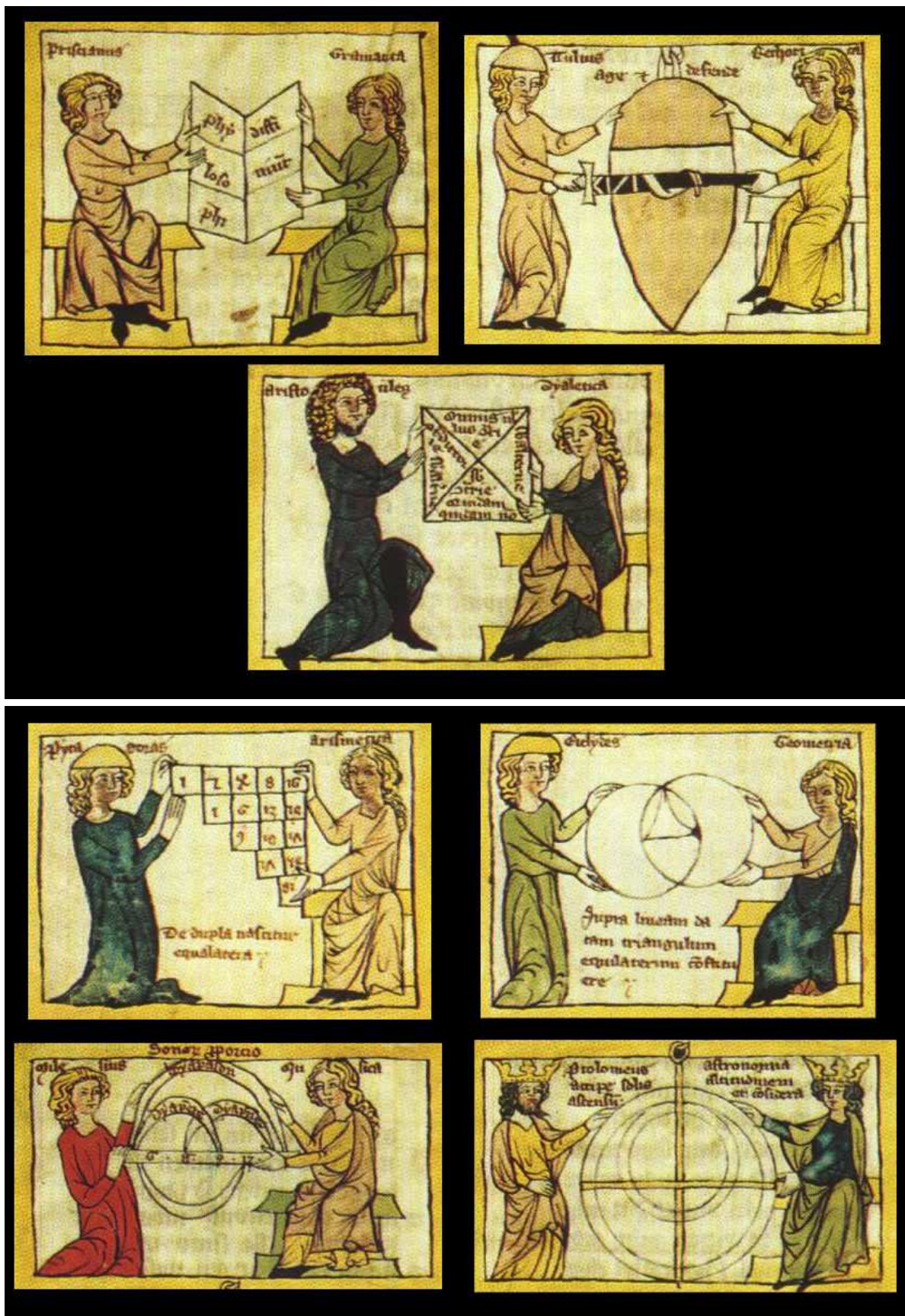


Figura 16. Altra rappresentazione delle Arti Liberali: in alto le materie del Trivium (cioè quelle letterarie: grammatica, retorica e dialettica), in basso le materie del Quadrivium (quelle scientifiche: aritmetica, geometria, astronomia e musica). Immagini tratte da un manoscritto medievale italiano. (fonte: “Renaissance Italy” di Lisa Kaborycha. dal sito Internet: [www.lisakaborycha.com](http://www.lisakaborycha.com)).

## 8. “Conosci te stesso”: ritorno all’Uomo Vitruviano

Punto focale della cultura medievale è il concetto dell’unità del mondo: il mondo è «uno» e l’uomo è immagine di esso. Quindi, per conoscere l’Universo è necessario che l’Uomo conosca prima sé stesso. Tale conoscenza e consapevolezza gli darà modo di comprendere il mistero della sua origine e della sua esistenza. Nel suo corpo egli è ad immagine del mondo e nella sua anima a immagine di Dio. Per questo Ildegarda di Bingen, parafrasando un antico motto greco, potrà dire: “O uomo, guarda te stesso: hai in te il Cielo e la Terra”.<sup>171</sup>

Per questi motivi, l’invito degli antichi filosofi greci a conoscere sé stessi godrà di grande fortuna anche presso i primi dottori della Chiesa di Roma. Gregorio di Nissa (335 – 395 circa d.C.), vescovo, teologo e uno dei Padri Cappadoci, in uno suo scritto (*De mortuis non esse dolendum*, IX, 40) invita i credenti a guardare dentro di sé, perché è da questa indagine che emerge ciò che veramente una persona è, mentre se si guarda solo dall’esterno non si potrà mai cogliere la propria vera essenza. In un altro trattato, *Ad imaginem Dei et ad similitudinem*, attribuito sempre a Gregorio di Nissa, si trova un interessante ragionamento: “se vuoi conoscere Dio, devi prima conoscere te stesso: parti dalla comprensione di te stesso, dal tuo modo di essere, dal tuo intimo. Entra, sprofondandoti in te stesso, scruta nella tua anima, per individuare la sua essenza e vedrai che tu sei fatto a immagine e somiglianza di Dio.” Infine, un epigramma in distici elegiaci attribuiti a Pallada, poeta alessandrino del IV secolo d.C., afferma: “Dì un po’: com’è che tu misuri il cosmo e i limiti della terra, tu che porti un piccolo corpo formato da poca terra? Misura prima te stesso e conosci te stesso, e poi calcolerai l’infinita estensione della terra. Se non riesci a calcolare il poco fango del tuo corpo, come puoi conoscere la misura dell’incommensurabile?” (*Antologia Palatina*, XI, 349. Rossi 2013).

In somma di quanto fin qui detto, la conoscenza di sé è il fondamento stesso di ogni conoscenza. Quando l’uomo conoscerà sé stesso allora il mondo gli si rivelerà ed egli potrà così avvicinarsi al suo Creatore e Padre celeste. Così la conoscenza di sé è alla base non soltanto della speculazione filosofica o teologica, ma costituisce il punto di partenza di ogni ricerca, quindi di ogni conoscenza. In questo gli studiosi medievali sono categorici: senza la conoscenza, nulla può essere intrapreso alla ricerca di Dio. L’uomo, quell’infinitesimale tassello di un mosaico universale, risulta quindi essere il punto di partenza, il trampolino di lancio, per svelare l’armonia della creazione e così conoscere la mente di Dio. Gli strumenti per svelare la natura e la mente di Dio non sono altro che quelli provveduti dalle sette arti liberali. Il destino dell’uomo è così profondamente legato all’Universo da essere da lui condiviso: l’influenza sugli esseri umani delle stagioni, delle fasi lunari e della luce del Sole, è una prova della stretta dipendenza della sua natura dalla natura stessa. Per tutto il Medioevo esisterà una ricerca e una riscoperta della natura e dell’uomo come parte integrante della natura, ricerca che troverà la sua più alta espressione nell’arte figurativa. Dio, il più grande architetto e scienziato della natura, viene immaginato come un grande geometra che struttura l’Universo e l’uomo secondo criteri matematici, dando così una visione cosmologica che potremmo definire “unitaria”. (figg. 17-19)

---

<sup>171</sup> «Conosci te stesso» era scritto a caratteri cubitali sul frontone del tempio di Apollo a Delfi (insieme con l’invito alla moderazione, espresso nel motto: μηδὲν ἄγαν, «nulla di eccessivo»); in questo modo l’oracolo di Apollo rivolgeva all’uomo l’invito ad indagare dentro di sé, per scoprire che l’essenza della nostra vita è **dentro**, non al di fuori di noi. La paternità di questa frase, secondo Aristotele, era da attribuire alla Pizia, la sacerdotessa dello stesso tempio.



Dal momento che il luogo di culto – o la chiesa – doveva rispecchiare l'immagine del Cosmo e allo stesso tempo dell'uomo, in quanto mattone essenziale della costruzione divina universale, tutto doveva essere costruito secondo un modello geometrico e matematico. La forma e l'architettura di questi edifici, così come le opere d'arte e le sculture al loro interno, dovevano essere sviluppate tenendo conto delle proporzioni e dell'armonia esistente tra l'uomo e l'Universo.

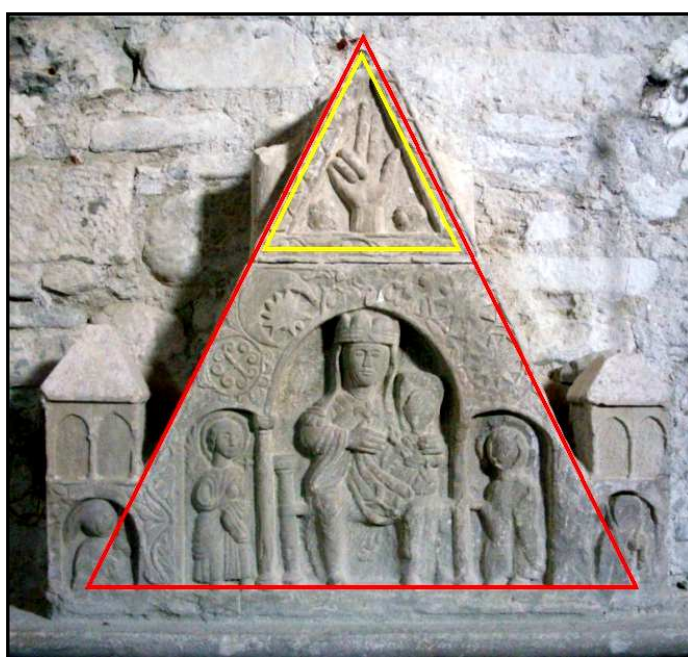


Figura 17 (in alto): La mano divina e la creazione del Sole e della Luna, dipinta sul soffitto della cripta della cattedrale di Chartres, in Francia. La sovrapposizione delle pitture dimostra una continuità delle rappresentazioni celesti nel corso del tempo (fonte dell'immagine: dal sito Internet di Philip Carr-Gomm: <http://philipcarrgomm.wordpress.com/2011/06/05/only-connect/>). Figura 18 (a sinistra): Dio crea l'Universo. Il Creatore è immaginato con un compasso e l'Universo come un geode (una roccia cava) nelle sue mani. Il significato è chiaro: l'Universo è stato creato secondo criteri matematici e Dio è il Grande Geometra. Figura 19 (a destra): il bassorilievo del XIII secolo murato nella parete della pieve di S. Maria in Cortemilia (Cuneo), sul quale è rappresentata un'eclisse totale di Sole (quella del 3 giugno 1239). Anch'esso è strutturato secondo criteri geometrici (Veneziano 2012; immagine dell'autore).



Questa visione “unitaria” costituì il substrato culturale che pervase tutto il Medioevo e dal quale si originò in seguito il cosiddetto Rinascimento, un fenomeno intellettuale soprattutto italiano. I Concili che la Chiesa di Roma promosse in tutta la prima metà del XV secolo, offrirono grandi opportunità di incontro e di scambio culturale tra esponenti religiosi, dignitari di corte e alte personalità in campo artistico. Questo incrementò la circolazione in tutta Europa dei testi e dei codici di epoca classica, greci e latini, ma anche di innovazioni nel campo dell’architettura. A differenza dei monaci medievali, che concentravano la loro attenzione soprattutto sugli aspetti teologici delle opere, in questo periodo si riscoprono interamente i testi del passato concentrandosi sulla loro interpretazione e analisi critica, dando così origine a quel movimento ideologico e culturale noto come “Umanesimo”<sup>172</sup>, il quale aveva come obiettivo l’affermazione della dignità umana, intesa come riscoperta dell’uomo attraverso la ricerca e la letteratura. Capitale di questa “rinascita” e rivalutazione dell’uomo fu la città di Firenze, sotto il governo di Lorenzo de’ Medici (detto “il Magnifico”, 1449-1492). Tra gli eruditi di spicco ricordiamo Leonardo da Vinci.

Pur nascendo dagli sviluppi della cultura del Medioevo, la generazione umanistica tende a sottolineare la propria netta distinzione dal mondo medievale, che era caratterizzato da una visione che poneva Dio al centro dell’Universo e imponeva all’uomo una totale sottomissione al volere e al potere della Chiesa di Roma. La loro visione dell’uomo è invece quella di un essere al centro dell’Universo ma padrone e artefice del proprio destino. Si diffonde così una grande fiducia nell’intelletto umano. Gli Umanisti esaltano in particolar modo la dignità dell’uomo, la sua superiorità sugli altri esseri naturali, le sue innumerevoli capacità creative. Inoltre si afferma il concetto di *humanitas*, inteso come la voglia di conoscenza che distingue l’uomo da tutti gli altri esseri animati.

Una delle conseguenze del fenomeno umanista nell’arte figurativa, fu la sensibile diminuzione delle rappresentazioni di Dio e dei santi, sostituite dalle rappresentazioni dell’uomo. Alla corte di Firenze si incontrano architetti del calibro di Filippo Brunelleschi e Leon Battista Alberti, per cui anche il campo dell’architettura non è esente da questi sviluppi culturali. Proprio agli architetti umanisti si deve la riscoperta del *De Architectura* di Marco Vitruvio Pollione, che diventerà così il testo teorico più studiato e seguito fino alla fine del XIX secolo. Il termine “rinascimento” si deve proprio ai trattatisti e agli studiosi dell’epoca, per evidenziare la rinascita (o riscoperta) dell’architettura romana, di cui nel XV secolo rimanevano integre numerose vestigia. Una delle conseguenze di questo rinnovato interesse per il passato fu la ripresa degli “ordini architettonici classici”, cioè l’uso di forme geometriche elementari per la definizione delle piante, la ricerca di articolazioni ortogonali e simmetriche, nonché l’impiego della “proporzione armonica” nelle singole parti dell’edificio.

Punto focale dell’architettura umanista – così come per l’arte figurativa – non è più Dio ma l’uomo. Come disse Vitruvio, è in rapporto con la divinità e col corpo dell’uomo (o del Cristo) la base sulla quale si deve edificare il tempio. L’uomo, entità armonica primaria, costituisce quindi l’unità di misura sulla quale edificare un luogo di culto. Tutto deve essere costruito secondo un modello geometrico e matematico che trova la sua più alta espressione e

---

<sup>172</sup> Il termine Umanesimo trae origine dal latino *humanae litterae* o da *studia humanitatis*, cioè la riscoperta dell’uomo attraverso la ricerca e la letteratura dei classici latini e greci. Esso si riferisce al movimento ideologico culturale, mentre il termine “Rinascimento” si riferisce di solito alle manifestazioni artistiche e ai fenomeni di costume.

rappresentatività nelle dimensioni e nell'armonia insite nelle proporzioni del corpo umano. L'edificio religioso, pur mantenendo il suo orientamento rituale utile ai fini liturgici<sup>173</sup>, acquisisce forme e dimensioni che sono armonizzate al corpo umano o del Cristo. Molti di questi edifici presentano una pianta a forma crociata a rappresentare il corpo di Gesù Cristo sulla croce, con l'abside ad indicarne il capo.

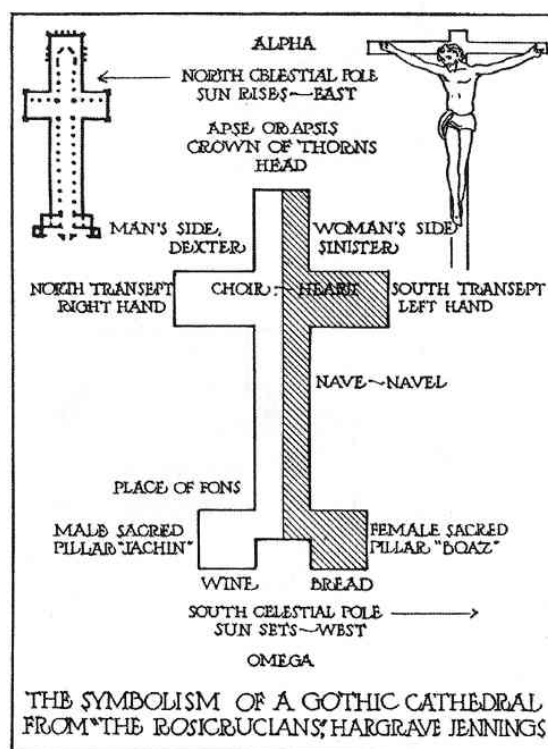
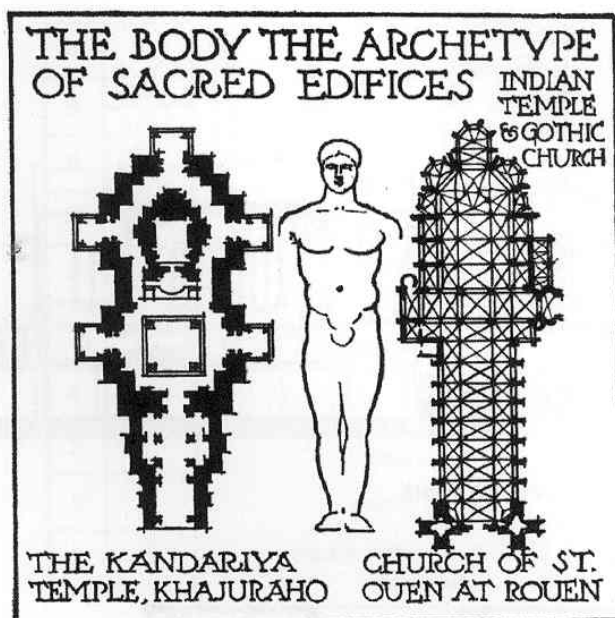
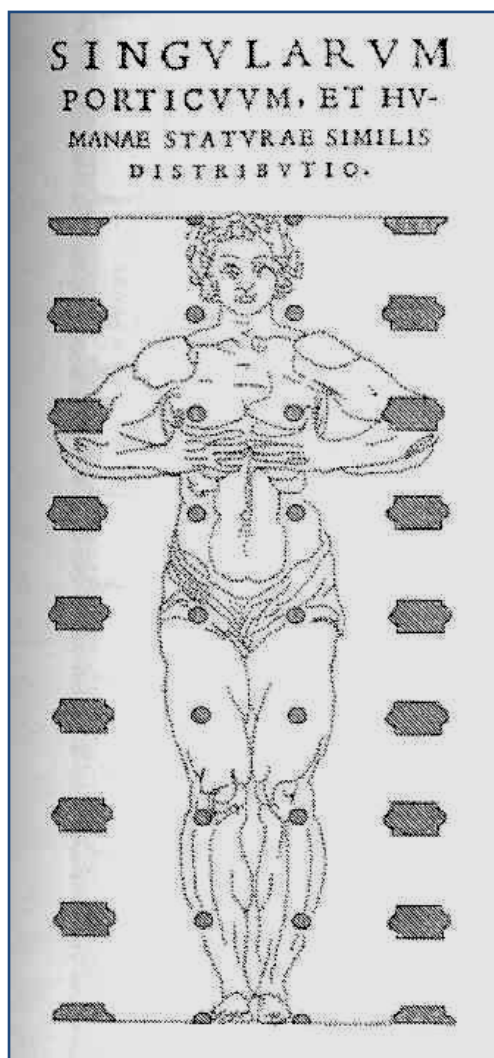


Figura 20 (sopra): La divisione di un colonnato rispecchia le proporzioni e la statura di un corpo umano. Da un testo rinascimentale di Juan Bautista Villalpando e Hieronymus Prado, *Ezechielem Explanationem Et Apparatus Urbis Hierolymitani Commentariis Et Imaginibus Illustratus*, stampato a Roma nel 1604 (Morrison, 2008).

Figure 21 e 22: Le dimensioni e le proporzioni di un tempio indiano e di una chiesa gotica paragonate a quelle di un corpo umano e, sotto, la forma della croce si riverbera nella pianta e nella disposizione di una cattedrale. Immagini tratte da un testo teosofico dell'architetto Claude Bragdon, *Mysticism and Architecture: The Interstate Architect and Builder*, del 1901 (Ellis, 2004).

<sup>173</sup> Molti edifici di culto antichi, soprattutto cristiani, hanno l'abside orientato di preferenza verso il sorgere del Sole agli equinozi. Questo fatto aiutava di per sé ad individuare la data della Pasqua che, secondo il calendario luni-solare ebraico, cadeva la sera della prima Luna Piena dopo l'equinozio di primavera.

## La chiesa

- È l'edificio religioso principale.
- Simboleggia il Regno di Dio.
- La parte più sacra è l'abside.
- Ha forma di croce.
- Ha simbolismi importanti:
  1. Le parti circolari riflettono la perfezione, per cui esse sono associate al divino, a Dio.
  2. Le parti squadrate sono associate a ciò che è terreno e quindi umano.

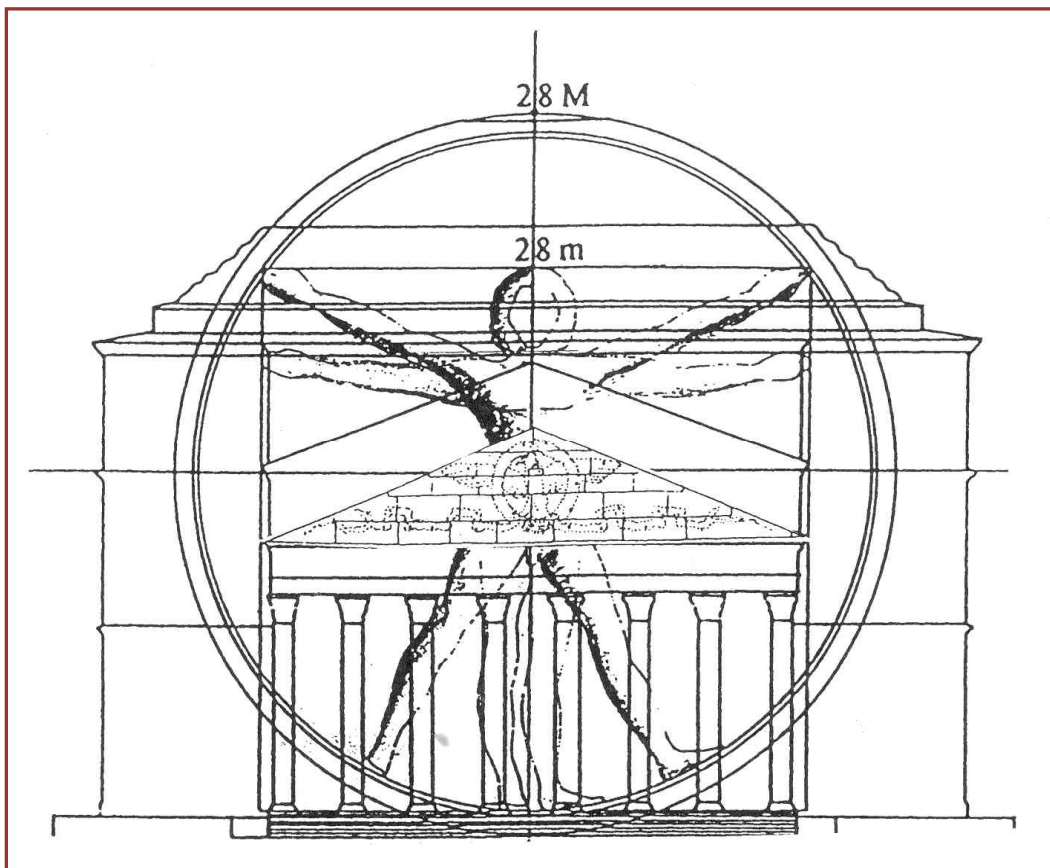
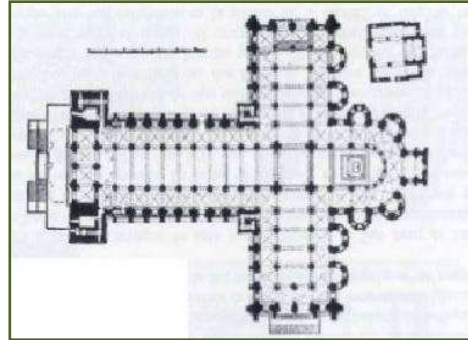


Figura 23: Rappresentazione dell'armonia della sfera celeste e dell'uomo nella struttura del Pantheon di Roma. (Sperling, 1998).

L'Uomo Vitruviano, disegnato da Leonardo da Vinci intorno al 1490 e di cui si è detto all'inizio di questa trattazione, racchiude splendidamente in una immagine tutta la storia e le concezioni cosmologiche nel corso di secoli. In esso si fondono sublimemente lo spirito scientifico e l'intuizione artistica di Leonardo. Lo scienziato-artista vinciense verifica in tal modo le affermazioni del testo di Vitruvio, relative alle misure del corpo umano come unità di misura per la progettazione delle opere architettoniche. L'uomo di Leonardo si erge con forza, stabilità ed equilibrio: è l'uomo rinascimentale sicuro del suo esistere nel mondo. Il disegno vuole rappresentare la centralità dell'uomo in relazione e proporzione con il Cosmo. Ma questa interpretazione, data dalla critica moderna, appare fin troppo riduttiva se si considerano i simbolismi che entrano in gioco e che vanno ben oltre il solo periodo storico in cui visse Leonardo.

Sin dalle antiche civiltà precristiane e per tutto il Medioevo e il Rinascimento, le figure geometriche del cerchio e del quadrato sono state usate per rappresentare la realtà oggettiva e spirituale dell'uomo. Le due strutture geometriche nel quale l'Uomo Vitruviano è inscritto rappresentano la creazione nella sua totalità. La geometria del quadrato esprime il desiderio di orizzontarsi nel mondo mediante l'introduzione di direzioni fisse e precise: le direzioni dei punti cardinali. Nell'antica Cina, in Persia e in Mesopotamia l'immagine della Terra era quadrata. (Gramigna, 2012). Nelle cattedrali medievali il quadrato ha la funzione di rappresentare l'immagine del creato; creato che Dio fece in relazione all'uomo. Il fatto che l'uomo sia inscritto in un quadrato sta a rappresentare l'interdipendenza e l'armonia tra l'uomo e la natura. L'uomo, ultima delle opere creative di Dio, viene posto in un ambiente – la Terra – creato apposta per lui e, quindi, armonizzato alla sua immagine.

Il cerchio viene indicato da Platone come una figura perfetta e, come tale, viene assunto quale simbolo medievale della perfezione dell'Assoluto. A Dio, nei sistemi mistici, si allude come a un cerchio onnipresente, per rendere con concetti umani la perfezione e l'intangibilità (Gramigna, 2012). Il cerchio e il suo punto di mezzo (il centro, che nell'immagine di Leonardo cade in corrispondenza dell'ombelico dell'uomo) esprimono l'assoluto nel riunirsi indissociabile del principio e della fine, della vita e della morte. Sprovvisto di angoli o di spigoli e attraverso la dolcezza delle curve, il cerchio emblemizza inoltre l'armonia, l'uguaglianza dei principi. L'immagine più famosa, l'*Ouroboros* (o Uroboro, il serpente che si morde la coda) sintetizza in un movimento perpetuo l'inizio e la fine. Nella sua opposizione al quadrato, il cerchio incarna il cielo in rapporto alla Terra. Esso è, di conseguenza, un simbolo dello spirito e dell'immaterialità perfetta di Dio e dell'anima (Morel, 2006). Il fatto che nell'immagine di Leonardo il centro del cerchio corrisponda con l'ombelico (che è il prodotto della nascita di un essere umano, il taglio del cordone ombelicale) significa che l'origine dell'uomo è dovuta ad un atto divino.

Il quadrato comporta un principio d'ordine tipico dell'uomo, basato sul dualismo e sulla contrapposizione (base e altezza, bene e male, luce e oscurità, etc.). Il cerchio, essendo costituito da infiniti punti equidistanti dal centro, non è invece definibile in base a questi stessi parametri e quindi suggerisce l'idea di moto e indefinibilità tipici degli elementi divini, la cui sede è nel Cielo. Il quadrato e il cerchio



Figura 24: L'Uroboro (anche detto Ouroboros), il serpente che si morde la coda, rappresenta il ciclo continuo e l'eternità. Disegno di Theodoros Pelekanos, nel trattato alchemico *Synosius* del 1478.



rappresentano dunque la Terra e l'Universo. Il fatto che la figura dell'Uomo Vitruviano sia all'interno di queste due figure geometriche, *simboleggia il desiderio di ricondurre l'elemento "celeste" e quello "terrestre" a una ideale concordanza* (Gramigna, 2012). L'*homo ad quadratum* sembra quasi costretto a stare nella sua figura geometrica corrispondente, come l'uomo è costretto a passare la sua esistenza sulla Terra, in un ambiente a lui consono e creato in armonia con lui, ma pur sempre limitato. L'*homo ad circulum*, invece, sembra quasi volersi liberare da questo limite, da un'esistenza che grava su di lui come un peso, e anelare al divino, avvicinarsi al suo Creatore e Dio. Il disegno di Leonardo rende l'idea che pur vivendo l'uomo in un ambiente fatto a sua immagine e misura, in realtà sia mancante di un tassello essenziale. Egli è in un rapporto armonioso con l'Universo che lo circonda, ma ciò non gli basta. Ha bisogno di un rapporto più profondo, di un contatto con Dio.

Interessante è anche il viso dell'uomo disegnato da Leonardo, immagine che alcuni critici affermano rappresenti sé stesso, quindi una sorta di autoritratto. Il suo volto fortemente delineato e dallo sguardo attonito suggerisce l'idea dello stupore e dell'angoscia che accompagna l'umanità nel momento in cui riflette sull'Assoluto e fa i conti sul significato ultimo della propria esistenza. Come fa notare Silvia Gramigna in un suo scritto: *"La profondità di tale messaggio, pur non essendo stata apparentemente compresa nella sua interezza, è stata pur tuttavia intuita dall'umanità che ha amato e ama il disegno leonardesco più di ogni altro al mondo, forse proprio sentendo in esso qualcosa di vero ed eterno, una sorta di ritratto della condizione umana."* (Gramigna, 2012).

## 9. Conclusioni

In ogni tempo l'uomo si è posto il problema del proprio rapporto con la realtà, approdando a volte a conclusioni molto diverse tra loro. Tutto ciò che ci accomuna è però l'esigenza e la ricerca di una armonia che definisca il rapporto dell'uomo con sé stesso e con la realtà che osserviamo, che lega l'uomo e ogni elemento dell'Universo ad un Tutto armonico.

Come ebbi a scrivere in un altro mio trattato (vedi Veneziano, 2011), seppure molto poetico, il concetto medievale della natura umana rispecchia mirabilmente le attuali conoscenze scientifiche. Si ritiene, infatti, che tutti gli elementi chimici conosciuti abbiano avuto una lontana origine all'interno dei nuclei stellari e nelle esplosioni delle *supernovae*. Ogni atomo del nostro stesso corpo proviene, in tal senso, da fusioni nucleari avvenute nelle più remote parti dell'Universo visibile. Si possono in tal modo immaginare le stelle come i "crogiuoli" nei quali si è formata tutta la materia che esiste nell'Universo e Dio come il Formatore o Modellatore di tale materia. Le Sacre Scritture – nei libri di Isaia 29:16; 45:9; Giobbe 10:8, 9; e nella lettera di San Paolo ai Romani 9:21 – con un'espressione metaforica, paragonano Dio ad un vasaio e l'uomo all'argilla da Lui modellata. Viste sotto questo aspetto, le concezioni medievali assumono una connotazione del tutto nuova. Gli astri del cielo e gli esseri umani sono visti come facenti parte di un'unica entità armonica. Entrambi frutto di un progetto divino. Entrambi il risultato di un'opera creativa.

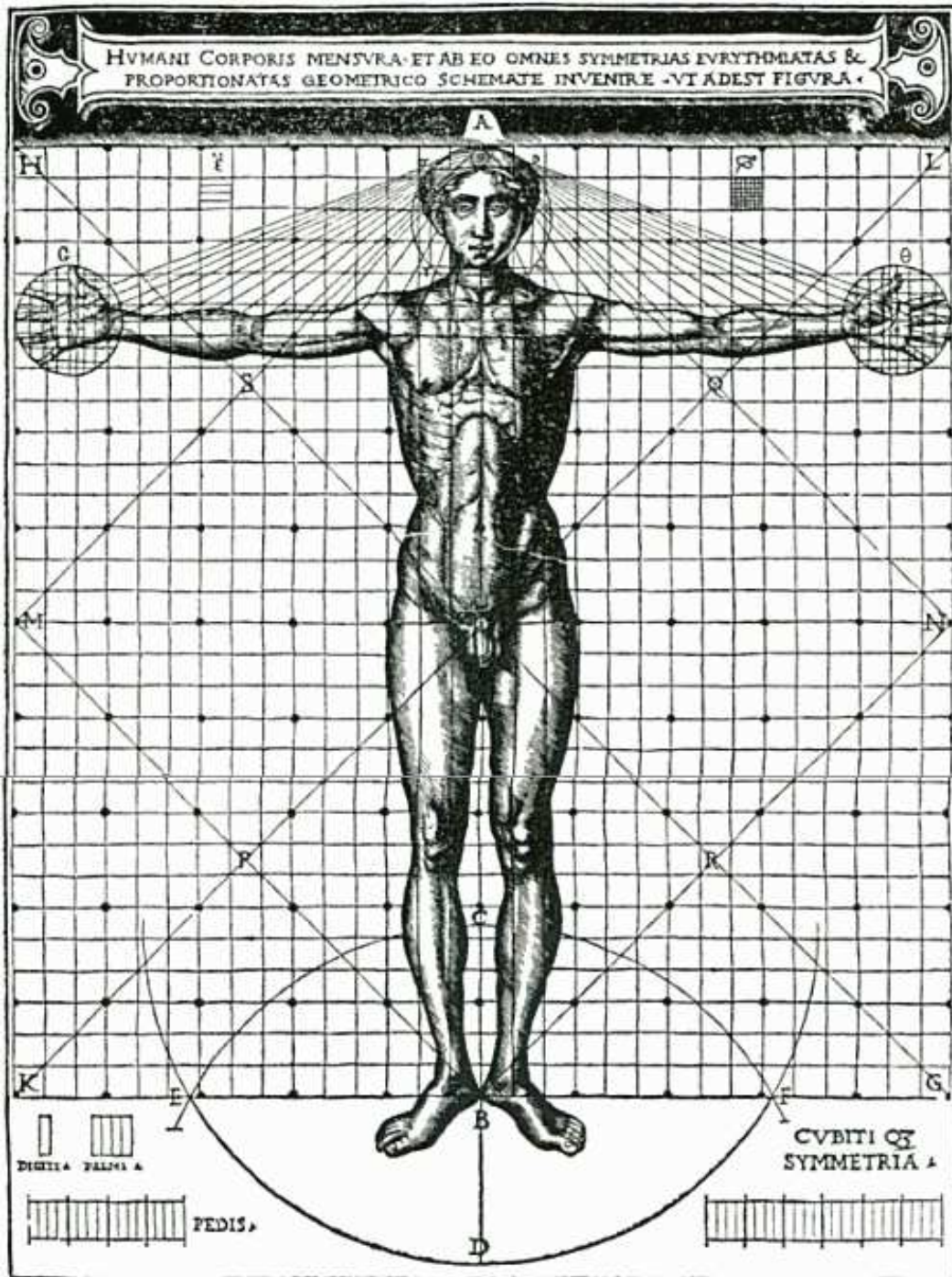


Figura 25: Misure e proporzioni del corpo umano in una immagine tratta dalla prima edizione in lingua italiana, pubblicata nel 1521, del *De Architectura* di Marco Vitruvio Pollione, ad opera del pittore ed architetto Cesare Cesariano (Milano, 1475-1543). In alto la dicitura: HUMANI CORPORIS MENSURA ET AB EO OMNES SYMMETRIAS EURYTHMIATAS ET PROPORTIONATAS GEOMETRICO SCHEMATE INVENIRE UT ADEST FIGURA. In basso a sinistra: DIGITI, PALMI, PEDIS. In basso a destra: CUBITI QUE SYMMETRIA. Non si tratta, come potrebbe subito sembrare, della rappresentazione dell'*Homo ad quadratum*: Cesariano qui intende illustrare il corpo umano secondo i canoni proporzionali e modulari descritti da Vitruvio, con un accentuato spirito geometrico. Da qui l'insistenza sugli elementi di misurazione: la quadrettatura di fondo; sulle mani, le linee rette e curve che si incrociano in vari punti o che partono a raggiera dal capo; la definizione precisa delle grandezze di misura in calce.





Figura 26. Frontespizio dell'atlante celeste *Harmonia Macrocosmica* del cartografo tedesco-olandese Andreas Cellarius (ca. 1596 – 1665), la cui prima edizione fu pubblicata nel 1660 da Jan Janssonius ad Amsterdam. Illustratori del volume furono Frederik Hendrik van der Hove, Johannes van Loon et al. Il frontespizio appartiene ad una edizione del 1708. L'atlante fu pubblicato in latino, olandese, tedesco e francese. Nell'immagine, il tema dell'armonia celeste è associata già ad una cosmologia di tipo copernicano, evidenziata dagli angeli in alto che sorreggono una rappresentazione della Terra che gira attorno al Sole.

## Bibliografia

BONÒRA V.– CODEBÒ M.– DE SANTIS H.– GASPANI A.– MARANO BONÒRA A.– MEDIOLI D., 2004, *Simbolismo mistico e orientazioni astronomiche nella chiesa romanica di San Paragorio a Noli (Savona)*, in Atti del IV Congresso Nazionale di Archeoastronomia, Astronomia Antica e Culturale e Astronomia Storica, Lerici (La Spezia) 24-25/09/2004. Reperibile su internet al sito: [www.archaeoastronomy.it](http://www.archaeoastronomy.it)

BOUTSIKAS E., 2007, *The Orientations of Greek Temples: A Statistical Analysis*, in Pásztor E, editor. *Archaeoastronomy in Archaeology and Ethnography: Papers from the annual meeting of SEAC*, Oxford: Archaeopress, pagg. 19-23.

BUSSAGLI M., 1996, *A misura d'uomo: Leonardo e l'uomo vitruviano*, Reperibile sul sito Internet: <http://matematica.unibocconi.it/articoli/misura-duomo-leonardo-e-luomo-vitruviano>

CAMILLINI M., 2011, *Armonia e identità dell'Uomo*, Reperibile sul sito Internet: [http://www.filippetti.eu/archivio\\_minisaggi/ARMONIA\\_e\\_IDENTITA\\_dell\\_UOMO.pdf](http://www.filippetti.eu/archivio_minisaggi/ARMONIA_e_IDENTITA_dell_UOMO.pdf)

CERINOTTI A. (a cura di), 2005, *Cattedrali del mistero*, Giunti Editore, Firenze.

DAVY M-M., 1964, *Initiation à la symbolique romane (XII<sup>e</sup> siècle)*, Editions Flammarion, Paris.

DAVY M-M., 1988, *Il simbolismo medievale*, Edizioni Mediterranee, Roma.

DE FRANCESCHINI M. – VENEZIANO G., 2011, *Villa Adriana, architettura celeste – I segreti dei solstizi*, “L’Erma” di Bretschneider, Roma.

DE SANTILLANA G., VON DECHEND H., 1993, *Il mulino di Amleto. Saggio sul mito e sulla struttura del tempo*, Adelphi, Milano (edizione originale Cambridge, Massachusetts., 1969).

DOGNINI C., 2001, *Mundus. Etruria e oriente in un’istituzione romana*, Mario Congedo Editore, Galatina.

DOGNINI C., 2002, *Kosmos. La concezione del mondo nelle civiltà antiche*, Edizioni dell’Orso, Alessandria.

ELLIS E.V., 2004, *Geomantic Re(Creation): Magic Squares and Claude Bragdon’s Teosophic Architecture*, Atti del NEXUS V Conference – Relationships Between Architecture and Mathematics, Mexico City, 19-23 June 2004, Kim Williams Books, Firenze.

FERRI S., 1960, *Vitruvio. Architettura (dai libri I-VII)*, Roma.

FRASCARI M. – VOLPI GHIRARDINI L., 1998, *Contra Divinam Proportionem*, Atti del NEXUS II Conference – Relationships Between Architecture and Mathematics, Mantova, 6-9 June 1998, edited by Kim Williams, Edizioni dell’Erba, Fucecchio (Firenze).



GHISALBERTI A., 2006, *Filosofia medievale – Da Sant’Agostino a San Tommaso*, Giunti Editore, Firenze.

GRAMIGNA S., 2012, *Lo straordinario messaggio di Leonardo nel disegno dell’uomo vitruviano, custodito alle Gallerie dell’Accademia di Venezia*, Edizioni della Laguna. L’articolo è reperibile su Internet al seguente sito:

<http://www.artericerca.com/Arte%20Documento/Lo%20straordinario%20messaggio%20di%20Leonardo%20nel%20disegno%20dell'uomo%20vitruviano%20-%20Silvia%20Gramigna.htm>.

KABORYCHA L., 2010, *A Short History of Renaissance Italy*, Prentice Hall, New Jersey. Molte belle immagini dell’arte e della scienza del Rinascimento italiano, sono disponibili sul sito dell’autrice di quest’opera: [www.lisakaborycha.com](http://www.lisakaborycha.com).

MAGNANO M., 2007, *Leonardo*, nella collana *I Geni dell’arte*, Mondadori Arte, Milano.

MOREL C., 2006, *Dizionario dei simboli, dei miti e delle credenze*, Giunti Editore, Firenze.

MORRISON T., 2008, *Villalpando’s Sacred Architecture in the Light of Isaac Newton’s Commentary*, Atti del NEXUS VII Conference – Relationships Between Architecture and Mathematics, Point Loma Nazarene University, San Diego, California, USA, 23-25 June 2004, Kim Williams Books, Torino.

NICOLA U., 2000, *Atlante illustrato di filosofia*, Edizioni Demetra, Giunti Editore, Firenze.

RAGAZZI G., 2010, *Il “Gioco del Mondo” e il cosmo degli antichi*, in Atti del XII Seminario di Archeoastronomia A.L.S.S.A. (Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici), Osservatorio Astronomico di Genova, 17-18 aprile 2010. Reperibile su Internet al sito: [www.alssa.it](http://www.alssa.it), oppure al sito: [http://www.archaeoastronomy.it/Atti\\_12\\_seminario.pdf](http://www.archaeoastronomy.it/Atti_12_seminario.pdf).

RETALLACK G., 2008, *Rocks, Views, Soils and Plants at the Temples of Ancient Greece*, *Antiquity* 82 (317), pagg. 640-657.

RIPARELLI E., 2006, *Eresie cristiane antiche e moderne*, Giunti Editore, Firenze.

ROSSI R., 2013, “Conosci te stesso”, dal sito Internet: [www.grecoantico.it/home/antropologia/conosci-te-stesso](http://www.grecoantico.it/home/antropologia/conosci-te-stesso).

SALT A. M., 2009, *The Astronomical Orientation of Ancient Greek Temples*, Public Library of Science One, articolo reperibile su Internet al sito: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0007903>.

SNODGRASS A., 2008, *Architettura, Tempo, Eternità. Il simbolismo degli astri e del tempo nell’architettura della Tradizione*, Bruno Mondadori Editore, Milano.

SPERLING G., 1998, *The “Quadrivium” in the Pantheon of Rome*, Atti del NEXUS II Conference – Relationships Between Architecture and Mathematics, Mantova, 6-9 June 1998, edited by Kim Williams, Edizioni dell’Erba, Fucecchio (Firenze).

STAHL W. H., 1962, 1991, *La scienza dei Romani*, Biblioteca Universale Laterza, Laterza Ed., Bari.

TOSI G., 1991, *Architettura e astronomia nel “De Architectura” di Vitruvio*, in: Colloquio internazionale “Archeologia e Astronomia”, Venezia 3-6 maggio 1989, pp. 74-82, Giorgio Bretschneider Editore.

UNGARETTI G., *Vita di un uomo. Tutte le poesie*, A. Mondadori Editore.

VENEZIANO G., 1999, *La stella Sirio tra scienza, storia e mito*, Atti del III Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), Osservatorio Astronomico di Genova, 6 marzo 1999. Reperibile su Internet sul sito: [http://www.archaeoastronomy.it/03\\_seminario\\_alssa.pdf](http://www.archaeoastronomy.it/03_seminario_alssa.pdf)

VENEZIANO G., 2007, *L'astronomia nei testi biblici*, Atti del VII Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), Osservatorio Astronomico di Genova, 24 aprile 2004. Reperibile su Internet sui siti: [www.alssa.it](http://www.alssa.it) e [www.archaeoastronomy.it/07\\_seminario\\_alssa.pdf](http://www.archaeoastronomy.it/07_seminario_alssa.pdf).

VENEZIANO G., 2011, *La Via del Cielo – Il mito della costellazione generatrice*, Atti del XIII Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), Osservatorio Astronomico di Genova, 9-10 aprile 2011. Reperibile su Internet sui siti: [www.alssa.it](http://www.alssa.it) e [www.archaeoastronomy.it/13\\_seminario\\_alssa.pdf](http://www.archaeoastronomy.it/13_seminario_alssa.pdf).

VENEZIANO G., 2012, *Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (CN)*, Atti del XV Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), Osservatorio Astronomico di Genova, 24-25 marzo 2012. Reperibile su Internet sui siti: [www.alssa.it](http://www.alssa.it) e [www.archaeoastronomy.it/15\\_seminario\\_alssa.pdf](http://www.archaeoastronomy.it/15_seminario_alssa.pdf).

VENEZIANO G., 2012, *Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (CN)*, Atti del XII Convegno Nazionale della Società Italiana di Archeoastronomia (S.I.A.), Albano Laziale (Roma), 5-6 ottobre 2012.

ZAMPERINI L., 2005, *Platone – Un maestro del pensiero occidentale*, Giunti Editore, Firenze.

## **L ' Autore**

**Giuseppe Veneziano** è nato a Genova nel 1959. In giovanissima età è diventato socio della Sezione Astrofili dell'Università Popolare Sestrese, una delle prime università popolari d'Italia, fondata nel 1907, con sede a Genova Sestri Ponente. Dal 1973 al 1984 è stato tra i soci fondatori dell'Osservatorio Astronomico di Genova, gestito dalla stessa Università Popolare. Dopo l'inaugurazione della struttura, è entrato a far parte del Consiglio Direttivo dell'Osservatorio, dove ha rivestito gli incarichi di Segretario e di Responsabile alla Divulgazione. Negli anni accademici dal 1997 al 2000 e nel biennio 2002-2003 ha ricoperto la carica di Direttore e, attualmente, è Responsabile della Didattica dell'Astronomia.

Per una ventina d'anni si è dedicato all'astronomia pura interessandosi in particolar modo di comete e di spettrografia stellare. Nel frattempo, nell'ambito di una caratterizzazione del sito su cui sorge l'Osservatorio, ha portato avanti uno studio pluriennale sulle precipitazioni atmosferiche e sulle loro implicazioni chimico-fisiche a livello locale.



Intorno al 1995, l'incontro con alcuni studiosi di archeoastronomia, tra i quali il prof. Vittorio Castellani, ha fatto maturare una svolta nel suo campo di interessi, che lo ha portato ad un sempre maggiore impegno nello studio di questa relativamente nuova materia. Nel 1997 è stato tra i soci fondatori dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), una delle prime associazioni italiane a livello regionale per lo studio dell'archeoastronomia. È attualmente Presidente di questa associazione per la quale organizza gli annuali seminari scientifici. Dal 2005 è membro della Società Italiana di Archeoastronomia (S.I.A.), con sede presso l'Osservatorio Astronomico di Brera, a Milano.

In anni recenti ha collaborato con altri ricercatori contribuendo allo sviluppo di nuove interpretazioni archeoastronomiche. Tra queste si ricordano: una nuova ipotesi sulla "stella di Betlemme" e sulla correlazione tra la cronologia biblica ed il fenomeno astronomico della precessione degli equinozi, in collaborazione con Mario Codebò ed Ettore Bianchi; lo studio di una incisione rupestre dell'Età del Rame, la cosiddetta "Roccia del Sole" in Val Camonica (Brescia), interpretata come una "meridiana stagionale", in collaborazione con Giuseppe Brunod e Mauro Cinquetti; lo studio degli orientamenti astronomici della celebre Villa Adriana di Tivoli, in collaborazione con l'archeologa Marina De Franceschini.

Veneziano Giuseppe  
Via Bartolomeo Parodi 36/1  
16014 Ceranesi (Genova)

tel.: 339-4679590  
e-mail: [vene59@libero.it](mailto:vene59@libero.it)

*Il Pantheon di Roma:  
nuove immagini dei fenomeni luminosi.  
L'arco di luce*

**Marina De Franceschini**

(Archeologa, [mdfmdf28@libero.it](mailto:mdfmdf28@libero.it) , sito web: [www.villa-adriana.net](http://www.villa-adriana.net))

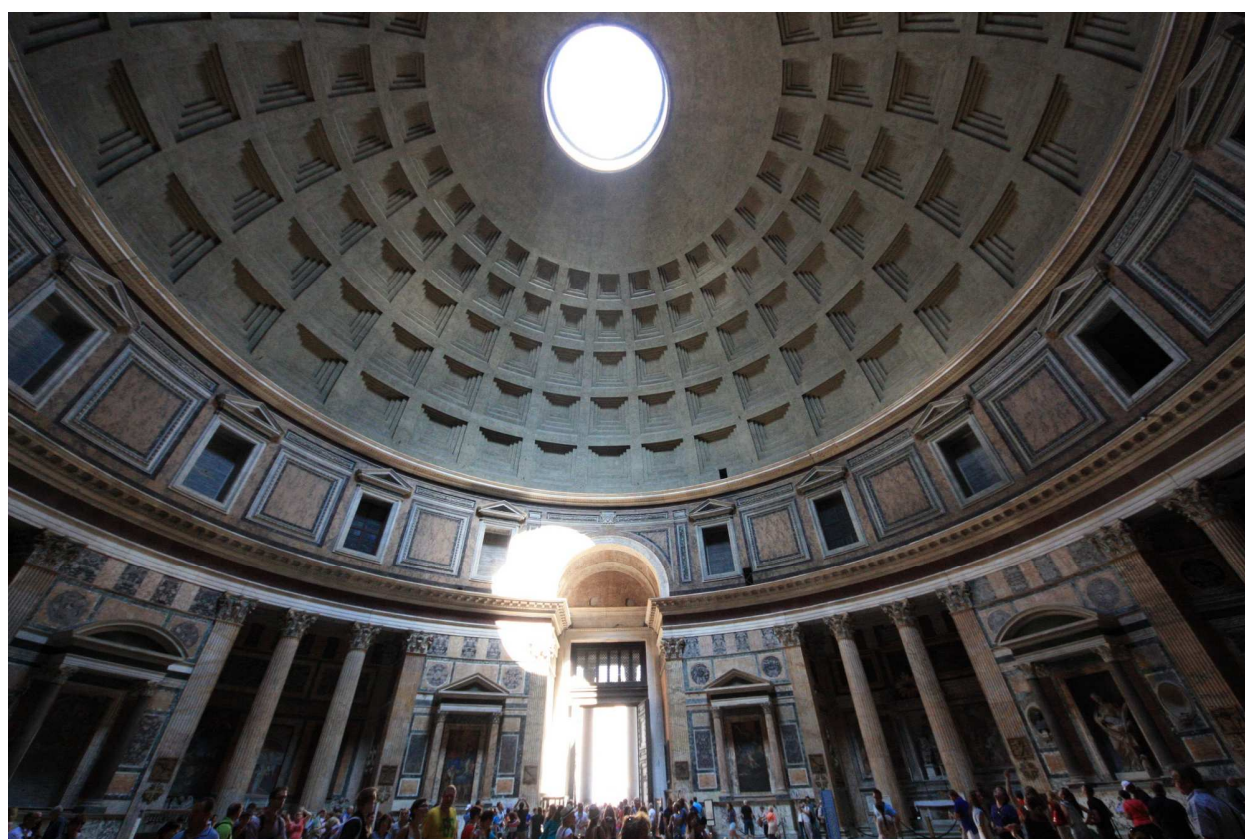


Figura 1. L'interno del Pantheon con la grandiosa cupola di 43,4 metri di diametro e cinque file di 28 cassettoni ciascuna. In alto l'oculo, unica fonte di illuminazione. (foto di Francesco Lerteri)



*Sfera immaginaria contenuta nel Pantheon:  
altezza della cupola = diametro: 43,4 metri*

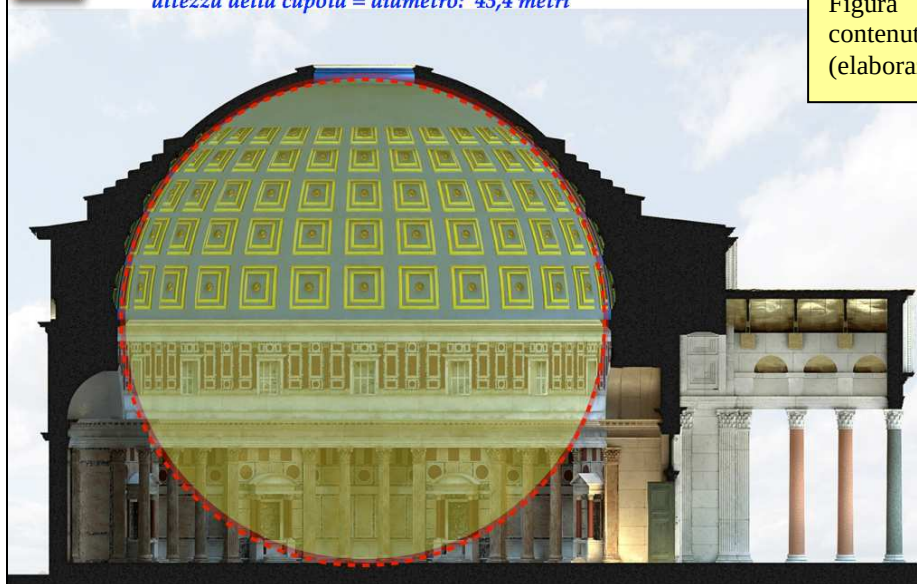


Figura 2. La sfera immaginaria contenuta all'interno del Pantheon (elaborazione grafica di Ortofoto)

Il Pantheon di Roma – originariamente edificato da Agrippa e poi ricostruito da Domiziano – dopo l'ennesimo incendio venne nuovamente ricostruito nelle forme attuali da Adriano nel 125 d.C., ed è uno dei pochi monumenti romani studiati dal punto di vista dell'Archeoastronomia (fig. 1). Al suo interno ospita la più grande cupola in cemento non armato del mondo (primato che condivide con quella di Brunelleschi a Firenze), che ha un diametro di 43,4 metri, uguale alla sua altezza, come se l'edificio fosse stato costruito attorno ad una sfera immaginaria (fig. 2).

Figura 3. La finestra con grata posta sopra il grande portale in bronzo, entrambi originali. (foto MDF)

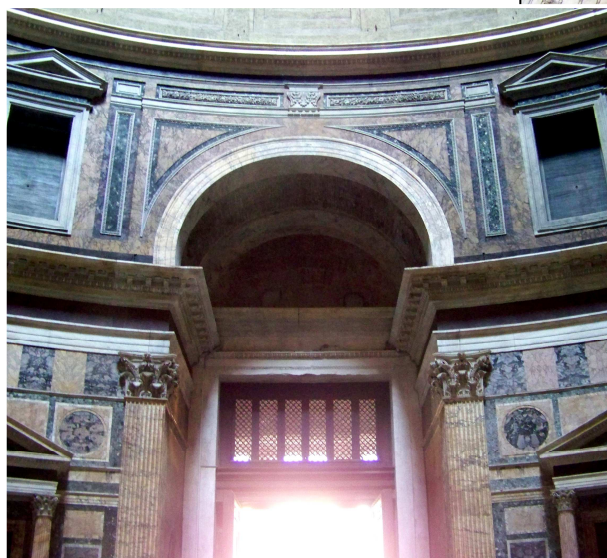
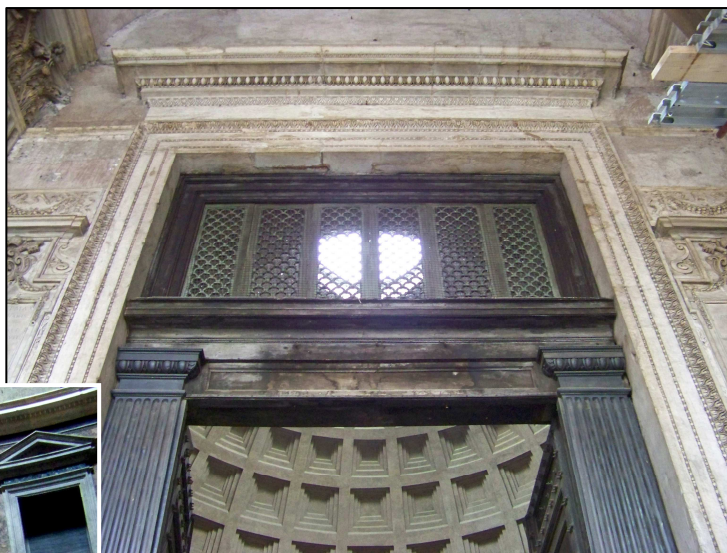


Figura 4. La volta che copre il corridoio d'ingresso termina con un arco che interrompe il cornicione alla base della cupola. (foto MDF)

Sulla sommità della cupola si apre un grande oculo, del diametro di 9 metri, che serve anche da chiave di volta, sulla quale convergono le spinte della cupola stessa, che senza di esso crollerebbe. La cupola è uno dei capolavori dell'architettura romana antica, costruita con spessore decrescente e materiali sempre più leggeri (inclusa la pomice) a mano a mano che si procede verso l'alto. L'oculo è l'unica fonte d'illuminazione dell'edificio, ed è circondato da cinque file di ventotto cassettoni ciascuno, di dimensioni decrescenti.

L'ingresso del Pantheon conserva ancora l'enorme portale originale in bronzo, del peso di svariate tonnellate, sopra al quale è una finestra con una grata (fig. 3). Dalla porta si entra in un breve corridoio coperto da una volta a botte, che termina verso l'interno con un arco che interrompe il cornicione della cupola (figg. 4 e 15).

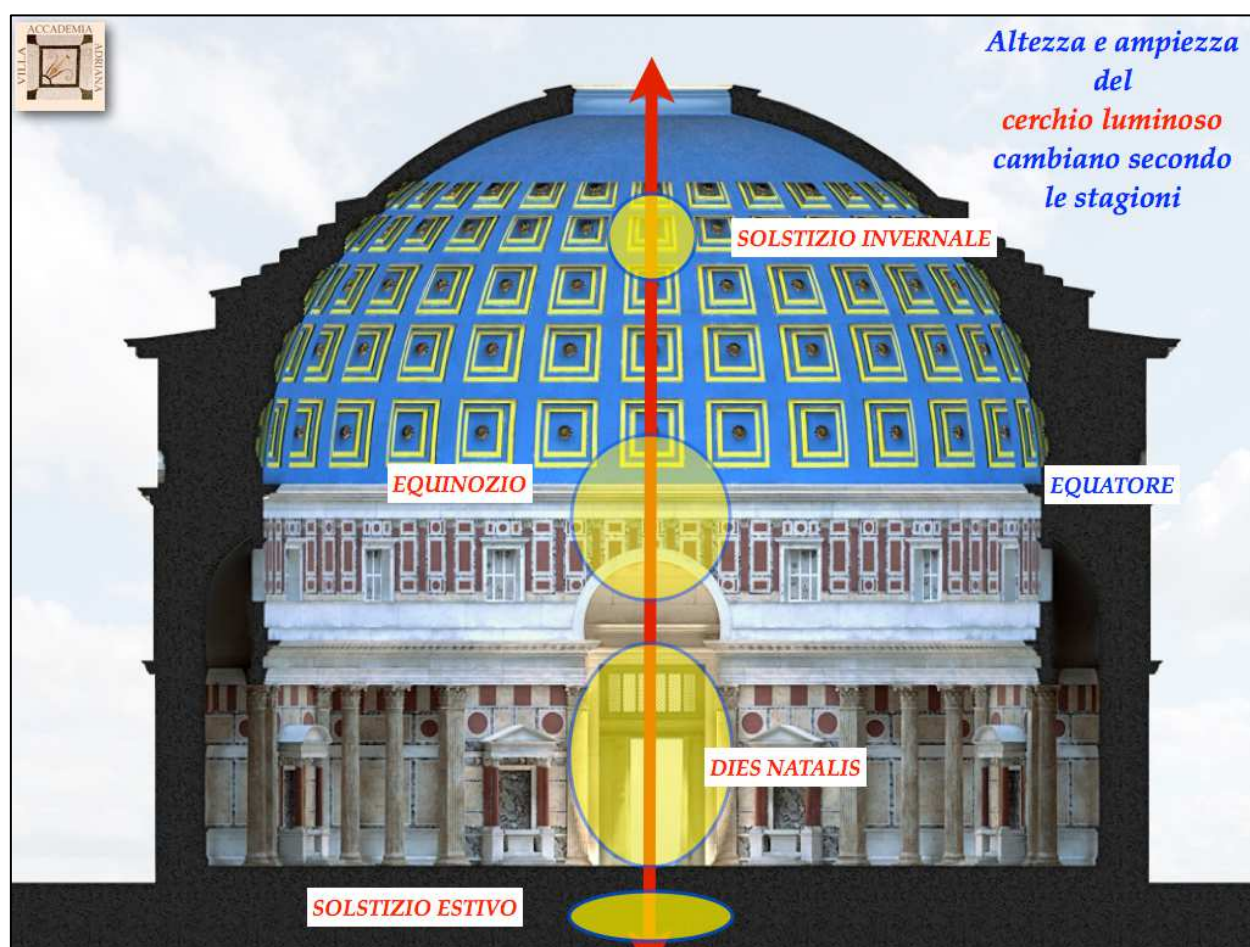


Figura 5. La differente altezza del Sole nel corso dell'anno fa sì che al mezzogiorno vero locale il disco di luce sulla cupola abbia altezze diverse. (elaborazione grafica da ortofoto)

L'ingresso è orientato verso Nord, con un piccolo scarto di pochi gradi. Ciò significa che al mezzogiorno vero locale i raggi del Sole che entrano dall'oculo attraversano la porta ed illuminano il portico davanti all'ingresso; ma ciò avviene solo in determinati periodi dell'anno.

La differente altezza del Sole durante le stagioni, infatti, fa sì che la cupola all'interno del *Pantheon* funzioni come una vera e propria meridiana sferica: l'oculo crea un disco di luce (fig. 5) che si sposta gradualmente fino a colpire l'ingresso (al mezzogiorno locale), per poi



proseguire dalla parte opposta. A seconda delle stagioni, il disco di luce ha un'altezza diversa sopra l'ingresso. Questo indica lo scorrere del tempo e permette di controllare l'esattezza del Calendario.

La cupola, inoltre, era una raffigurazione simbolica della Volta celeste, e il suo cornicione rappresenta l'Equatore. Nel periodo estivo compreso fra l'Equinozio di Primavera e quello d'Autunno, nel mezzogiorno locale, il disco luminoso che si origina dall'oculo colpisce le pareti *sotto* al cornicione e raggiunge il pavimento al Solstizio estivo. Nel periodo invernale, compreso tra l'Equinozio d'Autunno e quello di Primavera, il disco luminoso che si origina dall'oculo rimane sempre *al di sopra* del cornicione, ed illumina solo la cupola (ancora [figg. 5 e 6a, 6b, 6c, 6d](#)).

Il Pantheon ha le seguenti coordinate geografiche: 41° 53' 55" Latitudine Nord e 12° 28' 37" Longitudine Est. Al mezzogiorno vero locale si verificano i seguenti fenomeni originati dall'oculo della cupola:



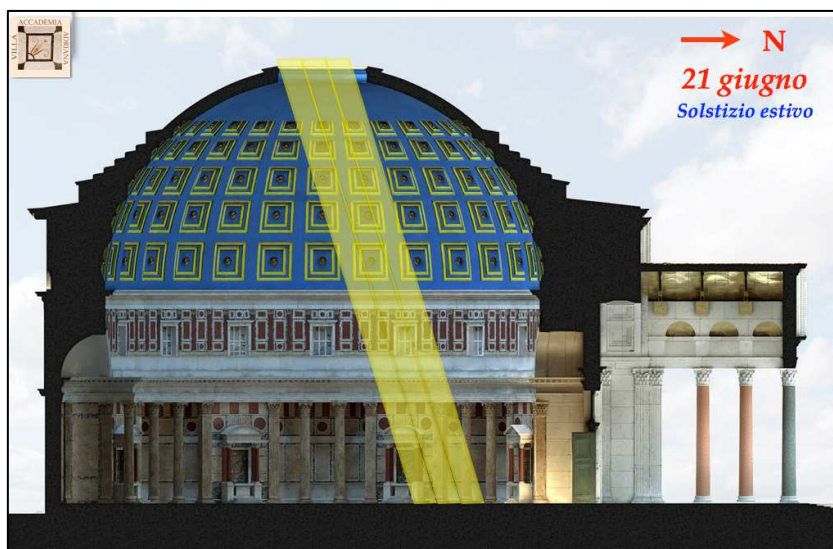
Fig. 6a. Al Solstizio invernale, il 21 dicembre, il disco di luce compare molto in alto all'interno della cupola, con un'angolazione di 24° ([fig. 7](#)).



Fig. 6b. In occasione dei due Equinozi, il 21 marzo ed il 23 settembre, il Sole ha un'angolazione di 48°: il disco illumina la grata della finestra posta sopra al grande portale d'ingresso, e i raggi illuminano il portico antistante ([fig. 8](#)).



6c. Il 21 aprile, il *Dies natalis Urbis Romae*, il Sole illumina in pieno il grande portale, con un'angolazione di 60° (fig. 9).



6d. Infine il 21 giugno, al Solstizio d'Estate, il Sole proietta un enorme disco di luce sul pavimento, del diametro di 9 metri, con un'angolazione di 72° (fig. 10).

Figure 6a-b-c-d. La differente altezza ed angolazione del Sole durante i principali eventi astronomici dell'anno.

Figura 7. Solstizio d'inverno: il disco di luce solare illumina l'interno della cupola molto in alto. (foto MDF)

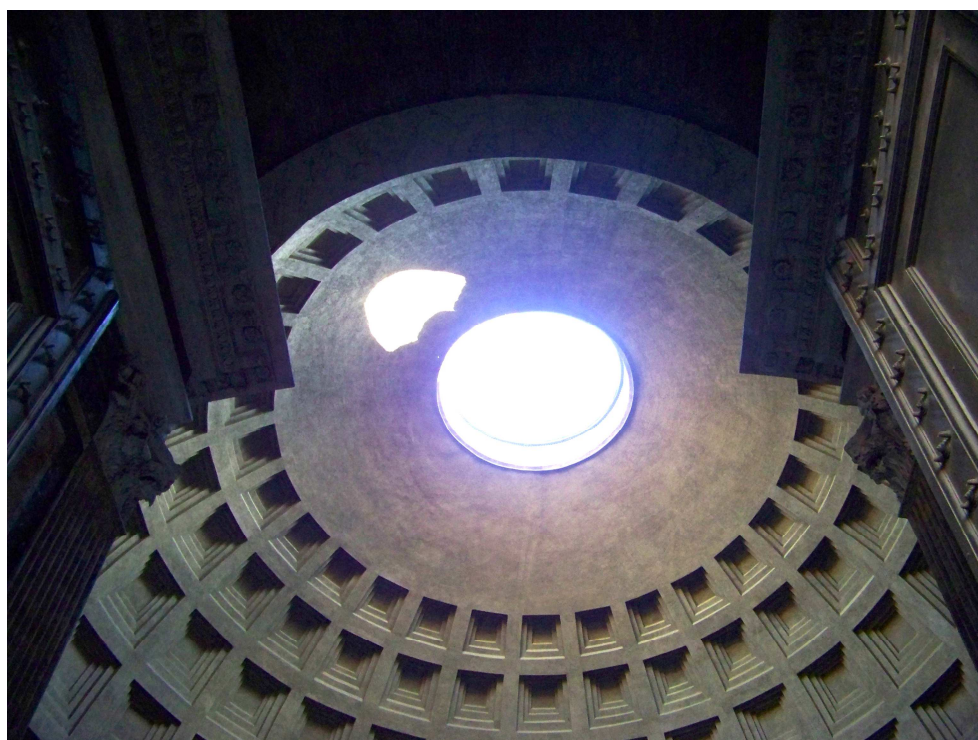






Figura 8. Equinozi: il disco di luce illumina il cornicione, che indica l'equatore, e attraversa la grata sopra il portale. (foto MDF)



Figura 9. 21 aprile: Dies Natalis di Roma. Il disco di luce illumina il portale ed il portico antistante. (foto MDF)



Figura 10. Solstizio d'estate: la luce del Sole crea un enorme cerchio sul pavimento, del diametro di nove metri, come quello dell'oculo. (foto MDF)

Nel 2012, un filmato realizzato da Nick Glass per la CNN<sup>174</sup> mostrava il movimento del disco luminoso all'interno della cupola del *Pantheon*, che ad un certo momento collimava perfettamente con il cornicione della volta a botte sopra al corridoio d'ingresso, creando un prodigioso Arco di luce. Secondo quanto si diceva nel filmato, il fenomeno avviene durante l'Equinozio, ma un sopralluogo da me effettuato in quei giorni ha mostrato che non era vero, e l'Arco di luce non compariva nemmeno il 21 aprile, altra data-chiave dell'edificio.

Per risolvere il problema mi sono rivolta come sempre a Giuseppe Veneziano, chiedendogli di calcolare in quali giorni la luce del Sole colpisse il cornicione ad arco sopra la porta. La sua risposta è stata che il fenomeno si verificava due volte nel corso dell'anno: a primavera, nei giorni compresi fra il 7 ed il 10 aprile, e nella tarda estate, fra il 2 ed il 5 settembre.

Il 7 aprile del 2014 sono quindi andata al *Pantheon* ed ho constatato che i calcoli di Giuseppe Veneziano erano esatti: alle 13:02 (ora estiva) il Sole ha disegnato un Arco di luce che collimava perfettamente con l'arco del corridoio d'ingresso (fig. 11).



Figura 11. Giorno 7 aprile 2014: il Sole crea un arco di luce che collima perfettamente con quello sopra il portale. (foto MDF)

<sup>174</sup> <http://edition.cnn.com/video/data/2.0/video/international/2011/04/21/backstory.revealer.pantheon.cnn.html>, minuto 4:18.



Il 2 e 3 settembre del 2014 mi sono nuovamente recata al *Pantheon* per verificare i calcoli, ma nei primi due giorni del periodo indicato dai calcoli di Giuseppe Veneziano la luce non coincideva perfettamente con l'arco. Il 4 settembre, invece, ho potuto nuovamente osservare l'Arco di luce perfetto, alle ore 13:00 estive (fig. 12).



Figura 12. Giorno 4 settembre 2014: il fenomeno dell'arco di luce si ripete per la seconda volta nel corso dell'anno. (foto di Francesco Lerteri)

Il 7 di aprile 2014, inoltre, ho notato un altro ‘effetto speciale’ luminoso, che puntualmente si è verificato anche a settembre: la luce del Sole attraversa il grande portale e illumina il pavimento all’esterno dell’ingresso, disegnando un quadrato luminoso che coincide perfettamente col grande quadrato in marmo del pavimento, al centro del quale è un cerchio di granito (fig. 13). È un fenomeno che – come spesso avviene – è stato possibile scoprire solo con l’osservazione diretta sul posto; non avremmo mai pensato di calcolare un effetto luminoso del genere. In pratica i grandi quadrati del pavimento, sia all’interno che all’esterno del portico, funzionano come una meridiana piana: ciascuno di essi viene colpito dalla luce in un diverso periodo dell’anno.

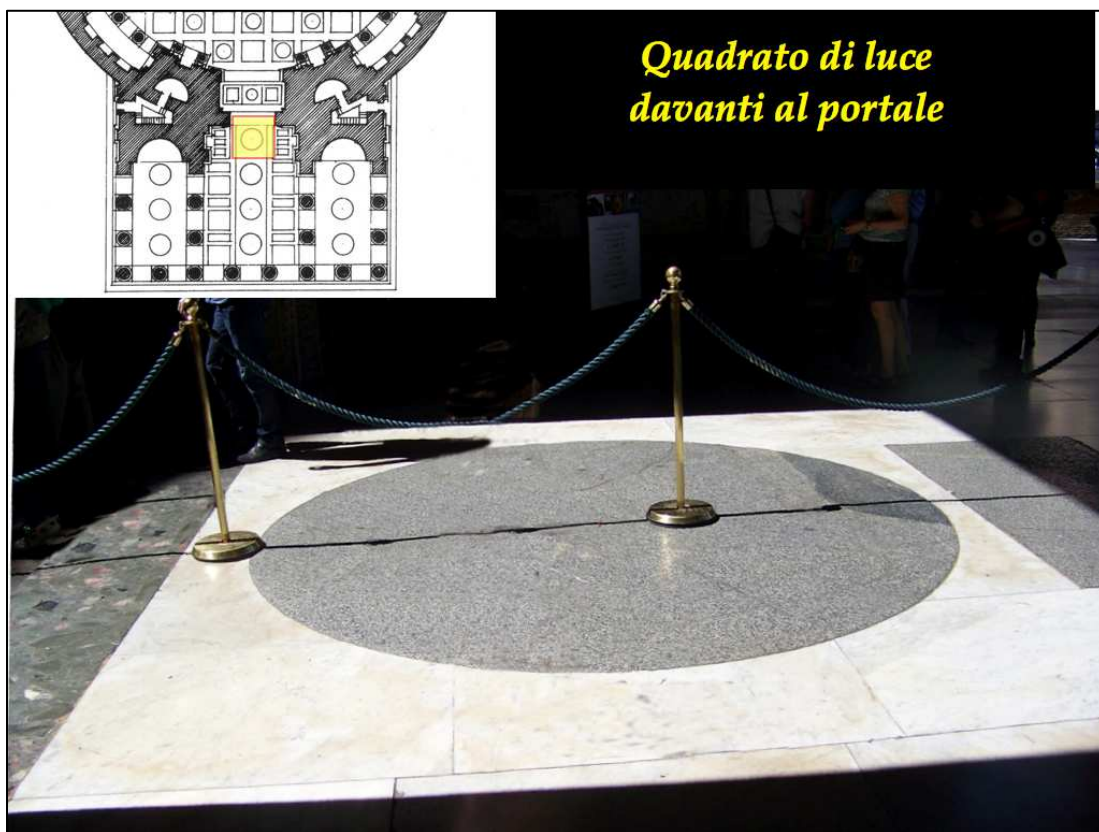


Figura 13. Il 7 aprile e il 4 settembre la luce del Sole attraversa il portale d’ingresso e disegna un quadrato luminoso che collima con quello del pavimento. (foto MDF)

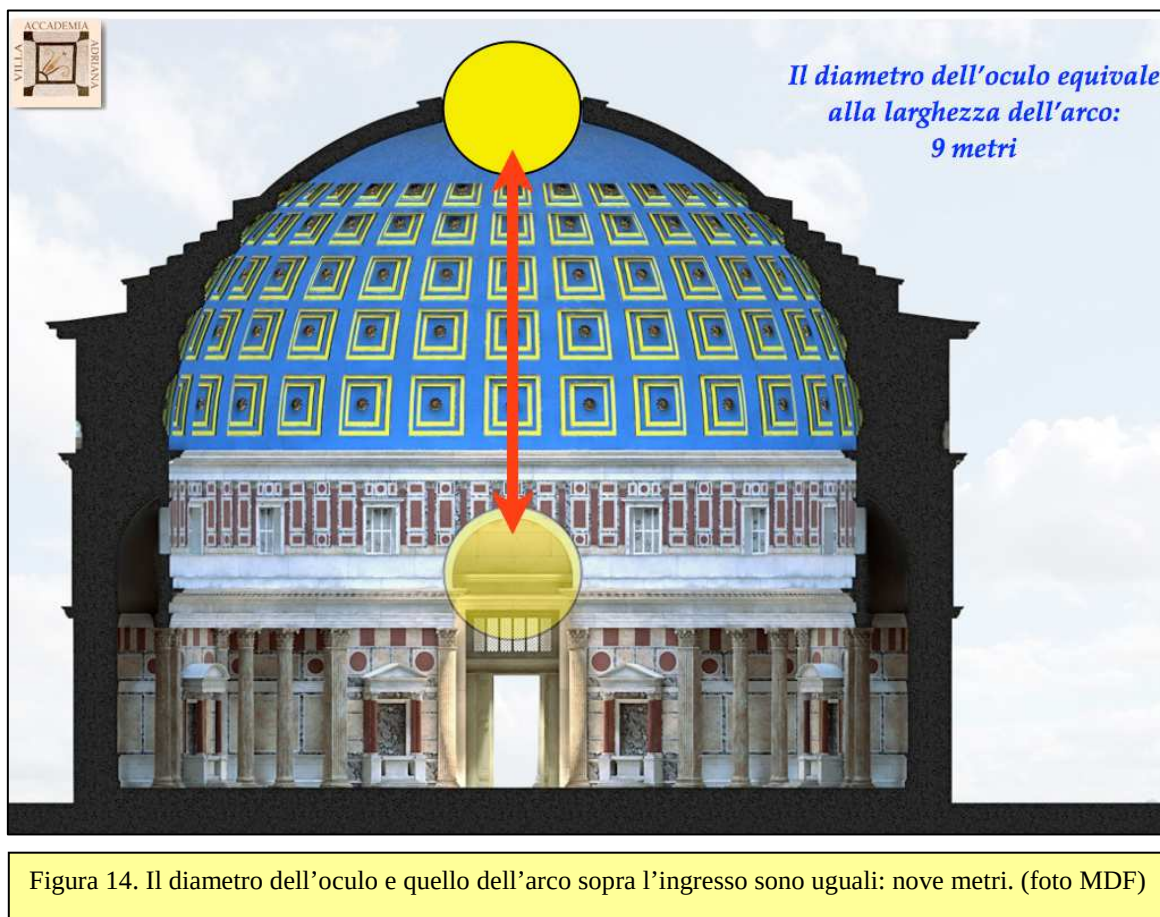
### ***Significato simbolico***

Abbiamo visto che il disco luminoso all’interno del *Pantheon* si spostava in altezza a seconda delle stagioni e colpiva il portale in occasioni importanti: eventi astronomici come i giorni degli Equinozi, oppure date simboliche come il 21 aprile, il *Dies Natalis* della città di Roma. Nei mesi estivi, il Sole crea un grande disco luminoso sul pavimento, che raggiunge il punto estremo all’interno dell’edificio in occasione del Solstizio d’Estate.

L’Arco di luce sopra la porta (che in precedenza non era stato notato da nessuno studio di Archeoastronomia) è il fenomeno luminoso più straordinario e singolare fra quelli che si verificano nel *Pantheon*, perché collima perfettamente con la sezione della volta e crea un arco



perfetto. Talmente perfetto che non può certo essere casuale, ma frutto di calcoli astronomici straordinariamente precisi. A riprova della perfezione con la quale venne costruito l'edificio, è interessante notare che il diametro dell'oculo – nove metri – è perfettamente uguale alla larghezza dell'arco (fig. 14).



L'Arco di luce doveva quindi segnalare due momenti particolarmente importanti nel corso dell'anno, e pertanto ci siamo domandati quali fossero le feste religiose previste dal Calendario romano che si celebravano in quei giorni di Aprile e Settembre.

In primavera – fra il 7 e 10 aprile – vi erano delle feste in onore della dea Cibele. Il suo culto venne importato a Roma trasportandovi una pietra nera proveniente da Pessinunte (in Asia Minore), dopo che i libri Sibillini avevano profetizzato che i Romani avrebbero sconfitto i Cartaginesi ringraziandosi la loro dea, che era appunto Cibele.

A Roma, Cibele venne identificata con la *Magna Mater*, e in suo onore nel 191 a.C. sul Palatino fu costruito un tempio che bruciò più volte. Nel 3 d.C. il tempio fu ricostruito per la terza volta da Augusto: si trovava vicino alla Casa di Augusto al Palatino, ed aveva sei colonne corinzie sulla fronte, preceduta da un'alta gradinata. Ogni anno il culto di Cibele prevedeva feste solenni, i *Ludi Megalenses*, che avevano inizio il 4 aprile e duravano sei giorni. Si trattava di spettacoli esclusivamente teatrali (e non circensi) con rappresentazioni di commedie, banchetti e doni alla dea. L'Arco di luce segnalava il periodo dei *Ludi Megalenses* ed è probabile che il *Pantheon* fosse uno degli edifici in cui si officiavano cerimonie in onore della dea.

Nella tarda estate, a partire dal 2 settembre, si festeggiava invece *Juppiter Optimus Maximus*, che era ovviamente la divinità più importante della religione romana, in epoca repubblicana e imperiale. Assieme a Marte e Quirino, Giove faceva parte della più antica Triade Capitolina, che in seguito comprenderà Giove, Giunone e Minerva.

*Jupiter* veniva accostato al dio italico *Diespiter*, divinità celeste che si manifestava nella luce solare diurna. *Jupiter Optimus Maximus* fra le altre cose era il custode dei giuramenti, protettore della giustizia e del buon governo. In suo onore si celebravano i *Ludi Romani* che inizialmente prevedevano delle corse di cavalli, alle quali in seguito vennero aggiunti anche i Ludi scenici, con altre gare e sacrifici in onore del dio.

I ludi circensi erano preceduti da una solenne processione che partiva dal Tempio di *Jupiter Optimus Maximus* in Campidoglio, che era il più grande del colle Capitolino. Dedicato alla triade capitolina, il tempio era coronato da una quadriga bronzea guidata da *Jupiter*, che era altresì raffigurato in una grandiosa statua criselefantina posta all'interno, simile a quella del tempio di Zeus ad Olimpia, opera di Fidia. Il tempio, esastilo e preceduto da una scalinata, bruciò più volte e fu ricostruito da Domiziano dopo l'80 d.C. Era orientato verso Sud-Est, ed alcuni resti monumentali sono stati inglobati nel Palazzo dei Conservatori.

L'Arco di luce del *Pantheon* compare quindi due volte l'anno, in occasione delle grandi feste annuali dedicate alle due più importanti divinità del *pantheon* romano, una maschile – *Jupiter* – e l'altra femminile, *Cibele/Magna Mater*. L'Arco luminoso indicava il giorno preciso in cui si celebravano le feste rituali, le processioni ed i ludi dedicati alle due divinità, ed era uno dei tanti 'indicatori' dello scorrere del tempo in questo straordinario edificio.

L'Arco di luce ed il quadrato luminoso sul pavimento davano grandissimo risalto alla figura dell'imperatore e ai sacerdoti che entravano nell'edificio durante quelle cerimonie rituali. La luce del Sole, di per sé simbolo di divinità, conferiva loro un'aura magica e sacra (fig. 15).

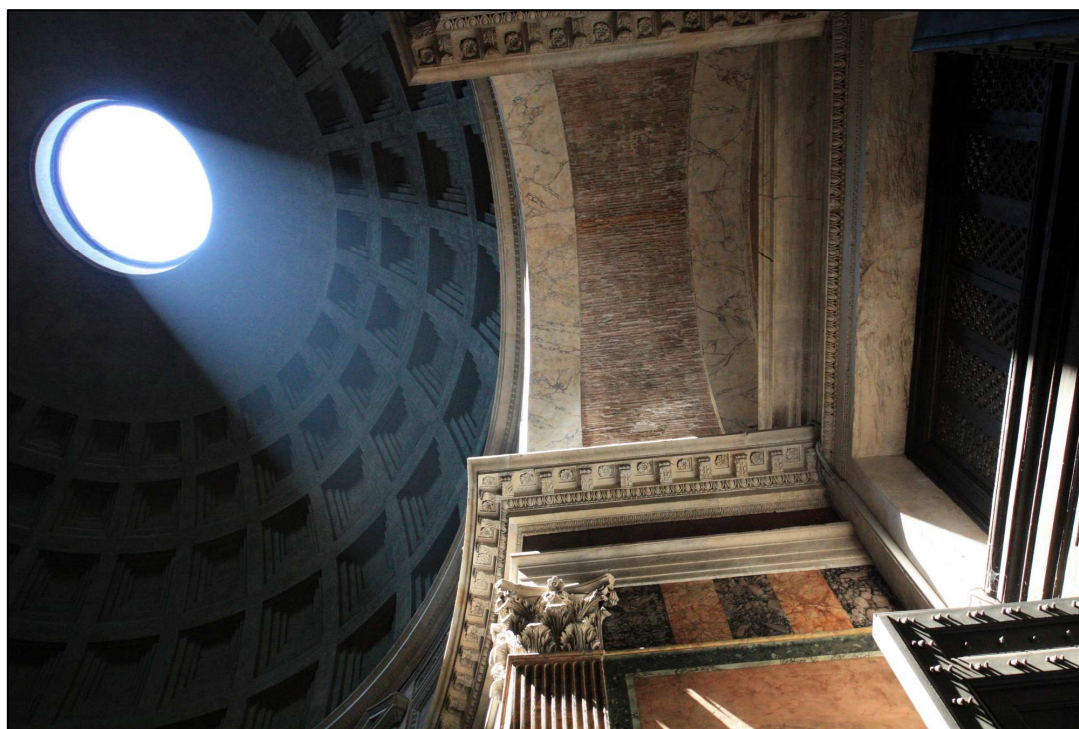


Figura 15. Il Sole entra dall'oculo e colpisce l'arco sopra l'ingresso, che interrompe il cornicione alla base della cupola. A destra si intravede il portale originale in bronzo. (foto di Francesco Lerteri)

## *Bibliografia*

CARBONARA C. - CROCI G. - LAPENNA M.C. - LECOQUE G. - POUCHAIN V. , *Il Pantheon, storia tecnica e Restauro* Roma 2006 pp. 338.

DE FINE LICHT K. *Die Rotunda in Rome*, 1966 fig. 209, p. 206 e 214.

DE FRANCESCHINI M., *Archeoastronomia nella Roma di Augusto e di Adriano: l'Horologium Augusti ed il Pantheon*, in Atti del XII Seminario di Archeoastronomia ALSSA, Osservatorio Astronomico di Genova. 17-18 aprile 2010, pp. 10-35.

HANNAH R. - MAGLI G. *The Role of the Sun in the Pantheon's design and meaning*: <http://arxiv.org/abs/0910.0128>.

LUCCHINI F., *Le cupole di Adriano*, in "Lo specchio del cielo. Forme, significati, tecniche e funzioni della cupola, dal Pantheon al Novecento" (C. Conforti ed.). Roma 1997, pp. 9-21.

MACDONALD W.L., *The Pantheon: design, meaning and progeny*, London 1976.

MARCHANT J., *Is the roman Pantheon a colossal sundial? (il Pantheon di Roma è una colossale meridiana?)*: su Internet: <http://www.newscientist.com/article/mg20126934.800-is-the-romanpantheon-a-colossal-sundial.html> .

MARTINES G., *The Relationship between Architecture and Mathematics in the Pantheon*, in Nexus Network Journal, 2000 (internet).

OUDET J.F., *Le Panthéon de Rome à la lumière de l'équinoxe*", Readings in archeoastronomy. Papers presented at the International Conference "Current problems and Future of Archaeoastronomy", State Archaeological Museum of Warsaw 15-16 november 1990, pp. 25-52.

ROSENBUSCH L., *The Pantheon as an Image of the Universe*, <http://www.springerlink.com/content/w5n02l2271404572/fulltext.pdf>.

SALT A., *Light in the Pantheon and Ancient Astronomy*: [http://www.scientificblogging.com/zeitgeist/light\\_pantheon\\_and\\_ancient\\_astronomy](http://www.scientificblogging.com/zeitgeist/light_pantheon_and_ancient_astronomy)

### FILMATI YOUTUBE:

CNN:

<http://edition.cnn.com/video/data/2.0/video/international/2011/04/21/backstory.revealer.pantheon.cnn.html>, minuto 4:18

Marina De Franceschini, <https://www.youtube.com/watch?v=0XPmHpenI8I>



# Esperienze di archeoastronomia nell'isola di Capraia (Livorno)

***Enrico Calzolari***

(Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici,  
Società Italiana di Archeoastronomia)

Nel corso di una ricerca di paleo astronomia nell'isola toscana, motivata dall'aver avuto immagini di grandi pietre che paiono assemblate da mano umana, è stato possibile raggiungere una località interna dell'isola denominata "Stagnoli" e di aver potuto osservare, oltre alla presenza di un masso rotondeggiante posizionato di fronte ad una sella in cui il Sole tramonta all'equinozio, anche una vecchia chiesa dedicata a Santo Stefano, assai antica, costruita con una sola navata. Secondo la tradizione, la chiesa fu elevata dall'eremita Eudossio nel IV secolo, fu distrutta dai Saraceni nel IX secolo e fu ricostruita nel secolo XI. La elevazione del sito della chiesa, registrata nel GPS Garmin è di 129 metri sul livello del mare, mentre le coordinate geografiche risultano essere le seguenti:

Latitudine 43° 02' 06" Nord  
Longitudine 09° 49' 48" Est

La chiesa risulta costruita in un luogo non visibile dal mare, in una piccola valle incassata fra le alture e si ritiene che detta posizione sia stata influenzata dal volerla preservare per quanto possibile dai continui attacchi dei Barbareschi dal mare. La chiesa era abbandonata ed aperta, talché è stato possibile osservare il tramonto del Sole, in una giornata senza nuvole, e capire come la bussola desse un azimuth attorno ai 267°. Essendo la declinazione magnetica relativa all'isola di Capraia di 1° 50' Est (rilevata dal sito canadese "[geomag.nrcan.gc.ca/apps/r/](http://geomag.nrcan.gc.ca/apps/r/)" e quindi da sommare all'angolo bussola per ottenere l'angolo vero) è sembrato doveroso attendere la

risposta sperimentale al fenomeno astronomico al momento del tramonto. Così è stato possibile osservare la penetrazione del Sole nella sella dello sky-line e quindi la penetrazione dei suoi raggi all'interno della navata della chiesa, essendo mancante la porta della facciata, e anche osservare quindi come i raggi colpissero l'altare. L'osservazione potrebbe essere ancora migliore se si potessero abbassare i rami di un albero che cresce davanti la facciata e tagliare un folto cespuglio di canne, che crescono per presenza di umidità.

Il giorno 15 settembre 2011, alle ore 18.50 l'altare veniva illuminato, anche se non perfettamente centrato, a causa degli ostacoli vegetali cresciuti davanti la facciata. Alle ore 18.56 il lembo inferiore del Sole toccava la sella, alle ore 19.00 il lembo superiore spariva dietro la sky-line.

Controllando con il programma computerizzato CIEL risultano le seguenti coordinate altazimutali:

ore 18.50  $\delta = 02^{\circ} 58' 29''$ ;  $\alpha = 267^{\circ} 45' 00''$ ;  $h = 06^{\circ} 53' 31''$ .

ore 18.56  $\delta = 02^{\circ} 58' 23''$ ;  $\alpha = 268^{\circ} 46' 14''$ ;  $h = 05^{\circ} 48' 52''$ .

ore 19.00  $\delta = 02^{\circ} 58' 19''$ ;  $\alpha = 269^{\circ} 27' 38''$ ;  $h = 05^{\circ} 05' 51''$ .

Per il vicino masso rotondeggiante, posto pressoché alla stessa altezza (metri 138 s.l.m. con differenza di 9 metri) e leggermente discosto (Latitudine  $43^{\circ} 02' 09''$  – differenza di 3 secondi – Longitudine  $09^{\circ} 49' 50''$  – differenza di 2 secondi) sia il momento della scomparsa del lembo superiore sia la scomparsa del lembo superiore del Sole erano avvenuti con tre minuti in anticipo.

È stato possibile scattare fotografie ponendo la macchina fotografica appoggiata al muro in modo da ottenere la collimazione del Sole con la direzione della cortina muraria. Essendo impossibilitati a restare nell'isola per ulteriore tempo, abbiamo incaricato uno dei gestori delle gite turistiche dell'isola di andare davanti al masso di Stagnoli prima del tramonto, dotato di un orologio tarato prima di accedere al sito, capace di misurare con esattezza anche i secondi di tempo. La sera del giorno 23 settembre 2011, egli si dedicò esclusivamente alla lettura dei minuti e dei secondi in cui, osservando dalla sommità del masso, il lembo superiore del Sole scomparve dalla sella della montagna. Per non rovinarsi gli occhi egli usò un vetrino di mascherina da saldatore. Il giorno 23 settembre egli rilevava i seguenti dati:

Lembo superiore = tramonto alle ore 18, 48 minuti primi e 45 secondi, da cui, con il programma CIEL è possibile ottenere le seguenti coordinate altazimutali:  $\delta = (-) 00^{\circ} 07' 32''$ ;  $\alpha = 265^{\circ} 45' 04''$ ;  $h = 04^{\circ} 31' 56''$ .

Rilevando i dati con tre minuti di anticipo, si otterrebbero, con riferimento alla chiesa di Santo Stefano, i seguenti dati: 23 settembre 2011 ore 18:45:45  $\delta = (-) 00^{\circ} 07' 27''$ ;  $\alpha = 264^{\circ} 53' 34''$ ;  $h = 05^{\circ} 25'$

Verrebbe quindi confermato che l'altezza massima del Sole al tramonto, a causa della presenza dei rilievi, è registrabile, attraverso la sky-line della sella, in  $5^{\circ}$ . In conseguenza di tale limite l'osservazione degli azimut del Sole oscillerà, dall'interno della chiesa, fra i  $270^{\circ}$  ed i  $265^{\circ}$  in ragione della diminuzione della declinazione del Sole da  $3^{\circ}$  a  $0^{\circ}$ .

Sarà opportuno chiedere alle autorità dell'isola se potranno essere eliminati gli ostacoli per fare una perfetta osservazione, ma fin d'ora si ritiene di poter affermare che l'intenzione dei costruttori sia stata quella di ossequiare le regole della liturgia cattolica di orientare le chiese in equinoziale, ed in questo caso, non potendosi orientare verso il Sole che sorge per la presenza di rilievi, è stato fatto dalla parte opposta, verso il Sole che tramonta, favoriti dalla significatività di

una sella. Si ritiene altresì importante poter effettuare una serie di misure su simili chiese ad una navata per poter fare una analisi comparata sulla precisione degli orientamenti.

L'orientamento perfetto, fino ad ora calcolato e riconosciuto, risulta essere quello dei ruderi della chiesa di San Lorenzo al Caprione, in cui le nove osservazioni effettuate con il teodolite e con l'orologio astronomico (dopo averne scartata una con differenza di due gradi) hanno fornito la media di 89,9°. Un dato veramente eccezionale, riferito ad una costruzione del XII secolo. Questa comunicazione fu presentata al XVIII Congresso di Storia della Fisica e dell'Astronomia a Villa Olmo, Como, nel maggio 1998 col titolo: *“Gli orientamenti della chiese del Caprione (SP) e dell'isola di Bergeggi (SV)”* dai ricercatori Vittorio Bonora, Enrico Calzolari, Mario Codebò, Henry de Santis.

L'importanza dell'osservazione della chiesa di Santo Stefano nell'isola Capraia nasce dal fatto che se l'impianto iniziale è del IV secolo, ci si trova di fronte ad una modifica dell'orientamento delle chiese paleo-cristiane dal primitivo orientamento, rivolto al sorgere del Sole al solstizio d'inverno (il Sol Invictus) come negli antichi templi, al nuovo orientamento del sorgere del Sole all'equinozio (il sorgere del Sole di Giustizia) cioè l'avvento del Cristo che libera gli uomini dalla schiavitù. Prova di questa modifica si ha a Tabga (il luogo del miracolo dei pani e dei pesci, in Israele) ove i Benedettini tedeschi hanno effettuato gli scavi e hanno scoperto gli antichi muri (orientati al sorgere del Sol Invictus) e li hanno mantenuti visibili con la copertura in cristallo, ponendo inoltre un bassorilievo in bronzo sulla facciata a testimonianza di ciò che è avvenuto dopo la visita nel luogo fatta da parte della madre di Costantino I Imperatore, l'“Augusta” Elena, che avrebbe caldeggiata questa riforma liturgica.

## **Capraia: ulteriori osservazioni al solstizio dell'estate 2013**

### **Sintesi introduttiva e riepilogativa.**

Al XII Convegno S.I.A. tenutosi ad Albano Laziale (Roma), nei giorni 5-6 Ottobre 2012 è stata presentata una comunicazione a titolo: *“Un allineamento al tramonto equinoziale nell'isola Capraia, con osservazione in loco di chiesa orientata nella stessa direzione”*. Prima di procedere a relazionare sul prosieguo delle osservazioni si ritiene doveroso fare un sunto di come sia stato possibile interessarsi di studi di paleoastronomia nella piccola isola dell'arcipelago toscano, dal nome apparentemente legato alla presenza delle capre, ma invece legato al *sacrum facere* dei Paleo-umbri.

La presenza nella Valle della Magra di tre coppie di toponimi contenenti la radice <capr>, sia in destra idraulica sia in sinistra idraulica, la presenza di un triangolo di toponimi di “luoghi alti” aventi la stessa radice, posizionato nella costiera delle Cinque Terre, e del tutto simile a quelli della geografia sacra dell'India, argomento già oggetto di una comunicazione tenuta al III Convegno S.I.A. tenutosi a Capodimonte nel 2003 (Rivista Italiana di Archeoastronomia – III), aveva fatto accentuare l'attenzione sulla identità toponomastica fra il Monte Capri delle Cinque Terre e l'isola Capraia. I contatti fra il continente e le isole erano stati facilitati, nella preistoria, dal livello del mare più basso di 110-120 metri e quindi non ci si deve stupire se sacrifici del capro espiatorio fossero avvenuti al di qua ed al di là del braccio di mare, da parte di tribù della stessa genia. Una ulteriore attenzione nasceva nel constatare nelle carte nautiche che il monte e l'isola erano posizionati pressoché sullo stesso meridiano e, come se ciò non bastasse, era stata scoperta sulle pendici del monte Capri una costruzione, formata da tre



grandi pietre, all'interno della quale, nelle giornate di grande visibilità, appariva la silhouette dell'isola Capraia. Questa costruzione era già stata oggetto di un articolo pubblicato nel Bollettino dell'Osservatorio Astronomico di Genova nel 1994, a titolo: "*Meridiane preistoriche nelle Cinque Terre?*". Da alcune fotografie scattate nell'isola da un amico in visita turistica, appariva la presenza di costruzioni megalitiche che, a prima vista, potevano essere state in passato osservatori calendariali. Avendo inviato quelle immagini all'Agenzia Turistica dell'isola non ne era derivato alcun riscontro, per cui si rendeva necessario effettuare ricerche in loco. Pur facendo anche il giro dell'isola via mare, a tutt'oggi una sola di queste costruzioni è stata identificata, ma non è ancora stata raggiunta per la mancanza di sentieri e per la presenza di macchia mediterranea assai fitta. Nella parte più accessibile dell'isola, nel sito denominato Stagnoli, in prossimità dei vigneti, è stato però possibile individuare un masso rotondeggiante, di circa metri 1,5 di diametro, adagiato su un basamento orizzontale di pietra di circa metri 3 x 3, in maniera tale che, al tramonto equinoziale, si forma l'allineamento fra il Sole che sta scendendo di altezza, la cuna o derby o sella a "V" dei rilievi antistanti il sito, ed il masso tondeggiante. Contemporaneamente il Sole che tramonta, a poche decine di metri di distanza (differenza in latitudine di tre secondi d'arco, differenza in longitudine di due secondi d'arco) entra attraverso la porta di una antica chiesina, dedicata a Santo Stefano ed ora completamente abbandonata, e va a colpire l'altare. Dopo queste prime rilevazioni effettuate nei giorni 14-15-16-23 Settembre 2011, si sono ripetute osservazioni al solstizio dell'estate 2013.

### **Le osservazioni al solstizio dell'estate 2013.**

Essendo l'isola pressoché priva di sorgenti, al limite alto dell'abitato è stato rinvenuto, su segnalazione degli esperti del territorio facenti parte dello staff dell'Agenzia Turistica, un primordiale pozzo, largo un metro e lungo due, profondo circa due metri, che ancora oggi mostra sul fondo la presenza di un pescante d'acqua di 20-30 centimetri. La sistemazione delle pietre appare modificata per permettere di raggiungere il fondo. Poco più in basso, si nota nel territorio la presenza di canne (*arundo donax*), vegetazione assai rara nell'isola.

Al di sopra di questo sito il territorio è ricco di massi, ed uno di questi mostra una coppella che appare antropica, e che probabilmente costituisce un unicum nell'isola. Ciò ha indotto a verificare puntualmente la conformazione dei massi sparsi attorno. È così stata identificata una piattaforma litica pianeggiante, posizionata a circa due metri di distanza dal pozzo, sulla quale è stato posizionato un masso rotondeggiante di misura doppia rispetto a quello trovato nel sito di Stagnoli. Altri massi tondeggianti, di minori dimensioni, sembravano posti in loco in modo da formare due allineamenti. Il giorno 26 Giugno 2013 si è così atteso il tramonto del Sole accanto al masso, di cui è stata rilevata la posizione con il GPS Garmin, che è risultata essere la seguente:

Latitudine = 43° 02' 20,7" Nord

Longitudine = 09° 50' 23,9" Est

Elevazione = metri 36 s.l.m.

Il tramonto è avvenuto sul crinale della montagna antistante, senza alcuna particolarità del rilievo, che qui appare quasi pianeggiante. L'osservazione è stata fatta utilizzando il vetro affumicato da saldatori:

- alle ore 20:01:32 si è verificato il tramonto del Lembo inferiore;
- alle ore 20:03:30 si è verificato il tramonto del Centro del Sole;
- alle ore 20:05:12 si è verificato il tramonto del Lembo superiore.

Il giorno successivo, il 27 Giugno 2013 alle ore 05, 45 minuti primi e 11 secondi, il Sole è sorto dalle alture del continente, e, stranamente, proprio in questo azimut è collocata la parte estrema della fortezza che domina l'abitato dell'isola. Fu un effetto voluto da coloro che la costruirono, e che conoscevano l'azimut al sorgere solstiziale? Avrebbero potuto anche conoscere l'antico osservatorio? Rimane un enigma.

Effettuando i controlli computerizzati con il Programma CIEL si ottengono le seguenti coordinate altazimutali:

- 26/6/2013 orario = 20:01:32 ; delta = 23° 19' 51"; Az. = 293° 27' 07"; Altezza = 09° 16' 40"
- 26/6/2013 orario = 20:03:30 ; delta = 23° 19' 50"; Az. = 293° 45' 46"; Altezza = 08° 57' 12"
- 26/6/2013 orario = 20:05:12 ; delta = 23° 19' 50"; Az. = 294° 01' 54"; Altezza = 08° 40' 27"
- 27/6/2013 orario = 05:45:11 ; delta = 23° 18' 52"; Az. = 56° 36' 23"; Altezza = 00° 01' 30"

Riesaminando tutte le osservazioni fin qui effettuate nella piccola isola emerge la procedura comune di aver cercato di costruire due osservatori, uno equinoziale ed uno al solstizio estivo, utilizzando i poveri materiali disponibili, e cioè massi rotondeggianti naturali, di dimensioni tali da poter essere spostati manualmente da una piccola tribù, su una base pianeggiante, presente naturalmente nel territorio. Interessante è la sequenza masso rotondeggiante, masso a punta e di nuovo masso rotondeggiante, per l'osservazione del tramonto al solstizio estivo. Un altro elemento, che si ritrova spesso in prossimità di osservatori preistorici o protostorici, e di cui si stanno interessando i colleghi francesi dopo il Convegno di Tenda del Settembre 2012, è la "continuità del sacro", cioè la presenza di chiese cristiane in prossimità di osservatori astronomici antichi o di pietre fitte e menhir, ed il relativo tema di dedicazione della chiesa che contiene nel toponimo un significato sacro. Una specifica trattazione di questo fenomeno si legge nel libro di Gerardo Maruotti a titolo: *"Italia Sacra Preistorica. La dimensione europea delle Tavole di Gubbio"* edito dalla Amministrazione Provinciale della Capitanata. A modo di esempio se ne citano alcuni: *Santa Maria La Fossa – Sancte Marie de Gurgo – Sancta Maria de Pesco – San Nicolai de Preta*.

Contribuiscono a rafforzare la credibilità della scoperta anche la presenza del pozzo e la presenza del masso con coppella in prossimità del masso rotondeggiante, che appare decisamente separato dal piano di base. La ricerca di Capraia apre quindi un nuovo filone di ricerca di strutture dedicate alla paleoastronomia in territori poveri ed isolati. Ulteriori ricerche dovranno essere effettuate nei crinali scoscesi dell'isola per studiare le due strutture identificabili con le fotografie inizialmente ricevute; ma intanto si è potuto effettuare una scoperta che collega ulteriormente le strutture megalitiche di Liguria con l'isola.

Nel libro *"Incisioni rupestri e megalitismo in Liguria"* di Ausilio Priuli e Italo Pucci, alla pagina 55, è stata pubblicata la fotografia n. 146 avente titolo: *"Dio Pen – Verzi"* e portante la seguente didascalia: *Non lontano da Verzi, tra la Val Ponci e la Valpia, si incontra un masso apparentemente scolpito a somiglianza di un busto con un elmo sul capo. Una tradizione locale lo riconosce come <Pen> il dio ligure delle vette. Rimane impossibile accertare la veridicità della tradizione, tuttavia tale presunta scultura emana un grande fascino ed il fatto che essa rivolga lo sguardo alla vetta della Rocca di Corno la rende ancora più suggestiva.*

La stessa immagine è utilizzata nella copertina del libro di Italo Pucci a titolo: *"Culti Naturalistici della Liguria Antica"*. Si noti che nell'isola Capraia esiste il Monte Penna.

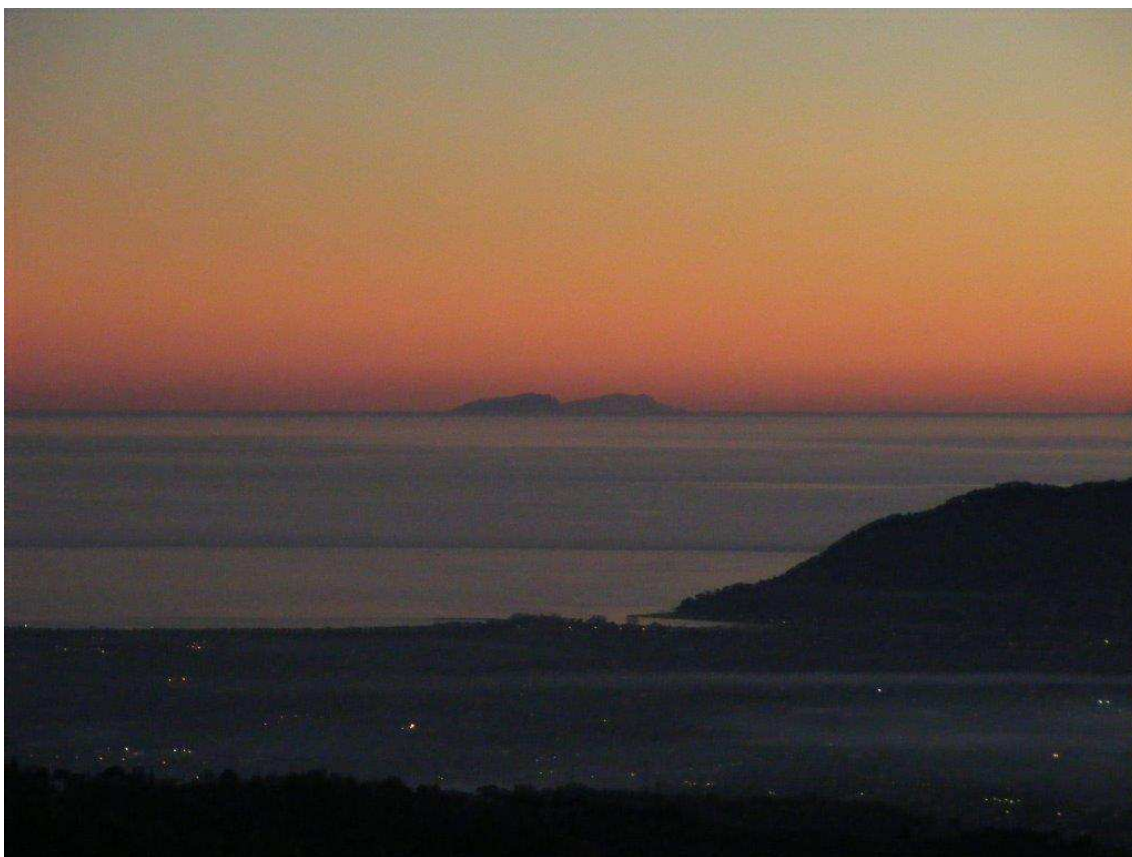


Figura 1. Isole Capraia e Gorgona viste da Fosdinovo. (foto dell'autore)

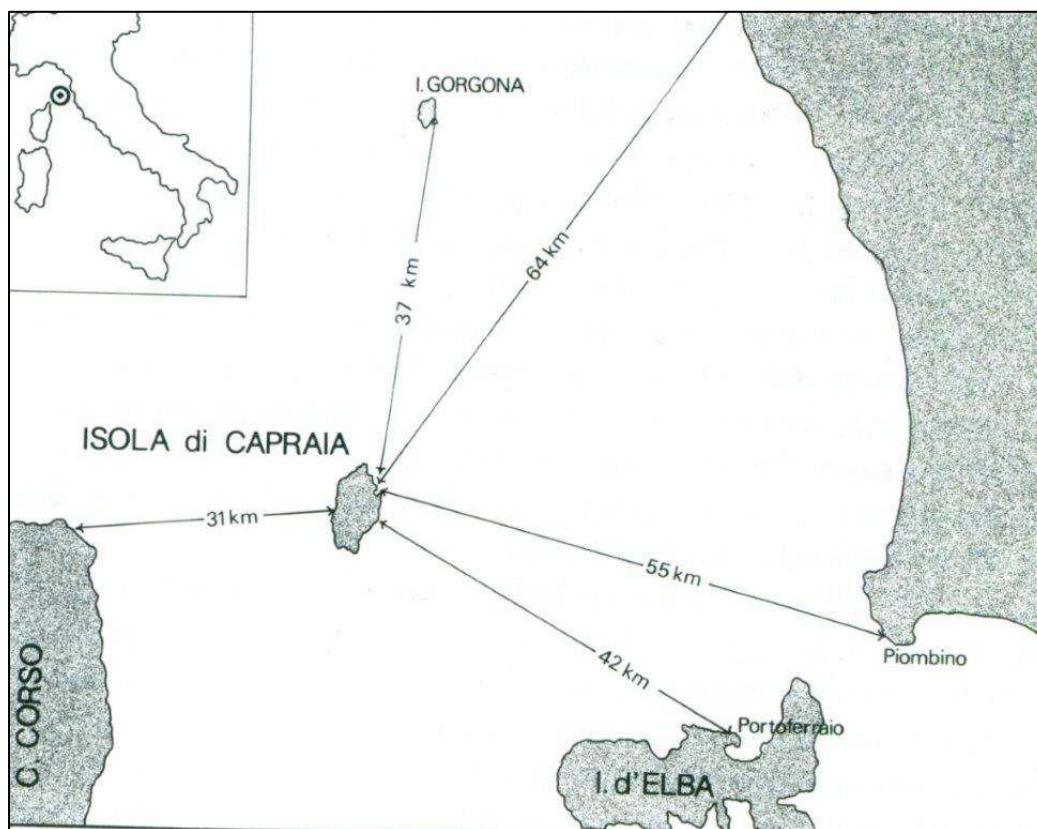


Figura 2. L'isola Capraia nell'arcipelago toscano.

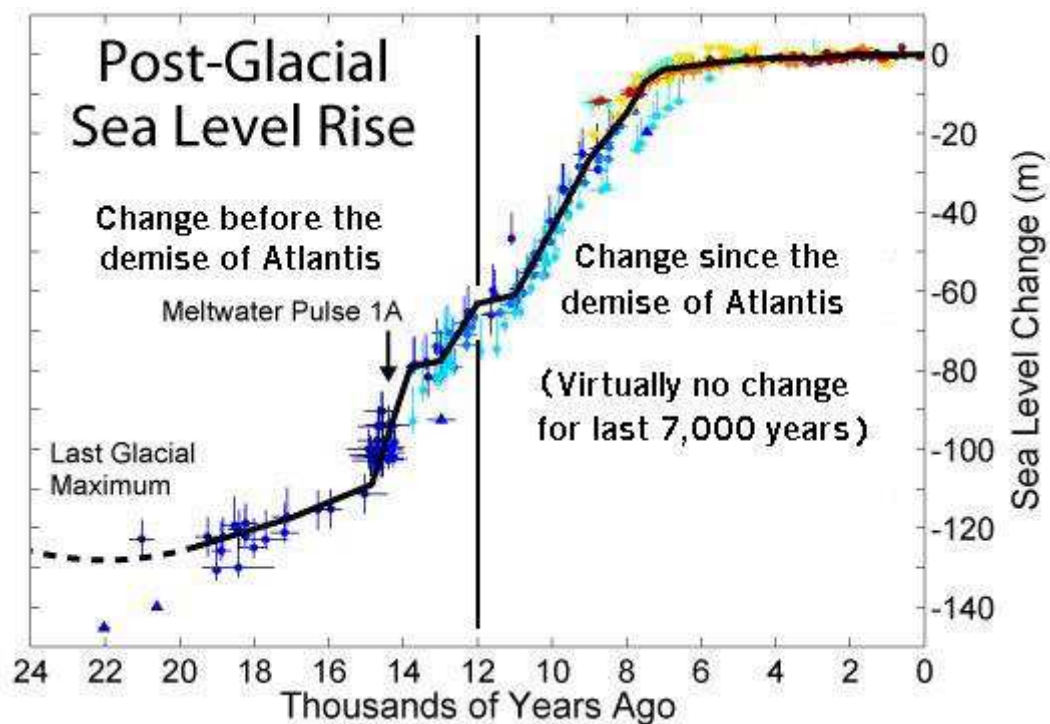


Figura 3. L'abbassamento del livello del mare di circa 120 metri al di sotto di quello attuale, rendeva l'isola Capraia facilmente raggiungibile.

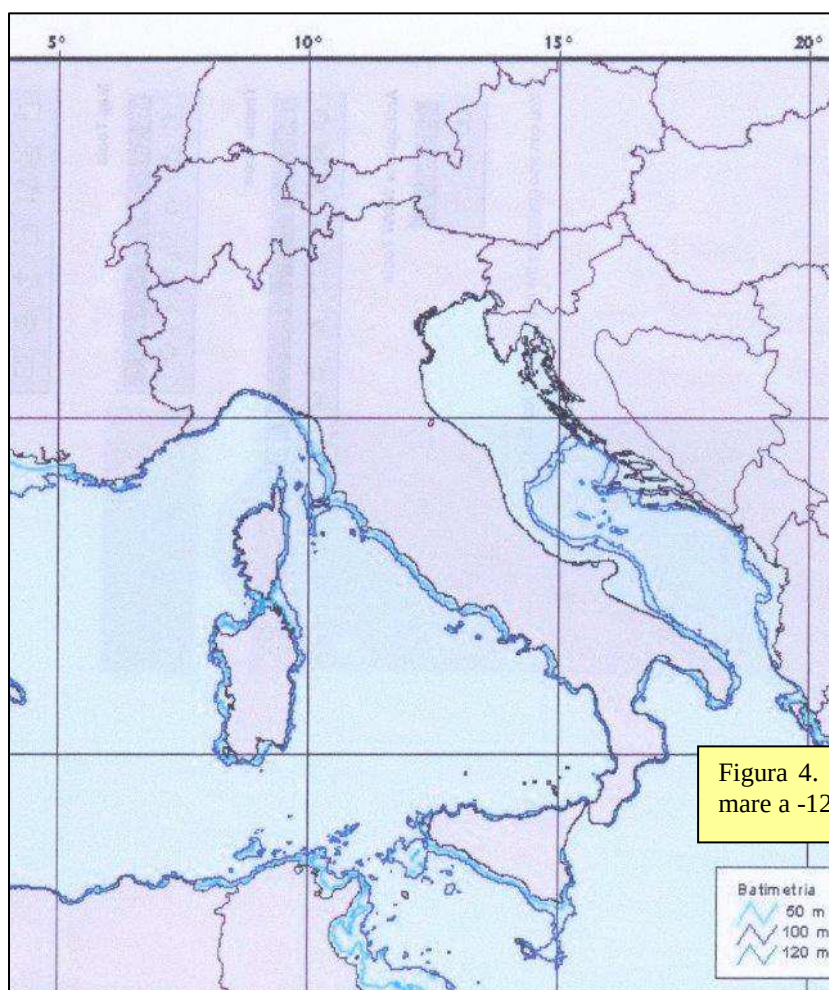


Figura 4. La linea di costa con il livello del mare a -120 metri.





Figura 5. La isole Capraia e Gorgona nella carta di Tolomeo.

Figura 6. La meridiana di Monte Capri, dalla quale si traguarda la Capraia a Sud. (foto dell'autore).

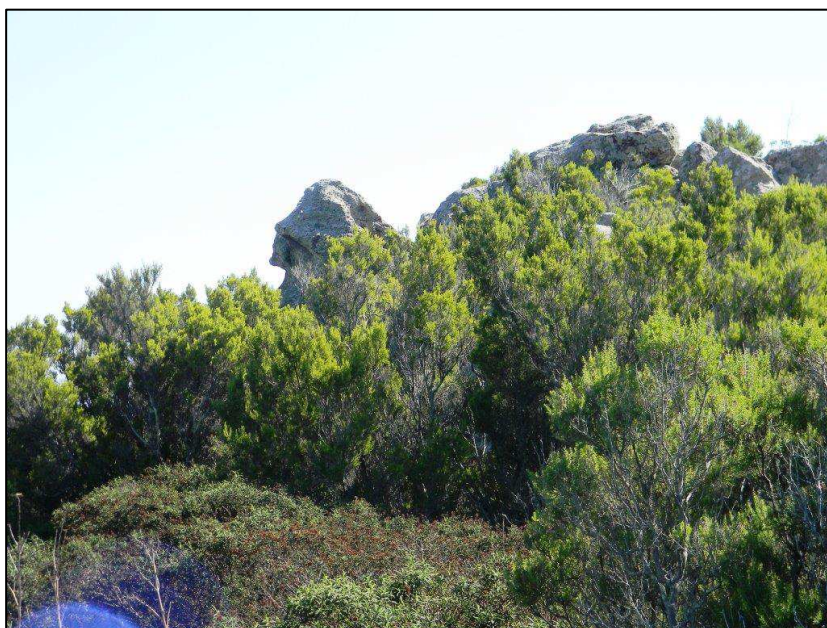


Figura 7. Isola Capraia: il dio delle vette come il Dio Pen di Verzi. (foto dell'autore)



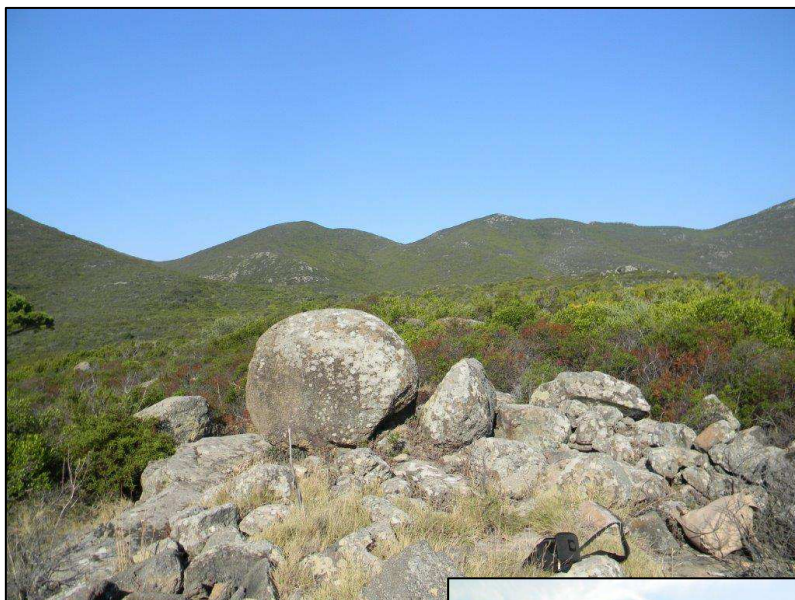


Figura 8. Isola Capraia: l'osservatorio di Stagnoli e la skyline del tramonto equinoziale. (foto dell'autore).

Figura 9. Isola Capraia, Stagnoli: tramonto del Sole equinoziale con un azimut di  $268^\circ$  al 15 settembre. (foto dell'autore).

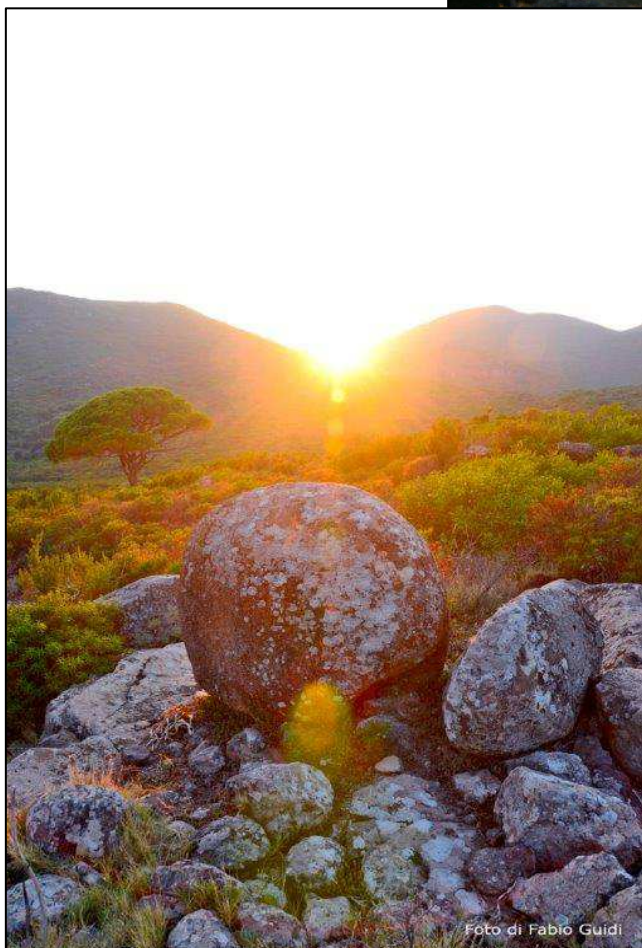
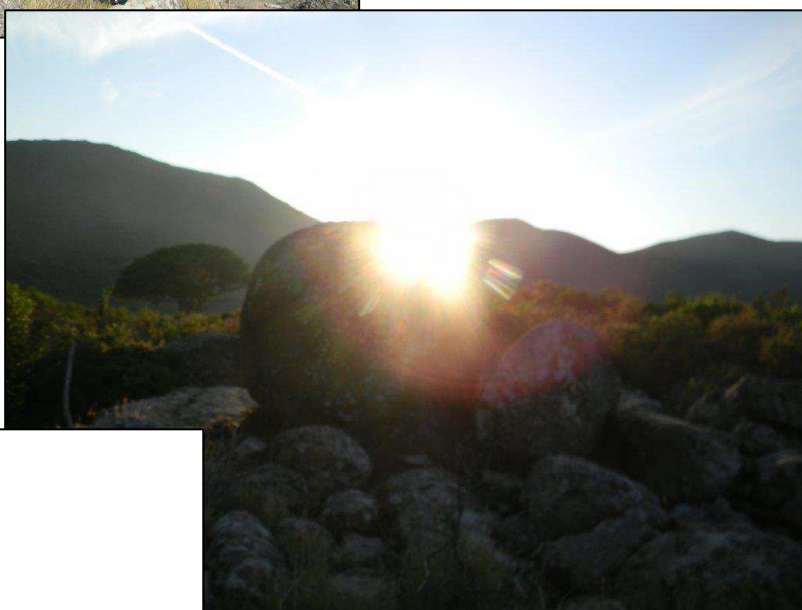


Figura 10. Isola Capraia, Stagnoli: tramonto del Sole equinoziale con un azimut di  $268^\circ$  al 23 settembre. (foto di Fabio Guidi).



Figura 11. Isola Capraia: cortina della chiesa di Santo Stefano al tramonto del Sole all'equinozio (foto dell'autore).

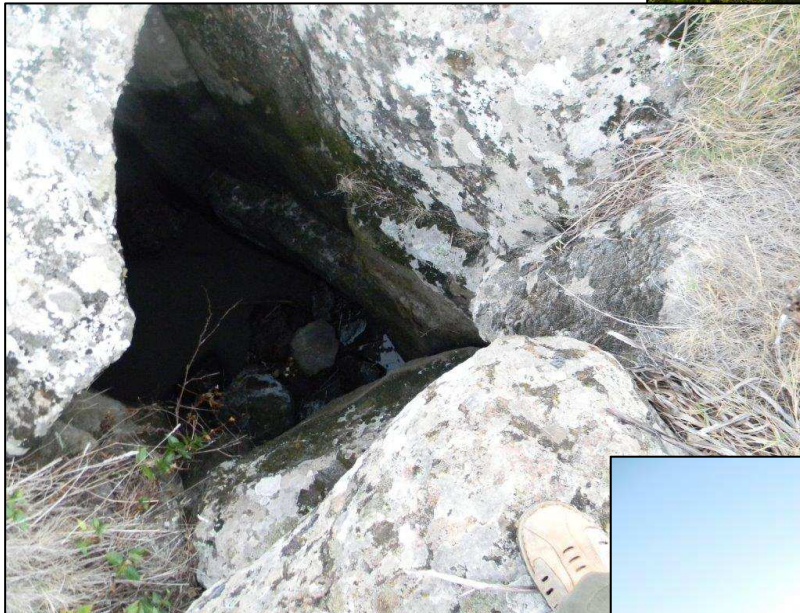


Figura 12. Isola Capraia: il “pozzo sacro” (foto dell'autore).

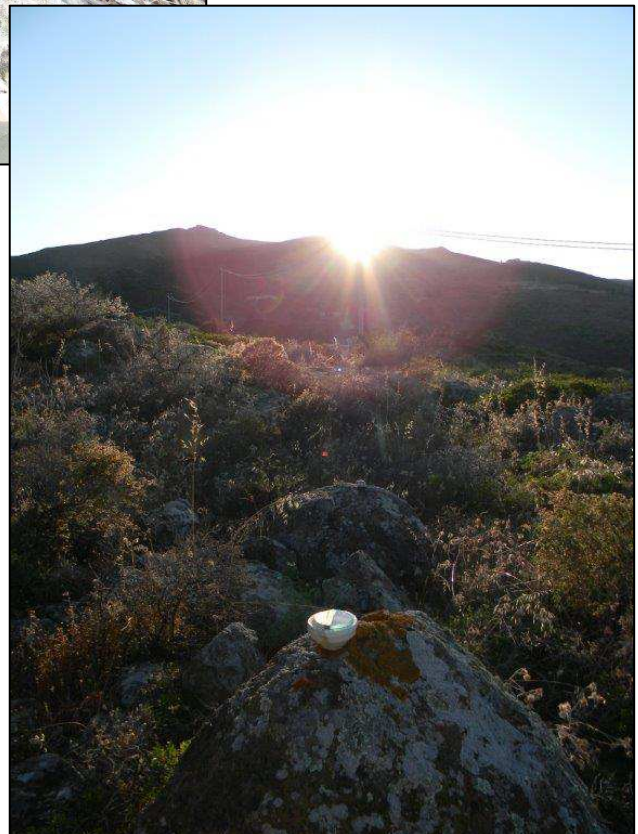


Figura 13. Isola Capraia: tramonto del Sole al solstizio estivo (foto dell'autore).

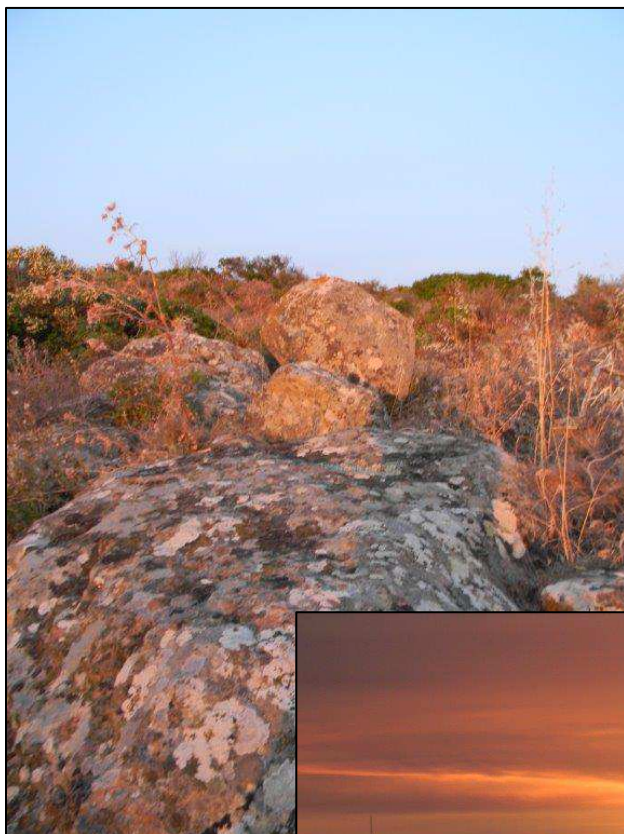


Figura 14. Isola Capraia: i massi del tramonto investiti dal sorgere del Sole al solstizio estivo (foto dell'autore).

Figura 15. Isola Capraia: il sorgere del Sole al solstizio estivo (27 giugno 2013) è disturbato dal castello dell'isola (foto dell'autore).



### **Bibliografia aggiuntiva:**

CALZOLARI E. 1994, *Meridiane preistoriche nelle Cinque Terre?* in “Bollettino dell'Osservatorio Astronomico di Genova”, n° 65, Genova, pp. 23-27

CALZOLARI E. - GORI D., 2005, *Geografia sacra in India e in Lunigiana* in “Rivista Italiana di Archeoastronomia”, III, Edizioni Quasar Roma.

MARUOTTI G. 1990, *Italia sacra preistorica. La dimensione europea delle Tavole* di Gubbio Amministrazione Provinciale della Capitanata Foggia.

PRIULI A. e PUCCI I. 1994, *Incisioni rupestri e megalitismo in Liguria* Priuli & Verlucca Editori Ivrea, p.55.

PUCCI I. 1997, *Culti Naturalistici della Liguria Antica* Luna Editore La Spezia.



# *Fortuna dei pianeti e riferimenti astronomici nel Canzoniere di Francesco Petrarca*

**Paolo Colona**

(Unione Astrofili Italiani)

## Abstract

Raccogliamo alcuni risultati del nostro lavoro sull'uso di riferimenti astronomici da parte di Francesco Petrarca nel *Canzoniere*. Mettiamo in evidenza il parallelismo tra la figura mitica, codificata dall'astrologia, di Saturno e alcuni passi del sonetto 35 *Solo et Pensoso*; l'uso del *dodecosterion*, un simbolo legato allo Zodiaco e diffuso in arte e letteratura; ed evidenziamo una numerologia prettamente astronomica nascosta all'interno dell'intera opera. Introduce la trattazione un saggio su come i pianeti siano assurti a ruolo di divinità in base all'aspetto mostrato all'osservazione astronomica.

Lo studio delle conoscenze astronomiche nel Medioevo può essere sorprendente, vista la grande diffusione di pregiudizi al proposito, a partire dalla convinzione che all'epoca si considerasse la Terra piatta. Lo sviluppo dell'astronomia e la sua alta considerazione in quel periodo sono in realtà messe nella luce corretta dall'uso che ne fa, ad esempio, Dante. Anche Petrarca, meno studiato di Dante dal punto di vista astronomico, è un cultore della materia, e, nel *Canzoniere* (il *Rerum vulgarium fragmenta*), è possibile individuare ben cinquanta riferimenti a nozioni di astronomia, grazie ai quali è possibile ricostruire non solo la competenza che ne aveva Petrarca ma anche le conoscenze diffuse all'epoca.

## I pianeti nell'antichità e nel Medioevo

Il termine pianeta deriva dal greco *πλάνητες ἀστέρες* (*plànētes astéres*), cioè astri erranti, e indica le “stelle” che si muovono rispetto allo sfondo delle stelle fisse. I pianeti medievali sono gli stessi dell'antichità<sup>175</sup> e sono sette: Sole, Luna, Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno. Oltre ad essere oggetti particolarmente luminosi, più brillanti di qualsiasi stella<sup>176</sup>, sono facilmente riconoscibili in cielo grazie alla loro luce fissa, molto diversa da quella scintillante delle stelle, ed erano presumibilmente riconosciuti a vista da chiunque, a differenza di quanto si può facilmente verificare oggi in Italia e nei paesi industrializzati<sup>177</sup>. Dovevano essere ben note anche alcune peculiari corrispondenze tra i periodi dei pianeti, che concorrono a dare l'impressione di un particolare e misterioso ordine cosmico. Tra queste possiamo ricordare le seguenti, per nominare solo la Luna: essa compie 12 cicli di fasi in un anno, e 12 anni è il periodo di rivoluzione di Giove; la Luna cambia fase in circa 7 giorni (fenomeno dal quale nasce la settimana), che è il numero dei pianeti (per cui ciascun giorno della settimana è intitolato ad un pianeta); essa è il pianeta più vicino e orbita in 29,5 giorni, mentre il pianeta più lontano (Saturno) impiega 29,5 anni<sup>178</sup>; infine la Luna ha lo stesso diametro apparente del Sole, l'unico altro pianeta che non appare puntiforme ad occhio nudo. Queste ed altre corrispondenze, unite all'evidenza che i pianeti appaiono eterni, e al fatto che essi si spostano in cielo come se fossero animati, come reali abitanti del mondo celeste, deve aver prodotto nell'antichità, e forse fin dalla preistoria, l'idea che i pianeti fossero abitanti di un mondo superiore, concetto che possiamo riassumere con la parola “deità”.

Lasciato, col tramonto della paganità, il loro carico di attributi divini, nel Medioevo i pianeti erano ancora ricchi di significati simbolici, e venivano rappresentati ciascuno con i propri elementi caratteristici, come si fa con i santi. A ognuno si riferivano determinate qualità e capacità di influire sul mondo terreno, secondo un' “astrologia culturale” assai complessa che affondava le proprie radici fin nella antica teoria delle complessioni.

---

<sup>175</sup> Ad essi si aggiunsero, nell'astrologia indiana, Rahu e Ketu, nodo ascendente e discendente dell'orbita lunare, presi occasionalmente in considerazione, in età tardo antica, anche dall'astrologia occidentale.

<sup>176</sup> L'unico pianeta che, alla massima luminosità, non supera tutte le stelle, è Saturno.

<sup>177</sup> Durante l'osservazione dell'eclissi totale di Sole in Egitto del 29 marzo 2006 abbiamo verificato che bambini non scolarizzati erano in grado di riconoscere Venere nel cielo diurno. In occasione delle innumerevoli serate osservative pubbliche tenute in Italia, si può constatare che la quasi totalità delle persone non solo non sa riconoscere un pianeta, ma è addirittura convinta che non siano visibili ad occhio nudo.

<sup>178</sup> La velocità di spostamento del pianeta rispetto alle stelle era considerato indice della sua distanza dalla Terra.

## Saturno e la malinconia in Petrarca

Tra i pianeti dalla simbologia più complessa e articolata c'è Saturno. Traendo dalla vicenda mitologica (sia del dio latino agreste Saturno che di quello greco Chronos) e dalle caratteristiche attribuitegli dall'astrologia<sup>179</sup>, il pianeta veniva rappresentato come un vecchio malinconico e malconcio. Tra i possibili attributi con cui lo si raffigurava, vi erano corona e scettro (in ricordo dei *saturnia regna*), capo coperto e lituo (secondo l'iconografia religiosa, probabilmente in base al suo ruolo altissimo nella teologia mitraica<sup>180</sup>), infanti (poiché i miti raccontano che divorò i suoi figli), falce (nella triplice accezione mitica<sup>181</sup>, contadina<sup>182</sup> e simbolica della morte), stampella (come aiuto per la deambulazione a causa della sua vecchiezza), drago (nella duplice accezione agricola e simbolica del tempo), esilio dorato (per il racconto mitologico del suo sonno eterno nella remota Isola dei Beati), tempia poggiata sul pugno in posa pensosa (classica rappresentazione del malinconico). Il ponderoso saggio di Saxl, Klibansky e Panofsky "Saturno e la Melanconia"<sup>183</sup> mostra bene come sulla simbologia di Saturno si imposti quella legata alla malinconia, uno dei quattro umori della dottrina ippocratica, largamente diffusa e condivisa nel Medioevo.

Alcune caratteristiche salienti del Saturno culturale medievale, in particolare la sua lentezza nel muoversi, il legame con i campi, la solitudine e la pensosità malinconica, sono potentemente richiamate da Francesco Petrarca nell'apertura del celebre sonetto 35 del Canzoniere:

*Solo et pensoso i piú deserti campi  
vo mesurando a passi tardi et lenti,*

L'impressione che se ne trae è che il poeta, per rendere con più vividezza la sua misera condizione di amante disperato descritta nella lirica, sia ricorso all'immagine di Saturno, nota ai suoi lettori, per evocare precise nozioni legate alla condizione del malinconico e mediare così con maggior efficacia il proprio messaggio poetico. In effetti ritorna per l'intero sonetto il concetto di allontanamento dalla folla e dal mondo, in perfetta analogia con il Saturno esiliato, a sua volta interpretazione mitica dell'evidenza astronomica di un Saturno lento a spostarsi e relegato agli spazi siderali più remoti.

La chiusura della poesia sottolinea ancora la momentanea identità con Saturno che il poeta riferisce a se stesso durante il sonetto, evidenziando la lontananza dei luoghi raggiunti dal suo peregrinare:

*Ma pur sí aspre vie né sí selvagge  
cercar non so ch'Amor non venga sempre  
ragionando con meco, et io co'llui.*

---

<sup>179</sup> Poiché, in ultima analisi, il dio pagano era in origine l'astro che si osserva in cielo, sia la mitologia sia i caratteri astrologici nascono interpretando aspetto e peculiarità fondamentali del pianeta astronomico, come avviene ad esempio con Mercurio, messaggero degli dei, che è il pianeta più veloce, Venere, dea della bellezza, che è il pianeta più brillante, Marte, dio della guerra, pianeta rutilante e corrusco, improvviso nelle apparizioni, eccetera.

<sup>180</sup> I sette gradi dell'iniziazione mitraica erano messi in relazione con i pianeti. Il più alto livello era il *Pater*, corrispondente a Saturno.

<sup>181</sup> Chronos fu evirato da Zeus con un falcetto.

<sup>182</sup> Saturno era l'antico dio italico dell'agricoltura.

<sup>183</sup> "Saturno e la melanconia. Studi su storia della filosofia naturale, medicina, religione e arte" Saxl, Klibansky e Panofsky, Einaudi, 2002, Torino



La fine, sospesa nel tempo, dell'episodio tratteggiato da Petrarca, mostra un poeta che, per quanto lontano si spinga, si ritrova sempre accompagnato da Amore, costretto cioè a rimuginare sui propri dolori sentimentali.

Curiosamente, proprio un'altra rappresentazione della Malinconia, divenuta una vera icona dell'umore di Saturno, include nella scena Amore: è "Melencholia I" di Albrecht Dürer, del 1514 (vedi particolare nell'immagine sotto). Accanto ad un angelo bloccato a terra da pensieri tetri, effigie della malinconia, si trova seduto un putto con le ali, immagine utilizzata dall'antichità ad oggi per raffigurare la figura infantile di Eros, il dio dell'amore. Non ci spingiamo a dedurre che Dürer si sia ispirato a *Solo et Pensoso*, per il proprio capolavoro incisorio, essendo sufficiente l'esperienza personale di chiunque per individuare i saldi legami tra Eros e Malinconia. Ci sembra però, quello tra il sonetto di Petrarca e l'incisione rinascimentale, un accostamento degno di interesse per valutare l'identificazione del putto con Amore in un'opera grafica celebre anche per l'enigmaticità dei suoi simboli.



### **Il dodecasterion<sup>184</sup> nel sonetto 225.**

Un simbolo che ritorna spesso nel mito e nelle leggende, come pure nell'iconografia e nell'architettura, è la divisione del cerchio in 12 settori. L'evidente richiamo alla divisione dell'anno in 12 parti (a causa dei 12 pleniluni) ne rende chiara la radice astronomica. Le 12 lune piene annuali si dispongono sul percorso del Sole a circa 30° l'una dall'altra, scandendo il

<sup>184</sup> "Dodecasterion", ovvero dodici stelle, è un nostro neologismo coniato dal greco con la consulenza della storica e classicista Laura Paladino.

cerchio dell'Eclittica con 12 punti "luminosi". In effetti, tanto la bandiera europea quanto il quadrante di un orologio, o i 12 cavalieri della Tavola Rotonda, o i rosoni romanici divisi in 12 spicchi, sono rappresentazioni del *dodecasterion*, la partizione del cerchio in dodicesimi.

Considerando la sua natura astronomica, esso si può considerare come simbolo essenziale dello Zodiaco, ma è anche emblema dell'anno nella sua interezza, quindi sinonimo di completezza e totalità. È la sua caratteristica di raccogliere 12 parti in un'unità a renderlo capace di esprimere il concetto di coesione armonica tra posizioni differenti, come chi riconduce i molti all'unità, facendone il simbolo della completezza armoniosa.

Quando il dodecasterion accompagna un personaggio (come avviene in Omero, nel Vangelo o nel ciclo arturiano), serve a nobilitarla perché allude ad essa come al Sole, *princeps* dello Zodiaco, circondato dalle stelle. Ed è così che Petrarca usa questa immagine nella lirica 225 del Canzoniere:

*Dodici donne honestamente lasse,  
anzi dodici stelle, e 'n mezzo un sole,  
vidi in una barchetta allegre et sole,  
qual non so s'altra mai onde solcasse.*

Il "sole" che sta in mezzo alle dodici donne, "anzi dodici stelle", è naturalmente Laura, l'amata e la destinataria ideale dell'intero Canzoniere. La funzione nobilitante del dodecasterion è qui assolutamente palese, come pure lo è il modo in cui riesce nella sua funzione: equiparando Laura al Sole e le altre donne a semplici stelle.

## **Lirica 366: un altro dodecasterion**

Come appare chiaro leggendo il Canzoniere, Petrarca utilizza i riferimenti astronomici in maniera assai libera, con un costante gioco di rimandi tra accezioni mitologiche, astrologiche e astronomiche. Inoltre la sua fede negli influssi astrali (sia essa reale convinzione o prassi letteraria) è ben attestata nella sua opera così come sono continui e disinvolti i riferimenti a déi pagani, mostrando una sensibilità lontana - ad esempio - da quella raffinatamente teologica di Dante.

Un radicale cambio di registro si ha nell'ultima lirica delle sue "rime sparse": dopo aver oscillato tra mitologia, astronomia, astrologia, meteorologia, fisica e metafisica (specie aristotelica), i riferimenti celesti di Petrarca nella lirica 366 sono tutti di carattere religioso. Egli si rivolge alla Madonna, prima sotto le forme della "donna vestita di sole e con una corona di 12 stelle sulla testa" di Apocalisse 12 e poi chiamandola accoratamente "Vergine santa d'ogni gratia piena" per ricevere da lei ascolto, aiuto, guida e conforto.

In quest'ultima lirica, Petrarca cita, come si vede, il dodecasterion così come viene descritto nell'ultimo libro della Bibbia cristiana. L'improvviso e deciso ritorno alla fede cristiana è un cambiamento di stile davvero notevole e riflette l'intenzione di dotare il Canzoniere di una chiusa elevata, che sia un sigillo puro e dall'afflato universale.

## La numerologia astronomica nel Canzoniere

Molti esegeti hanno notato come il Canzoniere abbia un numero di liriche identico a quello dei giorni dell'anno. Il significato di questa scelta non sembra essere stato ben compreso e talvolta essa è stata ritenuta assolutamente casuale. In realtà, al contrario, il fatto pare intenzionale e corrispondente al gusto dell'epoca. Come Dante scandisce la sua Commedia in 3 cantiche da 33 componimenti, più un canto introduttivo, per un totale di 100 canti scritti in terzine di 33 sillabe ciascuna, optando quindi per una numerologia palese e dagli indubbi richiami trinitari, pure Petrarca non si sottrae al fascino della numerologia, anche se escogita un codice ispirato a valori differenti, interamente legati alla simbologia astronomica.

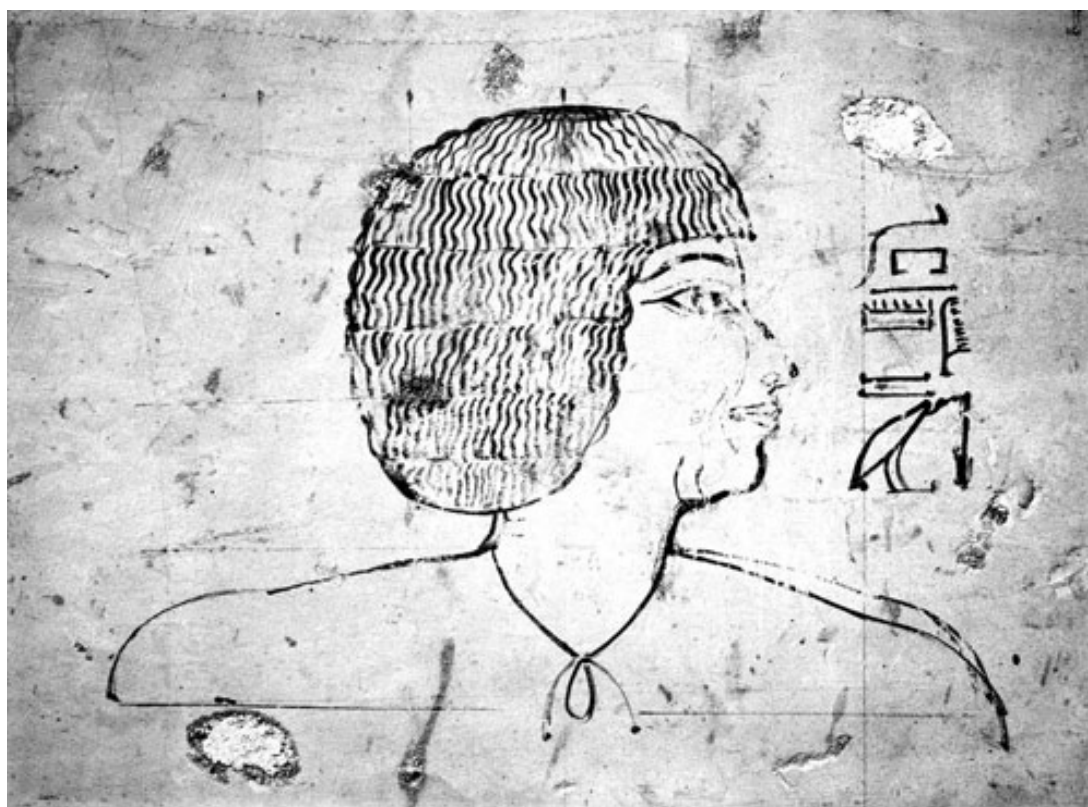
Il numero dei giorni dell'anno, ovvero del tempo impiegato dal Sole a percorrere l'intero cerchio dello Zodiaco, è l'aspetto più evidente del codice astronomico di Petrarca ma non è l'unico. Altri due numeri legati al cosmo si trovano inseriti con maestria nel Canzoniere. Uno è il numero dei pianeti, l'altro quello dei mesi dell'anno. I riferimenti a questi due numeri sono nascosti in una maniera assai raffinata e ingegnosa: le ricorrenze della parola "pianeta" sono sette, mentre dodici sono quelle della parola "Luna". In effetti il 7 e il 12 sono tra i numeri simbolicamente più importanti, presenti in ogni cultura, diffusi in mitologie, filosofie e teologie di ogni tempo, e l'origine della loro fortuna sta proprio nel fatto di essere rispettivamente il numero dei pianeti e dei pleniluni nell'anno. L'accortezza di ripetere 7 volte la parola pianeta e 12 volte la parola Luna, nonché di raggiungere un numero di liriche pari ai giorni dell'anno, è un chiaro tentativo di compenetrare il Canzoniere di una dimensione cosmica per metterlo in corrispondenza con l'universo e con i numeri che vi si leggono con la maggior chiarezza, in cerca di quella perfezione e completezza che Petrarca perseguì per tutta la sua vita.



# Il nodo precessionale e i cicli cosmici sul soffitto della tomba di Senenmut (TT353) in Egitto

*Paolo Pietrapiana*

(Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici)



La scoperta del fenomeno della *precessione degli equinozi* viene ufficialmente attribuita ad Ipparco di Nicea e data al II secolo a.C. La comprensione del fenomeno è pertanto considerata il risultato dell'intuizione geniale di un singolo individuo piuttosto che l'eredità di un popolo, quello egizio, le cui conoscenze sono ben più antiche.

È convinzione di chi scrive tuttavia, che fonti primarie egizie non ancora adeguatamente decodificate dall'egittologia ortodossa, attestino in maniera inconfutabile che la comprensione della precessione degli equinozi e, soprattutto, dell'anno precessionale era patrimonio culturale acquisito almeno dal XV secolo a.C., durante la XVIII dinastia faraonica. Il presente contributo vuole dare evidenza a questa affermazione.

## La Precessione degli Equinozi e l'Anno Precessionale

In un nostro contributo del 2012 abbiamo definito astronomicamente ciò che si intende per *Anno Precessionale* (1), a quel lavoro rimandiamo tutti coloro che desiderino approfondire l'argomento. Tuttavia, per comodità di chi legge e per una più facile comprensione di quanto stiamo per esporre, riassumiamo qui alcune conclusioni a cui eravamo pervenuti.

L'*Anno Precessionale* non è la *precessione degli equinozi* pur essendo generato da questa. Con il termine *precessione degli equinozi* si intende infatti soltanto lo spostamento, durante i millenni, del punto in cui il nostro Sole si proietta tra le stelle al momento dell'*equinozio di primavera*. Questo scivolamento del *nodo ascendente* o *punto gamma* lungo l'*eclittica* è determinato dalla variazione continua della direzione di puntamento dell'*asse di rotazione terrestre*. Il ciclo completo dura circa 25.700 anni per poi ripetersi.

Per poter essere correttamente calcolato, l'*anno precessionale* richiede in aggiunta il computo del *piano galattico* che non è presente invece nella definizione di *precessione degli equinozi*. Abbiamo a suo tempo dimostrato che i parametri astronomici fondamentali dell'*anno precessionale* derivano dall'incrocio dei tre piani fondamentali dello spazio (*piano dell'orbita terrestre*, *piano dell'equatore celeste* e *piano dell'equatore galattico*). In base alle considerazioni fatte abbiamo dedotto che il *capodanno dell'anno precessionale* avviene nell'era in cui il *punto gamma* dell'*anno solare* coincide con il *nodo precessionale ascendente*, definito come il punto di intersezione tra *eclittica* ed *equatore galattico* in cui il *punto gamma*, nel suo *moto precessionale retrogrado* lungo l'*eclittica*, passa da *declinazioni galattiche* negative a quelle positive (vedi [figura1](#)).

Questo punto si trova tra le *costellazioni zodiacali* di *Sagittario* e *Scorpione*. Il *nodo precessionale discendente* si colloca invece tra *Gemelli-Toro* e rappresenta l'*equinozio di autunno* dell'*anno precessionale*. I punti tra *Vergine-Leone* e *Pesci-Acquario* (ortogonali ai precedenti) identificano rispettivamente il *solstizio estivo* ed il *solstizio invernale* dell'*anno precessionale*.

A questi momenti corrispondono date ben identificabili seppur approssimativamente. Oggi ad esempio, ci troviamo nell'era dell'*inverno precessionale* in quanto il *solstizio invernale precessionale* ha avuto luogo nel 1998 e vi resteremo per tre "*mesi precessionali*" cioè per 6480 anni circa. L'*equinozio di autunno precessionale* fu nel 4495 a.C., il *solstizio estivo precessionale* nel 11000 a.C., mentre il *capodanno*, cioè l'*equinozio di primavera precessionale*, risale al 17700 a.C.

Con queste premesse, siamo ora in grado di decodificare correttamente alcuni affreschi a carattere astronomico presenti sui soffitti di tombe attribuite al Nuovo Regno nei quali è stata criptata la conoscenza precessionale dell'antico Egitto.

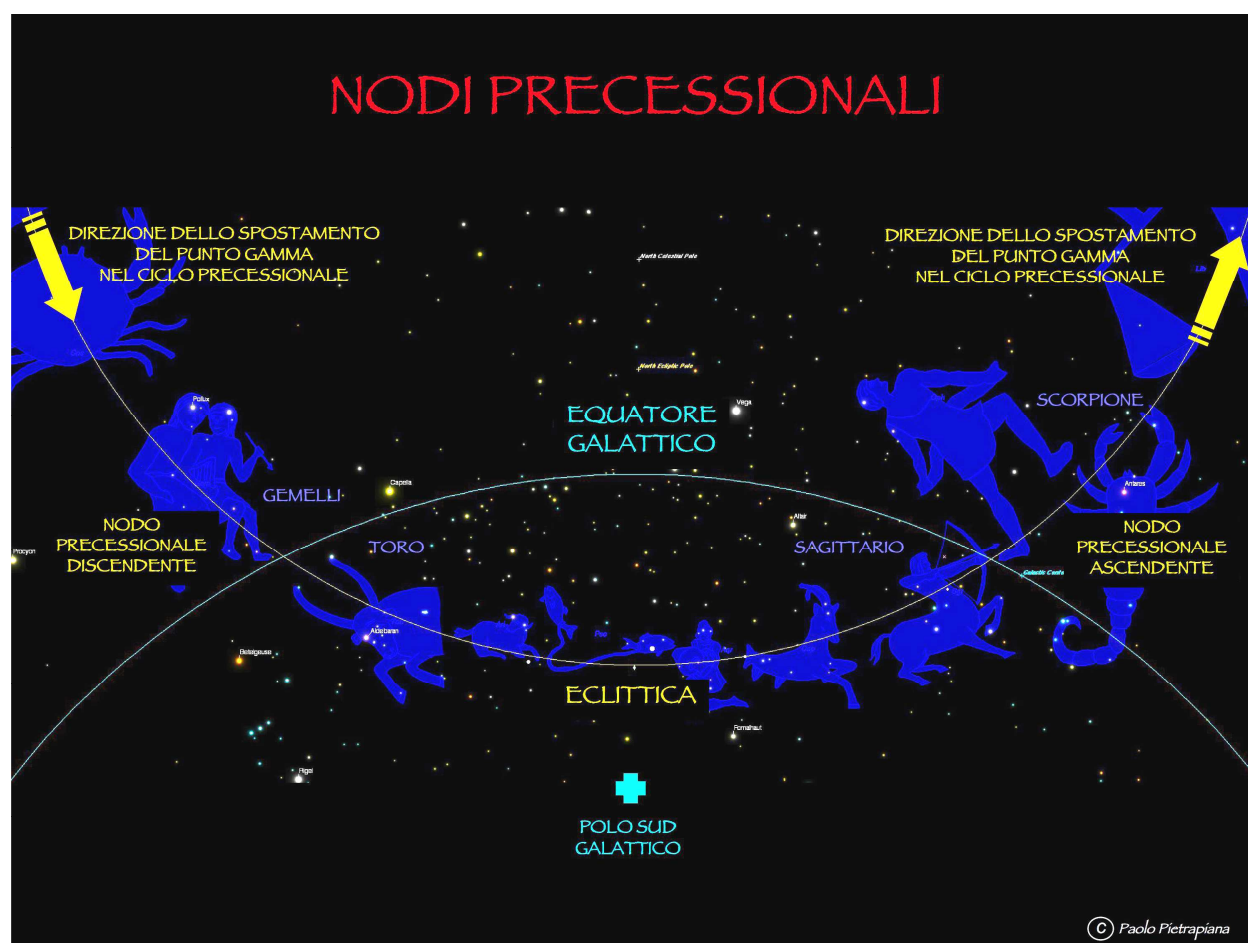


Figura 1. Rappresentazione grafica ottenuta da simulatore astronomico. L'immagine illustra le due intersezioni tra eclittica e piano equatoriale galattico. La precessione degli equinozi non influenza la loro posizione rispetto alle stelle fisse. Soltanto nel corso di diverse centinaia di migliaia di anni, per effetto della rotazione del nostro sistema solare attorno al nucleo della galassia, si potrebbe notare un reale loro scivolamento lungo il piano equatoriale galattico (1 grado ogni 67.000 anni).

Per estensioni temporali paragonabili alla storia umana quindi i nodi precessionali possono considerarsi fissi. Il nodo precessionale ascendente è in corrispondenza delle costellazioni di Sagittario-Scorpione, qui il punto gamma, nel suo moto precessionale, passa da declinazioni galattiche negative (emisfero sud della galassia) a declinazioni galattiche positive. In quel momento attraversando l'incrocio tra eclittica e piano equatoriale galattico, il punto gamma scandisce il capodanno precessionale. L'inverso avviene per il nodo precessionale discendente che scandisce l'equinozio di autunno dell'Anno Precessionale.

## Visione d'insieme del soffitto astronomico nella tomba di Senenmut (TT353)

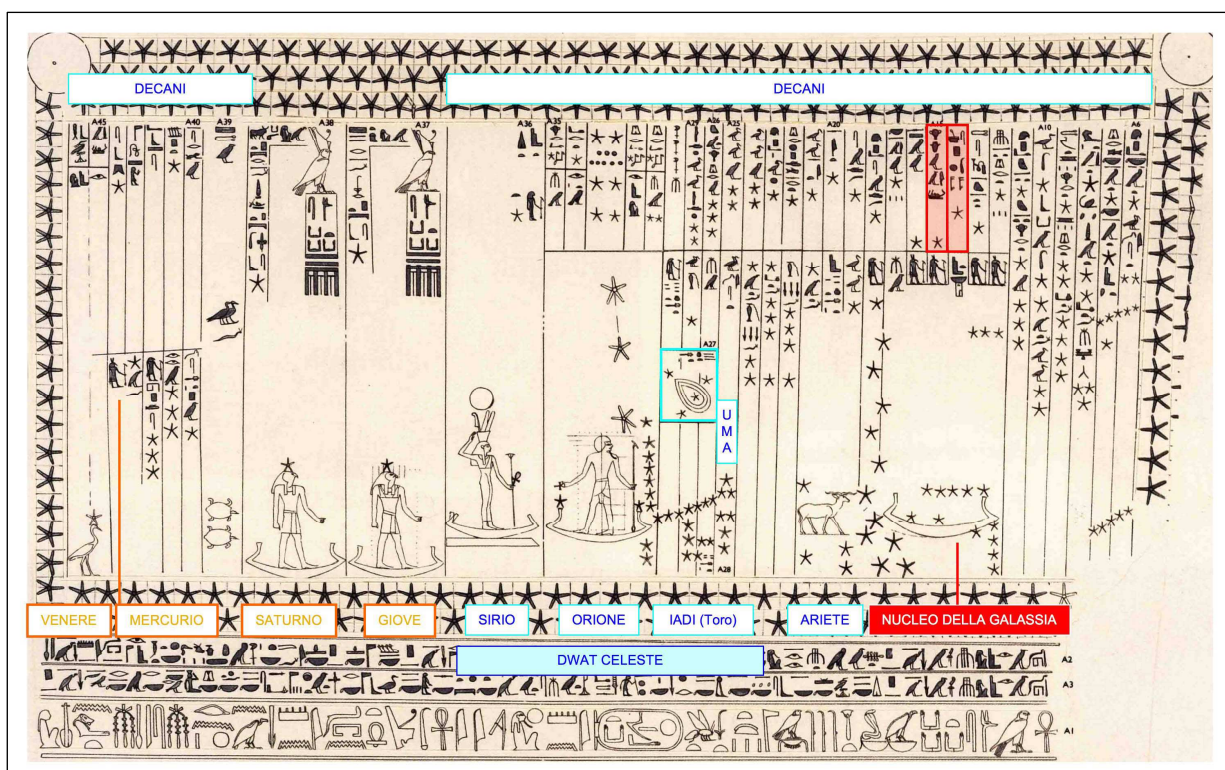
Il più antico soffitto a carattere astronomico della civiltà faraonica a noi pervenuto risale a circa il 1460 a.C. ed appartiene alla tomba di Senenmut, gran sacerdote e compagno della regina Hatshepsut. L'insieme pittorico è diviso in due parti ognuna delle quali, corrispondente ad una metà del soffitto, appare dedicata a specifiche conoscenze astronomiche ([figura 2](#)). La doppia cornice di stelle ci avverte che l'argomento è sicuramente astronomico.

La metà meridionale del soffitto ([figura 3](#)), qui non analizzata nel dettaglio, raffigura i 36 decani (gli "spicchi di cielo" in cui gli antichi egizi dividevano tutta la volta celeste) insieme



The image displays four panels of ancient Egyptian astronomical diagrams, likely from the Rhind Papyrus. The panels are labeled with cardinal directions in red boxes: SUD (South), OVEST (West), EST (East), and NORD (North). The diagrams illustrate various astronomical concepts, including star patterns, constellations, and the phases of the moon. The top-left panel shows a large grid of stars and constellations. The top-right panel shows a figure holding a staff with a star, and a constellation of stars. The bottom-left panel shows a grid of circular diagrams, likely representing the phases of the moon or stars. The bottom-right panel shows a figure holding a staff with a star, and a constellation of stars.

Figura 3 (sotto). Metà sud del soffitto astronomico della tomba TT353. In essa vengono rappresentati i Decani, i pianeti escluso Marte e la regione celeste tra Cane Maggiore ed Ariete. (Disegno da P. F. Dorman, testo inscritto dell'autore).





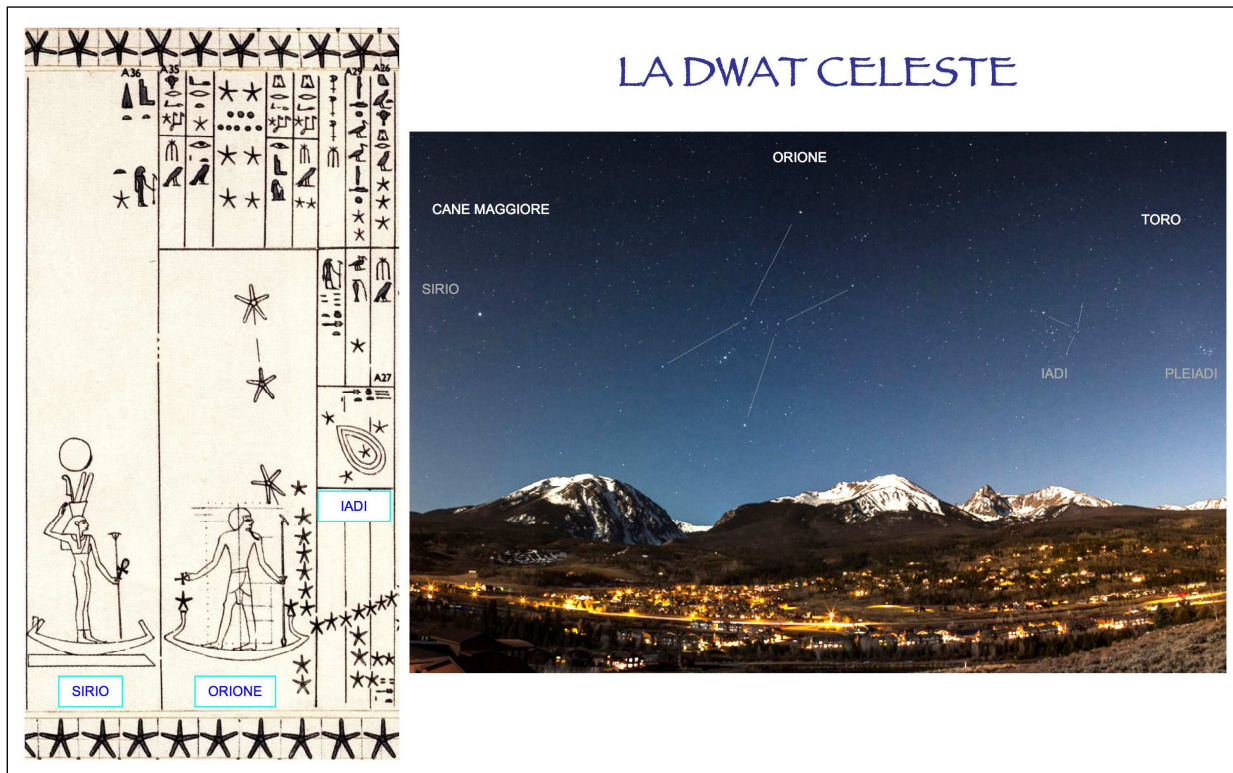
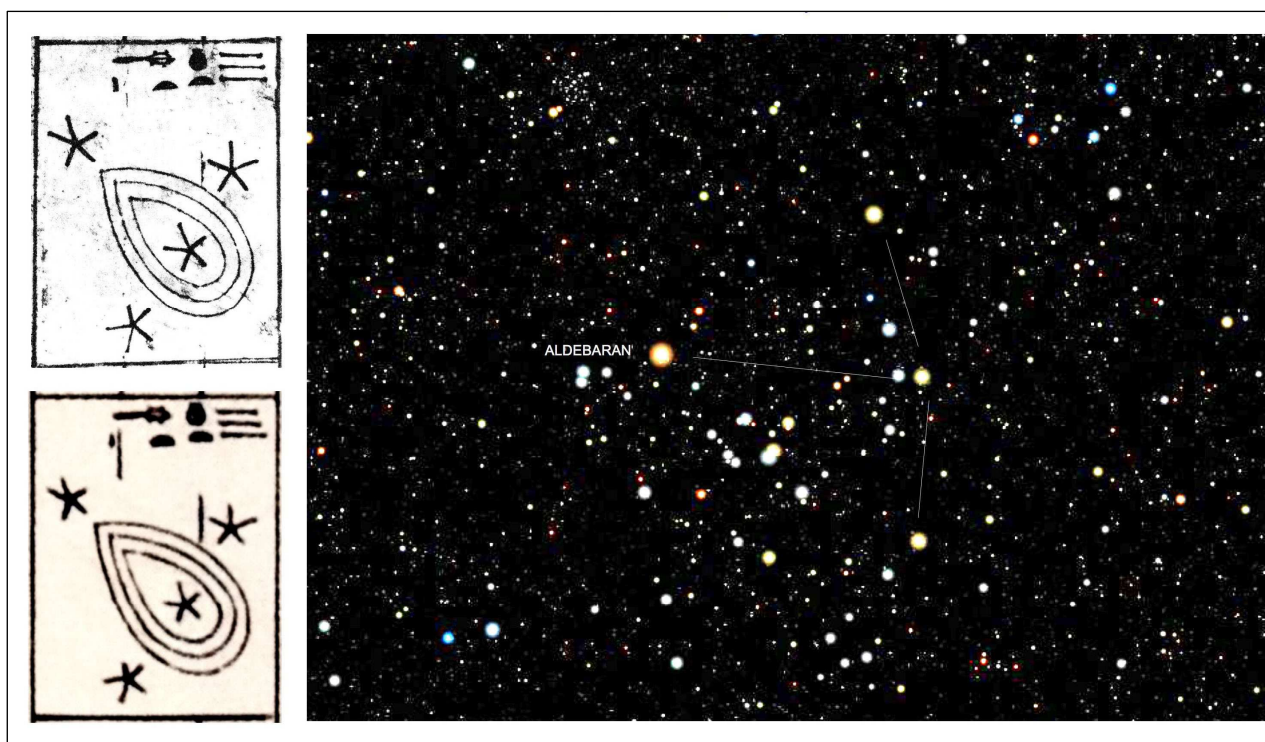


Figura 4 (sopra). La Dwat celeste è la regione a cui gli Antichi Egizi attribuivano la proprietà di far rinascere il Faraone come stella imperitura. La regione celeste della Dwat probabilmente si estendeva dalle *Iadi*, oggetto astronomico ben visibile ad occhio nudo nella costellazione del *Toro*, sino alla stella *Sirio* nella costellazione del *Cane Maggiore*. (Disegno da P. F. Dorman).

Figura 5 (sotto). Le quattro stelle rappresentate sulla metà sud del soffitto, una stella delle quali appare contornata da una triplice forma a goccia, molto verosimilmente rappresentano, in maniera stilizzata, l'ammasso aperto delle *Iadi* situato nella costellazione del *Toro*. Da notare la perfetta corrispondenza di posizione tra stelle del cielo reale e rappresentazione grafica sul soffitto, compreso il disassamento verso nord della stella *Aldebaran*. La stella principale delle *Iadi*, *Aldebaran* (alfa della costellazione del *Toro*, può essere con molta probabilità identificata con il decano *Arrit*. Secondo Ovidio il nome delle *Iadi* deriva da *Hyein* con il significato di "piovere". A sinistra disegno e foto del soffitto da P. F. Dorman. Foto dell'ammasso aperto delle *Iadi* di Roberto Mura.





La metà settentrionale (o nord), quella di nostro interesse, è invece essenziale per dimostrare la conoscenza dell'*anno precessionale* da parte degli antichi egizi (figura 6). Gran parte della superficie disponibile è occupata da dodici cerchi, suddivisi *apparentemente* in due gruppi (quattro cerchi a sinistra e otto a destra) dalla presenza di una figura antropomorfa con testa di falco e da una stretta forma simil-piramidale posta verticalmente quasi al centro dell'insieme.

Ad ogni cerchio è abbinato il nome della festa principale di ciascuno dei dodici *mesi lunari* che compongono l'*anno solare*. I singoli cerchi sono suddivisi a loro volta in 24 settori. Sotto i 12 cerchi vi è una serie di divinità in piedi divise in due gruppi dalla stretta struttura conico piramidale. Quattordici divinità (7 a destra e 7 a sinistra) mostrano un cerchio rosso sopra il capo mentre una di loro, a testa di falco (il quinto da destra), tiene un cerchio rosso in ciascuna mano.

A destra della base della piramide allungata vi è un ippopotamo ritto sulle zampe posteriori con un coccodrillo nella mano sinistra ed un bastone nella destra, un secondo coccodrillo è appollaiato sulla sua schiena. Di fianco all'ippopotamo vediamo la dea Iside (nona figura in piedi da destra).

A sinistra della piramide troviamo un uomo in piedi con le braccia alzate come nell'atto di impugnare una lancia che non si vede, davanti a lui un coccodrillo e, sopra, un leone accovacciato con coda di coccodrillo. Più in alto del leone, un secondo coccodrillo con coda ricurva.

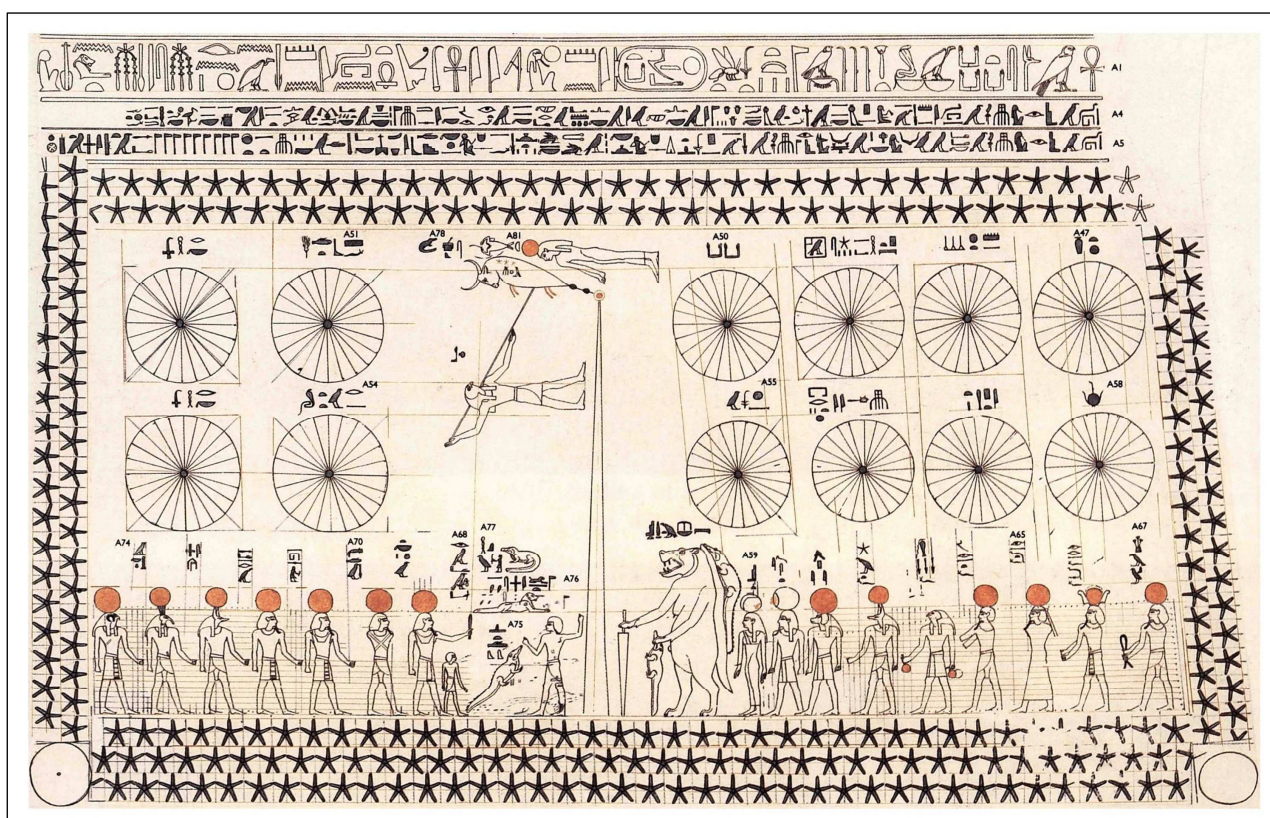


Figura 6. Metà nord del soffitto astronomico della tomba TT353. Particolarmente complessa nella sua realizzazione, questa metà del soffitto è stata solo in parte decodificata dall'egittologia ufficiale. Secondo l'Autore del presente contributo, in questo soffitto è stata criptata la conoscenza dell'*Anno Precessionale* da parte degli antichi Egizi. (Disegno da P. F. Dorman).

Al centro del pannello, in corrispondenza del terzo superiore della stretta piramide, troviamo la già citata divinità con testa di falco che impugna una lancia puntata verso una strana figura animale dalla testa che ricorda un toro, da un corpo a forma di goccia, e da una specie di coda composta da tre cerchi tra loro collegati di cui i primi due, vicini al corpo dell'animale, appaiono neri mentre il terzo, il più distante, è di colore rosso e mostra un doppio contorno.

Tra questa forma animale ed il bordo di stelle si trova la dea Scorpione *Selket* in posizione orizzontale, rivolta verso il basso, e con le braccia tese in avanti, come ad impugnare qualcosa che non c'è, proprio in direzione del cerchio rosso sulla coda della figura simile ad un toro.

Alla sinistra di *Selket* troviamo altri geroglifici e l'immagine di un coccodrillo. Da sempre questa metà del soffitto, articolata e complessa, rappresenta un rompicapo di difficile soluzione. Sino ad oggi, infatti, solo alcune parti sono state correttamente decifrate ma, tra queste, non figura il contenuto precessionale peraltro ben presente.

## **I cicli cosmici dell'anno solare raffigurati sul soffitto astronomico della tomba di Senenmut**

Abbiamo dimostrato in un nostro precedente articolo (2) che la facciata del tempio funerario della regina Hatshepsut, rispondendo a ben precisi requisiti sapienziali, fu progettata e realizzata da Senenmut in modo da rappresentare simbolicamente i principali cicli astronomici (ore, giorni, mese, stagioni ed anno). Gli stessi cicli cosmici, là presenti, possono essere identificati anche nella metà nord del soffitto della tomba appartenuta a Senenmut, sebbene qui siano rappresentati graficamente e non con strutture architettoniche.

L'interpretazione dei cicli cosmici caratteristici dell'anno solare, qui di seguito esposta, è tratta dal libro di Peter F. Dorman dal titolo "*The Tombs of Senenmut*" (3) al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti. Viene qui riproposta per permettere una più completa visione d'insieme dei contenuti astronomici presenti in questa rappresentazione.

La metà nord del soffitto è per gran parte occupata da 12 cerchi suddivisi in 24 spicchi. 24 non è un numero casuale essendo compatibile con la rappresentazione delle ore diurne e notturne di un singolo giorno, suddivisione già adottata dagli Antichi Egizi.

Ad ogni cerchio è poi attribuito il nome del giorno corrispondente alla festa principale di ciascuno dei 12 mesi dell'anno solare. Ogni cerchio viene così a raffigurare un singolo giorno del mese, ma, contemporaneamente, anche il mese corrispondente. L'insieme dei 12 cerchi indica pertanto l'intero anno solare.

Abbiamo detto che le divinità in piedi sulla parte bassa del soffitto hanno sul capo un cerchio rosso. Ora aggiungiamo che possiedono ciascuna il nome di uno dei giorni del calendario lunare egizio, nel loro insieme identificano quindi i 15 giorni del crescente lunare sino alla Luna piena.

Torniamo ora ai cerchi. Abbiamo sottolineato che essi, solo apparentemente, sembrano divisi in due gruppi di quattro unità a sinistra e otto a destra. In realtà i gruppi sono tre e rappresentano le tre stagioni dell'anno nell'antico egitto (*Aket*, *Peret* e *Shemu*, vedi [figura 7](#)).



Vediamo perché. Se osserviamo il primo cerchio a destra in basso notiamo che sopra di esso è chiaramente disegnato il geroglifico che identifica il capodanno egizio (viene traslitterato come *wp-rn-pt* e letteralmente significa *l'apertura del nome del cielo*). Come è noto il capodanno egizio avveniva a metà luglio contestualmente alla levata eliaca della stella Sirio seguita dallo straripamento del fiume Nilo.

Il mese che fa seguito a *wp-renepet* è quindi il primo mese della prima stagione del nuovo anno (primo mese di *Aket*). Ciò significa quindi che i quattro cerchi della sequenza superiore partendo da destra verso sinistra identificano i quattro mesi della stagione di *Aket* (l'inondazione) mentre quelli inferiori fanno parte della stagione di *Shemu* (la siccità) che chiudeva l'anno civile egizio con la festa di *wp-rn-pt*. I quattro cerchi isolati nella metà sinistra del soffitto, allora, non possono che identificare la stagione di *Peret* (la semina).

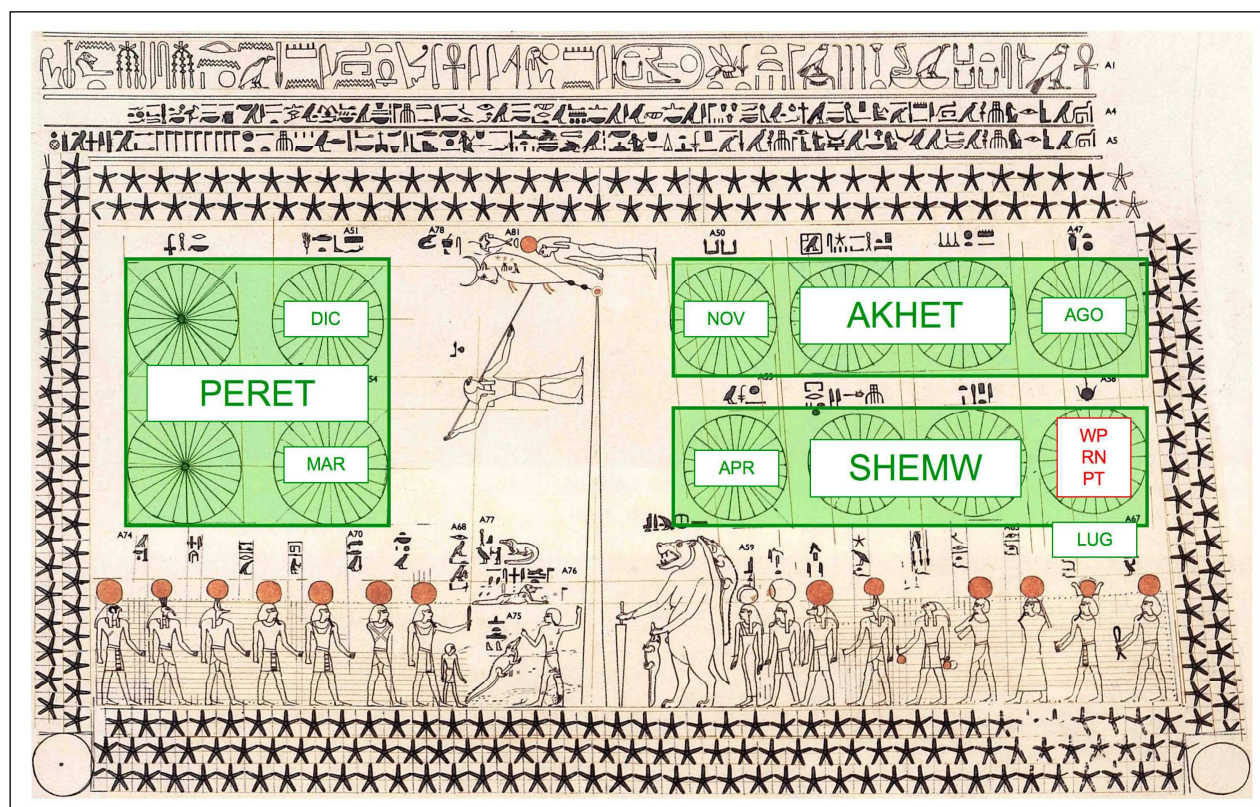


Figura 7. Le tre stagioni egizie (Akhet, Peret, Shemu) come vengono rappresentate sulla metà nord del soffitto astronomico. In rosso la festa del mese corrispondente alla fine dell'anno (*wp rn pt*) che apriva il nuovo ciclo celeste con il sorgere eliaco della stella Sirio corrispondente circa alla metà del nostro mese di luglio. (Disegno da P. F. Dorman).

Ricapitolando abbiamo identificato le ore, il giorno, i 12 mesi solari, i giorni del mese lunare, le 3 stagioni e l'anno solare (figura 8). Tutti i principali cicli astronomici che segnano le nostre vite su questo pianeta sono stati descritti con stupefacente capacità di sintesi. Manca soltanto la rappresentazione del maggiore tra tutti i cicli cosmici: l'Anno Precessionale.

Non stupiamoci, secondo le interpretazioni ortodosse, infatti, tale conoscenza non era patrimonio degli antichi Egizi nel 1460 a.C. In realtà anche questo ciclo è presente, sebbene in maniera criptata, sul soffitto della tomba di Senenmut. Ma gli occhi non vedono ciò che la mente non comprende.



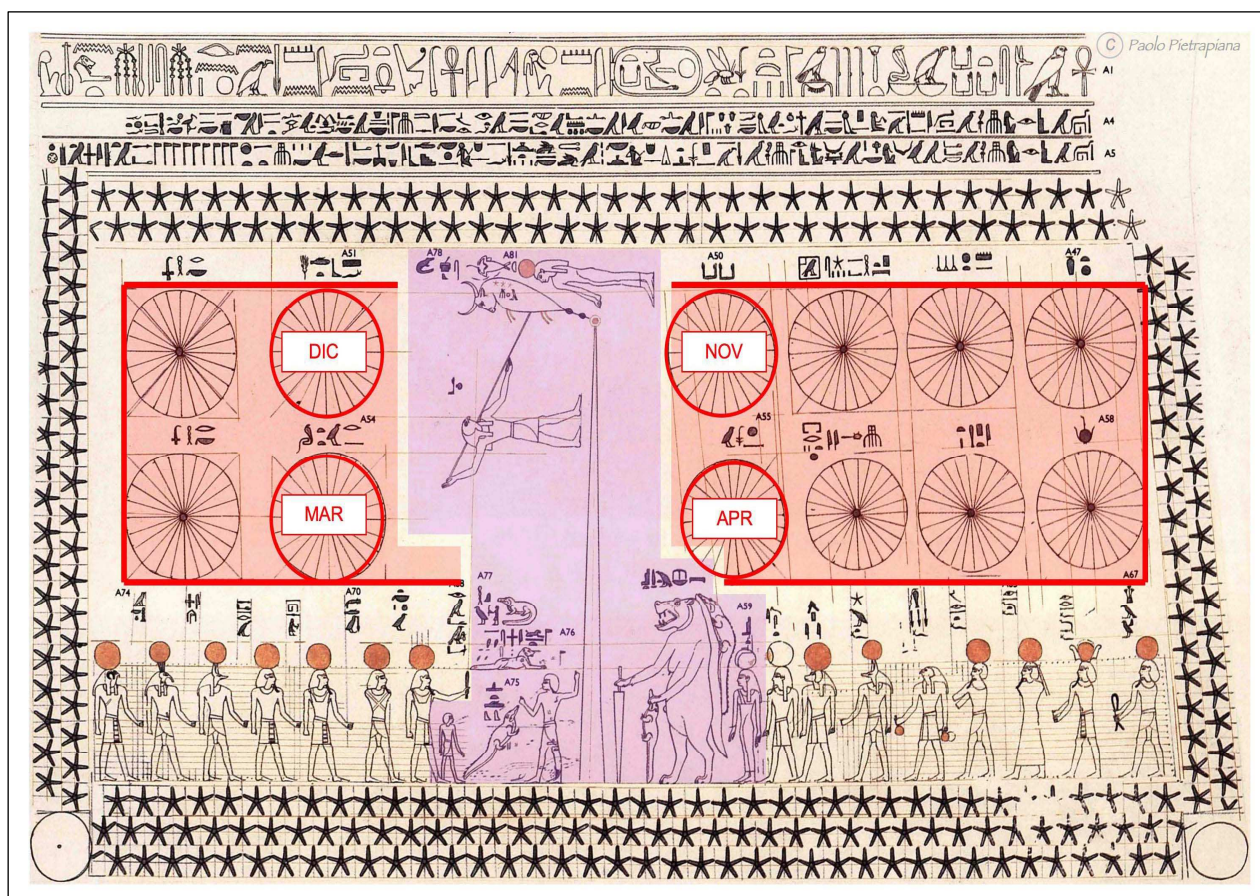


Figura 8. I dodici cerchi nel loro insieme rappresentano l'intero anno solare che però appare suddiviso in due sottoinsiemi rispettivamente composti dalla prima e dalla terza stagione (*Akhet* e *Shemw*) a destra e la sola stagione di *Peret* a sinistra. Tale suddivisione è determinata dal complesso di immagini raggruppate attorno ad un lungo asse di forma conica che interseca l'anno egizio in alto tra i mesi di novembre-dicembre (tra quarto mese di *Akhet* e primo mese di *Peret*) ed in basso tra i mesi di marzo-aprile (quarto mese di *Peret* e primo mese di *Shemw*). (Disegno da P. F. Dorman).

## Ciò che l'egittologia non spiega

Inequivocabilmente l'anno rappresentato dai dodici cerchi è intersecato e suddiviso in due raggruppamenti dalla presenza di un insieme di figure e di linee la cui interpretazione non è ancora stata data in modo soddisfacente, in termini astronomici, dall'egittologia ufficiale (vedi [figura 9](#) nella pagina seguente).

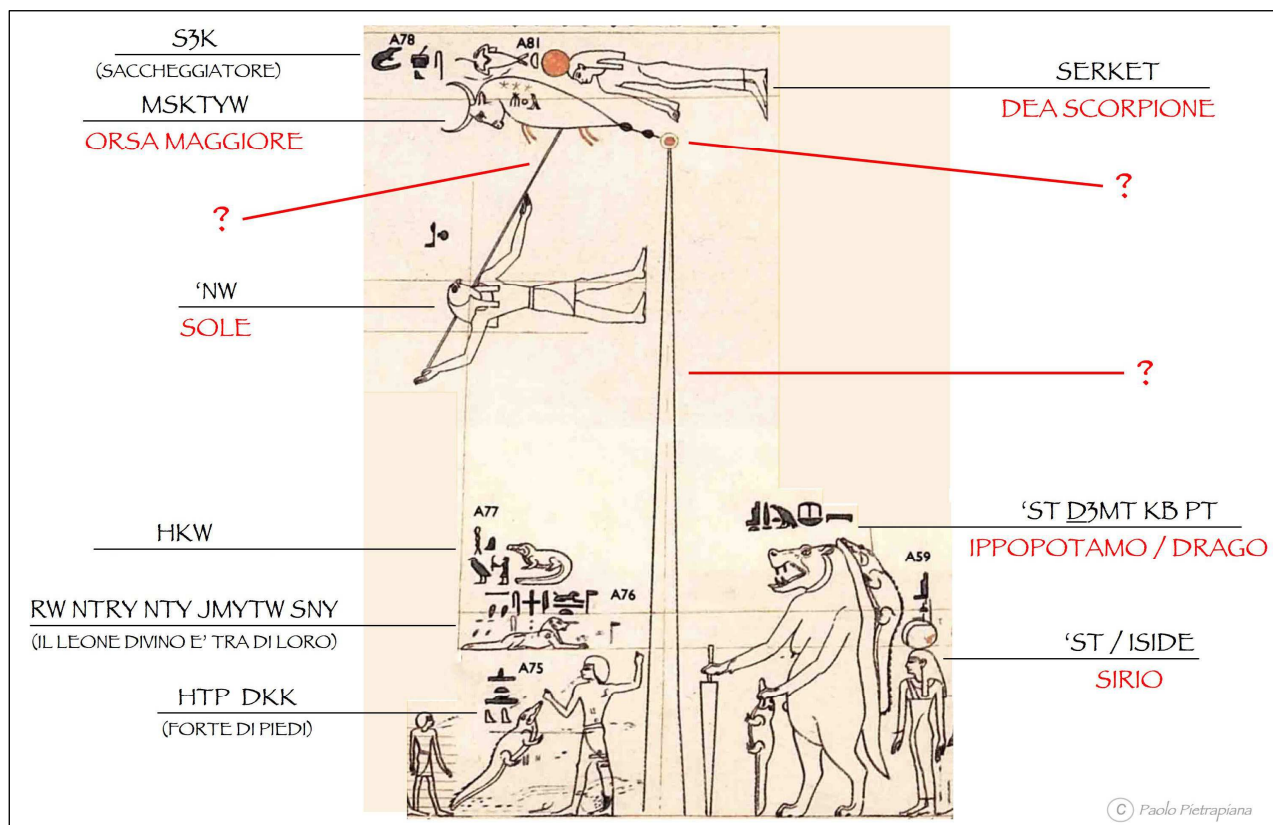


Figura 9. Il complesso di assi e figure della parte centrale del soffitto non è stato sino ad oggi interpretato in maniera soddisfacente soprattutto tenuto conto dell'aspetto astronomico che esso sottintende. In particolare il lunghissimo asse conico che divide in due l'anno egizio. Ma le incognite interpretative riguardano anche la lancia impugnata dalla figura dalla testa di falco e l'animale a testa di toro ma la cui coda di toro non è.

Innanzitutto che cosa rappresenta il lunghissimo asse a forma conica che interseca le tre stagioni egizie in zone, come vedremo, non casuali per terminare tra le mani della Dea Selket, la Dea Scorpione per gli Antichi Egizi?

E che dire della lancia impugnata dalla figura a testa di falco che sembra camminare lungo l'asse conico piramidale e che trafigge uno ben strano essere? Che cosa si vuole rappresentare con questa fantastica figura animale dalla testa di toro e dalla coda che di toro non è ma che ricorda invece quella di uno scorpione?

Che significato astronomico attribuire ai tre cerchi di questa coda di cui i primi due punti appaiono neri ed il terzo rosso?

Tutte domande che apparentemente sembrano insignificanti o fuori luogo, ma alle quali, in realtà, risulterà fondamentale dare una risposta per contestualizzare l'intero soffitto in termini astronomici e "sapienziali", come avremo modo di dimostrare.

E che il contenuto sia anche e soprattutto sapienziale lo dimostra il fatto storico che Senenmut, ben consapevole che ciò che aveva rappresentato non doveva essere divulgato, occultò l'intero soffitto sotto uno spesso strato di intonaco.

## I piani astronomici fondamentali raffigurati sul soffitto astronomico della tomba di Senenmut

Occupiamoci della figura antropomorfa a testa di falco che impugna una lancia. Il falco, è risaputo, identifica un principio solare ed in quanto tale può essere assimilato al Sole in un contesto astronomico. *Anw* è il nome di questa figura e ricorda da vicino anche il nome del capo degli dei del pantheon sumero anch'essa di origine solare. L'asse di forma conica è la linea su cui cammina *Anw* (il Sole) e noi sappiamo che la linea immaginaria su cui si sposta il Sole durante l'anno è l'*eclittica* (vedi [figura 10](#)).

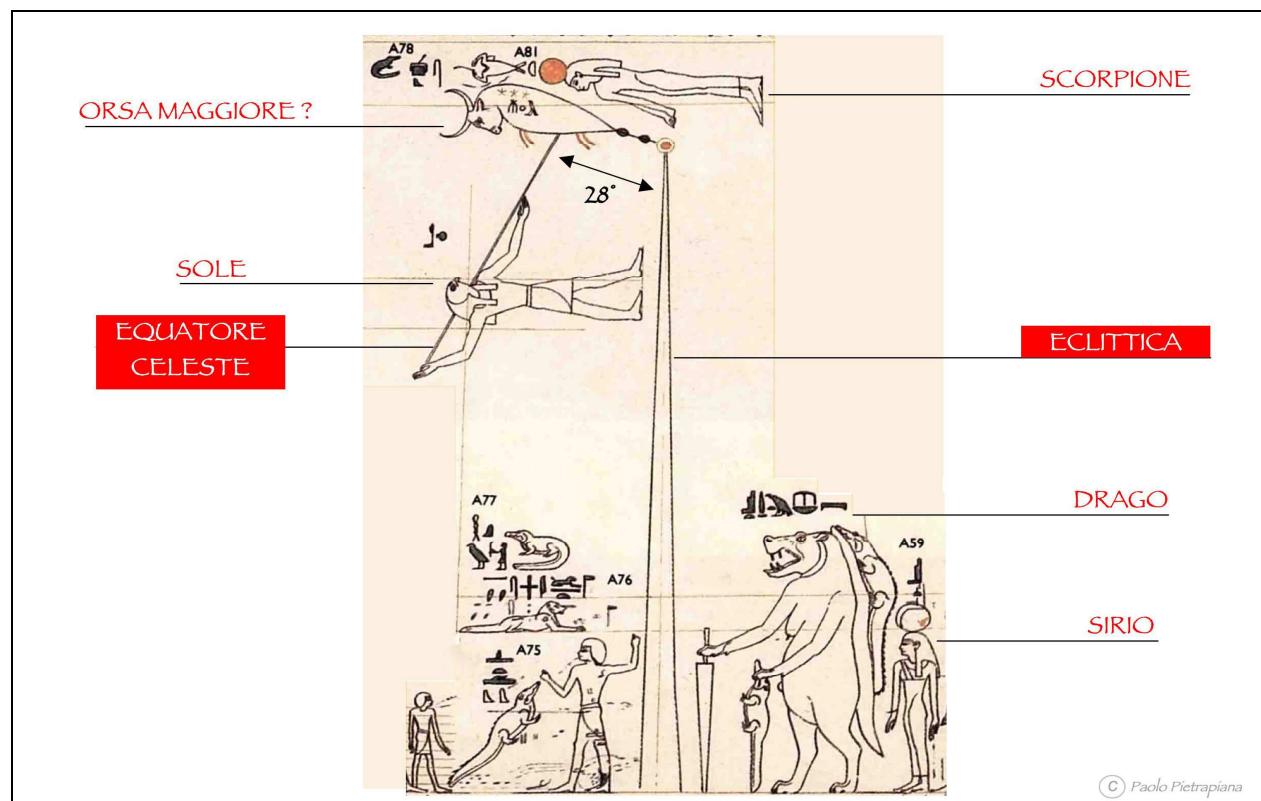


Figura 10. Secondo la presente interpretazione la figura a testa di falco rappresenta il *Sole* che “cammina” sull’*eclittica* (il lungo asse conico) impugnando l’*equatore celeste* (la lancia). La lancia ha infatti un’inclinazione che si avvicina all’angolo reale tra *eclittica* ed *equatore celeste*. Il dato che non torna è attribuire il significato di *Orsa Maggiore* all’animale a testa di toro infilzato dalla lancia in quanto l’*equatore celeste* e l’*eclittica* non intersecano tale costellazione.

Se accettiamo questa similitudine, allora la lancia è sicuramente qualcosa che ha a che fare con il Sole e l'*eclittica*. L'inclinazione della lancia rispetto al piano di appoggio di *Anw* (l'asse a forma conico-piramidale) è, infatti, circa  $26^{\circ}$ - $28^{\circ}$ , un valore abbastanza vicino a quello che caratterizza l'inclinazione dell'*equatore celeste* ( $23^{\circ}27'$ ) rispetto all'*eclittica*. Se così è allora la lancia di *Anw* rappresenta l'*equatore celeste*!

Con i moderni software astronomici non è difficile ricostruire graficamente il cielo del passato con buona approssimazione almeno sino al 2500 a.C. (4). Utilizzando tale metodo abbiamo ricercato il cielo dell'era di Senenmut attorno al 1460 a.C. L'immagine presentata (vedi [figura 11](#)) è estremamente significativa poiché riassume efficacemente ciò che osserviamo anche sul soffitto della tomba di Senenmut. L'istantanea del cielo qui presentata si riferisce al momento



del *solstizio invernale* del 1460 a.C., e non a caso, in quanto il *solstizio invernale* per gli Antichi Egizi rappresentava il momento della nascita del Sole, cioè Ra (5). Come si può chiaramente verificare *Anw*, anch'esso rappresentazione del Sole, si posiziona esattamente in corrispondenza di questo solstizio.

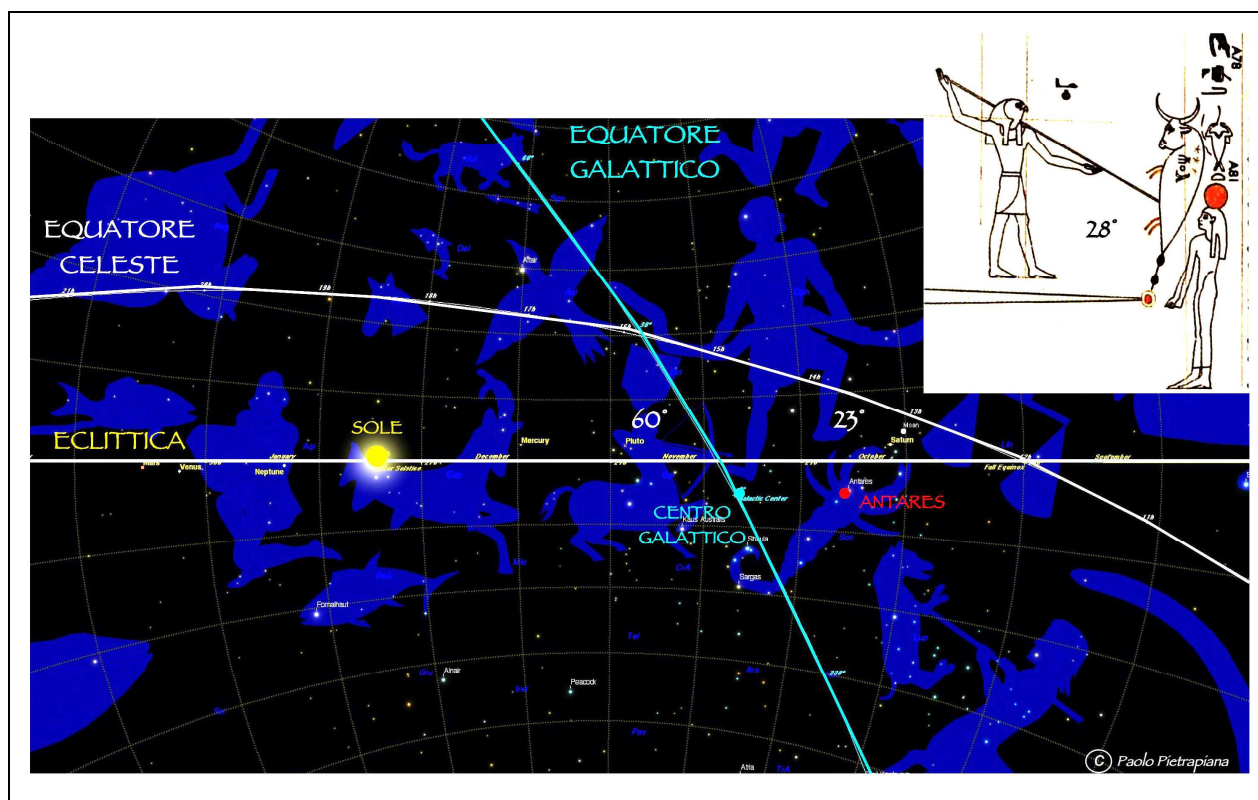


Figura 11. *Solstizio d'inverno* del 1460 a.C. Con l'impiego di software astronomici è oggi possibile ricostruire con sufficiente precisione il cielo dell'antichità. Nell'immagine qui sopra viene rappresentato il cielo del 1460 a.C. nel momento del *solstizio invernale*. La zona di cielo riportata, secondo l'autore, riproduce quella incisa sul soffitto della tomba TT353. Corrispondono, infatti, i piani astronomici reali con quelli disegnati da Senenmut. *Anw*, in questa interpretazione, rappresenta il *Sole* al momento del *solstizio invernale*, momento della sua rinascita secondo gli Antichi Egizi. In effetti la figura di *Anw* occupa esattamente il punto in cui si trova il *Sole* al *solstizio d'inverno* del 1460 a.C. Come si evince chiaramente dall'immagine astronomica, la lancia di *Anw* non sta trafiggendo affatto la costellazione dell'*Orsa Maggiore* bensì il *piano equatoriale galattico*.

La lancia di *Anw* trafigge la figura di un animale che l'Egittologia identifica con la costellazione dell'*Orsa Maggiore* (una critica dettagliata a tale interpretazione viene fatta nel prossimo paragrafo). In realtà davanti alla lancia di *Anw*, nel cielo reale astronomico non può esservi tale costellazione in quanto l'*equatore celeste* non la interseca. L'*equatore celeste* interseca invece in tale zona del cielo, e per l'*era precessionale* in esame, il terzo piano astronomico fondamentale: l'*equatore galattico*. Questa constatazione sarà di fondamentale importanza per quanto andremo a dimostrare.

## L'Anno Precessionale raffigurato sul soffitto astronomico della tomba di Senenmut

La Galassia è la componente fondamentale per poter capire e definire astronomicamente l'*Anno Precessionale*, come abbiamo già ricordato in un paragrafo precedente. Per gli Antichi

Egizi la Galassia era ben conosciuta e tenuta in tale considerazione da identificarla con una Dea (*Ntrt*) dal nome NUT. Nut veniva spesso rappresentata come una donna inarcata sul Dio (*Ntr*) della Terra GEB per essere da questo resa fertile e per offrire, a sua volta, la propria protezione (figura 12). Il corpo di Nut era identificato con la nostra galassia nella sua totalità. La bocca di Nut corrispondeva invece alla regione celeste della costellazione del Toro mentre il ventre, generatore di tutte le cose e del Sole in particolare, era posto in corrispondenza del *centro galattico* tra le costellazioni di Sagittario e Scorpione (4).

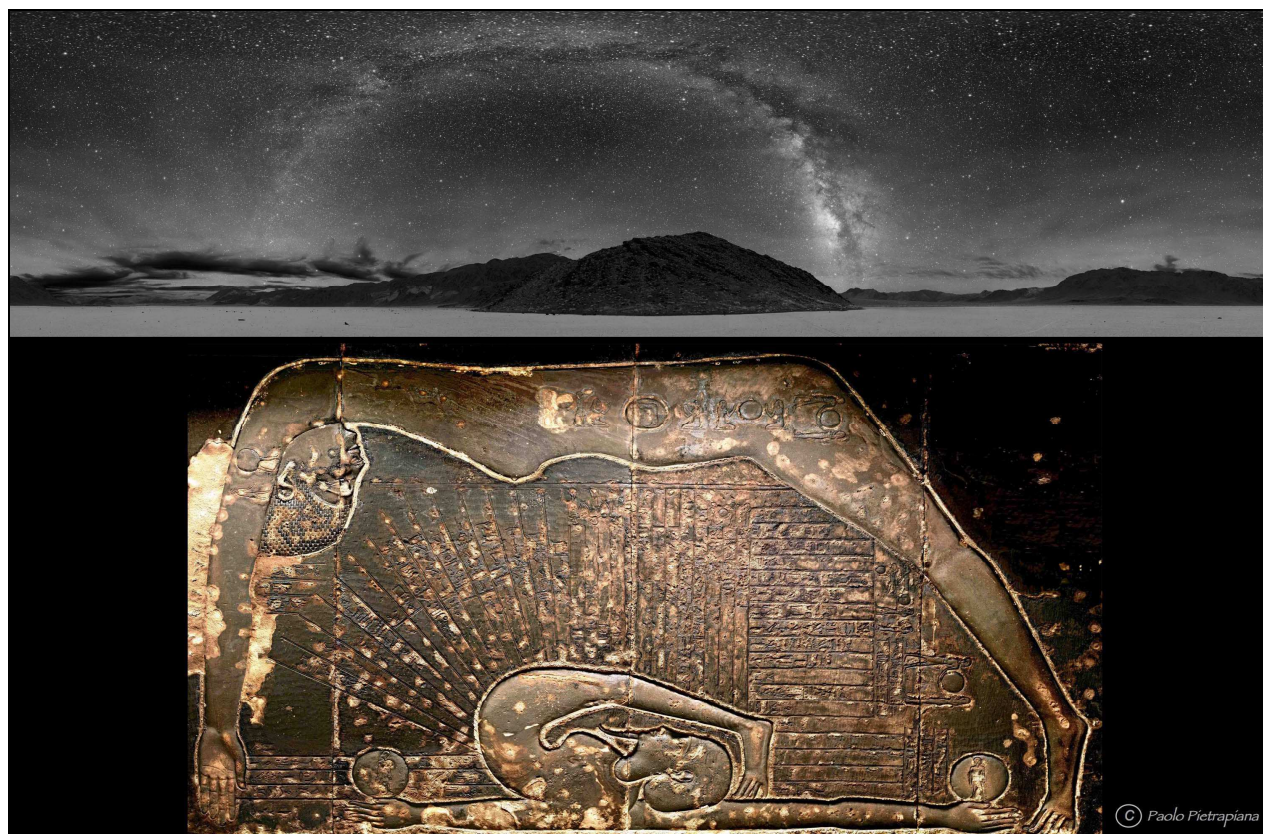


Figura 12. Per gli Antichi Egizi la Via Lattea veniva identificata con la Dea Nut, di genere “femminile”, che spesso veniva rappresentata in posizione inarcata sopra il dio della Terra, Geb, di genere “maschile”. Geb fertilizzava Nut e Nut offriva la propria protezione materna a Geb. Secondo la cosmogonia egizia, l’intera Via Lattea era il corpo di Nut, la testa corrispondeva alla regione celeste situata tra le costellazioni di Gemelli e Toro mentre il ventre generatore corrispondeva al nucleo galattico tra le costellazioni di Sagittario e Scorpione. L’immagine della Dea Nut proviene dalla cappella osiriaca ovest del tempio della Dea Hathor a Dendera. (foto-compositazione dell’autore).

Facendo riferimento alla figura 1 ricordiamo che l’incrocio tra *eclittica* ed *equatore galattico* avviene in due punti, rispettivamente in corrispondenza di *Sagittario-Scorpione* (*nodo precessionale ascendente o punto gamma precessionale*) e *Gemelli-Toro* (*nodo precessionale discendente*). I *nodi precessionali* rappresentano quindi elementi astronomici essenziali nella definizione dell’*Anno Precessionale*. Quando il Sole attraversa questi punti all’*equinozio di primavera* dell’*anno solare*, ci troveremo rispettivamente nelle ere precessionali dello *Scorpione* e del *Toro*.

Detto questo, se ora noi volessimo trasmettere ai posteri il messaggio della nostra conoscenza dell’*Anno Precessionale* potremmo semplicemente disegnare le costellazioni zodiacali di *Scorpione* e di *Toro*. Secondo chi scrive è proprio questo ciò che osserviamo sul

soffitto di Senenmut (figura 13): il Toro e lo Scorpione sono raggruppati in un'unica immagine sincretica! L'animale ha, infatti, testa di toro e coda simile a quella di uno scorpione, impressione rafforzata dalla vicina presenza della dea *Selket* il cui determinativo in geroglifico è proprio questo animale.

A sinistra del geroglifico dello scorpione vediamo poi un coccodrillo preceduto dalla scritta *sak* tradotta con “saccheggiatore” che in astronomia mesopotamica rappresenta la costellazione del *Sagittario* (*Pabilsag*)! Se le cose stanno effettivamente così significa allora che questa figura non è la costellazione dell'Orsa Maggiore come ritenuto dall'egittologia bensì quella zona di cielo che si estende tra i due *nodi precessionali* da *Scorpione* sino a *Toro*.

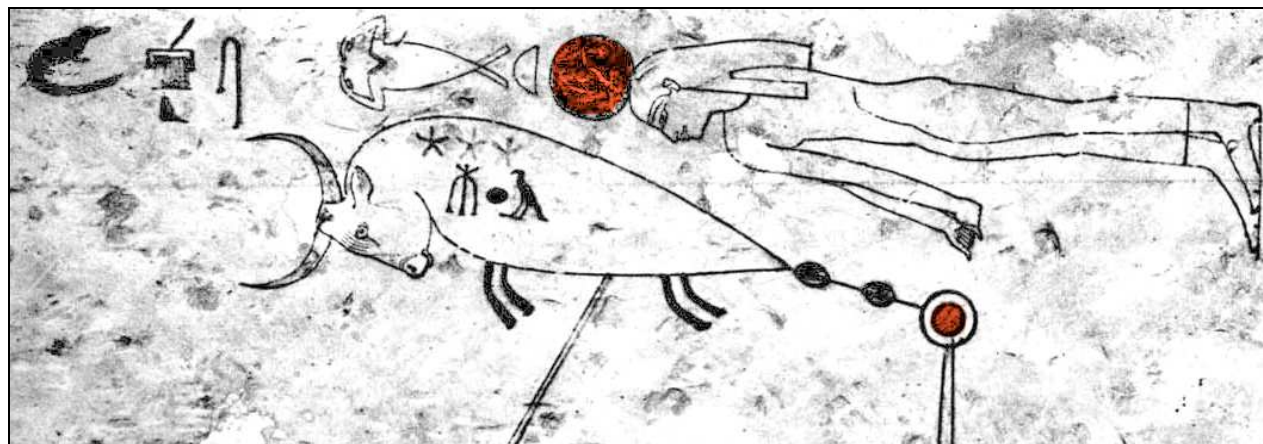


Figura 13. Foto originale del soffitto della tomba TT353 tratta da P. F. Dorman (ricolorata dall'autore). Dettaglio inerente l'animale a testa di toro e coda simile a quella di uno scorpione. Il termine *mska* o *mskyw* (in funzione del genere di volatile che si vuol vedere nel geroglifico) compare all'interno del ventre dell'animale sovrastato da tre stelle a cinque punte. Si noti che la coda interseca tre punti due dei quali di colore nero ed uno rosso. Tale precisazione potrebbe sottintendere che il terzo punto è luminoso diversamente dagli altri due. Il doppio contorno del punto rosso inoltre potrebbe suggerire un'origine stellare dello stesso se teniamo presente che la rappresentazione in geroglifico del Sole cioè il Ntr Ra è un cerchio con al centro un puntino.

Un particolare da non sottovalutare a sostegno dell'ipotesi qui sostenuta è rappresentato dai geroglifici presenti nel ventre del toro con coda di scorpione. Com'è facile osservare, i segni consistono in tre stelle in fila sotto alle quali troviamo il geroglifico delle tre code legate assieme (traslitterato in *ms*) seguito dal cerchio a righe orizzontali (*k*) e dell'aquila (*a*). I tre geroglifici si leggono quindi *mska*. Ora *mska*, seguito dal determinativo della pelle di un animale scuoiato, significa proprio “pelle (di animale)”. Nel nostro soffitto però un tale determinativo manca, per questo, se al termine *mska* vogliamo associarne comunque uno, gli unici geroglifici ancora a disposizione sono le tre stelle rosse poste sopra. In tal caso l'insieme potrebbe essere traslitterato come “*sbaw mska*” il cui significato potrebbe essere “*le stelle nella pelle*” cioè proprio ciò che abbiamo ipotizzato essere la forma di toro con coda di scorpione!

In realtà l'egittologia ortodossa traduce questi simboli con il termine “*mskyw*” con il significato di stelle della coscia cioè la costellazione dell'Orsa Maggiore, cioè le così dette stelle imperiture, le stelle che non tramontano mai (quelle che l'astronomia moderna definisce circumpolari). La diversa traduzione deriva dalla non univoca identificazione dell'uccello che appare come terzo simbolo geroglifico sotto le tre stelle rosse: un'aquila o avvoltoio (con fonetica “*a*”) secondo chi scrive, confortato da quanto dichiara Alan Gardiner (6), ed invece con altro tipo di uccello secondo l'egittologia ortodossa (con fonetica “*tyw*”).



Occupiamoci ora dell'inusuale grafica che caratterizza la coda dell'animale a testa di toro. La coda è infatti composta da una linea sottile nera a cui si sovrappongono due dischetti anch'essi di colore nero, vicini al posteriore dell'animale, e da un dischetto rosso a doppio contorno che si posiziona all'altra estremità, proprio davanti alle mani congiunte della Dea scorpione *Serket*.

Se interpretiamo il colore rosso come indicatore di luce (i dischi del soffitto in rapporto a corpi celesti sono infatti di tale colore), allora i due dischetti di colore nero indicano qualche cosa che luminoso non è. Ancora una volta il corretto utilizzo di un affidabile software di simulazione astronomica è stato di grande utilità. Se infatti osserviamo con attenzione la zona di cielo reale corrispondente a quella rappresentata su soffitto (figura 14), noteremo con sorpresa che, con buona corrispondenza, nei punti sopra ricordati troviamo la stella *Antares* (alfa della costellazione dello *Scorpione*), una supergigante rossa del diametro di mille volte quello del nostro Sole, e due altri punti importantissimi. Uno di questi lo abbiamo già ricordato è il *centro galattico*, il ventre generatore della dea Nut, mentre l'altro è il *nodo precessionale ascendente*.

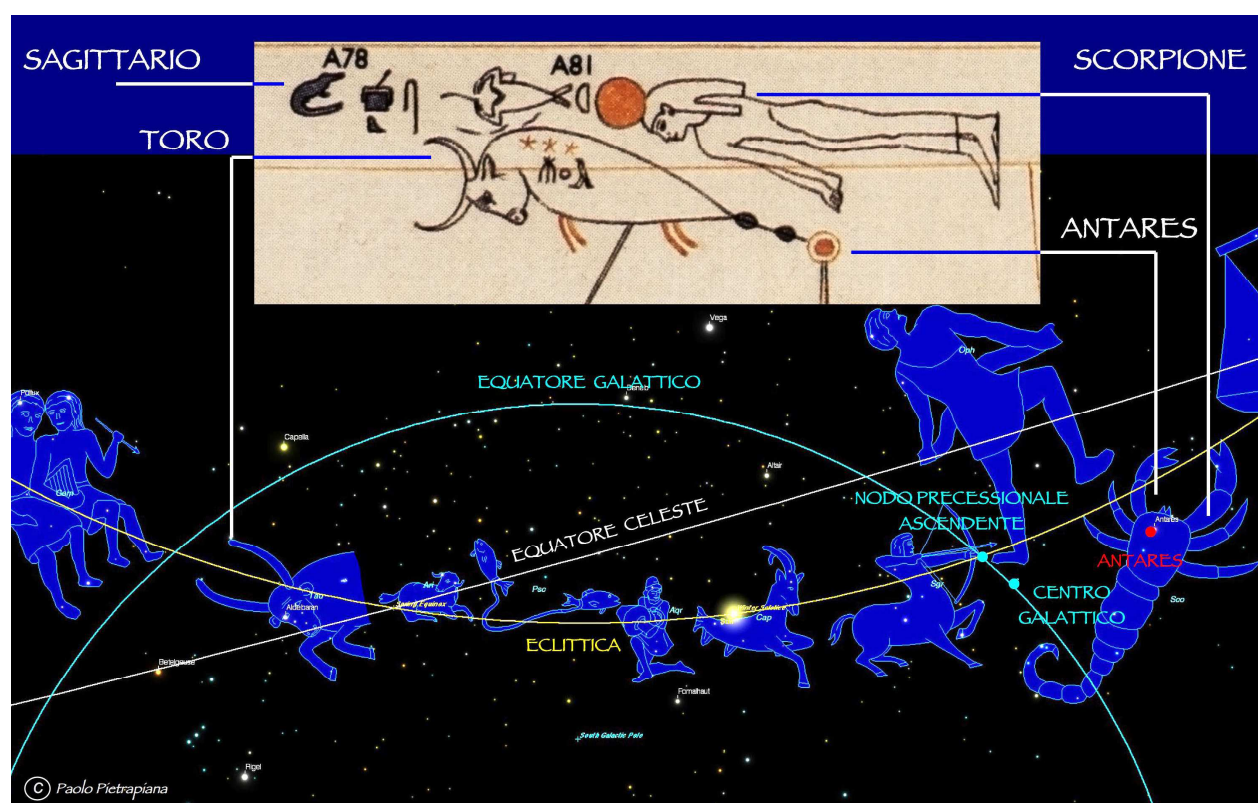


Figura 14. Il confronto tra quanto rappresentato sul soffitto ed il cielo reale del 1460 a.C. permette di apprezzare la perfetta corrispondenza dei contenuti astronomici. La testa dell'animale identifica la costellazione del Toro posta vicino al *nodo precessionale discendente* mentre la coda si posiziona tra le costellazioni di *Sagittario* e *Scorpione* cioè sul *nodo precessionale ascendente*. Nel dettaglio del soffitto, a sinistra rispetto allo scorpione, si può vedere il termine egizio *sak* insieme ad un coccodrillo. Secondo Dorman il termine “*sak*” deve essere tradotto come “*saccheggiatore*”. In Mesopotamia il termine “*saccheggiatore*” (*Pabilsag*) corrispondeva alla costellazione del *Sagittario*. Si noti che la coda dell'animale comprende tre punti di cui i primi due a sinistra sono neri mentre il terzo è rosso. Tale sequenza, se interpretata in termini astronomici, corrisponde perfettamente alla posizione in cielo, tra *Sagittario* e *Scorpione*, del *nodo precessionale ascendente* e del *centro galattico* di per sé non visibili, e la stella *Antares*, l'alfa della costellazione dello *Scorpione*, una stella supergigante rossa del diametro mille volte superiore a quello del nostro Sole, visibile in cielo ad occhio nudo e nota agli Antichi Egizi. Nel cielo reale l'*equatore celeste* intercetta la “*pelle di stelle*” così come la lancia di Anw del disegno trafigge la pancia dell'animale dalla testa di Toro.

## Il Punto Gamma ed il Nodo Precessionale Ascendente sul soffitto della tomba di Senenmut

Concludiamo con un'ultima interessante considerazione. La linea dell'*eclittica* sul soffitto di Senenmut divide i mesi dell'anno egizio in due sottoinsiemi uno a sinistra che corrisponde alla stagione di *Peret* e l'altro a destra che comprende le stagioni di *Aket* (i quattro dischi superiori) e di *Shemu* (i quattro dischi inferiori). Tenuto conto che la stagione di *Aket* inizia dopo la *levata eliaca* di Sirio cioè all'inizio del nostro attuale mese di agosto (metà luglio in epoca faraonica) e termina nel nostro mese di novembre, la stagione di *Peret* inizia a dicembre per terminare a marzo mentre *Shemu* inizia ad aprile per concludere l'anno a luglio, allora l'asse conico-piramidale interseca l'anno stagionale egizio tra i nostri mesi di novembre-dicembre e marzo-aprile.

Questi sono i mesi in cui in cielo il Sole si trova rispettivamente nelle costellazioni di *Scorpione-Sagittario* (novembre-dicembre) e *Pesci-Ariete* (marzo-aprile). Ora la zona di cielo tra *Scorpione* e *Sagittario* contiene il *nodo precessionale ascendente* ed in esso si realizza il *capodanno precessionale* quando il Sole vi si trova al momento dell'*equinozio di primavera* dell'anno solare.

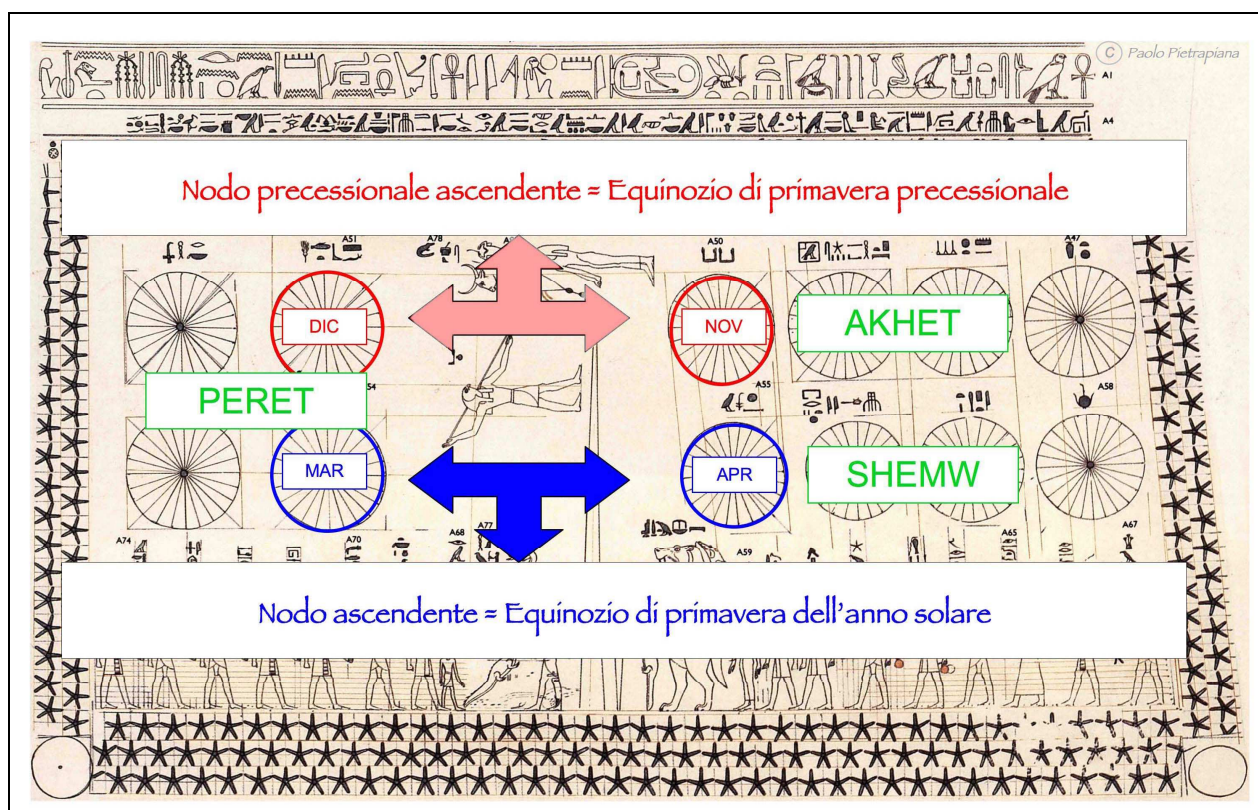


Figura 15. Dalle considerazioni sino a ora fatte si evince che l'anno egizio è stato deliberatamente suddiviso da Senenmut in due parti asimmetriche per porre in risalto il fatto che tra le stagioni di *Akhet* e *Peret* si posiziona il *nodo precessionale ascendente* o *punto gamma precessionale* mentre tra le stagioni di *Peret* e *Shemw* si posiziona il *nodo ascendente dell'anno solare* o *punto gamma*. I due punti astronomici, nel momento in cui vengono occupati dal Sole all'*equinozio di primavera* scandiscono rispettivamente il *capodanno precessionale* ed il *capodanno astronomico dell'anno solare*. L'importanza della conoscenza di tali momenti è da attribuirsi alle proprietà taumaturgiche e rigenerative a questi riconosciute dalla religione stellare dell'Antico Egitto.



La zona di cielo corrispondente a marzo-aprile corrisponde invece all'*equinozio di primavera dell'anno solare* (figura 15).

In questa visione, l'asse conico piramidale (*l'eclittica*) ha pertanto il compito di sottolineare il collegamento (reale-astronomico e simbolico-rigenerativo) esistente tra *l'equinozio di primavera dell'anno solare* e *l'equinozio di primavera dell'Anno Precessionale* a testimonianza della funzione palingenetica, universale e personale, attribuita dagli antichi Egizi ai cicli cosmici ed in particolare al momento corrispondente al loro inizio (7), tradizione perpetuata sino ai giorni nostri nel retaggio di conoscenze astrologiche ed alchemiche medioevali delle quali Dante rappresenta il più grande ambasciatore (8).

Tutto quanto descritto sino ad ora, si svolge davanti alla figura dell'ippopotamo che, eretto sulle gambe posteriori, tiene in mano un particolare bastone da ormeggio. Se la figura di questo essere immaginario, con testa e corpo di ippopotamo femmina ma zampe posteriori di felino, viene identificata con la costellazione circumpolare del *Drago*, allora, possiamo identificare anche un altro importante riferimento astronomico. Questa zona del cielo contiene infatti il *polo nord eclittico o precessionale*, l'unico vero punto immobile tra le stelle, attorno al quale ruota l'*asse polare terrestre* nel corso dei 25.700 anni dell'*anno precessionale* (figura 16).

Ecco allora che il bastone dell'ippopotamo si trasformerebbe magicamente nel più stabile di tutti gli ormeggi l'asse del *polo eclittico*. E forse Senenmut desiderava rimanere saldamente ancorato anche a questo simbolo inamovibile nei millenni, un rifugio sicuro per salvarsi dalle tempeste delle ere precessionali come dalle alterne vicende umane.

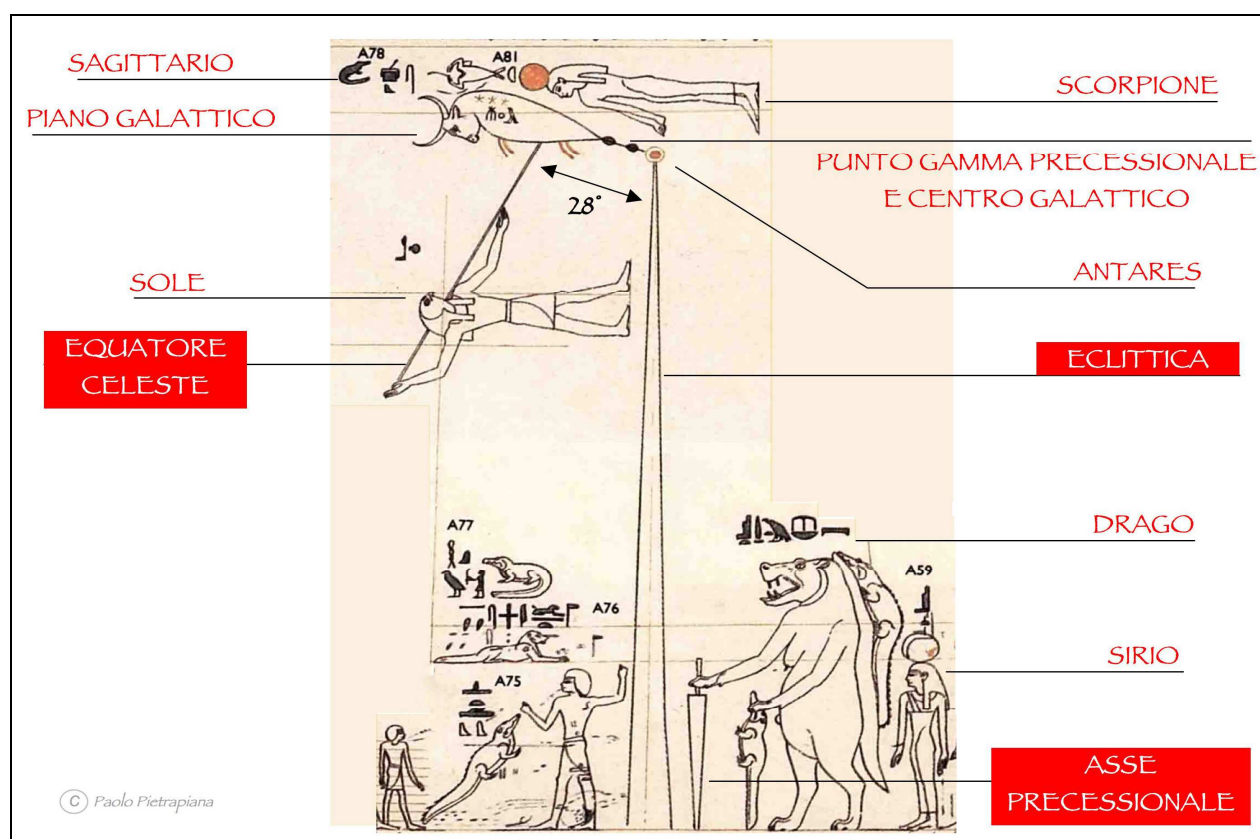


Figura 16. Nell'immagine vengono sintetizzati tutti i componenti astronomici identificati sul soffitto astronomico della tomba TT353. Come si può facilmente notare la mappa astronomica è molto completa e riproduce in maniera fedele il cielo reale del solstizio d'inverno del 1460 a.C.



## Considerazioni conclusive

Se quanto qui riportato dovesse essere confermato da ulteriori studi, inevitabilmente si dovrebbero rivedere alcune datazioni storiche attualmente consolidate inerenti la reale attribuzione della scoperta della precessione degli equinozi, il nome del suo scopritore e le nostre idee su molti aspetti della civiltà dell'Antico Egitto.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) P. Pietrapiana, *Definizione di Anno Precessionale e di alcuni concetti di astronomia sferica ed esso correlati*, Atti del XIV Seminario di Archeoastronomia ALSSA, Osservatorio Astronomico di Genova, Genova 24-25 marzo 2012.
- 2) P. Pietrapiana et al., *Il tempio iniziatico della regina Hatshepsut*, Rivista Fenix n. 37, novembre 2011.
- 3) Peter F. Dorman, *The Tombs of Senenmut. The architecture and decoration of tombs 71 and 353*", The Metropolitan Museum of Art Egyptian Expedition – New York, 1991.
- 4) Voyager 4.5 Dynamic Sky Simulator – Software Bisque. Versione per Mac OS X.
- 5) AA. VV., *Revolution in Time: Studies in Ancient Egyptian Calendrics*, pp. 1-9, Antony J. Spalinger Editor, Van Siclen Books, San Antonio, Texas, 1994.
- 6) Alan Gardiner, *Egyptian Grammar*, pag. 467 G1, Griffith Institute, Oxford - University Press, Cambridge, 2005.
- 7) Patrik Wallin, *Celestial Cycles. Astronomical Concepts of Regeneration in the Ancient Egyptian Coffin Texts*, Uppsala, 2002.
- 8) Antonino Trusso, *Dante e la tradizione ermetica*, Edizioni Mimesis, Milano, 2013.

I contenuti nel presente contributo sono di proprietà esclusiva dell'Autore e possono essere utilizzati richiedendone il permesso e citandone la fonte.

# Uno zodiaco dell'Era del Toro nel libro della Genesi

Alberto Peano Cavasola<sup>185</sup>

## Abstract

Le benedizioni di Giacobbe ai suoi dodici figli nel cap. 49 di Genesi seguono ordinatamente le caratteristiche delle costellazioni dello zodiaco con l'obiettivo di togliervi le divinità mesopotamiche e ricondurlo a rappresentazione iconografica di simboli dei patriarchi o del destino della loro tribù. Non si tratta, però dello zodiaco ellenistico, ma di uno più antico, il cui primo segno è il Toro.

## 1. Introduzione

Le benedizioni di Giacobbe sono un testo misterioso, la cui traduzione solleva numerosi problemi filologici<sup>186</sup> e che stimolò ripetutamente l'impegno ermeneutico dei Padri della Chiesa, fra cui Ippolito di Roma e Rufino di Concordia<sup>187</sup>. Nonostante l'impegno, le difficoltà restarono e San Girolamo dovette concludere: "*non ignoro plura in benedictionibus patriarcharum esse mysteria*".<sup>188</sup> Anche oggi il testo è ritenuto "visibilmente corrotto in molti punti e spesso difficilmente comprensibile".<sup>189</sup>

---

<sup>185</sup> peano.alberto@libero.it .

<sup>186</sup> Per una discussione delle attuali perduranti difficoltà interpretative cfr. Victor P. Hamilton, *The Book of Genesis. Chapters 18-50*, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 1995, 645-689.

<sup>187</sup> Cfr. Maurice Brière, Louis Mariès et B.-Ch. Mercier, *Hippolyte de Rome sur les bénédictions d'Isaac, de Jacob et de Moïse*, Patrologia Orientalis, t. XXVII, fasc. I et II, Paris, Firmin-Didot &C, 1954. e Rufino di Concordia, *Le benedizioni dei patriarchi*, Città Nuova editrice, Roma 1995.

<sup>188</sup> Girolamo, *Quaestiones hebraicae in Genesim*; cfr. *Ieronymi quaestiones hebraicae in libro Geneseos a recognitione Pauli de Lagarde*, Lipsia 1868, pp. 66-71; p. 70

<sup>189</sup> Gerhard Von Rad, *Genesi*, Paideia Brescia 1972, p. 595.

Nel XVII secolo Athanasius Kircher tentò per primo di decodificare questo testo come una descrizione zodiacale, appoggiandosi anche su un abbozzo fantasioso di filologia egizia.<sup>190</sup> Le sue ipotesi, sviluppate esclusivamente con riferimento ai segni zodiacali ellenistici, furono riprese da altri autori e sviluppate soprattutto da William Drummond nel 1811.<sup>191</sup> La tesi, però, sembra essere caduta presto in discredito, tanto che non viene neppure menzionata nel classico testo di Maunder, un rinomato astronomo britannico degli inizi del Novecento.<sup>192</sup> L'idea, tuttavia, ha continuato a solleticare gli studiosi, sia pure in forma dubitativa.<sup>193</sup>

Al di là della maggiore o minore credibilità delle argomentazioni con cui la tesi era stata portata avanti dai diversi autori, la principale difficoltà era che l'interpretazione zodiacale sembrava associare al testo biblico un virtuosismo letterario fine a se stesso. Nel proporre, quindi, un'interpretazione completamente diversa, ma sempre di tipo zodiacale, è utile sottolineare che:

- 1) La proposizione di un diverso simbolismo zodiacale è parte significativa di un tema fondamentale del libro della Genesi: la revisione in chiave monoteistica di dati tradizionali della cultura mesopotamica (Creazione, Diluvio, ecc.). Secondo la maggior parte dei biblisti, per esempio, il primo capitolo della Genesi venne scritto durante l'esilio babilonese per controbattere il racconto della creazione da parte di Marduk, l'*Enuma Elish*, che veniva recitato pubblicamente a Babilonia durante la celebrazione del capodanno. Lo zodiaco era un altro dato della cultura babilonese inaccettabile sia per gli dèi che vi comparivano sia per il suo utilizzo astrologico.
- 2) Le "benedizioni di Giacobbe", inoltre, si ricollegano al primo capitolo della Genesi per due temi importanti. Anzitutto la demitizzazione dello zodiaco corrisponde alla demitizzazione del Sole e della Luna, dei quali il racconto della Creazione chiarisce la natura creaturale (semplici lampade poste da IHHW per illuminare la Terra, Gen 1, 14-16) e non divina (gli dèi Shamash e Sin, adorati in Mesopotamia). La benedizione, poi, del nascente popolo eletto corrisponde a quella del Creato (Gen 1, 31). Questa corrispondenza è creata artificialmente dal versetto 49, 28 che definisce "benedizioni" un testo di natura sostanzialmente diversa. Come rilevato dagli esegeti solo per Giuseppe si ha una benedizione vera e propria. Le due pericopi, quindi, formano una "inclusione"<sup>194</sup> astro-teologica che delimita e contribuisce a definire il significato complessivo del libro della Genesi.
- 3) La narrazione zodiacale fornisce il contesto e il linguaggio per spiegare la legittimità dei due regni israelitici, un tema sottinteso da altri episodi oscuri della storia dei patriarchi (Ruben e Bila, Giuda e Tamar, ecc.).

Occorre, infine, osservare che questo capitolo di Genesi segna l'avvio o almeno un primo importante snodo di un rapporto pluri-millenario fra il giudaismo e la simbologia associata allo zodiaco prima dalla civiltà mesopotamica, poi da quella ellenistica e infine da quella bizantina. Alcuni momenti di questo rapporto sono accennati nel seguito.

<sup>190</sup> Athanasius Kircher, *Oedipus Aegyptiacus*, Roma 1652-54. La tesi che questo capitolo di Genesi nasconda uno zodiaco fu successivamente adottata da altri autori fra cui Charles-François Dupuis.

<sup>191</sup> Sir William Drummond, [The Oedipus Judaicus](#), Londra 1866, pp.1-32. Il testo è una revisione di un articolo pubblicato nel giugno 1811 sul *Classical, Biblical and Oriental Journal*, n°VI.

<sup>192</sup> Edward Walter Maunder, *The Astronomy of the Bible*, London 1909, rist. Kessinger 2003.

<sup>193</sup> Per esempio: "Con molta probabilità l'unità...è rinsaldata dalla possibile relazione fra gli animali tribali e i 12 segni dello zodiaco." in Emanuele Testa, *Genesi. Introduzione-Storia dei Patriarchi*, Marietti, 1974, p. 213.

<sup>194</sup> L'inclusione è un artificio letterario consistente nella ripetizione di una frase o di un contenuto per delimitare e dare rilievo a una unità letteraria. È molto diffuso nella Bibbia e in letteratura coeva.



## 2. Costellazioni e tribù nel Pentateuco

La similitudine fra i dodici figli di Giacobbe e le costellazioni dello zodiaco compare più o meno esplicitamente nelle opere di Giuseppe Flavio, quando egli commenta le norme di culto esodiche.

Nelle *Antichità Giudaiche*, infatti, Giuseppe Flavio spiega che le dodici gemme del pettorale del sommo sacerdote, che corrispondono ai dodici figli di Giacobbe (Esodo 28, 21), sono anche in corrispondenza con le dodici costellazioni dello zodiaco e con i dodici mesi dell'anno.<sup>195</sup> Nella *Guerra Giudaica*, poi, Giuseppe Flavio pone le costellazioni dello zodiaco anche in corrispondenza con i dodici pani offerti nel Santo del Tempio<sup>196</sup>: una corrispondenza che può sembrare forzata, dato che Giuseppe Flavio non ne fornisce alcun chiarimento e l'unico collegamento sembrerebbe essere che lo zodiaco può essere simbolo anche del ciclo delle stagioni, mentre le messi e i pani ne sono il frutto.

Il pensiero, però, corre a Genesi, in cui il sogno di dodici covoni di grano precede quello di dodici stelle: due simboli equivalenti perché entrambi rappresentano i patriarchi (Genesi 37, 5-11). Analogamente i pani (focacce rotonde del peso di circa 5 kg ognuna), che sono il prodotto finale di molti chicchi di grano, e le costellazioni, che sono costituite da molte stelle, sono in corrispondenza fra loro solo perché entrambi rappresentano le tribù di Israele, discese dai patriarchi. L'associazione fra tribù e costellazioni non è apertamente dichiarata in Genesi 49, ma risulta riconoscibile perché parte di un quadro simbolico introdotto nei precedenti capitoli di Genesi, sin da quando Dio promette che la discendenza di Abramo sarà numerosa come le stelle del cielo (Genesi 15, 5). Successivamente ognuno dei dodici figli di Giacobbe è rappresentato da una stella (Genesi 37, 9-10) ed è perciò naturale raggruppare le stelle dei loro discendenti in dodici costellazioni. L'assegnazione, quindi, di una costellazione a ogni tribù in Genesi 49 è sviluppo coerente di questo stesso linguaggio simbolico; uno sviluppo temporalmente maturo dato che dopo poche generazioni Mosè poté constatare che la promessa ad Abramo si era già avverata (Deuteronomio 1, 10).

La scelta delle costellazioni dello zodiaco per le tribù israelite, lasciando le altre per i popoli pagani, si presenta naturale non tanto per la coincidenza col numero dei patriarchi<sup>197</sup>, quanto perché sono quelle percorse dal Sole nel suo ciclo annuale. La scelta, quindi, intende suggerire che Israele è il popolo eletto. Questa interpretazione è confermata da un *targum*: “Il Santo, sia Egli benedetto, gli disse [ad Abramo]: proprio come lo zodiaco (*mazalot*) mi circonda e la mia gloria è al centro, così i tuoi discendenti si moltiplicheranno e si accamperanno sotto molte insegne con la mia *shekinà* nel centro”<sup>198</sup>.

Nel primo membro di questa similitudine troviamo la metafora solare della gloria di Dio (*kabôd*), la cui caratteristica essenziale è lo splendore, lo sfolgoramento. Occorre, quindi, richiamare alla mente gli antichi zodiaci musivi, argomento sviluppato nel seguito, al cui centro

<sup>195</sup> Giuseppe Flavio, *Antichità Giudaiche*, III,7,5-7

<sup>196</sup> “rappresentano il cerchio dello zodiaco e l'anno” in Giuseppe Flavio, *La guerra giudaica*, V,5,5 (L. n. 217). Per questa e altre corrispondenze fra arredi liturgici del Tempio e corpi astrali cfr. Alberto Peano Cavasola, *Dalla tenda di Mosè al tempio celeste dell'Apocalisse: una coerente cosmografia teologica*, in preparazione.

<sup>197</sup> Benché le costellazioni siano molto antiche, non è affatto chiaro quando il numero di quelle zodiacali venne fatto coincidere col numero dei mesi mettendo sullo stesso piano costellazioni grandi e luminose e costellazioni piccole o poco visibili.

<sup>198</sup> Da un frammento di *Midrash Deut. Rabba* citato in Michael Klein, “Palestinian Targum and Synagogue Mosaics”, Jerusalem, Immanuel 11 (1980), pp. 33-45; rist. in *Michael Klein on the Targums: Collected Essays 1972-2002*, Ed. Avigdar Shinan e Rimon Kasher con Michael Murmur e Paul V.M. Flesher, Brill, Leiden 2011, pp. 49-59.

si trova appunto un *Sol invictus* alla guida del carro solare; figura interpretata simbolicamente talvolta come Cristo nelle basiliche cristiane (come nel caso della necropoli vaticana) e talvolta come *Metatron* nelle sinagoghe.

Al secondo membro della similitudine, invece, abbiamo la dimora esodica (*mishkan*), sede della presenza divina (*shekînah*) e centro dell'accampamento degli Israeliti nel Sinai (Numeri 2). La similitudine mette di fatto in corrispondenza segni zodiacali e tribù, ma con la finezza teologica di evitare di collocare i patriarchi in cielo. L'attribuzione, infatti, di una costellazione dello zodiaco a ogni tribù di Israele non è solo un'analogia per mettere in rilievo la vicinanza di Dio a Israele: mira soprattutto a togliere dal cielo le divinità mesopotamiche, che lo affollavano per il sovrapporsi di diverse tradizioni mitologiche. Agli dèi tradizionali, come Ea (=Aquario), Ištar (=Vergine), Pabilsag (=Sagittario), Išhara (=Scorpione), ecc. si aggiunsero i demoni, ad esempio quelli sconfitti da Marduk nella saga babilonese della creazione, l'*Enuma elish*. Essi sono proprio dodici<sup>199</sup> e Marduk: “ne ha fatto delle immagini e le ha poste all'ingresso dell'Abisso, un segno da non dimenticare mai” (tavoleta V,75-76). La sede, infatti, degli dèi era nell'emisfero boreale della volta celeste, fascia zodiacale compresa (salvo trasferimenti temporanei o definitivi nell'oltretomba, posto nell'emisfero australe). Subito attorno alla fascia zodiacale i Babilonesi collocarono costellazioni che rappresentavano i demoni. Immagini apotropaiche degli stessi demoni venivano collocate anche all'esterno di templi e palazzi mesopotamici.

### 3. Lo zodiaco di Giacobbe

Nel capitolo 49 di Genesi, Giacobbe, prossimo alla morte, raduna i suoi dodici figli per “annunziargli quello che accadrà loro nei tempi futuri”. Le profezie relative alle dodici tribù si susseguono con alcune variazioni d'ordine: piccole rispetto alla sequenza di nascita di ogni figlio (data nei capitoli 29, 30 e 35 di Genesi) e maggiori rispetto a quelle di Genesi 35, 23-26 e Genesi 46, 8-27, in cui sono elencate le madri seguite dai rispettivi figli; questo dettaglio costituisce un'arbitrarietà, che sorprese anche i Padri della Chiesa<sup>200</sup>. Vengono elencati per primi tutti i figli di Lia (compresi i due nati in un secondo tempo), ma antepoendo Zabulon a Issacar. Seguono i quattro figli delle due schiave (che nacquero tutti prima di Issacar e Zabulon), ma con i figli di Zilpa in mezzo ai due di Bila e alterando così l'ordine di nascita di Neftali, che scende dal secondo al quarto posto. Restano ultimi i due figli di Rachele in accordo con l'ordine di nascita, ma non con alcun altro ordinamento biblico (Es.: Genesi 35, 23-26; Genesi 46, 8-27; Esodo 1, 2-5; 1 Cronache 2, 1-2, Deuteronomio 27, 12-13).

Queste variazioni segnalano la presenza di un criterio di ordinamento non dichiarato, che viene qui identificato nella necessità di rispettare l'ordine dei segni zodiacali. Le piccole modifiche nell'ordine dei patriarchi sono quelle indispensabili per stabilire un nesso fra vicende della vita di ogni patriarcha o della storia della sua tribù e le caratteristiche del segno zodiacale a cui vien fatto corrispondere. Questo fatto non venne notato nei precedenti tentativi di stabilire una corrispondenza fra patriarchi e costellazioni, per cui gli accoppiamenti furono stabiliti in modo libero e spesso discorde fra le varie proposte, avvantaggiandosi di questo grado di arbitrarietà per ipotizzare corrispondenze più facilmente giustificabili.

---

<sup>199</sup> In alcune traduzioni il dodicesimo, Kingu, sembra essere uno degli undici demoni. In altre egli sembra essere un dio, posto a capo degli undici demoni.

<sup>200</sup> Cfr. Rufino di Concordia, *cit.*, p.66. Notando che l'ordine dei figli di Giacobbe cambia anche in altri libri biblici, trattò la questione Epifanio di Salamina, *Sulle dodici gemme*, PG 43, 344-348.

Pur rispettando la sequenza dello zodiaco, però, occorre prendere come primo segno non l'Ariete ma il Toro, la costellazione nella quale si verificava il capodanno (= equinozio di primavera) nell'antichità più remota. A causa della precessione degli equinozi, il capodanno si spostò nella costellazione dell'Ariete verso la fine del III millennio a.C., ma la sequenza zodiacale originaria restò in uso, soprattutto in ambito astronomico. Essa, per esempio, compare nel frammento di Qumran 4Q318, che contiene una descrizione del percorso della Luna nella volta celeste a partire dall'inizio dell'anno (il cosiddetto “*selendromion*”). Dal testo si deduce che il capodanno (1° giorno del mese di Nisan) era ancora assegnato al Toro circa duemila anni dopo il termine di quell'era zodiacale<sup>201</sup>. La questione ha sollevato un vivace dibattito<sup>202</sup>.

I testi biblici, utilizzati per riportare e commentare le “profezie”, sono presentati nella traduzione CEI 2008, salvo diversa indicazione.

### Ruben: il Toro

Il primogenito di Giacobbe, Ruben, viene ricordato dal padre solo per la sua esuberanza sessuale, una caratteristica che lo fa corrispondere al Toro. Dato che essa si è rivelata fuori controllo (Genesi 35, 22), gli viene preannunciata la perdita della preminenza sui fratelli:

<sup>3</sup> *Ruben, tu sei il mio primogenito,  
il mio vigore e la primizia della mia virilità,  
esuberante in fierezza ed esuberante in forza!*  
<sup>4</sup> *Bollente come l'acqua, tu non avrai preminenza,  
perché sei salito sul talamo di tuo padre,  
hai profanato così il mio giaciglio.*

Benché l'assegnazione della costellazione del Toro a Ruben non sia esplicita, essa trova conferma nel *targum* dello pseudo-Gionata al secondo capitolo del Libro dei Numeri<sup>203</sup>. Esso riporta una tradizione, secondo cui la tribù di Ruben avrebbe avuto inizialmente come emblema il Toro, ma Mosè ne avrebbe vietato l'utilizzo dopo la vicenda sinaitica del vitello d'oro<sup>204</sup>. Da un lato, quindi, viene confermata l'interpretazione qui avanzata per Genesi 49, 3-4, dall'altro le motivazioni del cambiamento sono state modificate, mettendo in secondo piano la colpa di Ruben: un indirizzo comune ad altra letteratura rabbinica, che interpreta allegoricamente il racconto dell'incesto di Ruben<sup>205</sup>.

Nel seguito Giacobbe disapprova anche Levi e Simone, perciò l'onore e il frutto della preminenza dovrebbero passare per anzianità al quarto figlio, Giuda, da cui, infatti, trae origine la dinastia davidica. Genesi, però, sviluppa anche il tema della predilezione di Giacobbe per Rachele e per i suoi figli: Beniamino e soprattutto Giuseppe, a cui sembrerebbe che venga trasferita la primogenitura:

<sup>201</sup> Codebò Mario, *The Knowledge of the Aequinoctial Precession before Hypparcus*, Atti del IX Convegno annuale della Società Italiana di Archeoastronomia, Firenze 14-16 settembre 2009, (2012); Eisenman R.H. and Wise M., *I manoscritti segreti di Qumran*, ed. PIEMME, Casale Monferrato (AL), 2006.

<sup>202</sup> Cfr.: Jonathan Ben Dov, *Head of All Years: Astronomy and Calendars at Qumran in Their Ancient Context*, Brill 2008, ch. 6.2, [n.26](#)

<sup>203</sup> Cfr. testo in: <http://targum.info/targumic-texts/pentateuchal-targumim/>

<sup>204</sup> Secondo il *targum* da allora Ruben avrebbe avuto per emblema un cervo ed Efraim il volto di un “giovane uomo”. Si osservi che nel libro dei Numeri Ruben è assegnato al quadrante sud, dove in Genesi 49 si trova Neftali, che, appunto, ha per emblema una cerva.

<sup>205</sup> Cfr. per esempio: *Talmud*, Shabbat 55B. Anche molti biblisti moderni interpretano la vicenda in modo traslato e vi leggono il ricordo di un antichissimo conflitto tribale. Cfr. E. Testa, *cit.*, pp. 133-135 e 495.



<sup>26</sup> *Le benedizioni di tuo padre sono superiori  
alle benedizioni dei monti antichi,  
alle attrattive dei colli perenni.  
Vengano sul capo di Giuseppe  
e sulla testa del principe tra i suoi fratelli!*

L'importanza di questa predilezione sta nella sua natura eziologica di "profezia" storico-politica: dalla tribù di Beniamino, infatti, provenne Saul, il primo re d'Israele e Giuda. Alla tribù di Efraim, il figlio di Giuseppe prediletto da Giacobbe (Genesi 48, 17-19), appartenne (oltre a Giosuè) Geroboamo, il fondatore del regno secessionista d'Israele ben più ampio del regno di Giuda (1 Re 12, 20).

La riabilitazione talmudica di Ruben, che sembrerebbe rimettere in discussione la perdita della primogenitura e trovare conferma in Esodo 6, 14 e Numeri 26, 5, è verosimilmente originata sia dall'imbarazzo di attribuire un incesto a un proprio antenato sia dalla pessima fine della dinastia efraimita. Secondo il primo libro delle Cronache, invece, il trasferimento della primogenitura a Giuseppe è valido, benché non fosse stato ufficializzato (1 Cronache 5, 1); una tesi che riflette solo parzialmente la sottigliezza con cui il tema è trattato nella Genesi<sup>206</sup>.

La mancata registrazione, affermata dal libro delle Cronache, implica la mancanza di un erede unico e quindi la legittimità di entrambi i regni israeliti; la validità del trasferimento sottolinea che il regno del Nord può legittimamente fregiarsi del nome di "regno di Israele", perpetuando il nome di Giacobbe in accordo con la benedizione a Efraim e Manasse (Genesi 48, 16). Nel seguito, inoltre, risulterà che Beniamino corrisponde ad Ariete e Giuseppe alla costellazione dei Pesci. La narrazione biblica, quindi, potrebbe nascondere un velato accenno alla precessione degli equinozi<sup>207</sup>: l'equinozio di primavera (= capodanno; simbolo della primogenitura/preminenza) si trasferì dal Toro in Ariete e poco dopo nei Pesci<sup>208</sup>.

Un passaggio diretto da Saul a un re efraimita è in conflitto col racconto biblico dei regni di Davide e Salomone, ma trova un supporto nel recente e controverso libro dell'archeologo Israel Finkelstein<sup>209</sup>.

---

<sup>206</sup> Il primogenito aveva diritto a due parti di eredità (Deuteronomio 21, 15-17). Giacobbe priva Ruben di questo beneficio e lo trasferisce a Giuseppe, ma solo tramite il sotterfugio di adottarne i primi due figli (Genesi 48, 5). Ciò indica che il frutto della primogenitura venne trasferito ai discendenti di Giuseppe (in pratica al regno efraimita molto più ampio di quello di Giuda), mentre l'onore (e un potere più limitato) restò alla dinastia davidica originata da Giuda, il figlio più anziano dopo l'eliminazione dei primi tre.

<sup>207</sup> La precessione probabilmente diventò evidente non appena l'uomo cominciò osservazioni astronomiche sistematiche e sarebbe all'origine fra l'altro della divisione della storia in successive età (dell'oro, dell'argento, ecc.). Cfr. Giorgio de Santillana e Hertha von Dechend, *Il mulino di Amleto. Saggio sul mito e sulla struttura del tempo*, Adelphi, 1983. Ipparco ebbe il merito di misurarne la velocità.

<sup>208</sup> Le costellazioni hanno un'ampiezza nominale di 30°, cui corrisponde una durata delle ere calendariali di circa duemila anni. In pratica, però, Ariete è una costellazione molto piccola e la sua stella più luminosa, *Hamal*, è molto vicina ad *Alrescha*, la prima stella della costellazione dei Pesci. L'equinozio, quindi, entrò effettivamente in Ariete molto dopo la sua uscita dal Toro e poco prima di entrare nei Pesci, una costellazione molto ampia.

<sup>209</sup> Israel Finkelstein, *The Forgotten Kingdom: The Archaeology and History of Northern Israel*, Society of Biblical Literature Ancient Near East Monographs 5 (Atlanta: Society of Biblical Literature, 2013). Questo libro arriva al punto di trascurare l'esistenza del regno di Giuda e ha ottenuto recensioni negative dagli storici tradizionalisti (cfr. BAR, Vol 40, n.4, July-August 2014). Perfino nella Bibbia, tuttavia, sembrerebbe che non vi sia mai stato un regno unito, ma solo eccezionalmente due regni sotto lo stesso re. Davide regnò per sette anni solo su Giuda e Salomone dovette nominare Geroboamo come reggente per la "casa di Giuseppe". Probabilmente nel regno di Israele il temporaneo dominio della dinastia davidica venne considerato una dominazione estranea.

## Levi e Simeone: i Gemelli

I due figli successivi, Levi e Simeone, ricevono una profezia unica, in cui viene sottolineato il loro carattere violento, dimostrato nella vendetta dell'oltraggio subito dalla loro sorella Dina e motivo di rimprovero da parte di Giacobbe (Genesi 34, 30). I due fratelli, inoltre, sono accomunati dal destino dei loro discendenti di disperdersi nel territorio delle altre tribù.<sup>210</sup>

<sup>5</sup> *Simeone e Levi sono fratelli, strumenti di violenza sono i loro coltelli.*

<sup>6</sup> *Nel loro conciliabolo non entri l'anima mia, al loro convegno non si unisca il mio cuore, perché nella loro ira hanno ucciso gli uomini e nella loro passione hanno mutilato i tori.*

<sup>7</sup> *Maledetta la loro ira, perché violenta, e la loro collera, perché crudele!*

*Io li dividerò in Giacobbe e li disperderò in Israele.*

Questa omologazione di Levi con Simeone è in profondo contrasto con le benedizioni di Mosé (Deuteronomio 33), in cui Simeone è completamente omissso, mentre sperticati elogi sono spesi per la tribù di Levi. Evidentemente, il narratore ha bisogno di costituire una coppia, da associare alla costellazione dei Gemelli. A questo scopo trascura anche il fatto che Simeone e Levi hanno altri dieci fratelli.

I “gemelli” del pantheon mesopotamico, Lugalgirra e Meslamtaea, sono due spiriti protettori, le cui statue venivano collocate ai due lati della porta d'ingresso e ciò spiega la collocazione dei Gemelli all'inizio dello zodiaco. Essi erano “gemelli” in quanto ciascuno dotato di due corpi uguali.<sup>211</sup> Questa caratteristica li collega a Giano bifronte, anch'egli guardiano degli inizi e degli ingressi. Essi compaiono ben armati su amuleti neo-assiri, l'uno con mazza e ascia bipenne e l'altro con arco e frecce, ed erano invocati con magici scongiuri perché uccidessero i malvagi. C'è, quindi, una certa analogia con le armi di Levi e Simeone e con l'uccisione dei sichemiti. La profezia ha qualche elemento di contatto anche con i miti ellenistici, tanto tardivi da essere ancora sconosciuti ad Arato di Soli (III secolo a.C.).<sup>212</sup> Non si tratta di un rapporto diretto, ma di una comune eredità di elementi mitologici mesopotamici.

La costellazione dei Gemelli è composta da due allineamenti paralleli di stelle. La profezia potrebbe essere un invito agli israeliti perché al posto delle divinità pagane vi vedessero le sagome dei coltelli dei due fratelli.

## Giuda: il Leone

Segue poi la profezia per Giuda, il quarto fratello, cui corrisponde il quarto segno, il Leone, saltando il tardivo e poco luminoso segno del Cancro.<sup>213</sup> Avendo utilizzato due patriarchi per i Gemelli, ora occorre attribuire due segni al solo Giuda in modo che il conto complessivo torni ancora. Il Cancro, quindi, è probabilmente adombrato nel bastone di comando posto fra le gambe

<sup>210</sup> I discendenti di Simeone furono sparpagliati nel territorio di Giuda (Giosué 19, 1.9). Per Levi cfr. Giosué 21.

<sup>211</sup> Frans A. M. Wiggermann, *Mesopotamian Protective Spirits: The Ritual Texts*, Styx Publications, Groningen 1992, p. 38.

<sup>212</sup> Anche Castore e Polluce ebbero una violenta contesa per una questione di donne, Febe e Ilaria, ma solo per strapparle ai loro fidanzati, Ida e Linceo. Secondo una diversa tradizione, riportata nel *Tetrabiblos* di Tolomeo, i “gemelli” dello zodiaco erano Apollo ed Eracle, due fratelestri. La gemellarità, perciò, non è indispensabile per l'appropriatezza della similitudine e non costituisce problema il fatto che Levi e Simone fossero fratelli non gemelli.

<sup>213</sup> Il Cancro (“Al.lul” o “Kushu” in mesopotamia) sembra essere stato solo il nome dell'ammasso stellare del Presepe. Diventò probabilmente un simbolo zodiacale, quando fu stabilito di dividere l'eclittica in dodici settori di 30° ciascuno (circa V secolo a.C.). Cfr. John H. Rogers, “Origins of the ancient constellations: I. The Mesopotamian traditions”, *Jr. Br. Astr. Ass.*, 1, 1998, pp. 9-28, p. 27. Online: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1998JBAA..108....9R>

di Giuda (versetto 49, 10) proprio come Presepe, il principale asterismo del Cancro, si trova quasi fra le zampe del Leone.

In questa profezia il riferimento al Leone è molto esplicito:

*<sup>9</sup> Un giovane leone è Giuda:  
dalla preda, figlio mio, sei tornato;  
si è sdraiato, si è accovacciato come un leone  
e come una leonessa; chi lo farà alzare?  
<sup>10</sup> Non sarà tolto lo scettro da Giuda  
né il bastone del comando tra i suoi piedi,  
finché verrà colui al quale esso appartiene  
e a cui è dovuta l'obbedienza dei popoli.*

La corrispondenza di Giuda col Leone è in perfetto accordo con il destino regale della stirpe davidica e l'assegnazione della regalità al quarto fratello trova un fondamento giuridico nelle colpe dei tre fratelli maggiori.

### **Zabulon: la Vergine**

Il segno della Vergine (Shala/Ishtar a Babilonia, Astarte a Canaan<sup>214</sup>) è richiamato inserendo a questo punto la profezia su Zabulon, il decimo figlio, e trovando un pretesto per associarlo alla città fenicia di Sidone, i cui abitanti erano notoriamente devoti ad Astarte (1 Re 11,5.33; 2 Re 23,13). A questo scopo il territorio della tribù viene esteso sino alla riva del Mediterraneo, nei pressi del moderno porto di Haifa ai piedi del Monte Carmelo (notizia assente nel testo biblico di Gios 19,10-39)<sup>215</sup> in modo da poter affermare che:

*<sup>13</sup> Zàbulon giace lungo il lido del mare  
e presso l'approdo delle navi,  
con il fianco rivolto a Sidone.*

Anche la costellazione della Vergine si trova sul bordo di un "mare": il cosiddetto "mare australe", la regione del cielo in cui "nuota" il serpente marino *Hydra* e in cui più a sud "naviga" la costellazione della nave *Argo* (probabilmente in Mesopotamia la nave/demone *Magilum*).

La costellazione babilonese della Vergine era disposta perpendicolarmente alla costellazione odierna, perciò il corpo della dea era perpendicolare al mare australe proprio come il territorio di Zabulon è perpendicolare al mare Mediterraneo. La dea teneva in mano (e quindi davanti al proprio fianco) una spiga (la luminosissima stella *Spica*), che potrebbe corrispondere a Sidone.

### **Issacar: la Bilancia**

Il segno doppio della Bilancia corrisponde al nono figlio, Issacar, paragonato a un asino "gravato dalle due ceste del basto"<sup>216</sup> oppure:

<sup>214</sup> Shala e Astarte sono entrambe dee della fertilità e spose di Adad/Hadad, il dio delle tempeste.

<sup>215</sup> La notizia, invece, è confermata da Giuseppe Flavio, *Antichità Giudaiche*, V,1,22 (sez. Niese 84). La fonte di Giuseppe Flavio, però, potrebbe proprio essere questo testo di Genesi. Altrimenti Zabulon ebbe davvero un approdo nel territorio dell'odierna Haifa, benché i Cananei non fossero stati sloggiati dalla vicina Acco (Giudici 1, 31), città successivamente conquistata da Aser e corrispondente alla moderna Acri.

<sup>216</sup> Questa è la traduzione proposta nella Bibbia Interconfessionale. Per la CEI l'asino si trova "fra un doppio recinto": anche questa immagine, benché narrativamente incongrua, rappresenta benissimo i due piatti della bilancia.



<sup>14</sup> *Issacar è un asino robusto,  
accovacciato tra un doppio recinto.*  
<sup>15</sup> *Ha visto che il luogo di riposo era bello,  
che la terra era amena;  
ha piegato il dorso a portare la soma  
ed è stato ridotto ai lavori forzati.*

Probabilmente la tribù di Issacar commerciava con l'entroterra le merci trasportate via mare da Zabulon e l'asino è il simbolo di questa funzione. Questa collaborazione fra il commercio marino di Zabulon e quello carovaniero di Issacar è espressa più esplicitamente nella successiva benedizione di Mosé (Deuteronomio 33, 18-19), in cui Issacar con i suoi attendamenti procura "i tesori nascosti nella sabbia", cioè forse le merci ottenute in scambio dagli arabi. L'accenno ai "lavori forzati", assente nella benedizione deuteronomica, potrebbe riflettere solo il disprezzo per il lavoro sistematico da parte di chi vive di pastorizia e non implicare alcun assoggettamento di Issacar ai cananei.<sup>217</sup>

### **Dan: lo Scorpione**

La profezia su Dan, che ha sempre sconcertato i biblisti, recita:

<sup>17</sup> *Sia Dan un serpente sulla strada,  
una vipera cornuta sul sentiero,  
che morde i garretti del cavallo,  
così che il suo cavaliere cada all'indietro.*  
<sup>18</sup> *Io spero nella tua salvezza, Signore!*

Essa si spiega con la profezia di Geremia (8, 16), in cui una visione di cavalli e di serpenti è associata al futuro ingresso dei Babilonesi nel territorio di Dan, la tribù più settentrionale costretta ad affrontare per prima con le sue scarse forze gli eserciti, che invadessero Israele. Giacobbe invoca che ciò non accada ("Io spero nella tua salvezza, Signore!") e si augura che avvenga il contrario, cioè che Dan riesca da solo a sventare l'invasione. Dan, quindi, è paragonato a una serpe capace di arrestare e abbattere un nemico molto più grande di lei. Alla tribù di Dan appartenne anche Sansone, la cui capacità di procurare ai nemici danni molto superiori alle sue forze apparenti evoca la pericolosità della vipera.

L'immagine è analoga a quella associata dalla mitologia greca più antica allo scorpione che uccise Orione. Un'immagine basata su un dato astronomico: quando infatti la costellazione dello Scorpione sorge, Orione tramonta<sup>218</sup>. Anche in Mesopotamia la costellazione di Orione rappresentava un guerriero ucciso (in accadico: *šitaddalu*). Essa può ben rappresentare le truppe assire o babilonesi che avrebbero aggredito Israele e di cui Giacobbe si augura la sconfitta.

La vipera di Dan, quindi, è la costellazione dello Scorpione, la cui coda ritorta potrebbe ben rappresentare un serpente, oppure *Serpens*, il serpente di Ofiuco, posto subito sopra lo Scorpione e sempre nella fascia dello zodiaco. In Mesopotamia al posto di Ofiuco c'era una costellazione di dèi col corpo di serpente (detti gli "dei seduti"). Certo sorprende che la profezia su Dan sia errata, benché probabilmente *ex eventu*. La Bibbia, però, è un libro di teologia, non di

<sup>217</sup> Molti esegeti suppongono che l'insediamento nel fertile territorio della pianura di Izreel (cfr. v. 15a) sia stato pagato col dovere di eseguire corvées analoghe a quelle cananee di Gios 16,10 e Gdc 1,28-29. Cfr. per esempio Claus Westermann, *Genesi*, PIEMME, Casale Monferrato, 1989, p. 330. Si tratta, però, di un'ipotesi superflua.

<sup>218</sup> Il mito, noto da un frammento dello Pseudo-Eratostene, risalirebbe a un'opera perduta di Esiodo.

magia: intende mostrare quello che sarebbe accaduto se gli israeliti non si fossero dati all'idolatria!

### **Gad: il Sagittario**

Le virtù guerriere di Gad, tribù che risiedeva oltre il Giordano e doveva contrastare le razzie dei nomadi, la assimilano al Sagittario, anche perché razzie e inseguimenti o ritorsioni dovevano aver luogo a dorso di cavallo o di cammello.

*<sup>19</sup> Gad, predoni lo assaliranno,  
ma anche lui li assalirà alle calcagna.*

L'iconografia di un centauro armato di arco e frecce risale al II millennio a. C. e rappresenta il dio *Pabilsag*, "saccheggiatore di città"<sup>219</sup>. Il versetto, inoltre, s'ispira alle scorrerie di Iefte il galaadita (Giudici 11, 3).

### **Aser: il Capricorno**

Aser, invece, è lodata per la raffinatezza gastronomica, in linea con l'innata raffinatezza che tuttora in astrologia sembra distinguere i nati sotto il segno del Capricorno.

*<sup>20</sup> Aser, il suo pane è pingue:  
egli fornisce delizie da re.*

La tribù di Aser, dislocata in un fertile territorio fra i monti del Libano e la riva del mare, poteva godere anche in inverno dei proventi della pesca e della caccia; fonte d'invidia per le tribù che vivevano solo di pastorizia e in inverno soffrivano di carenza di cibo sino ai parti primaverili (Aser significa "felicità", Genesi 30, 13).

Il binomio mare-monti rinvia al pesce-capra o capricorno, simbolo del dio babilonese Ea, signore delle acque salate (dove nuotano i pesci) e di quelle dolci (che sgorgano sulle montagne dove pascolano le capre). L'abbondanza e la varietà di cibo e la vicinanza delle ricche città fenice di Acco e Sidone, inoltre, potrebbero aver favorito lo sviluppo di una cucina più raffinata di quella delle altre tribù.

La necessità di utilizzare Aser per il Capricorno è uno dei motivi per cui l'agiografo ha dovuto associare Zabulon alla Vergine e a questo scopo estendere sino al mare il territorio della sua tribù (forse un altro motivo è che *zbl* è un epiteto ugaritico per il dio marino Yam<sup>220</sup>).

### **Neftali: l'Aquario**

Il testo masoretico di questa "benedizione", seguito fedelmente da CEI 2008, è particolarmente misterioso:

*<sup>21</sup> Neftali è una cerva slanciata;  
egli propone parole d'incanto.*

Resta interamente al lettore la difficoltà di immaginare una cerva parlante e di attribuirgli un significato simbolico da associare a Neftali. San Gerolamo, che traduceva analogamente

<sup>219</sup> A *šir-namšub to Ninurta* (Ninurta G), ETCSL t.4.27.07, linee 22-23.

<sup>220</sup> Cfr. Testa, cit., p. 209.

l'ebraico con "*cervus emissus*", utilizzò una diversa vocalizzazione per leggergli anche "*ager irriguus*" e interpretò il cervo come il Cristo e il campo fertile come il territorio di Neftali, che accolse con fervore la predicazione di Gesù (Matteo 4, 15).<sup>221</sup> Molti biblisti moderni ipotizzano errori di vocalizzazione e trasformano le parole in cerbiatti, come fa la Bibbia Interconfessionale, o addirittura cambiano la cerva in un terebinto e le parole nei suoi virgulti.

Cervi e stambecchi popolavano il territorio della tribù di Neftali, il più vicino alle catene montuose del Libano e dell'Antilibano, ma non sarebbero stati scelti come simbolo tribale se non vi fosse stata la volontà di creare un rimando concettuale all'Aquario mesopotamico, il dio Ea, a cui erano sacri. La cerva di Neftali, inoltre, ricordava l'antica costellazione mesopotamica dello Stambecco<sup>222</sup> e quella del Cervo vero e proprio, un paranatellon dell'Aquario.

Si osservi, inoltre, che perfino l'*ager irriguus* di San Gerolamo trova una collocazione in questa parte della volta celeste: la definizione si attaglia perfettamente alla costellazione mesopotamica del "campo coltivato", corrispondente al quadrilatero di Pegaso e posta poco sopra le ultime stelle dell'Aquario. Si tratta verosimilmente di un caso fortuito, tuttavia è interessante osservare che per questo come per altri patriarchi diverse e contrastanti lezioni proposte dagli esegeti risultano compatibili con la stessa interpretazione zodiacale e non si può, quindi, escludere che si tratti di varianti antiche di uno stesso concetto.

### Giuseppe: i Pesci

La costellazione dei Pesci è associata a Giuseppe, e più in generale a tutto il popolo di Israele, sin dall'antichità<sup>223</sup> ed è incoraggiante ritrovare questa associazione semplicemente come conseguenza dell'aver rispettato l'ordine delle costellazioni zodiacali. I Pesci sono un segno doppio corrispondente al mese di Adar (doppio ogni due o tre anni) e analogamente a Giuseppe corrispondono due tribù, quelle di Efraim e di Manasse. Nell'iconografia ellenistica e tardobabilonese i due pesci sono collegati da due misteriose briglie, di cui, secondo alcuni esegeti, parla il profeta Osea, quando descrive il rapporto fra Dio e gli israeliti: "Io li traevo con legami di bontà, con vincoli d'amore" (Osea 11, 4).

Nella benedizione di Giuseppe, però, non compaiono pesci perché l'agiografo, nel timore di una sovrapposizione con i culti pagani siro-palestinesi<sup>224</sup>, utilizza una tradizione mitologica diversa, più antica e probabilmente ancora viva nella cultura mesopotamica ma non nel culto:

<sup>22</sup> *Germoglio di ceppo fecondo è Giuseppe;  
germoglio di ceppo fecondo presso una fonte,  
i cui rami si stendono sul muro.*

Quasi identica, ma più icastica, è la seguente traduzione: "Giuseppe è come un ramo carico di frutti: cresce vicino a una sorgente e i suoi grappoli si distendono sopra il muro".<sup>225</sup> La traduzione tiene conto del fatto che secondo i due *targum* il "ceppo fecondo" del "ramo-

<sup>221</sup> Girolamo, *Quaestiones hebraicae in Genesim*; cfr. *Ieronymi quaestiones hebraicae in libro Geneseos a recognitione Pauli de Lagarde*, Lipsia 1868, p. 70.

<sup>222</sup> Secondo Hartner la costellazione sarebbe stata composta da stelle in parte dell'Aquario e in parte del Capricorno. Cfr. Hartner W., "The earliest history of the constellations in the Near East and the motif of the lion-bull combat", *J. Near Eastern Studies*, 24, 1965, pp. 1-16. Online si veda fig.7, p. 22 in Rogers, *cit.*

<sup>223</sup> L'associazione, per esempio, è riportata dalla tradizione cabalistica, che cita il *Commentario a Daniele* di Abrabanel.

<sup>224</sup> Si ricordino il dio-pesce filisteo/fenicio Dagon e la dea siria Atargatis.

<sup>225</sup> Genesi 49, 22 nella traduzione della Bibbia Interconfessionale. La parola ebraica tradotta con rami o con grappoli significa letteralmente "figlie".

Giuseppe” è una pianta di vite. L’immagine del regno di Israele (i cui re discendevano da Giuseppe) come una vite rigogliosa risale al profeta Osea (Os 10,1); venne ripresa da Isaia, Geremia, Ezechiele e dai Salmi.

L’interpretazione astronomica è immediata: i due grappoli d’uva, che corrispondono a Efraim e Manasse, sono i Pesci della mitologia ellenistica e i rami ne sono le briglie. Esse partono dalla stella alfa della costellazione, detta *Alrescha* o *Alrisha*, che in arabo significa “nodo”, e che evidentemente corrisponde a Giuseppe, il “ceppo fecondo”, vicino alla sorgente. *Alrescha*, infatti, è posta appena al di sotto dell’eclittica, in quell’area dell’emisfero australe che già Arato di Soli chiamava “l’acqua”. Il “muro”, su cui si arrampica la vite, corrisponde verosimilmente alla base verticale della volta dell’emisfero boreale.

Questa traduzione, in cui Giuseppe è paragonato a una pianta, è messa in dubbio da alcuni biblisti, anche perché disomogenea dalle metafore zoologiche degli altri patriarchi<sup>226</sup>. Nella mitologia mesopotamica, però, questo fatto non avrebbe costituito un problema: il re-palma-da-dattero (lugal-giš-gišimmar), per esempio, è uno degli undici mostri (l’unico vegetale!) sconfitti da Ninurta e con lui associati ai dodici mesi dell’anno<sup>227</sup>.

Si osservi, poi, che nella mitologia sumera esisteva proprio una “vigna del cielo”, la dea Geštinanna, figlia del dio Enki (l’odierno Acquario), anche se non ne è nota alcuna identificazione con una costellazione. Nella mitologia mesopotamica compaiono altri importanti alberi (o forse lo stesso albero con diversi nomi?), fra cui l’albero-*mēsu*, quello *huluppu* e l’albero dell’*Epopea di Erra*<sup>228</sup>. L’albero-*mēsu* sembra trovarsi proprio fra l’Acquario e l’Ariete, come la costellazione dei Pesci<sup>229</sup>. Un testo sumero identifica il dio Enki/Ea simultaneamente con un albero-*mēsu* e una vigna.

“Grandiloquent lord of heaven and earth, self-reliant, Father Enki, engendered by a bull, begotten by a wild bull, cherished by Enlil, the Great Mountain, beloved by holy An, king, meš tree planted in the Abzu, rising over all lands; great dragon who stands in Eridug, whose shadow covers heaven and earth, a grove of vines extending over the Land...”. (*Enki and the world order*<sup>230</sup>)

L’albero piantato nell’Abisso potrebbe essere la “briglia” e il pesce settentrionale: un allineamento quasi verticale (cioè in direzione sud-nord) di stelle, che ha origine in *Alrescha*, nell’emisfero boreale (l’abisso). La vigna, che si prolunga sul terreno (cioè in direzione est-ovest), sarebbe la “briglia” del pesce occidentale.

Analogamente quando Erra minaccia una catastrofe cosmica promette: “Estirperò la radice dell’albero e il suo germoglio non prospererà”. Dato che il taglio dell’albero comporta la caduta delle stelle, l’albero potrebbe benissimo essere radicato nell’emisfero australe e reggere la volta di quello boreale e quindi coincidere ancora con la “briglia” verticale, mentre il germoglio potrebbe essere il ramo quasi orizzontale. La verosimiglianza si accresce ricordando che

<sup>226</sup> Cfr. per esempio Ephraim A. Speiser, *Genesis. A new translation with introduction and commentary*, The Anchor Bible, New York, 1962, p. 367. Giuseppe, secondo Speiser, sarebbe un “asino selvaggio”; per altri traduttori è un torello, ipotesi in miglior accordo col contesto semantico della pericope (cfr. Emanuele Testa, *cit.*, Marietti 1974, pp. 210 e 603; Paoline 2005 (decima edizione), p. 426 e Federico Giuntoli, *Genesi 12-50*, Paoline 2013, ad locum).

<sup>227</sup> Cfr. Walter Lambert, CRRAI 32 (Compte Rendu. 32<sup>th</sup> Rencontre Assyriologique Internationale), p. 58.

<sup>228</sup> Cfr. G. De Santillana e H. von Dechend, *cit.*, p. 495 e relative fonti.

<sup>229</sup> Cfr. G. De Santillana e H. von Dechend, *cit.*, p. 489, n.22, in cui si fa riferimento a Ernst Weidner, *Gestirndarstellungen auf Babylonischen Tontafeln*, SOAW, Vol. 254 (1967), n.2, pp. 18, 31 and 35.

<sup>230</sup> Cfr. *Incipit* di un testo sumero la cui traduzione inglese è tratta da: *The Electronic Text Corpus of Sumerian Literature* (<http://etcsl.orinst.ox.ac.uk/cgi-bin/etcsl.cgi>).



anticamente la costellazione dei Pesci era ben più ampia perché il ramo nord comprendeva una buona parte delle stelle oggi nella soprastante costellazione di Andromeda, mentre quello ovest comprendeva le stelle del collo e della testa di Pegaso<sup>231</sup>. La doppia decurtazione minacciata da Erra è forse rispecchiata anche dall'antichissimo racconto dell'abbattimento dell'albero *huluppu* da parte di Gilgameš<sup>232</sup>. La parte superiore dell'albero ("crown" nella traduzione di Kramer) venne infatti segata e regalata a Inanna, che intendeva costruirsi un trono e un letto, mentre l'uccello Anzû, che aveva fatto il nido su un ramo, volò via. Analogamente la parte superiore della costellazione dei Pesci diventò una rappresentazione di Anunitum, la dea accadica corrispondente a Inanna, mentre l'estremità del ramo occidentale si trasformò nella costellazione della "Grande Rondine".

### **Beniamino: l'Ariete**

L'ultimo figlio è Beniamino, la cui tribù eccelleva per spietatezza e capacità guerresche (Giudici 3, 15-30; 20, 16) e perciò era paragonabile a "un lupo che sbrana":

<sup>27</sup> *Beniamino è un lupo che sbrana:  
al mattino divora la preda  
e alla sera spartisce il bottino.*

L'oracolo "la mattina divora la preda e alla sera spartisce il bottino" allude al beniaminita Saul, che vinse gli ammoniti sul far del mattino (1 Sam 11, 11) e la sera fu acclamato re. L'allusione diventa più chiara osservando che l'ebraico *'ad* potrebbe essere tradotto non con "preda", ma con "nemico" per cui la seconda riga diventerebbe "la mattina fa a pezzi il nemico", testo più direttamente applicabile a Saul.<sup>233</sup> All'equinozio di primavera l'Ariete era visibile solo all'alba e al tramonto; proprio i momenti in cui agisce il "lupo Beniamino" secondo Genesi 49, 27.

Nella cultura mesopotamica la "stella del lupo" è *Alpha Trianguli*, ai bordi della moderna costellazione dell'Ariete. Quest'ultima, inoltre, viene associata al dio Dumuzi (Tammuz), probabilmente coincidente col capo-pastore, che nell'*Epopea di Gilgameš* fu prima amato da *Inanna* e poi trasformato in lupo<sup>234</sup>. La caratterizzazione, inoltre, di Beniamino come "lupo" e non come "guerriero" o come "leone", richiama l'Ariete almeno per antitesi.

L'agiografo ha evitato di caratterizzare esplicitamente Beniamino come un ariete forse per evitare ogni possibile ambiguità con gli importanti dèi, che erano raffigurati con testa e corna d'ariete (fra cui *Enki* a Sumer e *Ammon* in Egitto). Anche quando la cultura ellenistica si impose perentoriamente l'ebraismo rifiutò il simbolo dell'Ariete e vi sostituì quello dell'agnello. La sua immagine e il nome ebraico *taleh* (טלה) compaiono negli zodiaci musivi di antiche sinagoghe palestinesi (IV-VI secolo).<sup>235</sup>

<sup>231</sup> Cfr. Rogers, *cit.*, p. 27 e fig. 7 a p. 22 oppure G. De Santillana e H. von Dechend, *cit.*, fig. 35.

<sup>232</sup> Samuel Noah Kramer, *Gilgamesh and the Huluppu-Tree*, Assyriological Studies 10, Chicago 1938, pp. 9-10. Kramer data il testo approssimativamente al 2000 a. C. (cfr. p.1).

<sup>233</sup> Cfr. Speiser, *cit.*, p. 370.

<sup>234</sup> Jean Bottéro e Samuel Noah Kramer, *Uomini e dei della Mesopotamia*, Torino 1992, mito 13, p. 283 (tradotto da *Lorsque les dieux faisaient l'homme. Mythologie mésopotamienne*, Paris 1989).

<sup>235</sup> Si veda la sintesi: Rachel Hachlili, "The Zodiac in Ancient Jewish Synagogal Art: A Review", *Jewish Studies Quarterly* 9 (2002), pp. 219-258.

#### 4. Oblio e ricomparsa della metafora zodiacale

Accertata la verosimiglianza della metafora zodiacale sottintesa alle benedizioni di Giacobbe, occorre chiedersi come mai il suo ricordo sia stato dimenticato.

##### La crisi dello zodiaco dei patriarchi

La sostituzione di un paradigma iconografico con un altro è molto difficile da realizzare. Ci provò senza successo nel 1627 Julius Schiller con l'atlante stellare *Coelum Stellatum Christianum*, in cui ribattezzò non solo lo zodiaco, le cui costellazioni presero il nome dei dodici apostoli, ma anche le altre costellazioni e pianeti, che assunsero altri nomi dei due testamenti. La proposta di Genesi 49, poi, conteneva già al suo interno la causa della propria obsolescenza. Se, infatti, il Toro era il segno della primogenitura ed essa era passata di fatto a Giuseppe e poi da lui a Efraim, anche il simbolo del Toro doveva esser trasferito da Ruben a loro.

Questo trasferimento di simboli è già suggerito nelle stesse benedizioni di Giacobbe e forse per questo motivo il toro non viene nominato esplicitamente nella benedizione di Ruben. La questione compare con chiarezza nella benedizione di Simeone e Levi (Genesi 49, 6). Essi sono i due fratelli maggiormente responsabili per la vendita di Giuseppe ai mercanti madianiti (Genesi 37, 28): Ruben e Giuda, infatti, cercarono di moderare l'ira dei fratelli e tutti gli altri erano più giovani. Il loro delitto viene equiparato al togliere vigore a un toro (*"subnervaverunt taurum"* dice la *Vetus Latina* traducendo fedelmente la LXX<sup>236</sup> e in accordo col targum di Gerusalemme<sup>237</sup>). Una conferma indiretta che la colpa riguarda la vendita di Giuseppe si trova nella Vulgata (*"suffoderunt murum"*). Qui la colpa è apparentemente molto diversa: "hanno scalzato un muro". Quale muro? Evidentemente quello su cui si appoggiano i rami e i grappoli di Giuseppe/vigna (Genesi 49, 22)! In entrambe le versioni la colpa è di aver operato, mettendo a rischio la nascita delle due tribù discendenti da Giuseppe.<sup>238</sup> La metafora del toro, poi, è nuovamente sottintesa nel versetto 23: Giosuè è stato tormentato dai fratelli, come un toro dai *picadores*, ma Dio lo ha difeso.<sup>239</sup>

<sup>23</sup> *Lo hanno esasperato e colpito,  
lo hanno perseguitato i tiratori di frecce.*

<sup>24</sup> *Ma fu spezzato il loro arco,  
furono snervate le loro braccia  
per le mani del Potente di Giacobbe,  
per il nome del Pastore, Pietra d'Israele.*

Mentre nel testo greco del v. 24, seguito dalla traduzione CEI 2008, l'azione di Dio consisterebbe nell'aver indebolito i fratelli, in quello ebraico (seguito da CEI 1974 e nella Bibbia Interconfessionale) Iddio avrebbe restituito a Giuseppe la capacità generativa liberandolo dalla

<sup>236</sup> *Nervus* in latino e *neuron* in greco indicano in senso traslato il vigore, come del resto l'italiano "nerbo"; le traduzioni più diffuse sono troppo letterali (sgarrettamento, mutilazione, azzoppamento, ecc.) e rendono incomprensibile il testo.

<sup>237</sup> "in their wilfulness they sold Joseph their brother, who is compared to the ox" (traduzione di Etheridge, 1862).

<sup>238</sup> La CEI 2008, invece, traduce: "hanno mutilato i tori", forse alludendo ai sicemiti, che, però, sono stati uccisi, non mutilati. Il plurale rende incomprensibile l'allusione a Giuseppe.

<sup>239</sup> Benché non esplicito, il riferimento alla caccia al toro è accolto dagli studiosi a causa della scoperta di analoghi testi ugaritici. Cfr. C.F.A. Schaefer, *Ugaritica*, Parigi 1949, pp. 5-18 e tavola I. VII). L'identificazione dei "tiratori di frecce" con i fratelli invidiosi è anche in S. Gerolamo, *cit.*, ad locum.

schiavitù (“è rimasto intatto il suo arco”; in cui l’arco è metafora mesopotamica per il membro virile<sup>240</sup>).

La brillante similitudine zodiacale di Genesi 49, dunque, è stata ottenuta al prezzo di ignorare il futuro ruolo fondamentale della tribù di Levi e di lasciare sottintesa la primogenitura di Giuseppe. Nella benedizione di Mosè vi si pone rimedio tessendo elogi dei Leviti (Deuteronomio 33, 8-11) e assegnando esplicitamente il simbolo del toro a Giuseppe: “Come primogenito di Toro, egli è d’aspetto maestoso e le sue corna sono di bufalo” (Deut. 33, 17).

Non è chiaro se le benedizioni di Mosè (Deut 33) possano essere considerate un nuovo zodiaco. Lo suggeriscono la caratterizzazione di Beniamino come un agnello sulle spalle del Pastore (Deuteronomio 33, 12)<sup>241</sup> e di Dan come un leone, ma gli attributi degli altri fratelli sembrano molto vaghi: l’accenno alla morte potrebbe collegare Ruben allo Scorpione, la guerra unisce Giuda al Sagittario, le acque di Meriba per Levi ricordano l’Acquario, ma sembra mancare ogni indizio degli altri segni. Se originariamente il testo avesse inteso suggerire uno zodiaco, occorrerebbe supporre interventi successivi, che abbiano largamente offuscato l’impostazione iniziale. Più verosimilmente la costruzione di un diverso zodiaco risultò impossibile e il tema venne abbandonato a favore del tema della disposizione delle tribù attorno all’accampamento sinaitico (Numeri 2); una sorta di quadratura dello zodiaco, in cui tuttavia il testo biblico mostra una sorprendente reticenza a dichiarare quali fossero gli emblemi delle tribù.<sup>242</sup> Notizie più ampie sono date in appendice.

Lungo questa linea di abbandono di nuove proposte di iconografia zodiacale si colloca anche l’utilizzo del Toro come semplice simbolo di una primogenitura condivisa. Se in Deuteronomio, Giuseppe era detto “primogenito di toro”, anche Giacobbe doveva essere “toro”, conseguenza del resto del suo acquisto della primogenitura (Genesi 25, 33). Tutto Israele, a sua volta, era discendente di Giacobbe e primogenito fra i popoli (Esodo 4, 22). Esso, quindi, aveva su di sé la benedizione dei primogeniti e “Dio, che lo ha fatto uscire dall’Egitto, è per lui come le corna del bufalo” (Numeri 23, 22; 24, 8).

Nel tempio di Salomone furono realizzati dodici tori di bronzo (1 Re 7, 25), disposti lungo i lati di un quadrato, tre per lato, come le tribù degli Israeliti attorno all’accampamento nel Sinai (Numeri 2). I dodici tori reggevano una gigantesca conca di bronzo, detta “mare”, proprio perché simbolo del Mar Rosso.<sup>243</sup> I tori sottostanti, quindi, rappresentano le dodici tribù, che lo stanno attraversando, dirette sin da allora verso il Tempio (Esodo 15, 13). La purificazione dei sacerdoti, obbligatoria prima di salire al Santo o all’altare dei sacrifici (Esodo 30, 19-20), era memoria del passaggio nel Mar Rosso prima dell’ascesa al Sinai.

Le difficoltà insite nello zodiaco di Giacobbe e soprattutto il prevalere della cultura ellenistica su quella mesopotamica (in campo sia religioso sia astrologico) sono il motivo per cui il significato delle benedizioni di Giacobbe si perse gradualmente. La loro funzione demitizzante era stata portata a compimento e con il tramontare del pantheon mesopotamico divennero sempre meno comprensibili, oltre che inutili.

<sup>240</sup> Anche *Genesis Rabbah* 98:20 interpreta come membro l’arco di Giuseppe. Cfr. questa interpretazione rabbinica ed esempi mesopotamici analoghi (in cui la faretra è l’equivalente femminile) in Victor P. Hamilton, *cit.*, pp. 684-685.

<sup>241</sup> Nelle scritte musive delle antiche sinagoghe palestinesi l’Ariete dello zodiaco è sempre chiamato taleh (טלה), che nell’ebraico odierno significa agnello.

<sup>242</sup> La lacuna dovette essere colmata dal midrash al libro dei Numeri (un tardo testo rabbinico, probabilmente al XII secolo): cfr. *BeMidbar Rabbah* 82. La maggior parte di questi emblemi non è di tipo astronomico.

<sup>243</sup> Per approfondimenti cfr. Alberto Peano Cavasola, *Dalla tenda di Mosè al tempio celeste dell’Apocalisse: una coerente cosmografia teologica*, in preparazione.

L'idea di una corrispondenza fra i patriarchi e le costellazioni dello zodiaco rimase, ma forse solo globalmente fra le dodici tribù del popolo eletto e lo zodiaco ellenistico (senza cioè attribuire le singole tribù a una specifica costellazione). La presenza, appunto, di zodiaci musivi in diverse sinagoghe palestinesi tardo antiche potrebbe rispecchiare proprio questa concezione dello zodiaco come simbolo del popolo eletto.

### **Gli zodiaci musivi delle sinagoghe palestinesi (IV-VI secolo)**

Dopo la scoperta dei magnifici mosaici delle sinagoghe di Hammath Tiberias (1921) e Beth Alpha (1928) sono state trovate in Palestina altre cinque sinagoghe, nel cui pavimento è rappresentato lo zodiaco.<sup>244</sup> I mosaici scoperti nel 1965 a Ein Gedi (in cui le figure sono sostituite da scritte in ebraico) e nel 1993 a Zippori (o Sepphoris) sono abbastanza ben conservati, mentre pochi brandelli sopravvivono a Na'aran, Sussiya e Usifiyya.<sup>245</sup> Meno decifrabile il mosaico di Japhia, interpretato da Goodenough come uno zodiaco, ma che potrebbe rappresentare l'accampamento delle tribù di Israele (Numeri 2).<sup>246</sup>

Lo schema iconografico utilizzato è sempre lo stesso e sembra essere una rielaborazione di scuola antiochena di un tema tipico dell'arte romana, dove però è trattato con maggior variabilità.<sup>247</sup> I simboli dello zodiaco formano una corona circolare, nel cui cerchio centrale è riprodotto il Sole, che percorre il cielo sulla sua quadriga. Lo zodiaco è inserito in una cornice quadrata, nei cui angoli quattro figure femminili rappresentano le stagioni.

Per gli ebrei osservanti è particolarmente imbarazzante trovare dentro una sinagoga la rappresentazione di uno zodiaco, possibile indizio di un cedimento al paganesimo o all'astrologia, e ancor più scoprirvi al centro una figura maschile, che porta la corona del *Sol Invictus* come Apollo-Helios. Il carro del Sole, poi, era uno degli oggetti di culto astrale con cui era stato profanato il tempio di Salomone prima della riforma di Giosia (2Re 23,11). Perciò il significato simbolico di questi mosaici è stato oggetto di un intenso dibattito.

C'è un rapporto indubitabile fra segni zodiacali e mesi dell'anno, sia perché negli zodiaci di Ein Gedi e di Zippori (Sippchoris) a ogni simbolo zodiacale viene associato il nome del mese corrispondente, sia perché lo affermano Giuseppe Flavio (cfr. *supra* sez. 2) e il *Sefer Yetzirah*, un'antica fonte proto-cabalistica di incerta datazione (IV secolo?).<sup>248</sup> In prima istanza, quindi, l'iconografia rappresenta il ciclo annuale del tempo: giorno, mesi e stagioni.

Lo zodiaco, però, è posto al centro della sinagoga nell'ambito di un programma iconografico costituito da temi di evidente significato religioso, come il sacrificio di Isacco e l'arca della Torah. La collocazione centrale dello zodiaco e l'assenza di immagini analoghe in contesti giudaici non sinagogali impediscono di attribuire a questa rappresentazione un valore

<sup>244</sup> Rachel Hachlili, "The Zodiac in Ancient Jewish Art", *Bulletin of the American Society for Biblical Research*, 228, (1977), pp. 61-77; Dan Barag, Yosef Porat and Ehud Netzer, "The Synagogue at 'Ein Gedi", *Ancient Synagogues Revealed*, Jerusalem: Israel Exploration Society, 1981, pp. 116-119; Ze'ev Weiss et al., *The Sepphoris Synagogue*, Jerusalem: Israel Exploration Society, 2005. Un confronto sistematico dei motivi iconografici è in: Rachel Hachlili, "The Zodiac in Ancient Jewish Synagogal Art: A Review", *Jewish Studies Quarterly* 9 (2002), pp. 219-258. <http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1202528.files/Lesson%207/7%20Hachlili.pdf>

<sup>245</sup> Immagini e notizie aggiornate sui sette siti musivi sono accessibili online anche in: Walter Zanger, [Jewish Worship, Pagan Symbols. Zodiac mosaics in ancient synagogues](#), Bible History Daily, 8/4/2012.

<sup>246</sup> Erwin Ramsdell Goodenough, *Jewish Symbols in the Greco-Roman Period*, 13 vol., Pantheon Books, New York 1953-68, Vol. I, 1953, pp. 217-218 e Vol. VIII, 1964, p. 168; Dan Barag, "Japhia", *The New Encyclopedia of Archaeological Excavations in the Holy Land*, Vol. 2, ed. E. Stern. Jerusalem-New York 1993, pp. 659-660.

<sup>247</sup> Cfr. Hachlili, *cit.*, 2002, pp. 229-232.

<sup>248</sup> *Sefer Yetzirah*, traduzione di Isidor Kalisch, New York 1877, V, 4, pp. 33 e 35.



soltanto decorativo, analogo alle rappresentazioni coeve dei “lavori dei mesi”.<sup>249</sup> Mancano, inoltre, elementi che permettano di considerare questa iconografia una sorta di “calendario liturgico”, come vorrebbe un'importante corrente di archeologi israeliani, fra cui la stessa Hachlili (cfr. nota 60). Numerosi studiosi, quindi, hanno attribuito a questi zodiaci musivi un significato simbolico di natura religiosa, seguendo diverse linee d'indagine.<sup>250</sup>

Il programma iconografico complessivo, di cui lo zodiaco è il momento centrale, è perlopiù uno schema tripartito che sembra illustrare la storia della salvezza (passata, presente e futura): anzitutto le opere meritorie dei padri (Noè, Abramo, ecc.), poi la gloria di Dio (*kabôd*) al centro del cosmo e del popolo eletto (lo zodiaco), infine la meta ultima, il cielo metafisico, dove risiede la Parola di Dio attorniata da simboli escatologici. Entrando nella sinagoga si percorre proprio questa sequenza fino a giungere all'armadio della Torah, vertice della sinagoga e simbolo del cielo metafisico.

Diversi studiosi ipotizzano che l'iconografia zodiacale sia il prodotto di un giudaismo ellenizzato non rabbinico, ma legato alla casta sacerdotale, che dopo le rivolte giudaiche aveva stabilito il proprio centro in Galilea.<sup>251</sup> Le testimonianze letterarie di questa importante corrente del giudaismo sono state ignorate dal giudaismo rabbinico, ma sono state parzialmente salvate dai cristiani. Oggi sono costituite dagli scritti di Filone d'Alessandria e di Giuseppe Flavio (di nobile famiglia sacerdotale) e da alcuni testi apocalittici sul tempio celeste (detti perciò “*hekalot*”). Queste fonti sono proprio le stesse da cui provengono scarse, ma utili, indicazioni sulla correlazione fra mesi/costellazioni zodiacali e tribù d'Israele, in parte utilizzate nella prima parte di questo lavoro. Esso, a sua volta, consente di proporre la precedente interpretazione del significato dei mosaici, modificando leggermente quanto pubblicato.

Con la diffusione dell'Islam il giudaismo ellenizzato scomparve e lo zodiaco non figurò più nell'iconografia religiosa ebraica. La supervisione sopra i dodici mesi dell'anno restò a dodici angeli collocati nel quinto cielo, i dodici “principi della gloria” disposti tre per lato come le tribù attorno all'accampamento sinaitico.<sup>252</sup>

L'idea, però, di una corrispondenza fra patriarchi e mesi/costellazioni zodiacali ricomparirà molti secoli dopo nello *Zohar*, il famoso testo medievale.<sup>253</sup> Il nuovo, diverso abbinamento sarà ottenuto banalmente facendo corrispondere ordinatamente i segni dello zodiaco ellenistico con i patriarchi elencati come sono citati in Numeri 2. La corrispondenza risultante è in contrasto sia con le benedizioni di Giacobbe, sia con qualsiasi considerazione astronomica, ma aveva il pregio di assegnare il primo mese (l'Ariete/Nisan), e quindi la preminenza, a Giuda, da cui discendevano gli esilarchi. Dallo *Zohar* tramite la tradizione cabalistica questa corrispondenza si diffuse in altri testi ebraici, fra cui commentari moderni di importanti testi antichi.<sup>254</sup>

---

<sup>249</sup> Per esempio i mosaici del monastero della Kyria Maria a Bet Shean, che hanno anch'essi al centro il Sole e la Luna.

<sup>250</sup> Una panoramica di diverse proposte interpretative è fornita da Hachlili, *cit.*, 2002, pp. 232-237 oppure da Jodi Magness, *Heaven on Earth: Helios and the Zodiac Cycle in Ancient Palestinian Synagogues*, Dumbarton Oaks Papers, Vol.59 (2005), pp. 1-52.

<sup>251</sup> L'esistenza di uno o più varietà di giudaismo ellenizzato anche dopo la distruzione del tempio di Gerusalemme fu dimostrata da Goodenough (*cit.*). Si veda Magness (*cit.*, pp. 1-5) per valutazioni più recenti.

<sup>252</sup> Michael A. Morgan, *Sepher Ha-Razim. The Book of Mysteries*, Scholars Press, Chico (CA) 1983, p.73.

<sup>253</sup> Cfr. I,173, sezione di cui manca la traduzione in *Zohar. Il Libro dello Splendore*, a cura di Giulio Busi, Einaudi 2008. Lo *Zohar* fu composto nel 1275 da Moses de Leon, assemblando notizie e testi più antichi.

<sup>254</sup> Un esempio è: *Sefer Yetzirah. The Book of Creation in Theory and Practice*, trad e commento di Aryeh Kaplan, Weiser Books, Boston 1997, pp. 197-201.

## 5. Conclusioni

L'ipotesi che le benedizioni di Giacobbe seguano una metafora zodiacale sembra confermata. Le motivazioni possono essere così riassunte:

- 1) Alcune benedizioni risultano incomprensibili al di fuori di questa metafora. Ne sono un esempio il doppio recinto di Issacar, il cavaliere che cade all'indietro di Dan e la cerva di Neftali.<sup>255</sup>
- 2) Nella sequenza delle benedizioni l'ordine dei patriarchi è alterato, benché in Genesi essi siano sempre elencati seguendo un criterio chiaro. La necessità di facilitare la corrispondenza con i segni dello zodiaco costituisce una spiegazione sufficiente delle modifiche qui rilevate.
- 3) Il testo biblico richiama talvolta le costellazioni con la stessa immagine, che viene loro associata dallo zodiaco greco e/o mesopotamico (è il caso per esempio del Toro e del Leone), ma altre volte ricorre ad immagini diverse, che però sono sempre compatibili con la stessa disposizione stellare: la doppia bisaccia o il doppio recinto dell'asino corrispondono ai due piatti della Bilancia; il corpo arrotolato di un serpente può ben essere la coda ritorta dello Scorpione; una cerva (priva dell'imponente palco di corna che caratterizza il maschio) è simile a uno Stambecco; la vigna di Giuseppe corrisponde alle briglie dei Pesci (costellazione allora ancora più estesa di quella odierna); la sagoma di un lupo non è troppo diversa da un ariete.

Alcuni indizi, fra cui la presenza della costellazione dello Stambecco e il fatto che il Toro sia ancora la prima costellazione, suggeriscono che le benedizioni di Giacobbe siano state redatte sulla falsariga di uno zodiaco mesopotamico molto antico. Dato che le conoscenze sulla mitologia astrale mesopotamica sono tuttora frammentarie, non si può escludere che da questa direzione provengano in futuro ulteriori spunti ermeneutici.

Il collegamento col pantheon mesopotamico di alcuni segni zodiacali, fra cui Gemelli, Sagittario, Vergine e Capricorno, è particolarmente noto, ma anche fra le immagini animali (toro, leone, asino, serpe/scorpione, cerva, lupo) o vegetali (la vigna di Giuseppe), molte richiamano mitologie babilonesi e intendono sostituirsi a esse.

La funzione, quindi, del capitolo 49 di Genesi è affine a quella del capitolo primo: togliere dal cielo gli dèi che affollavano lo zodiaco mesopotamico. Le costellazioni potevano restare le stesse, stabilite dagli astronomi mesopotamici e ormai utilizzate da tutti i popoli dell'antico Vicino Oriente, ma l'oggetto rappresentato doveva essere modificato, se necessario, per essere ideologicamente ammissibile per un popolo monoteista. Gli israeliti, contemplando il cielo, non dovevano leggersi presenze inquietanti, ma disegni simbolici, che, alludendo alle origini e al destino delle dodici tribù, confermavano l'elezione del popolo ebraico. Le immagini astrali potevano così diventare memoria etnica.

In breve:

- Il Toro dello zodiaco ebraico non doveva più ricordare Marduk o Anu, ma la perdita dei diritti di primogenitura di Ruben;

---

<sup>255</sup> Oltre allo Stambecco mesopotamico occorre ricordare che nel Talmud si parla di una costellazione non meglio localizzata come di un cervo gigantesco di nome *keresh* (*Chullin* 59 b).

- la costellazione dei Gemelli non è una teofania ma l'immagine dei coltelli di Simeone e Levi e il ricordo della condanna della loro discendenza a disperdersi in mezzo al resto del popolo;
- la costellazione del Leone è memoria della promessa di dare il regno a un discendente di Giuda;
- la costellazione della Vergine (Ishtar) è memoria del successo marittimo promesso a Zabulon;
- la costellazione della Bilancia (tradizionalmente un attributo del dio Sole Shamash) ricorda l'impegno carovaniero di Issacar;
- lo Scorpione (la dea Ishhara) è sostituito dalla vipera, che rappresenta Dan;
- il Sagittario (il dio Pabilsag) è memoria del destino guerriero di Gad;
- il Capricorno (simbolo di Enki/Ea) ricorda il benessere di Aser;
- l'Acquario, il dio Ea, è stato sostituito dalla cerva/stambecco di Neftali;
- i Pesci (una costellazione molto tarda) sono sostituiti da immagini della crescita rigogliosa della stirpe di Giuseppe e del regno della stirpe di Efraim su Israele.

A latere dell'obiettivo di ricondurre lo zodiaco a un'iconografia ebraica, si possono riconoscere due obiettivi secondari:

- 1) Fornire l'eziologia del destino regale della tribù di Giuda, basandolo sui demeriti dei primi tre patriarchi e sul testamento di Giacobbe;
- 2) Attribuire la prosperità plurisecolare delle tribù sorte da Giuseppe alla benedizione di Giacobbe e alla protezione divina, che aveva salvato Giuseppe dalle insidie di Simeone e Levi e aveva benedetto Efraim e Manasse con la pioggia, l'acqua dei pozzi, i parti del gregge e la fecondità dei campi.<sup>256</sup>

Si comprende, allora, che anche episodi teologicamente irrilevanti del libro della Genesi, se non imbarazzanti, come l'affronto di Ruben o l'ira incontrollata di Levi e Simeone, siano narrativamente subordinati alle tesi eziologiche delle benedizioni di Giacobbe.

In conclusione l'opinione tradizionale secondo cui il testamento di Giacobbe “non ha alcun nesso evidente con il contesto, né alcun rapporto con il resto della narrazione”<sup>257</sup> deve essere disattesa e analogamente priva di fondamento appare l'opinione che il corpo del poema sia molto più antico perfino di J, la più antica delle fonti bibliche.<sup>258</sup> Il testamento non è un antichissimo “trovante” letterario arenatosi più o meno casualmente nel penultimo capitolo di Genesi; è parte organica di uno stesso disegno teologico ed eziologico, che racconta e reinterpreta la storia d'Israele dal punto di vista degli esilarchi babilonesi.

La scoperta di una similitudine zodiacale in Genesi fornisce ulteriori spunti all'attuale dibattito sulla revisione o l'abbandono dell'ipotesi documentaria.

<sup>256</sup> I vv. 25-26, non del tutto comprensibili, sono molto simili a Deut 33,13-16, tanto che le difformità potrebbero essere dovute a corruzione del testo (cfr. Speiser, *cit.*, pp.369-370).

<sup>257</sup> Walter Brueggemann, *Genesi*, Claudiana, Torino 2002 (trad. da originale inglese del 1982), p. 436.

<sup>258</sup> “the body of the poem proves to be much earlier, on internal evidence, than even J, the oldest of the tangible sources”, Speiser, *cit.*, p. 371.

## APPENDICE

### La quadratura del cerchio dello zodiaco

Come anticipato nel testo di questo articolo l'assegnazione del simbolo del Toro a Giuseppe e ai suoi figli sembra aver reso impossibile l'elaborazione di un nuovo schema zodiacale altrettanto elaborato come il precedente e capace di essere da tutti accettato. L'obiettivo culturale e religioso della similitudine, inoltre, era stato superato con il prevalere dello zoroastrismo in Mesopotamia.

Mentre il cerchio è simbolo universale del cielo, il quadrato rappresenta la Terra<sup>259</sup>: dal cerchio dello zodiaco si passò così al quadrato dell'accampamento di Numeri 2; dai segni zodiacali alle insegne delle dodici tribù.

La forma quadrilatera della dimora esodica (conservata nel successivo tempio salomonico) è la matrice della disposizione delle famiglie levitiche attorno ad essa durante gli accampamenti nel Sinai (Numeri 3) e della distribuzione delle dodici tribù degli israeliti attorno ai leviti (Numeri 2).<sup>260</sup> Questa disposizione ha un interessante significato teologico.<sup>261</sup>

L'accampamento è un quadrato, il cui lato misura dodici miglia<sup>262</sup>: Giuda con Issacar e Zabulon si devono accampare a est, Ruben con Simeone e Gad a sud, Efraim con Manasse e Beniamino a ovest e Dan con Neftali e Aser a nord. L'assenza di Levi, che si trova ora al centro dell'accampamento per custodire la Dimora (la tenda di IHHW), ha reso possibile l'assegnazione di due postazioni diverse ai due figli di Giuseppe, in accordo con una norma sui primogeniti (Deuteronomio 21, 17), e perciò di un intero quadrante a Efraim e alle altre due tribù discendenti da Rachele.

Il criterio redazionale non sembra più essere quello astronomico, ma quello storico-geografico. L'accampamento riproduce una geografia idealizzata della Terra Promessa, in quanto le tribù di Aser, Neftali e Dan occuparono effettivamente il nord della Palestina, mentre Simeone e Gad si stabilirono al sud.<sup>263</sup> La collocazione anche di Ruben al sud non corrisponde a quella assegnata da Giosuè (Giosuè 13), ma potrebbe corrispondere a una situazione successiva, verificatasi storicamente, o semplicemente supposta dall'agiografo, come conseguenza dell'invasione del territorio di Ruben da parte degli aramei (2 Re 10, 32-33). La direzione sud in questa pericope è detta dalla LXX “πρὸς λίβα” (= “verso le acque”, cioè verso il Nilo e il Mar Rosso). La nuova collocazione di Ruben, quindi, è anche in accordo col versetto Genesi 49, 4, che lo dichiara “bollente come l'acqua”. Ruben ha la guida del quadrante sud per la sua primogenitura. Dan è capo del quadrante nord per la sua anzianità e per le sue virtù guerresche (cfr. Gen 49,17; Deut 33,22), da confrontare con la propensione ad una pacifica prosperità dei fratelli minori Neftali e Aser (Genesi 49, 20-21; Deuteronomio 33, 23-25).

La collocazione di Levi al centro dell'accampamento corrisponde alla dispersione dei leviti nella terra promessa, essendo privi di un proprio territorio (Gios 21).

<sup>259</sup> L'universalità di questa affermazione valida per popoli antichi molto diversi e lontani è argomentata, fra gli altri, in: Adrian Snodgrass, *Architettura, Tempo, Eternità. Il simbolismo degli astri e del tempo nell'architettura della Tradizione*, Mondadori, Milano 2008.

<sup>260</sup> Cfr. per esempio: Gérard de Champeaux e Sébastien Sterckx, *I simboli del medioevo*, Jaca Book, 1997, p. 443.

<sup>261</sup> Cfr. Marco Nobile, *Il censimento e l'accampamento della comunità dell'esodo (Num 1-2)*, in Gianantonio Borgonovo e collaboratori, *Torah e storiografie dell'antico testamento*, Elledici, Torino 2012, pp. 517-532.

<sup>262</sup> *Targum* Pseudo-Gionata a Numeri 2 (consultato nella traduzione inglese di Etheridge 1862). Il numero 12, moltiplicato per mille, sarà utilizzato anche nel NT per le dimensioni della Gerusalemme celeste dell'Apocalisse.

<sup>263</sup> Per il trasferimento di Dan all'estremo nord della Palestina cfr, Giosuè 19, 47; Giuici 1, 34; 18, 27-29.



L'assegnazione del levante a Giuda, al quale sono affiancate le due altre tribù discendenti da Lia ed esenti da colpe nelle benedizioni di Giacobbe, e dell'occidente a Efraim è geograficamente insostenibile, ma potrebbe simboleggiare l'attesa del sorgere del Messia dalla tribù di Giuda e il tramonto del regno del nord.

Benché a prima vista totalmente diversi, l'ordinamento delle tribù attorno all'accampamento e quello dei patriarchi nelle benedizioni di Giacobbe sono sottilmente collegati; un rapporto affermato anche nel frammento di *targum* riportato nella sezione 2 di questo lavoro. Anche in Numeri 2, Ruben è seguito da Simeone, a Giuda seguono Issacar e Zabulon (ora però non più invertiti d'ordine fra loro), i figli di Giuseppe sono subito prima di Beniamino e Dan è con Aser e Neftali. Partendo dal quadrante sud e girando in senso antiorario si riottiene approssimativamente l'ordinamento zodiacale delle tribù. Le due descrizioni, perciò, non sembrano del tutto indipendenti nonostante lo sconvolgimento nell'assegnazione dei quadranti.<sup>264</sup>

Si osservi, infine, che in questo testo biblico non si parla mai di costellazioni, però si dice che le tribù erano dotate ciascuna di un proprio emblema, senza specificare quale esso sia. Una reticenza curiosa, segno forse di un intervento censorio successivo. L'insegna della tribù principale di ogni quadrante costituisce lo stendardo sotto cui combattono le tre tribù di quel quadrante (Numeri 2, 3.10.18.25). L'emblema di questo stendardo, anch'esso non specificato nel testo biblico, è implicitamente assegnato ad una delle quattro direzioni cardinali.

In assenza di altre notizie bibliche sulle insegne delle dodici tribù e sugli standardi dei quadranti è interessante esplorare le fonti del giudaismo tardo-antico e medievale. Gli unici standardi giunti a noi da fonte antica sono quelli menzionati nel commento dello pseudo-Gionata sul simbolo assegnato a Ruben (cfr. *supra* sezione 3 e note 19 e 20). Si osservi che Ruben acquisisce l'insegna del cervo proprio perché in Numeri 2 gli è assegnato il quadrante sud, dove un tempo campeggiava il cervo/stambecco di *Enki/Ea* e successivamente la cerva di Neftali. Il *targum* dello pseudo-Gionata fornisce gli standardi anche degli altri quadranti. Il volto di un "giovane uomo", forse corrispondente a Metatron, è attribuito a Efraim.<sup>265</sup> Dan, poi, ha ancora il serpente e Giuda il leone, ma si è persa ogni corrispondenza con l'astronomia, dato che, come si è detto, la sequenza delle tribù attorno all'accampamento è ruotata di 90° rispetto a quella zodiacale.

Una variante di questi standardi fu proposta da Abraham ibn Ezra (XII sec.) nel suo *Sefer ha-Yashar*: un leone per Giuda (l'est), un toro per Efraim (l'ovest), un uomo per Ruben (il sud) e un'aquila per Dan (il nord).<sup>266</sup> Questa soluzione è biblicamente ineccepibile, ma sempre in palese contrasto con l'astronomia. Le insegne del Leone e del Toro sono in direzioni diametralmente opposte, anche se nello zodiaco le due costellazioni si trovano in direzioni ortogonali. Questa proposta, probabilmente, deriva da un'interpretazione letterale, ma poco meditata, del tetramorfo di Ezechiele 1, 10. Dato che il cocchio divino proveniva da nord (Ezechiele 1, 4), il leone sulla destra era a est e il toro sulla sinistra era a ovest! Il testo di Ezechiele è incomprensibile perché i traduttori non ne hanno compreso le preoccupazioni teologiche. Non è possibile prendere Dio alle spalle, perciò il cocchio non può avere un davanti e un dietro e quindi le sue ruote, una dentro l'altra (cioè come "sferiche"), gli devono consentire di

<sup>264</sup> Vi è stata, infatti, una rotazione di 90° delle tribù (Ruben è passato da est a sud), facendo così piazza pulita di tutti i collegamenti zodiacali. Si osservi, però, che nel *Codice Vaticano* e nella *Vetus Latina*, Giuda è accampato a sud e non a est, forse conseguenza non solo di un errore dei copisti, ma anche di una incertezza concettuale.

<sup>265</sup> Quest'ultimo è uno dei nomi che designano Enoch-Metatron. Cfr. : Andrei A. Orlov, *Titles of Enoch-Metatron in 2 Enoch*, *Journal for the Study of the Pseudepigrapha*, 18 (1998), 71-86.

<sup>266</sup> Jean Hani, *Le symbolisme du temple chrétien*, Paris 1966, p. 42; trad. *Il simbolismo del tempio cristiano*, Arkeios, Roma 1996.

procedere in qualunque direzione senza voltarsi (Ezechiele 1, 16-17). La visione del cocchio, perciò è da 45° per non privilegiare alcuna faccia: il volto d'uomo e quello di leone sono entrambi a destra, mentre quello di toro e quello d'aquila sono entrambi a sinistra (così può essere tradotto il testo sia ebraico sia greco). Ezechiele, perciò, non è in contrasto con l'astronomia!

Il *targum* dello pseudo-Gionata attribuisce il cambiamento da Toro a Cervo al pericolo dell'idolatria. Probabilmente il commento è riduttivo: non solo il Toro, ma anche l'Ariete e il resto dello zodiaco furono a un certo momento considerati pericolosi e si preferì lasciar cadere nell'oblio la similitudine zodiacale di Genesi 49 e passare all'accampamento di Numeri 2, di cui, poi, addirittura si censurarono gli emblemi.

Una nuova proposta per le insegne di tutte le tribù si trova solo nel midrash del Libro dei Numeri (BeMidbar Rabbah<sup>82</sup>). Le insegne del midrash e le corrispondenti fonti bibliche sono:

| <b>Tribù</b> | <b>Emblema</b>       | <b>Riferimento</b> |
|--------------|----------------------|--------------------|
| Ruben        | Mandragora           | Gn 30, 14          |
| Simeone      | Sichem               | Gn 34, 25-26       |
| Levi         | Urim & Tummim        | Dt 33, 8           |
| Giuda        | Leone                | Gn 49, 9           |
| Issacar      | Sole e Luna          | 1 Cr 12, 32        |
| Zabulon      | Nave                 | Gn 49, 13          |
| Dan          | Serpente (basilisco) | Gn 49, 17          |
| Gad          | Accampamento         | Gn 49, 19          |
| Neftali      | Cerva                | Gn 49, 21          |
| Aser         | Olivo                | Dt 33, 24          |
| Giuseppe     | Egitto               | Dt 33, 13-16       |
| Efraim       | Toro                 | Dt 33, 17          |
| Manasse      | Bufalo               | Dt 33, 17          |
| Beniamino    | Lupo                 | Gn 49, 27          |

Il midrash Rabbah del libro dei Numeri è il più tardo (XII secolo?), ma contiene materiale più antico. Gli emblemi, infatti, di Efraim e Manasse compaiono in un brandello dei perduti mosaici della sinagoga di Japhia (VI secolo) e perciò i vessilli proposti dal midrash potrebbero risalire all'epoca tardo-antica.

La maggior parte degli emblemi non è di tipo astronomico, però lo sono quelli indispensabili per assegnare una direzione cardinale ai quattro lati dell'accampamento: il toro (*Taurus*), il leone (*Leo*), il serpente (*Serpens*) e l'accampamento di Gad (interpretabile come Pegaso ed equivalente all'Acquario) sono posti quasi ortogonalmente fra loro (Gad è dal lato di Ruben). Le direzioni cardinali conseguenti all'interpretazione astronomica di questi emblemi, però, risultano in conflitto con quelle assegnate dal testo biblico, guidate come si è detto da motivazioni storico-geografiche. La contraddizione potrebbe essere una delle cause della reticenza/censura manifestatasi nel testo biblico.

# Dall'altezza misurata all'altezza vera



***Mario Codebò***

Archeoastronomia Ligustica, ALSSA, SAIIt, SIA

[info@archaeoastronomy.it](mailto:info@archaeoastronomy.it)

[www.archaeoastronomy.it](http://www.archaeoastronomy.it)

Il presente articolo corregge le varie formule – semplificata, geodetica e nautica – per la trasformazione dell'altezza misurata  $h_o$  con uno strumento ad orizzonte artificiale in altezza vera  $h_v$ .

Negli algoritmi passati (Codebò 1997, pp. 17-39; 2010, pp. 36-50; 2014, pp. 152-170) era presente la correzione per la depressione dell'orizzonte  $0,03\sqrt{e}$  (oppure  $0,03\sqrt{Q}$ ), dove  $e$  (o  $Q$ ) sono l'altezza o quota sul livello del mare dell'occhio dell'osservatore, compresa l'altezza dell'occhio dal suolo. Verifiche successive hanno dimostrato che questa correzione si apporta solo con gli strumenti a riflessione – quale il sestante – perché in essi si porta l'astro, visto in uno specchio, a contatto con l'orizzonte apparente che non coincide con quello geometrico o reale per effetto dell'atmosfera. Invece, con gli strumenti ad orizzonte artificiale (a bolla, a gravità, a giroscopio, ecc.), l'altezza dell'astro è misurata rispetto alla linea orizzontale passante per lo strumento, quindi senza l'effetto deviante dell'atmosfera<sup>267</sup>

Di conseguenza, le formule in passato usate<sup>268</sup>:

### 1) Semplificata

$$h_v = h_o - (0,03 * \sqrt{Q}) - R^\circ \pm Sd^\circ + (P^\circ * \cos h_o^\circ).$$

### 2) Nautica

$$h_v^\circ = h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ \pm Sd^\circ \times [1 + \sin(h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ) \times \sin P^\circ] + [P^\circ - P^\circ \times (1 \div 298,257) \times (\sin \varphi^\circ)^2] \times \cos(h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ)$$

### 3) Geodetica

$$h_v^\circ = h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ \pm Sd^\circ \times \{1 + \sin[h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ] \times \sin P^\circ\} + \arcsin\{[0,9983271 + 0,0016764 \times \cos(2 \times \varphi^\circ) - 0,0000035 \times \cos(4 \times \varphi^\circ)] \times \sin P^\circ \times \cos(h_o^\circ - 0,03 \times \sqrt{Q} - R^\circ)\}$$

vanno così modificate<sup>269</sup>:

### 1) Formula Semplificata

$$h_v = h_o - R^\circ \pm Sd^\circ + (P^\circ * \cos h_o^\circ).$$

### 2) Formula Nautica

$$h_v^\circ = h_o^\circ - R^\circ \pm Sd^\circ \times [1 + \sin(h_o^\circ - R^\circ) \times \sin P^\circ] + [P^\circ - P^\circ \times (1 \div 298,257) \times (\sin \varphi^\circ)^2] \times \cos(h_o^\circ - R^\circ)$$

### 3) Formula Geodetica

$$h_v^\circ = h_o^\circ - R^\circ \pm Sd^\circ \times \{1 + \sin[h_o^\circ - R^\circ] \times \sin P^\circ\} + \arcsin\{[0,9983271 + 0,0016764 \times \cos(2 \times \varphi^\circ) - 0,0000035 \times \cos(4 \times \varphi^\circ)] \times \sin P^\circ \times \cos(h_o^\circ - R^\circ)\}$$

<sup>267</sup> Per un'esauriente disamina sugli orizzonti naturali, quelli artificiali e sui relativi strumenti, si vedano: Flora 1987, capp. XII e XIII; Nastro e Messina 2003, cap. 2.

<sup>268</sup> In verde sono indicate le correzioni per la depressione dell'orizzonte.

<sup>269</sup> Formule valide per Sole e Luna. Per i pianeti occorre eliminare il semidiametro  $Sd$  e per le stelle anche la parallasse  $P^\circ$ .



L'eliminazione della depressione dell'orizzonte provoca una differenza nei risultati, evidenziata nelle tabelle seguenti, e di conseguenza, anche nella declinazione  $\delta$  sottesa dal monumento misurato<sup>270</sup>. Si tratta però di differenze relativamente modeste, minori di 1° e maggiori di 30', sia in altezza che in declinazione, che non inficiano sostanzialmente le conclusioni finali.

Tab. n. 1 (ho 0°; R 0°36'29"; Sd 0°16'; P 0°00'08,764148";  $\phi$  45°)

| ho 0°00'00"; Q. m. 500                | Formula semplificata | Formula nautica | Formula geodetica |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| Con depressione dell'orizzonte        | - 1°00'35,16"        | - 1°00'35,21"   | - 1°00'35,18"     |
| Senza depressione dell'orizzonte      | - 0°20'20,21"        | - 0°20'20,22"   | - 0°20'20,22"     |
| <b>Differenza <math>\Delta</math></b> | - 0°40'14,95"        | - 0°40'14,99"   | - 0°40'14,96"     |

Tab. n. 2: S. Lucio di Tiss (IGM 1:100000  $\phi$  46°37'21,89"N;  $\lambda$  10°50'21,80"E; Q. m. 698 + m 1,65):

| A 298°18'30" <sup>271</sup> ; ho 12°30' | hv             | $\delta\odot$  |
|-----------------------------------------|----------------|----------------|
| Con depressione orizzonte               | + 11°54'14,89" | + 27°56'40,48" |
| Senza depressione orizzonte             | + 12°41'51,59" | + 28°31'18,16" |
| <b>Differenza <math>\Delta</math></b>   | - 00°47'36,70" | - 00°34'37,68" |

| A 208°38'30"; ho 9°                   | hv            | $\delta\odot$  |
|---------------------------------------|---------------|----------------|
| Con depressione dell'orizzonte        | + 8°22'38,99" | - 29°22'07,68" |
| Senza depressione dell'orizzonte      | + 9°10'15,69" | - 28°38'01,08" |
| <b>Differenza <math>\Delta</math></b> | - 0°29'23,30" | +00°44'06,60"  |

Tab. n. 3: S. Vigilio di Morter (IGM 1:100000  $\phi$  46°36'29"N;  $\lambda$  10°49'23"E; Q. m. 701 + m. 1,65)

| A 86°18'30"; ho 5°                    | hv            | $\delta\odot$ |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| Con depressione dell'orizzonte        | + 4°18'33,95" | + 5°39'54,05" |
| Senza depressione dell'orizzonte      | + 5°06'16,76" | + 6°14'28,14" |
| <b>Differenza <math>\Delta</math></b> | - 0°47'42,81" | - 0°34'34,092 |

<sup>270</sup> Mi riprometto di rivedere in futuro i risultati pubblicati su tutti i miei articoli.

<sup>271</sup> Gli azimut sono corretti per la declinazione magnetica calcolata col Magnetic Declination Calculator del Natural Resources Canada <http://www.geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcalc-eng.php>

|                                  |                      |               |
|----------------------------------|----------------------|---------------|
| <b>A 266°18'30"; ho 5°</b>       | <b>h<sub>v</sub></b> | <b>δ☉</b>     |
| Con depressione dell'orizzonte   | + 4°18'33,95"        | + 0°36'05,03" |
| Senza depressione dell'orizzonte | + 5°06'16,76"        | + 1°10'48,97" |
| <b>Differenza Δ</b>              | – 0°47'42,81"        | – 0°34'45,94" |

Tab. n. 4: N. S. della Palude, parrocchia di Vipiteno (IGM 1:100000 φ 46°53'25,30"N; λ 11°25'54"E; Q. m. 945)

|                                  |                      |                |
|----------------------------------|----------------------|----------------|
| <b>A 67°03'30"; ho 9°30'</b>     | <b>h<sub>v</sub></b> | <b>δ☉</b>      |
| Con depressione dell'orizzonte   | + 8°18'13,78"        | + 20°59'04,69" |
| Senza depressione dell'orizzonte | + 9°40'33,67"        | + 21°59'20,91" |
| <b>Differenza Δ</b>              | – 1°22'19,89"        | – 01°00'16,22" |

Nella tabella n. 5 sono dati i valori della depressione dell'orizzonte per diverse altezze tabellate di m 100 in m 100 da Q. m. 0 (livello del mare) a Q. m. 1000 sul livello del mare, successivamente di m 1000 in m 1000 da Q. m. 1000 a Q. m. 5000 ed infine a Q. m 10000. Come si può vedere, la depressione dell'orizzonte aumenta sempre meno all'aumentare della quota sul livello del mare.

Tab. n. 5

|                              |                      |                     |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Depressione orizzonte</b> | <b>H<sub>v</sub></b> | <b>Differenza Δ</b> |
| 0,03√0°                      | – 0°20'20,21"        |                     |
| 0,03√100                     | – 0°38'20,21"        | – 0°18'00"          |
| 0,03√200                     | – 0°45'47,56"        | – 0°07'27,35"       |
| 0,03√300                     | – 0°51'30,82"        | – 0°05'43,26"       |
| 0,03√400                     | – 0°56'20,21"        | – 0°04'49,39"       |
| 0,03√500                     | – 1°00'35,16"        | – 0°04'14,95"       |
| 0,03√600                     | – 1°04'25,65"        | – 0°03'50,49"       |
| 0,03√700                     | – 1°07'57,62"        | – 0°03'31,97"       |
| 0,03√800                     | – 1°11'14,91"        | – 0°03'17,29"       |
| 0,03√900                     | – 1°14'20,21"        | – 0°03'05,3"        |
| 0,03√1000                    | – 1°17'15,47"        | – 0°02'55,26"       |
| 0,03√2000                    | – 1°40'50,11"        | – 0°23'34,64"       |
| 0,03√3000                    | – 1°58'55,61"        | – 0°18'05,50"       |
| 0,03√4000                    | – 2°14'10,73"        | – 0°15'15,12"       |
| 0,03√5000                    | – 2°27'36,96"        | – 0°13'26,23"       |
| 0,03√10000                   | – 3°20'20,21"        | – 0°52'43,25"       |

Un particolare problema si pone quando l'altezza misurata  $ho$  dell'orizzonte è minore di  $0^\circ$  ( $ho < 0^\circ$ ), caso che si presenta quando un monumento, ubicato su alture, ha un asse diretto verso l'orizzonte marino<sup>272</sup>. Non si possono allora usare le tabelle della rifrazione<sup>273</sup>, essendo esse tabulate da  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , ma si deve ricorrere alle formule che calcolano la rifrazione in funzione dell'altezza misurata  $ho$ , della pressione e della temperatura atmosferiche. La migliore attualmente è quella proposta da G. G. Bennet, dell'Università del Galles Meridionale Meeus 2005, cap. XVI) e riportata qui di seguito:

P: Pressione atmosferica in millibar

T: temperatura atmosferica in gradi Celsius

R': rifrazione atmosferica in primi sessagesimali

R°: rifrazione atmosferica in gradi sessagesimali

ho: altezza misurata con gli strumenti

hv: altezza vera (calcolata o nota)

$$R_1' = 1 / \tan [ho + 731 / (ho + 4,4)]$$

$$R_2' = -0,06 * \sin (14,7 * R_1^\circ + 13)^{274}$$

Se  $ho = 90^\circ$ , aggiungere 0,0013515 ad  $R_1'$  per ottenere  $0^\circ 00' 00''$  esatti (allo zenith la rifrazione è nulla), perché la formula di Bennet allo zenit restituisce erroneamente  $R_2 = -0^\circ 00' 00,8''$ . Così scritta, essa è concepita per un osservatore al livello del mare, con pressione atmosferica  $P = 1010$  mb e temperatura atmosferica  $T = 10^\circ$  Celsius. Ma l'effetto della rifrazione aumenta all'aumentare della pressione atmosferica  $P$  ed al diminuire della temperatura  $T$ . Per avere una maggiore precisione<sup>275</sup> occorre moltiplicare  $R_2'$  per la seguente correzione:

$$P / 1010 * 283 / (273 + P)$$

Perciò l'intera formula di Bennet per il calcolo della rifrazione diventa:

$$R_1' = \{ 1 / \tan [ho + 731 / (ho + 4,4)] \} * \{ (P / 1010) * [283 / (273 + T)] \}$$

$$R_2' = -0,06 * \sin (14,7 * R_1^\circ + 13)^{276}$$

Tuttavia questa formula è valida per altezze d'orizzonte non superiori a  $-1,7^\circ$ , perché fino a tale valore la rifrazione correttamente cresce ma oltre prende erroneamente a diminuire e addirittura a diventare negativa a partire da  $ho = -5^\circ$ , come mostrato dalla tabella n. 6<sup>277</sup>:

<sup>272</sup> Caso relativamente frequente in Liguria, per esempio nelle tombe della necropoli romana d'Isasco (Bulgarelli, Codebò, de Santis 1998, pp. 206-220).

<sup>273</sup> Come, per esempio, la tab. n. 22 delle Tavole Nautiche dell'I.I.M. (AA.VV. 1993).

<sup>274</sup>  $R_1^\circ$  altro non è che  $R_1'$  trasformata in gradi sessagesimali.

<sup>275</sup> Che però è pur sempre affetta da errori dovuti a fattori molteplici ed in parte ineliminabili. Per una disamina completa sulla rifrazione atmosferica, si veda in: Bennet 1982, pp. 255 – 259; Smart 1977, cap. III; Zagar 1984, cap. X.

<sup>276</sup>  $R_1^\circ$  è sempre  $R_1'$  trasformata in gradi sessagesimali.

<sup>277</sup> Per comodità di calcolo e di semplificazione qui si sono adottati i valori di  $P = 1010$  mb e  $T = 10^\circ$  C. Tuttavia l'andamento non cambia al variare di  $P$  e di  $T$ .

Tab. n. 6

| Altezza dell'orizzonte $h_o$ | Rifrazione calcolata con la formula di Bennet |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| 0°                           | 0°34'27,34"                                   |  |
| -0,5°                        | 0°41'39,45"                                   |  |
| -1°                          | 0°49'47,41"                                   |  |
| -1,1°                        | 0°51'20,82"                                   |  |
| -1,2°                        | 0°52'48,3"                                    |  |
| -1,3°                        | 0°54'07,13"                                   |  |
| -1,4°                        | 0°55'14,18"                                   |  |
| -1,5°                        | 0°56'06,09"                                   |  |
| -1,6°                        | 0°56'39,32"                                   |  |
| -1,7°                        | 0°56'50,49"                                   |  |
| -1,8°                        | 0°56'36,55"                                   |  |
| -1,9°                        | 0°55'55,2"                                    |  |
| -2°                          | 0°54'45,12"                                   |  |
| -3°                          | 0°25'45,57"                                   |  |
| -4°                          | 0°03'54,95"                                   |  |
| -5°                          | -0°03'14,79"                                  |  |

Al momento quindi non è possibile apportare una correzione per la rifrazione sufficientemente corretta ad altezze di orizzonte maggiori di  $-1,7^{\circ 278}$ .

La formula inversa, per calcolare l'effetto della rifrazione per una data altezza vera  $h_v$ , dovuta a Sæmundsson, dell'Università dell'Islanda e consistente con quella di Bennet, è la seguente:

$$R_1' = \{1,02 / \tan [h_v + 10,3 / (h_v + 5,11)]\} / 60$$

$$R_1' * \{(P / 1010) * [283 / (273 + T)]\}$$

Anche in questo caso la formula non restituisce esattamente, come dovrebbe,  $R_1' = 0^{\circ}$  per un'altezza vera di  $90^{\circ}$ ; occorre aggiungere 0,0019279 al secondo membro dell'equazione  $R_1' = 1,02 / \tan [h_v + 10,3 / (h_v + 5,11)]$ .

E' opportuno ricordare che l'altezza sull'orizzonte – detta angolo di estinzione – a cui un corpo celeste diventa visibile è pari alla sua magnitudine apparente (Gaspani ?; Cernuti e Gaspani 2006).

<sup>278</sup> Mi ripropongo di esaminare il problema in futuro, in cerca di una soluzione.



## BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1993) *Tavole Nautiche*, Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana, Genova.

Bulgarelli F., Codebò M., De Santis H. (1998) [\*La necropoli romana di Isasco \(SV\): aspetti archeologici ed astronomici\*](#), in: Atti del X Convegno di Storia dell'Astronomia "Lo sviluppo delle ricerche in meccanica ed in astronomia nell'ottocento e nel novecento & astronomia antica ed archeoastronomia", Università degli Studi di Milano - Istituto di Fisica Generale Applicata – Sez. di Storia della Fisica, Milano.

Cernuti S., Gaspani A. (2006) *Introduzione all'archeostronomia: nuove tecniche di analisi dei dati*, Fondazione Giorgio Ronchi, Firenze.

Codebò Mario (1997) [\*Problemi generali del rilevamento archeoastronomico\*](#), in: Atti del I Seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia, Genova.

Codebò Mario (2010) [\*L'algoritmo Giuliano del Sole\*](#). In: "Atti del XII seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia".

Codebò M., Frosini A. (2014) [\*Il metodo nautico \(per il calcolo dell'azimut di un allineamento e della declinazione da esso sottratta\)\*](#), in: "Atti del XV Seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia".

Flora Ferdinando (1987) *Astronomia Nautica*, Hoepli. Milano.

Gaspani Adriano (?) *Altezza ed azimut di prima visibilità delle stelle*, <http://www.brera.mi.astro.it/~gaspani/altezzae.htm>

Meeus Jean (2005) *Astronomical Algorithms*, Willmann–Bell Inc., Richmond, Virginia, USA.

Nastro V., Messina G. (2003) *Sistemi di navigazione aerea a lungo raggio*, Hoepli, Milano.

Smart W. M. (1977) *Textbook on spherical astronomy*, Cambridge University Press, U.K.

Zagar Francesco (1984) *Astronomia sferica e teorica*, Zanichelli, Bologna.

Smart William Marshall. (1977). *Textbook on Spherical Astronomy*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K..

*Tavole Nautiche*. I.I.M., Genova, 1961.

Zagar Francesco (1984). *Astronomia sferica e teorica*, Zanichelli, Bologna.

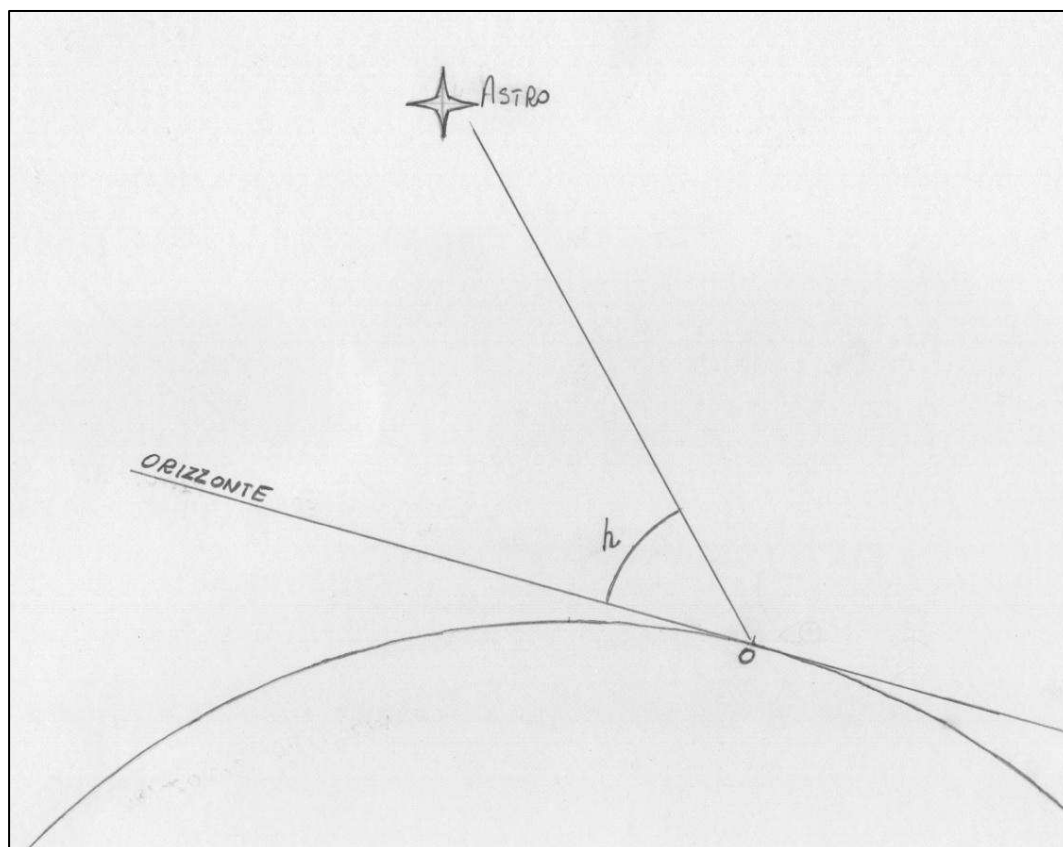
# Punto astronomico con le rette d'altezza

**Agostino Frosini**

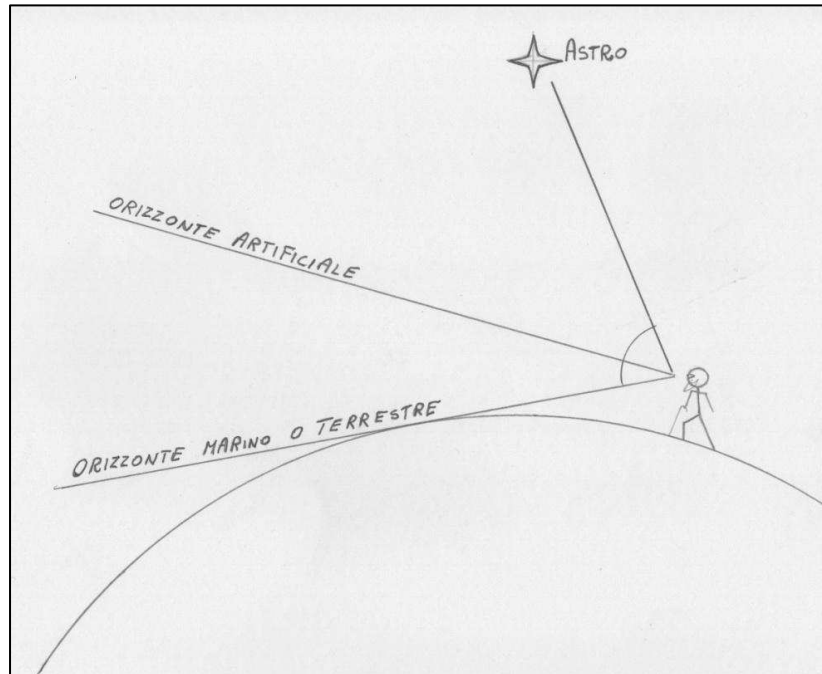
( [agopax@libero.it](mailto:agopax@libero.it) )

## CONCETTO DI RETTE D'ALTEZZA

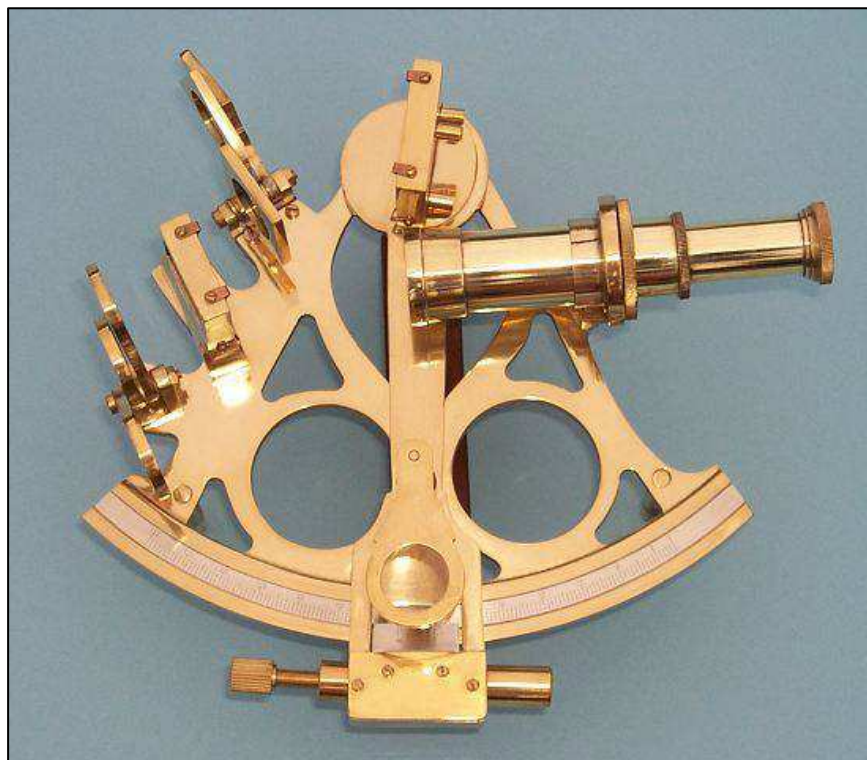
L'altezza di un astro ( $h$ ) è l'angolo che la visuale dell'osservatore diretta all'astro fa con la visuale dell'osservatore diretta all'orizzonte.



Nella pratica gli orizzonti da cui si possono misurare le altezze degli astri sono principalmente 2: orizzonte artificiale ed orizzonte marino/terrestre a seconda degli strumenti utilizzati per l'osservazione. Anche l'elevazione del sito e la rifrazione atmosferica è da tenere in considerazione perché comporta ulteriori correzioni che vedremo in seguito.



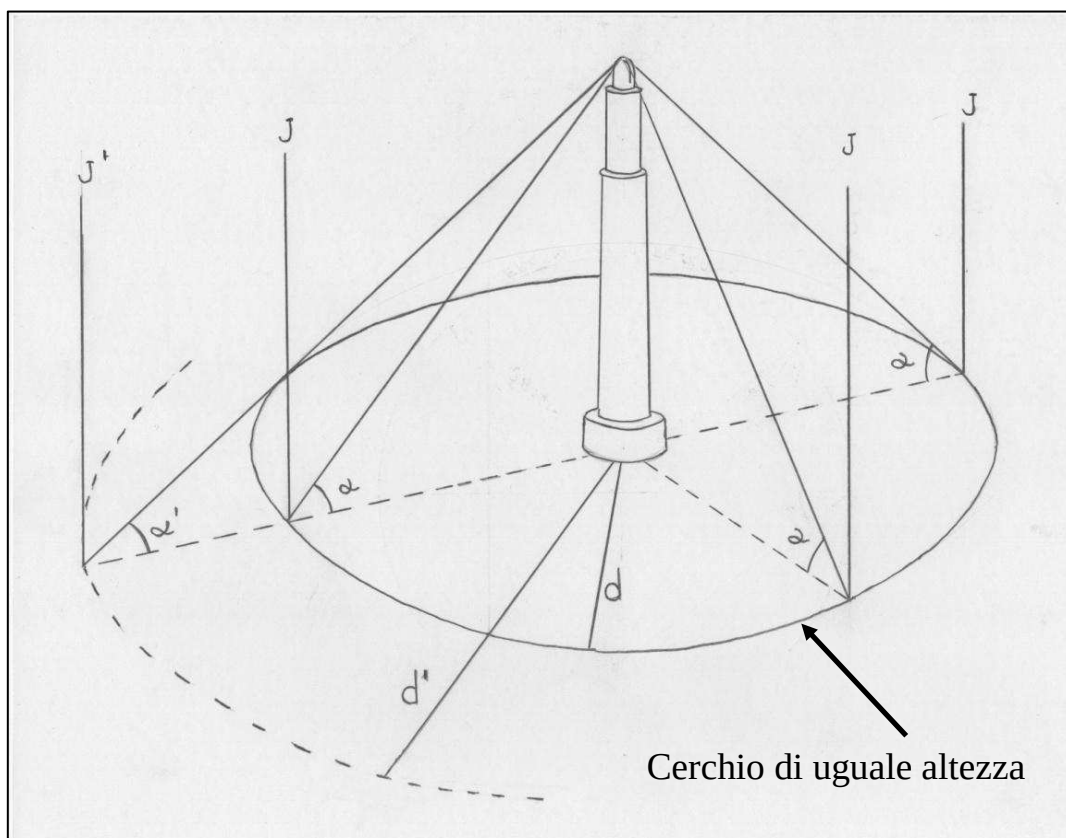
Per misurare le altezze degli astri, si possono usare diversi strumenti tra cui il sestante, utilizzato principalmente dai naviganti per misurare l'arco di cerchio compreso fra l'astro e l'orizzonte marino. Il momento più propizio per l'osservazione è il crepuscolo nautico (serale o mattutino) perché astri ed orizzonte sono entrambi visibili.



Con il teodolite, ma del resto anche con un sestante munito di orizzonte artificiale, è possibile osservare anche a notte fonda.

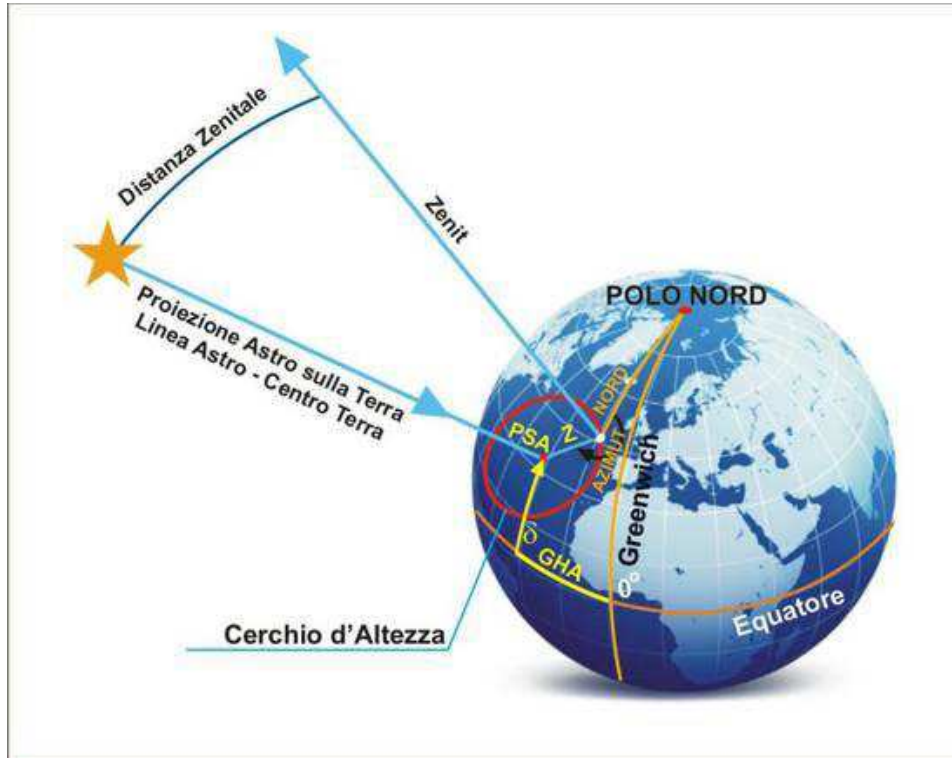


Quando osserviamo l'altezza di un faro da diversi punti e ad una determinata distanza, notiamo che le misure delle altezze sono uguali. Il luogo dei punti, che misurano queste altezze, formano un cerchio il cui centro è la base del faro ed il raggio è la comune distanza.

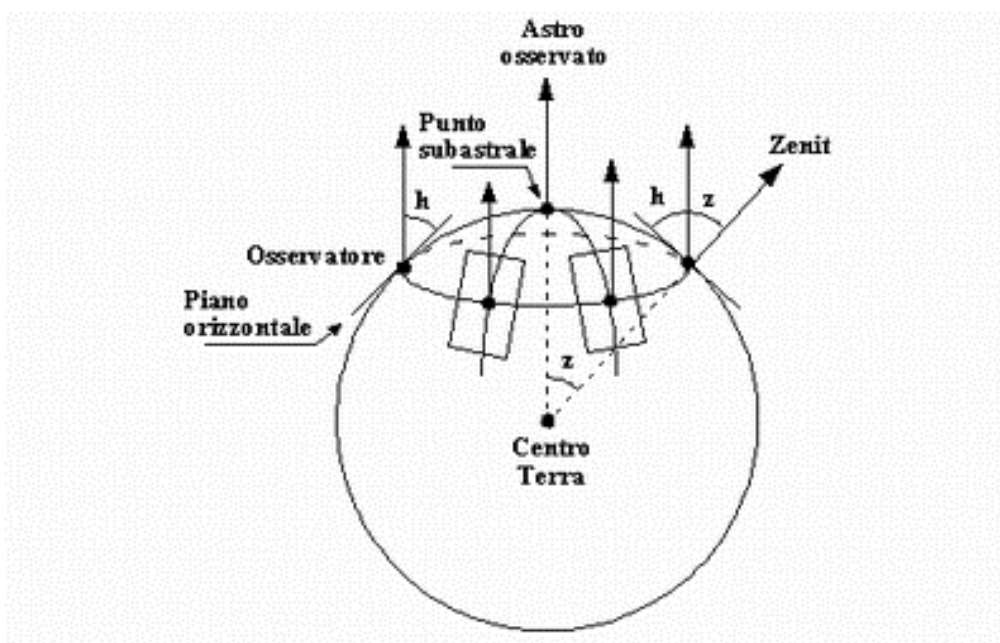




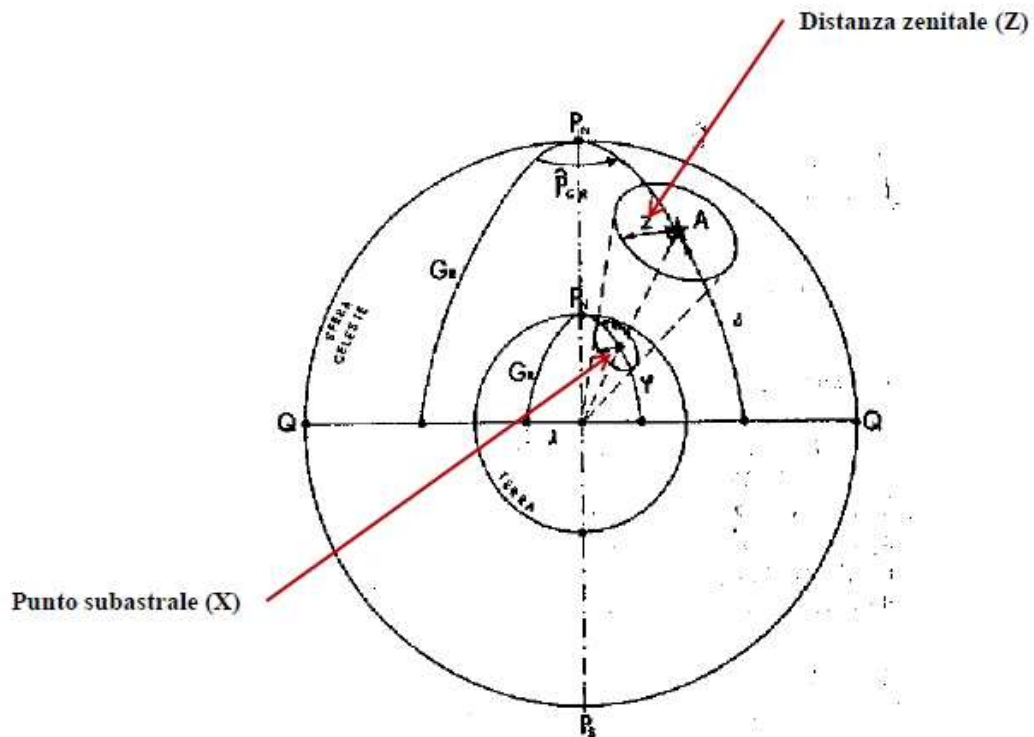
Analogamente a quanto avviene quando si osserva l'altezza di un faro, la misura in gradi dell'altezza di un astro determina, sulla superficie terrestre, un cerchio chiamato cerchio d'altezza.



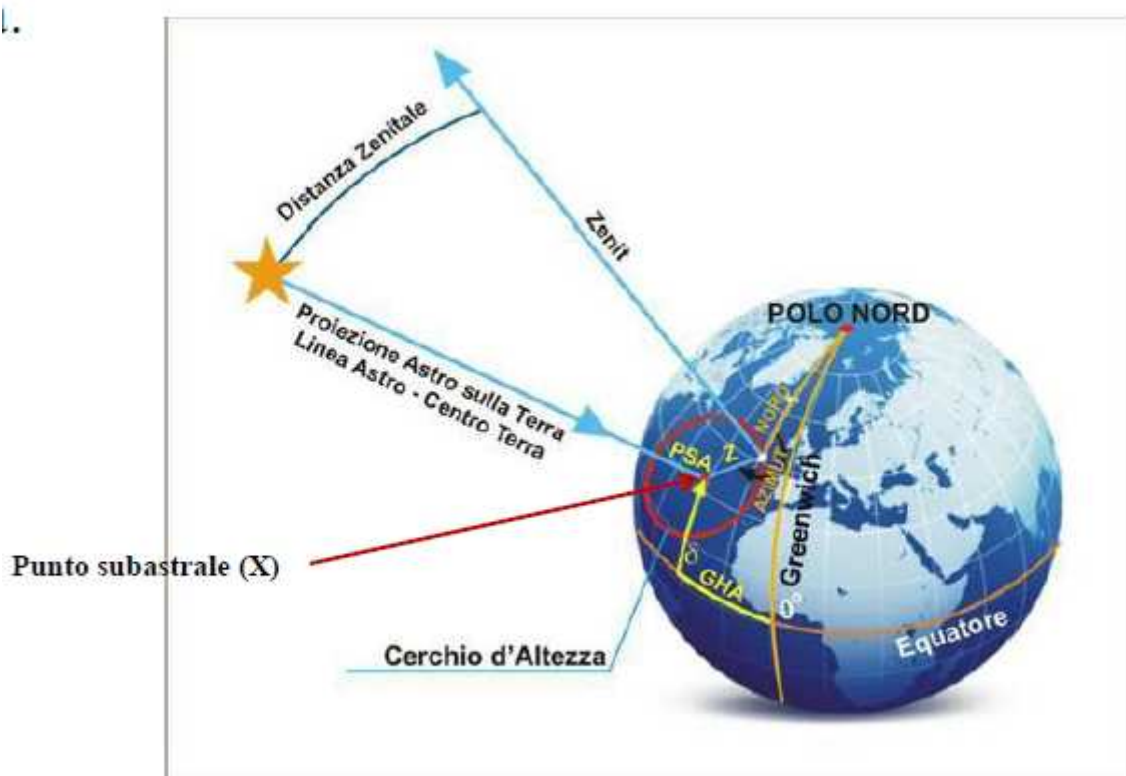
Diversi osservatori, che misurano contemporaneamente la stessa altezza di un astro, si trovano su un cerchio d'altezza che ha per centro il punto sub-astroale e come raggio la distanza zenitale.



Il punto sub-astrale è la proiezione dell'astro sulla superficie terrestre che passa per il centro della terra. La distanza zenitale è il complemento dell'altezza dell'astro vale a dire  $90^\circ - \text{altezza}$ .



Pertanto, coloro che in un dato istante misurerebbero la stessa altezza di un astro, si troverebbero tutti nello stesso cerchio. Tracciando intorno al punto sub-astrale  $X$ , un cerchio di raggio sferico uguale a  $Z = 90^\circ - h$ , otteniamo un luogo di posizione chiamato appunto cerchio d'altezza.



A diagram of the Earth showing the relationship between astronomical and geocentric points. The Earth is represented as a sphere with a horizontal line for the equator. Two points are marked on the surface:  $P_N$  at the North Pole and  $P_S$  at the South Pole. Two overlapping circles, labeled  $A_1$  and  $A_2$ , are drawn on the Northern Hemisphere. The intersection of these two circles is marked with a small circle. An arrow points from the text "Punto astronomico" to this intersection point.

Essendo:

O = osservatore

HH = orizzonte

CA = congiungente  
centro terra astro

The diagram shows a coordinate system with a vertical Z-axis (Zenith) and a horizontal H-axis (Horizon). The origin is labeled 'o'. A circle, labeled 'Cerchio d'altezza' (Circle of altitude), is centered at 'C' on the Z-axis. Two lines representing celestial paths originate from 'o': one at an angle 'z' from the Z-axis, and another at an angle 'h' from the H-axis. The angle between these two lines is labeled '90°'. Both lines terminate in star symbols labeled 'A'. A dashed line segment connects 'o' to a point 'X' on the circle, with an angle 'z' marked between this segment and the Z-axis.

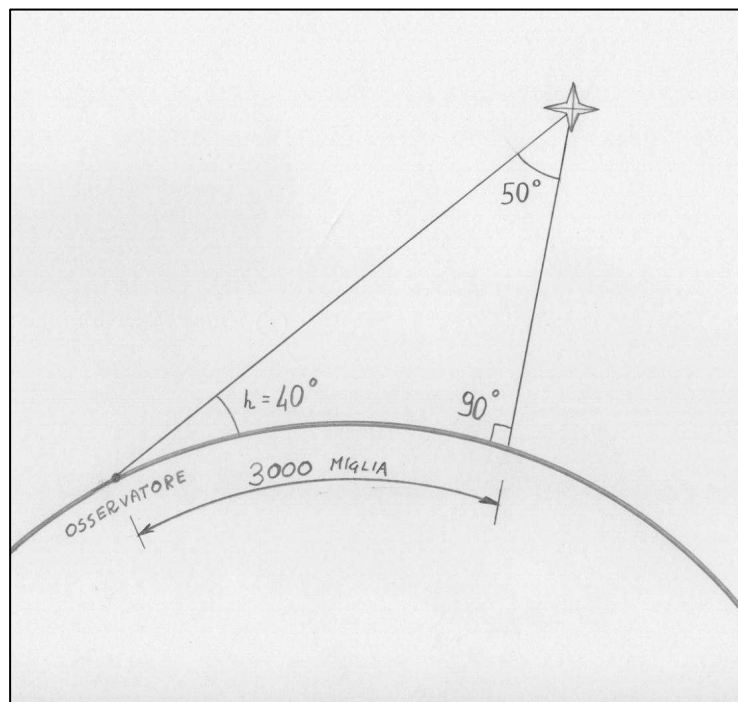
210

The diagram illustrates the construction of the altitude circle (Cerchio d'altezza) for a star. It features a horizontal line (H) and a vertical line (Z) intersecting at point O. A circle, labeled "Cerchio d'altezza", is centered at point C. The star is labeled A. The altitude circle is tangent to the horizontal line H at point X. The angle between the vertical line Z and the line segment OA is labeled  $z$ . The angle between the horizontal line H and the line segment OA is labeled  $h$ . The angle between the vertical line Z and the line segment OC is labeled  $z$ . The angle between the horizontal line H and the line segment OC is labeled  $h$ . The angle between the vertical line Z and the line segment AC is labeled  $90^\circ$ . The angle between the horizontal line H and the line segment AC is labeled  $h$ . The angle between the vertical line Z and the line segment BC is labeled  $z$ . The angle between the horizontal line H and the line segment BC is labeled  $h$ .

il raggio del cerchio d'altezza è uguale alla distanza zenitale.

 $Z = 50^\circ$ 

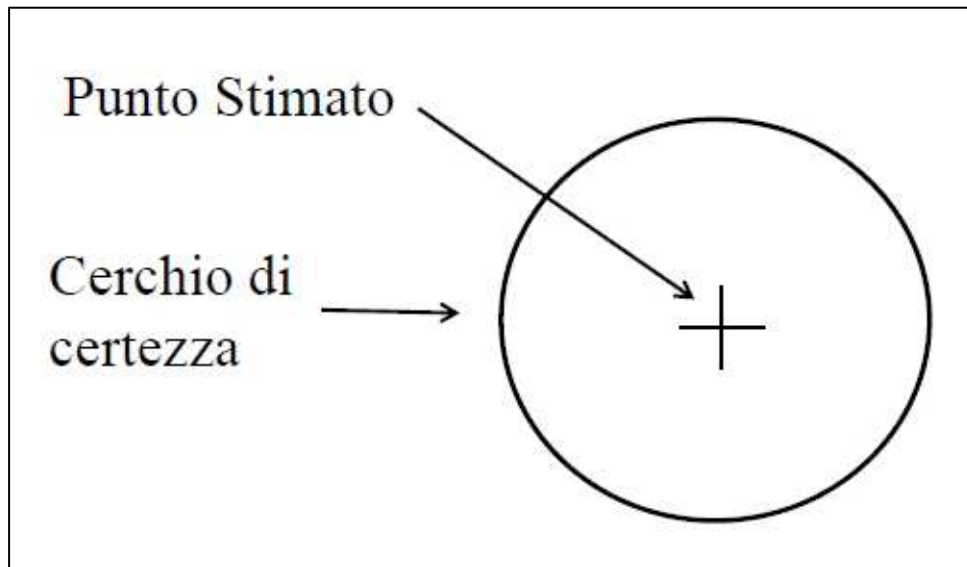
Siccome 1° di equatore sulla superficie terrestre corrisponde a 60 miglia geografiche, la nostra distanza dal punto sub-astrale X sarà 3000 miglia geografiche perché  $50^\circ \times 60 = 3000$ .



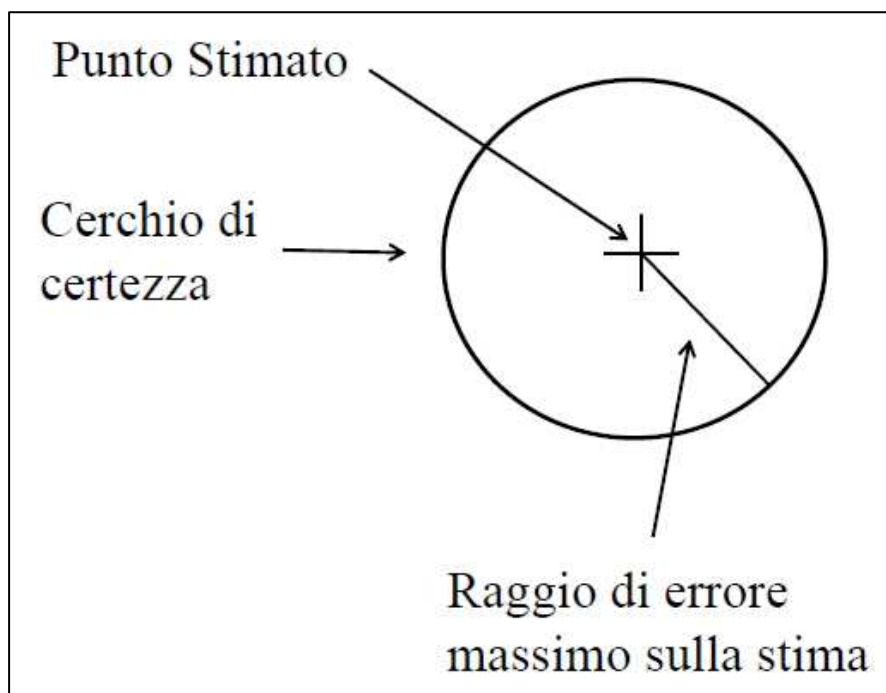


Con un raggio di 3000 miglia geografiche, corrispondenti a 5565,975 chilometri, sorge il problema di descrivere il cerchio d'altezza su una carta geografica. Utilizzando la stima, però, possiamo conoscere una posizione approssimata (punto stimato) sempre abbastanza vicina alla nostra posizione esatta.

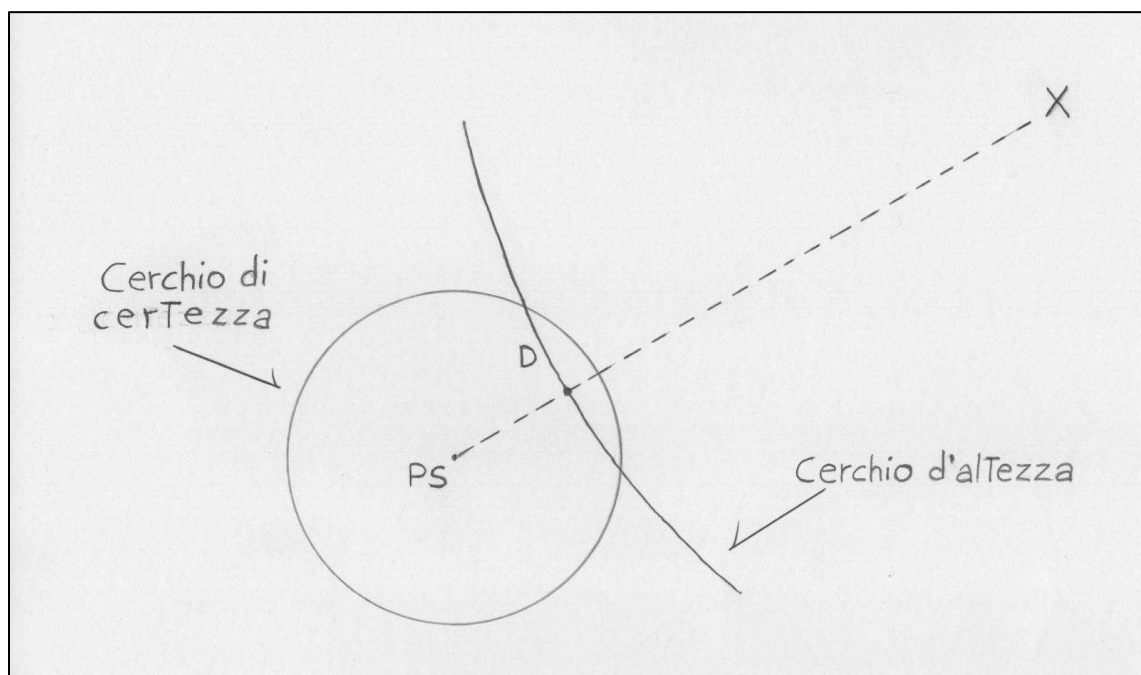
Gli errori di stima non raggiungono mai valori molto elevati.



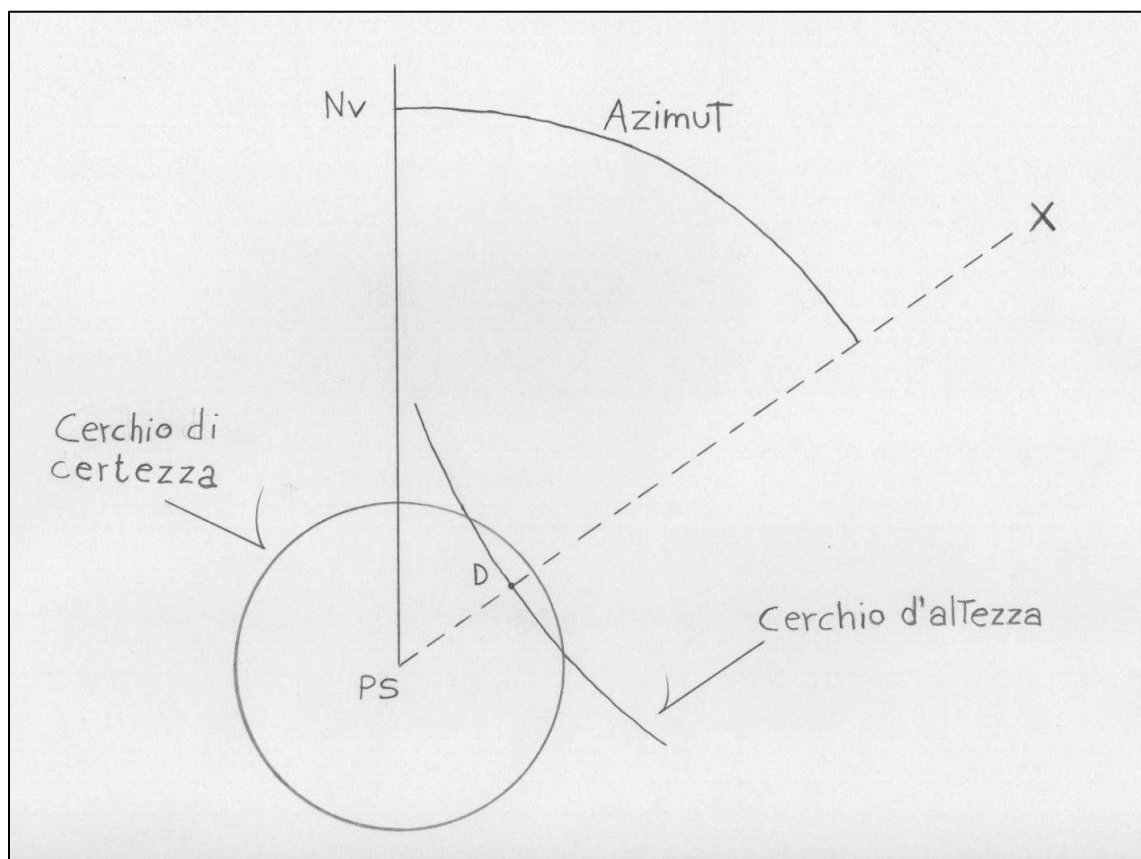
Se quindi consideriamo un cerchio, il cui centro è il punto stimato ed il raggio un dato valore di errore massimo sulla stima, la nostra posizione dovrà trovarsi all'interno di questo cerchio di certezza.



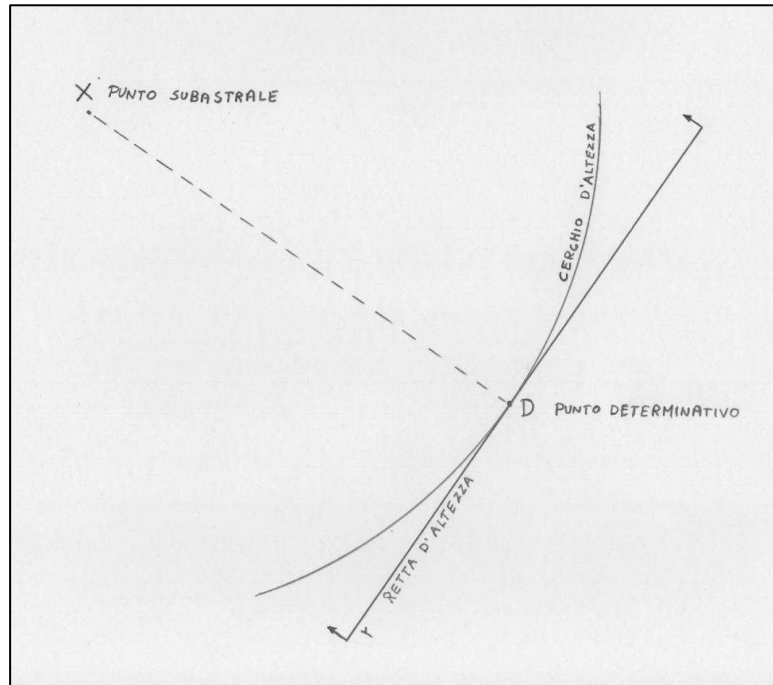
Ora del nostro cerchio di altezza, che ha per centro il punto subastrale X, a noi interessa tracciare solo un piccolo arco all'interno della zona di certezza. Pertanto il punto astronomico dovrà trovarsi sul cerchio di altezza all'interno della zona di certezza.



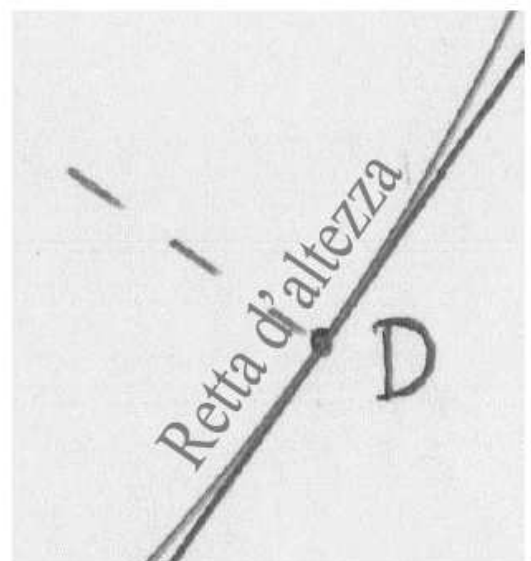
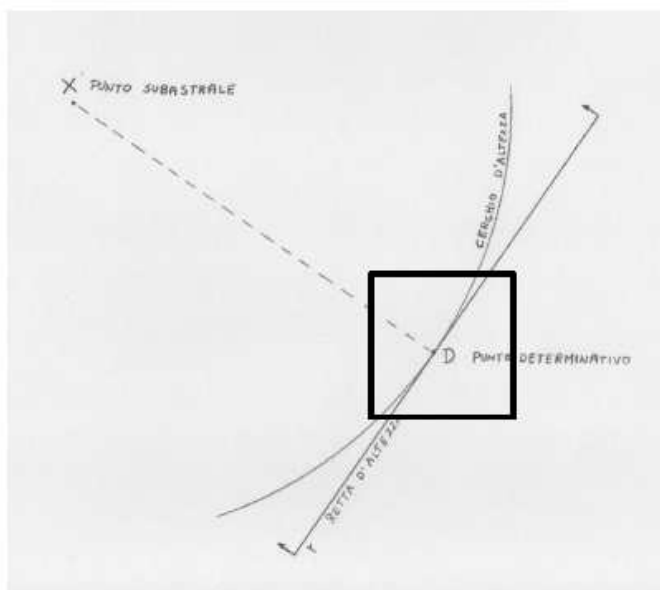
Il punto di questa zona più vicino al punto stimato è in D ovvero nell'intersezione del cerchio di altezza con l'azimut dell'astro. Il punto D è chiamato punto determinativo.



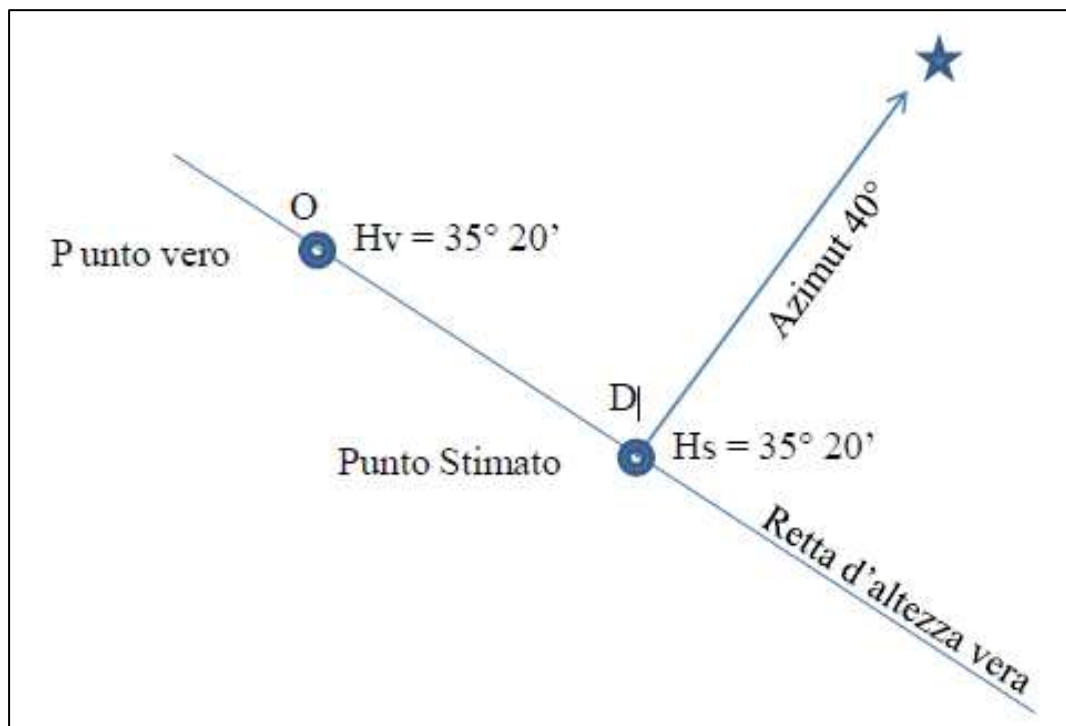
Il piccolo arco del cerchio di altezza, immediatamente adiacente al punto determinativo, può essere considerato un segmento di retta. L'errore che si commette quando si sostituisce questo arco con un segmento di retta è tanto minore quanto maggiore è il raggio del cerchio. In sostanza, minore è l'altezza osservata, tanto maggiore sarà la distanza zenitale. E' buona norma quindi osservare astri la cui altezza non sia eccessiva.



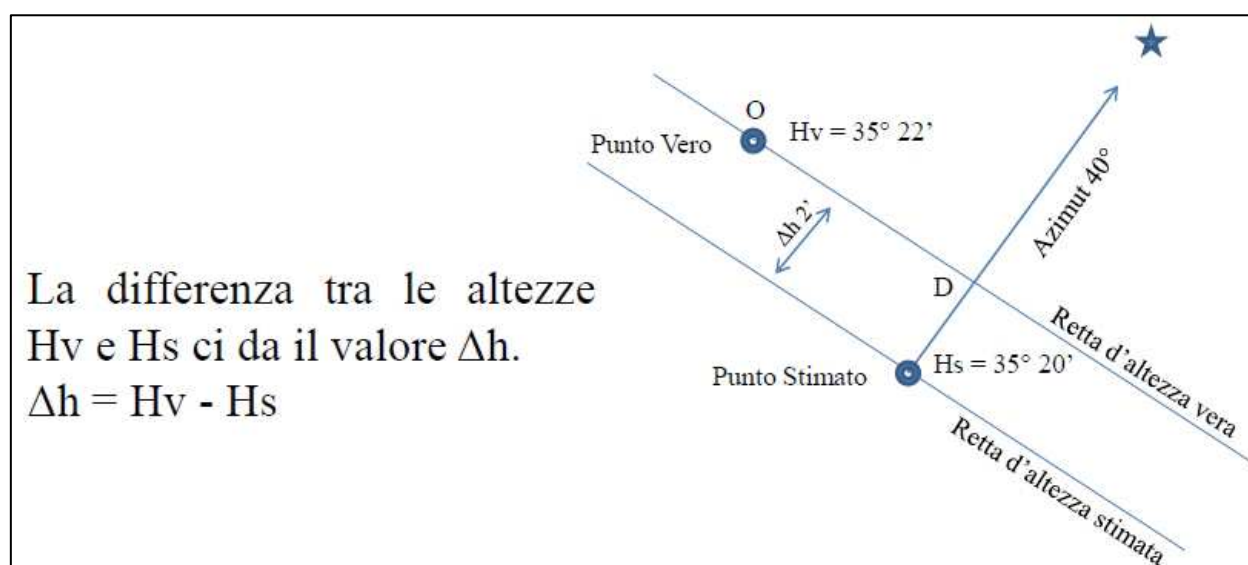
Si chiama retta d'altezza quel segmento di retta che è sostituito all'arco di cerchio d'altezza. La retta d'altezza non dà il punto astronomico ma rappresenta una linea di posizione nella quale ci troviamo sulla terra, sempre che l'elemento principale che la determina, ovvero l'altezza dell'astro, sia esatto.



Dal punto determinativo è possibile tracciare la retta d'altezza. Calcoliamo per un preciso istante l'altezza ( $H_s$ ) e l'azimut ( $Az$ ) di un astro in base ad una posizione stimata e ammettiamo che tale valore calcolato sia pari a  $H_s = 35^\circ 20'$  e  $Az = 040^\circ$ . Se ci trovassimo davvero sulla retta d'altezza del punto stimato, dovremmo osservare l'astro con un'altezza vera ( $H_v$ ) di  $35^\circ 20'$  ed il punto determinativo si troverebbe anch'esso sulla stessa retta.

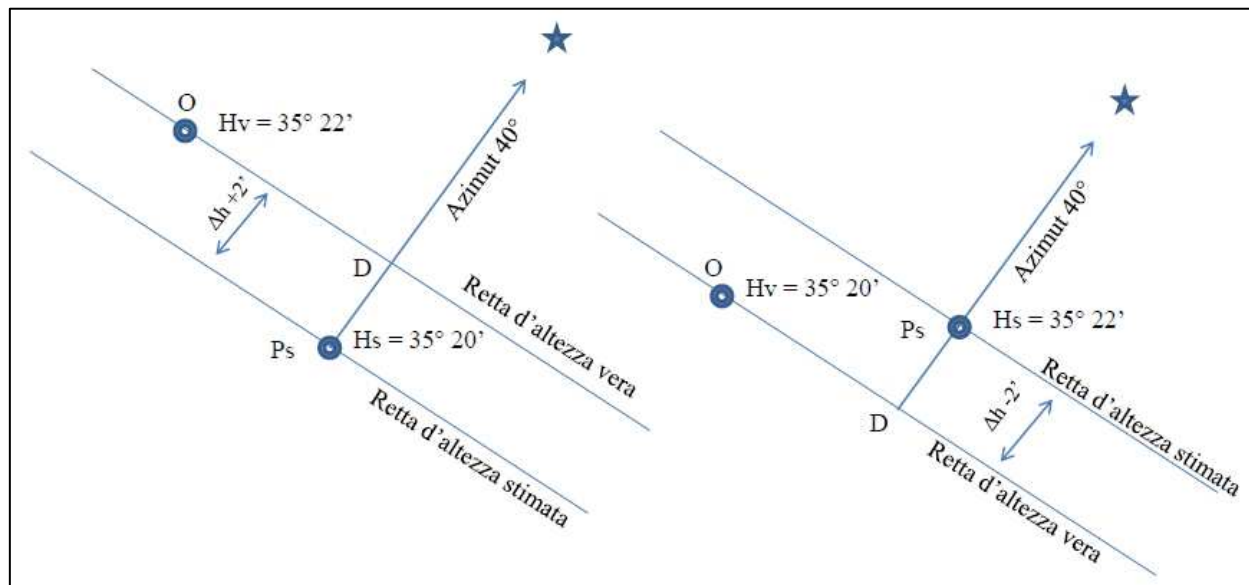


Se invece in quel medesimo istante, noi (che siamo nel punto O) osservassimo lo stesso astro con un'altezza vera ( $H_v$ ) di  $35^\circ 22'$ , vorrebbe dire che ci troveremo su una retta d'altezza vera che è perpendicolare alla direzione dell'azimut ( $040^\circ$ ) e distante 2 primi d'arco (2 miglia geografiche) dalla retta d'altezza stimata.



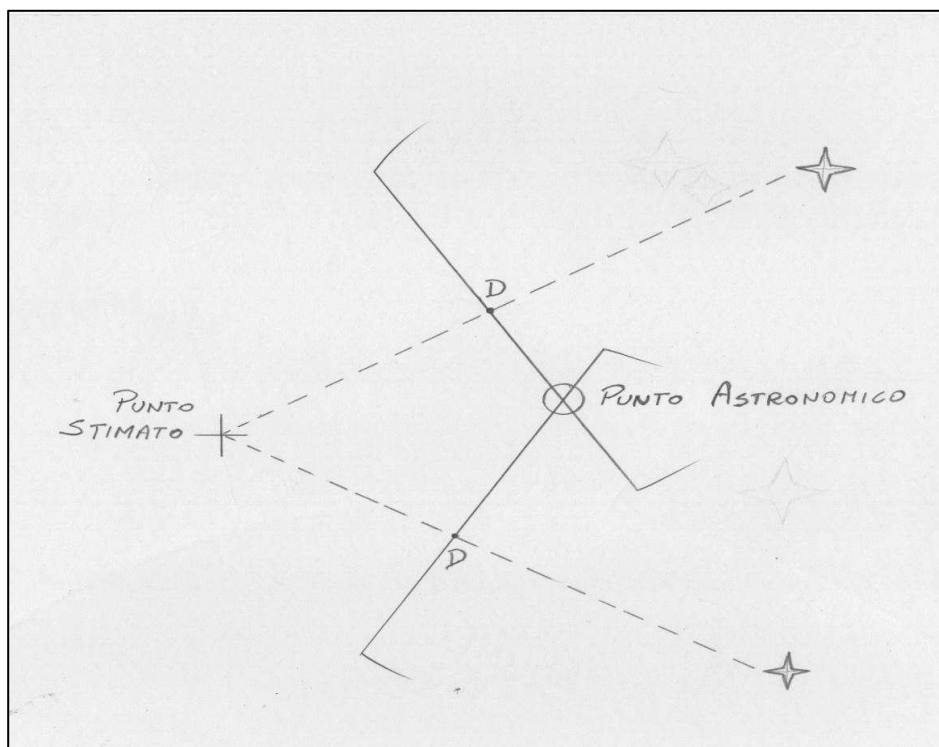


Se il valore  $\Delta h$  è positivo, il punto determinativo sarà alla distanza  $\Delta h$  dal punto stimato in direzione dell'azimut, viceversa, se il valore di  $\Delta h$  è negativo, il punto determinativo si troverà in direzione opposta all'azimut rispetto al punto stimato.

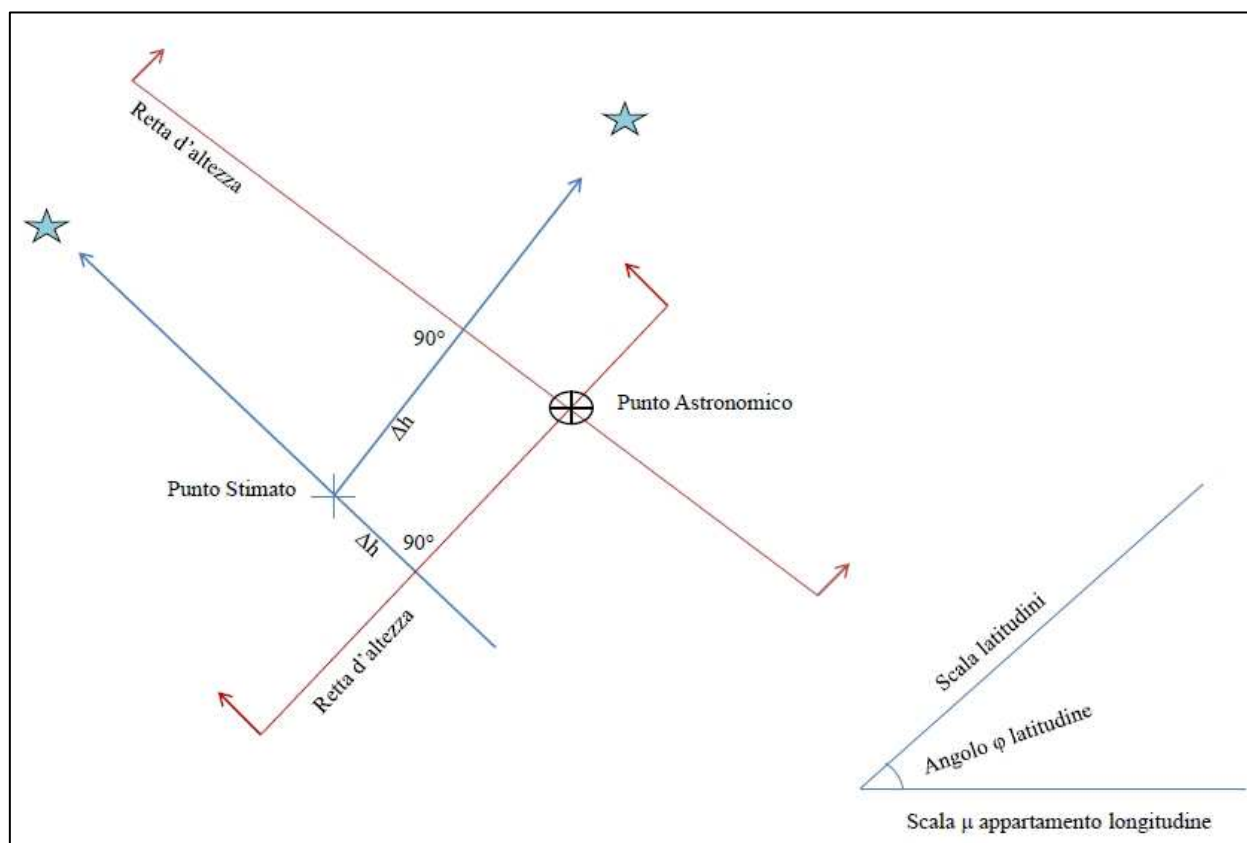


Per ottenere un punto astronomico sono necessarie un minimo di due rette d'altezza ovvero due osservazioni di astri.

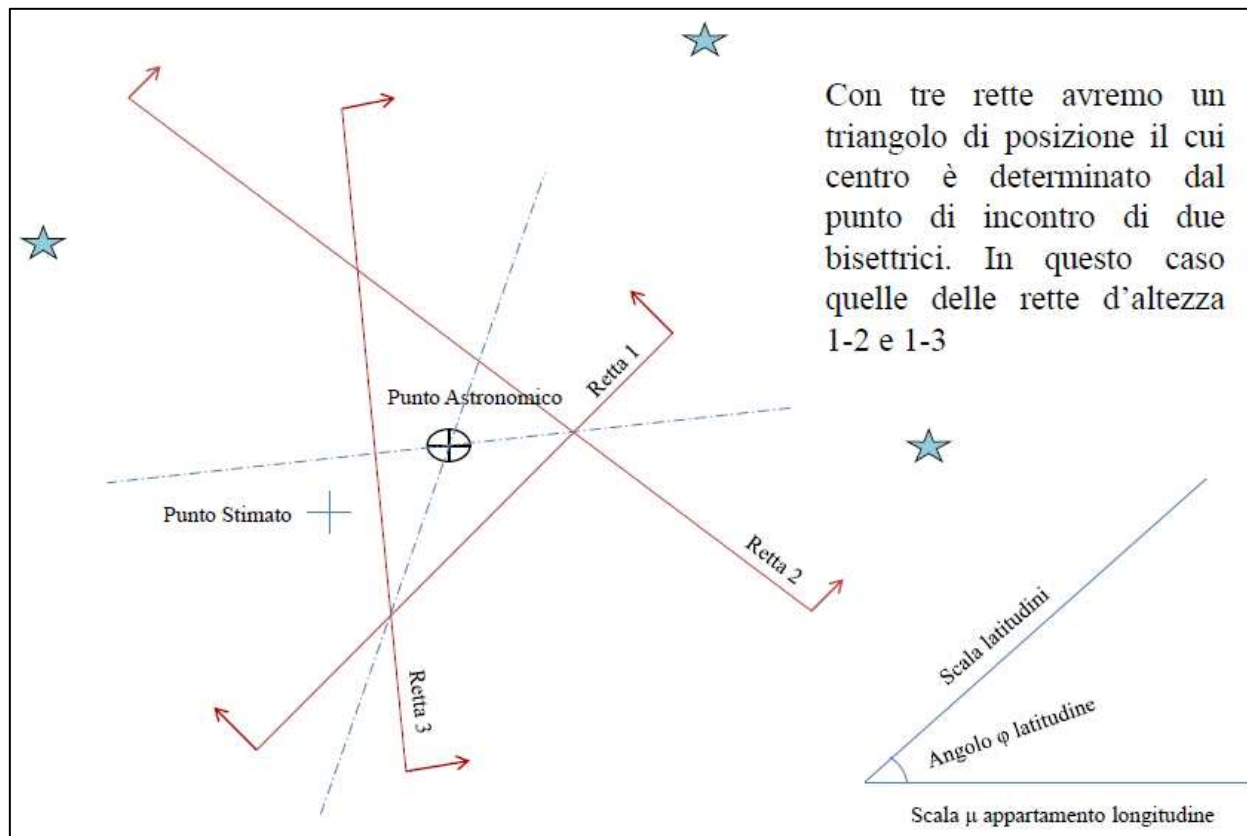
Per un punto buono occorrono tre rette, per un punto davvero affidabile sono necessarie quattro rette.



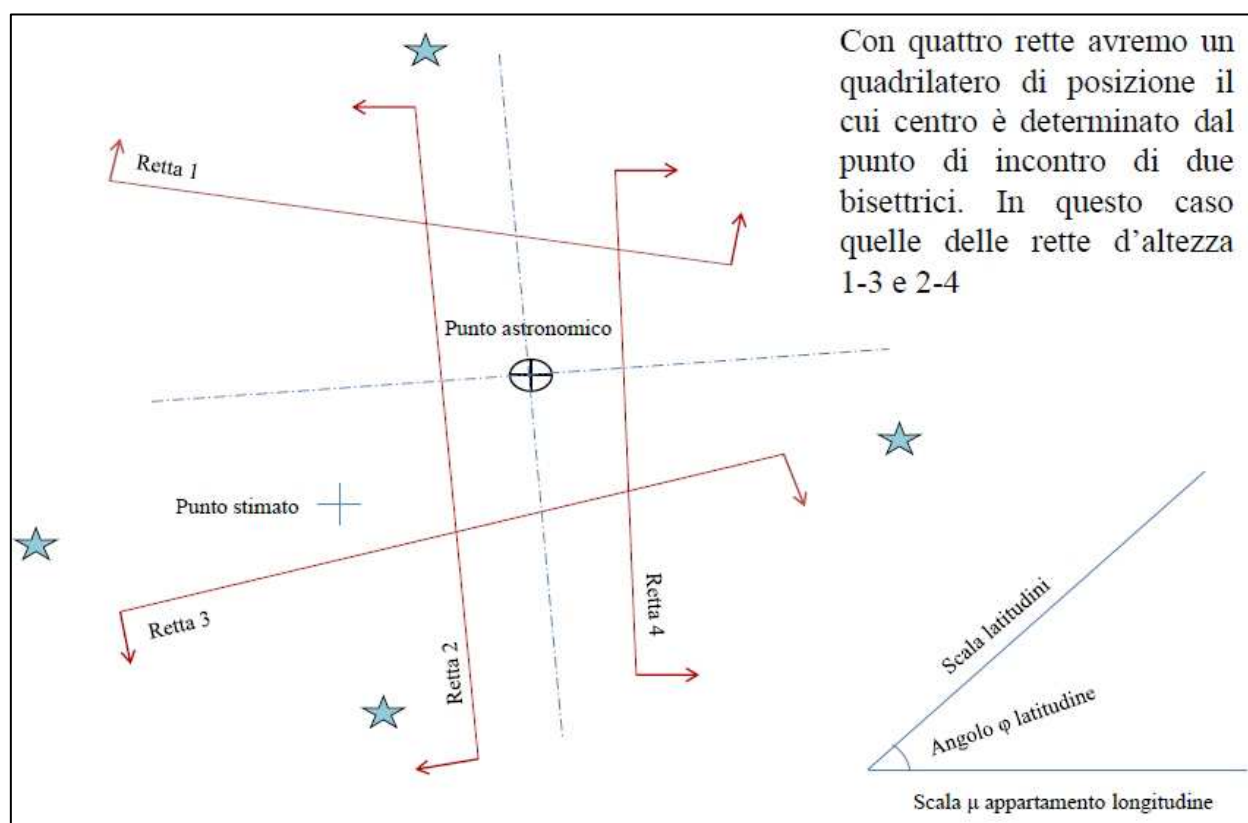
Esempio grafico di punto astronomico con due rette d'altezza.



Esempio grafico di punto astronomico con tre rette d'altezza

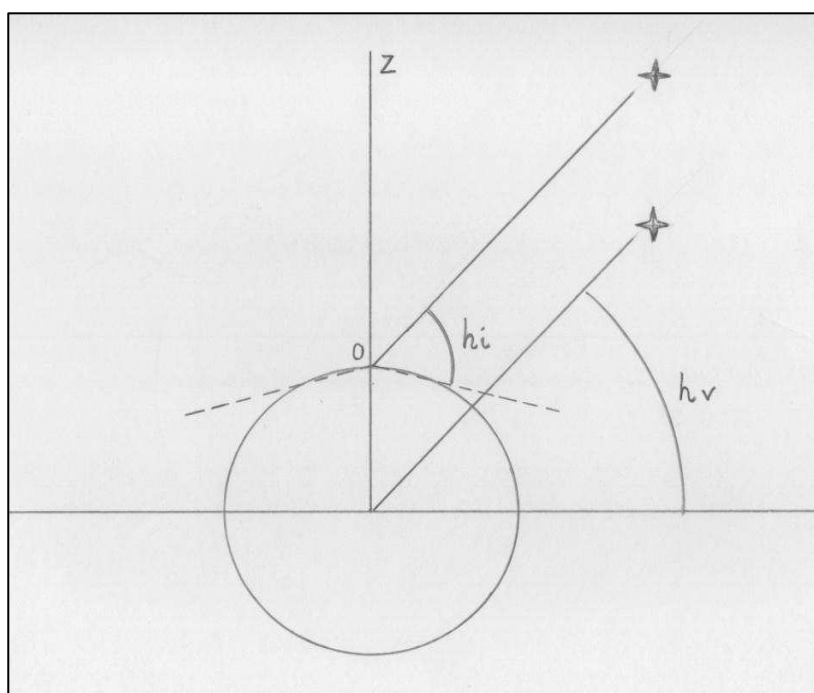


Esempio grafico di punto astronomico con quattro rette d'altezza.



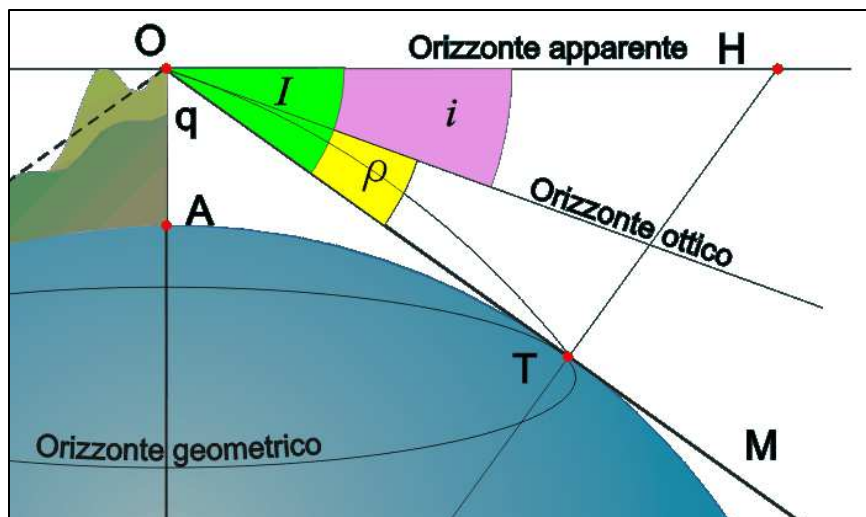
## CORREZIONE DELLE ALTEZZE

L'altezza misurata da un osservatore, posizionato sulla superficie terrestre ad una certa elevazione sopra l'orizzonte marino/terrestre ed immerso nell'atmosfera, non è la stessa che si misurerebbe dal centro della terra in assenza di atmosfera.



Per effetto dell'elevazione, l'orizzonte apparente OH sottende un angolo ( $I$ ) con l'orizzonte geometrico OT. L'orizzonte ottico, però, risulta depresso ( $i$ ), rispetto all'orizzonte apparente, a causa della rifrazione ( $\rho$ ). Il valore della rifrazione dipende dalla pressione atmosferica, temperatura e stato igrometrico dell'aria.

Per questa ragione l'orizzonte ottico viene scorto più lontano rispetto all'orizzonte geometrico.



Dal punto di osservazione dovremmo vedere l'orizzonte geometrico, ma nella realtà, a causa della rifrazione, il nostro orizzonte visibile risulta più lontano. Se si misura l'altezza di un astro relativamente all'orizzonte ottico, è necessario apportarne le dovute correzioni.

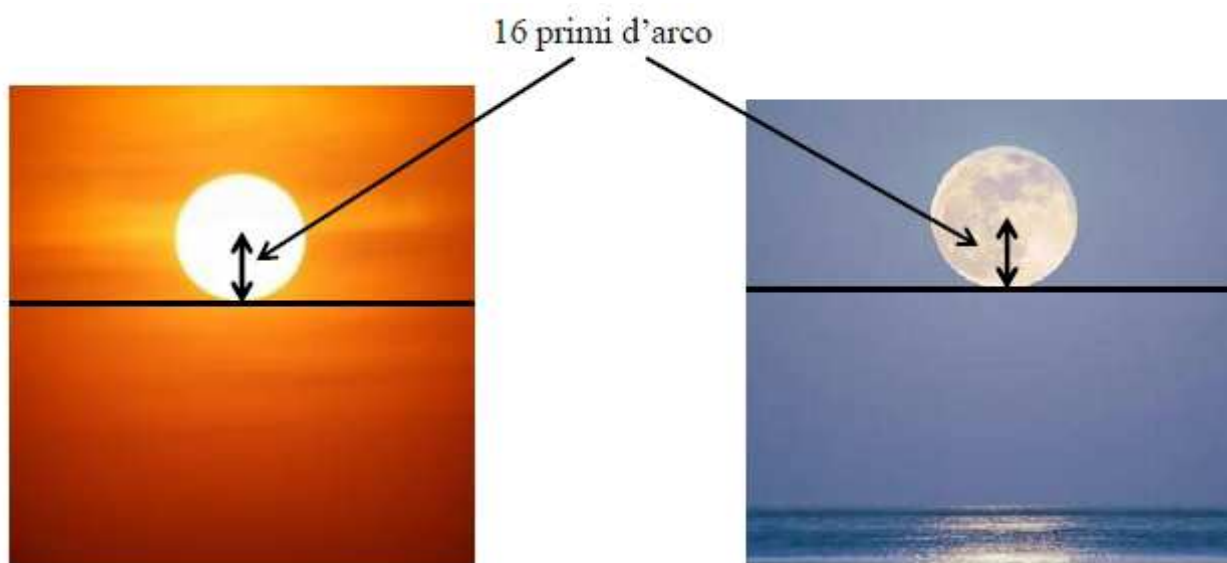




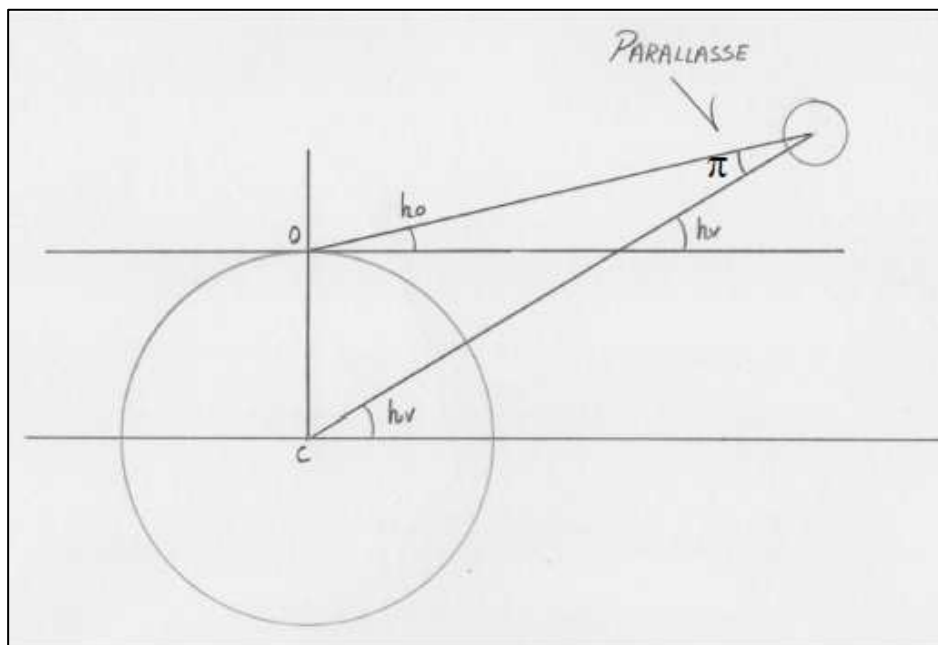
Sempre a causa degli strati d'aria, diversamente densi, anche gli astri appaiono più alti di quanto non siano nella realtà. Per calcolarne l'altezza vera è necessario tenere conto della rifrazione; questa correzione ha valori massimi vicino all'orizzonte e minimi allo zenit.



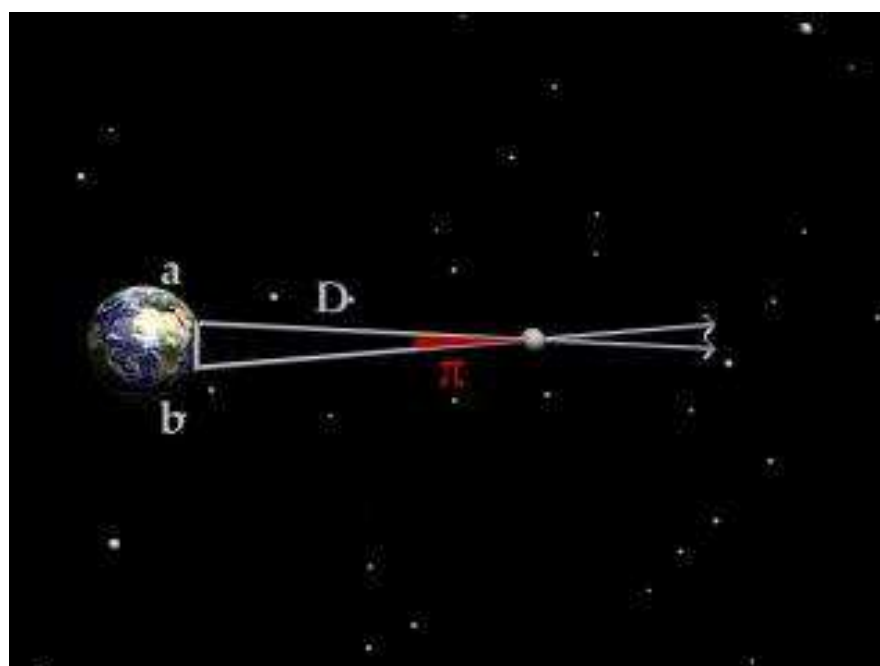
Se volessimo rilevare l'altezza del Sole o della Luna, dovremmo osservarne il lembo inferiore o superiore dato che i loro centri non sono deducibili a vista. Se, ad esempio, misurassimo il lembo inferiore del Sole, per ottenerne l'altezza dal suo centro, bisognerà aggiungere la misura del semidiametro che in media risulta essere circa 16 primi d'arco. Anche per la Luna avremo grossomodo lo stesso valore.



A causa della vicinanza alla Terra di Marte, di Venere, della Luna e del Sole, non possiamo ritenere, come facciamo per le stelle, che i raggi luminosi emessi dal centro di questi, arrivino paralleli sia alla superficie terrestre che al centro della terra. Fra l'altezza osservata dalla superficie terrestre e l'altezza misurata dal suo centro, c'è una piccola differenza chiamata parallasse ( $\pi$ ).



Se osserviamo questi astri “vicini”, l'altezza va corretta con il valore della parallasse, per il Sole il valore è abbastanza esiguo, circa 8 secondi d'arco, invece per la Luna può variare dai 54 ai 61 primi d'arco circa.



In conclusione le correzioni da apportare alle altezze misurate sono:

$$\begin{array}{rcl}
 h_i & \text{(altezza istrumentale)} & \\
 + (c+\gamma) & \text{(correzioni strumentali del sestante} & \\
 & \text{o di altri strumenti di misura)} & \\
 \hline
 = h_o & \text{(altezza osservata)} & 
 \end{array}$$

Una volta ottenuta l'altezza osservata ( $h_o$ ), si calcola la rifrazione con la formula di Bennett per una pressione atmosferica di 1010 millibar ed una temperatura di 15° celsius. L'altezza va inserita in gradi decimali ma il risultato di questa formula è espresso in primi d'arco.

$$R = \frac{1}{\tan \left( h_o + \frac{7.31}{h_o + 4.4} \right)}$$

In seguito si corregge la rifrazione alla pressione atmosferica ed alla temperatura del sito di osservazione con la seguente formula:

$$\text{Correzione} = (P / 1010) \times (283 / (273 + T))$$

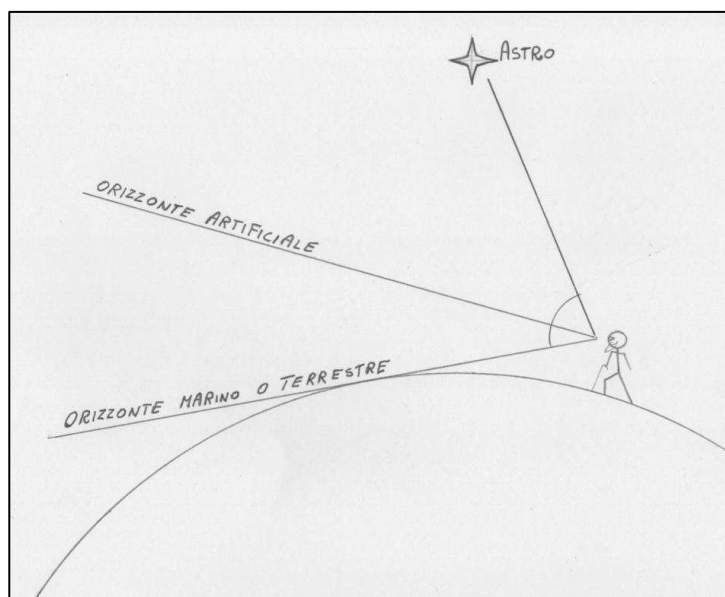
dove P e T sono rispettivamente Pressione (in millibar) e Temperatura (in gradi celsius).

A questo punto basterà moltiplicare il valore di rifrazione della precedente scheda (in primi d'arco) con quello della sua Correzione a pressione e temperatura locale.

$$\text{Rifrazione corretta} = R \times \text{Correzione}$$

(il risultato è espresso in primi d'arco per convertirlo in gradi decimali basta dividerlo per 60).

Infine concludiamo con le correzioni dovute all'elevazione del sito. Nel caso in cui utilizzate un orizzonte artificiale, dovrete comunque tenere conto delle seguenti formule ma quando inserirete la quota media sul livello del mare, quest'ultima sarà pari a zero.



Le formule sono geodetiche, ovvero tengono conto della forma non perfettamente sferica della superficie terrestre.

( $h_o$ =Altezza Osservata;  $Q$ =Quota media sul livello del mare;  $R$ =Rifrazione atmosferica;  $P$ =Parallasse;  $S_d$ =Semidiametro del Sole o della Luna;  $\varphi$ =Latitudine dell'osservatore)

Altezza vera di stella  

$$h_v = h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R$$

Altezza vera di pianeta  

$$h_v = h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R + \arcsen \{ [0,9983271 + 0,0016764 \times \cos(2 \times \varphi) - 0,0000035 \times \cos(4 \times \varphi)] \times \sin P \times \cos(h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R) \}$$

Altezza vera di Sole o Luna  

$$h_v = h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R \pm S_d \times \{ 1 + \sin[h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R] \times \sin P \} + \arcsen \{ [0,9983271 + 0,0016764 \times \cos(2 \times \varphi) - 0,0000035 \times \cos(4 \times \varphi)] \times \sin P \times \cos(h_o - 0,03 \times (\sqrt{Q}) - R) \}$$

## COSA OCCORRE PER OTTENERE UN PUNTO ASTRONOMICO CON LE RETTE D'ALTEZZA

Uno strumento di misurazione preciso come ad esempio il teodolite oppure il sestante.





Per misurare l'altezza degli astri i navigatori del passato, tra cui anche Cristoforo Colombo, utilizzavano l'astrolabio, diffuso tra il XIII e il XVI secolo. Questo strumento non ha la pretesa di essere molto preciso ma potrebbe essere interessante utilizzarlo per confrontarlo con gli strumenti attuali.



Un orologio di precisione, preferibilmente radio-controllato, ma si può utilizzare anche un buon orologio precedentemente sincronizzato con ore minuti e secondi di UT esatti.



Un cronometro per registrare gli “stop” degli istanti di misurazione: lo si fa partire in un preciso istante UT, ad esempio le 19:00:00, quando siamo pronti a rilevare l'altezza dell'astro, si ferma il tempo e si leggono i minuti e secondi trascorsi dalle 19:00:00, poi si ripete l'operazione per le successive osservazioni.



Una calcolatrice scientifica ma è sufficiente anche solo una calcolatrice con funzioni trigonometriche.



Effemeridi nautiche oppure il programma di effemeridi consultabile sul sito [www.archaeoastronomy.it](http://www.archaeoastronomy.it).



Effemeridi in Javascript di Agostino Frosini  
(Algoritmi utilizzati)

Inserimento Dati  
(Inserite solo numeri positivi separati dal punto)

(?) Data (gg/mm/aaaa)  /  /

(?) Orario Locale (hh:mm:ss)  :  :

(?) Orario UT (hh:mm:ss)  :  :

(?) Latitudine (gg° pp' ss")  °  '  "

(?) Longitudine (ggg° pp' ss")  °  '  "

Coordinate di un corpo celeste qualunque conoscendone le equatoriali

(?) Ascensione Retta (hh:mm:ss)  :  :

(?) Declinazione (gg° pp' ss")  °  '  "

Per eventuali errori ortografici, errori di calcolo o per qualunque altro dubbio, scrivetele all'indirizzo [agosto@libero.it](mailto:agosto@libero.it)

Agostino Frosini - Javascript Software 2012 -

Matita, compasso e squadrette nautiche per la parte grafica.



## PROCEDURE DI CALCOLO

Una volta terminata l'osservazione, avremo i tempi UT e le altezze degli astri misurati. Con le formule relative all'elevazione del sito (comprehensive di rifrazione ed eventuale parallasse e semidiametro di Sole o Luna) descritte nelle precedenti schede, correggiamo le altezze misurate (ancora strumentali) in altezze vere.

Poi dovremo calcolare le coordinate altazimutali degli astri osservati relativamente all'istante di osservazione di ciascuno e della posizione stimata, utilizzando le formule che seguono.

### Legenda

$\varphi$  = Latitudine stimata

$\lambda$  = Longitudine stimata

$T_s$  = Tempo Sidereo dell'astro (dalle Effemeridi Nautiche)\*

$\alpha$  = Ascensione retta dell'astro (dalle Effemeridi Nautiche)\*

$\delta$  = Declinazione dell'astro (dalle Effemeridi Nautiche)\*

$H$  = angolo orario locale, misurato in direzione Ovest, da Sud

$P$  = Angolo al polo

\* in alternativa potete utilizzare il programma di effemeridi consultabile sul sito [www.archaeoastronomy.it](http://www.archaeoastronomy.it)

### Calcolo dell'angolo al polo

$$H = T_s - \alpha - \lambda$$

In questa formula  $\lambda$  Est ha segno negativo mentre  $\lambda$  Ovest ha segno positivo

Se  $H > 180 \implies P = 360 - H$  (ed è di segno positivo est)

Se  $H < 180 \implies P = H$  (ed è di segno negativo ovest)

### Calcolo dell'altezza stimata ( $h_s$ )

$$\sin h_s = \sin \varphi * \sin \delta + \cos \varphi * \cos \delta * \cos P$$

### Calcolo dell'Azimut ( $az$ )

Numeratore (N) =  $\sin P$

Denominatore (D) =  $\tan \delta * \cos \varphi - \sin \varphi * \cos P$

$$\tan az = N / D$$

Se N è positivo e D è positivo  $\implies az = az$

Se N è positivo e D è negativo  $\implies az = az + 180$

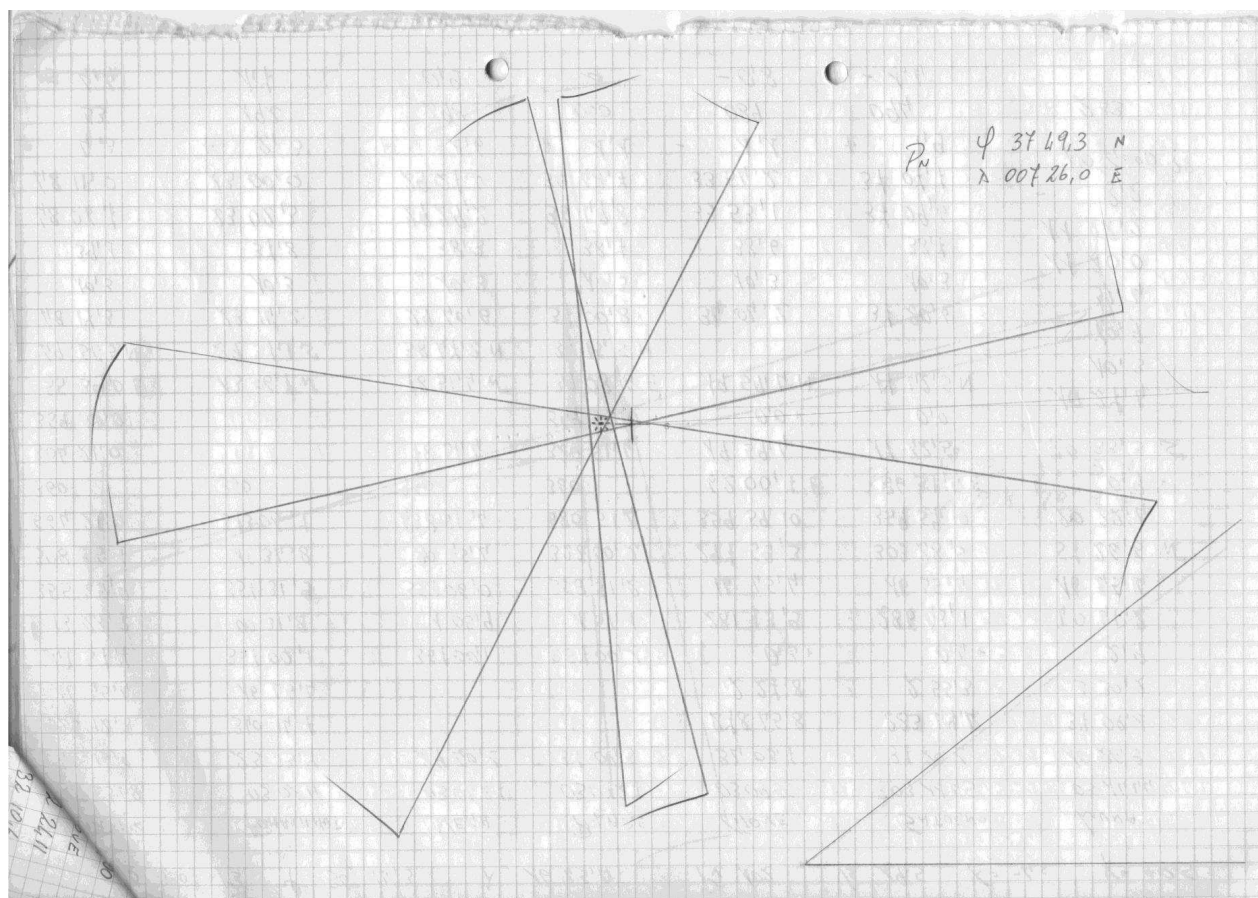
Se N è negativo e D è positivo  $\implies az = az + 360$

Se N è negativo e D è negativo  $\implies az = az + 180$

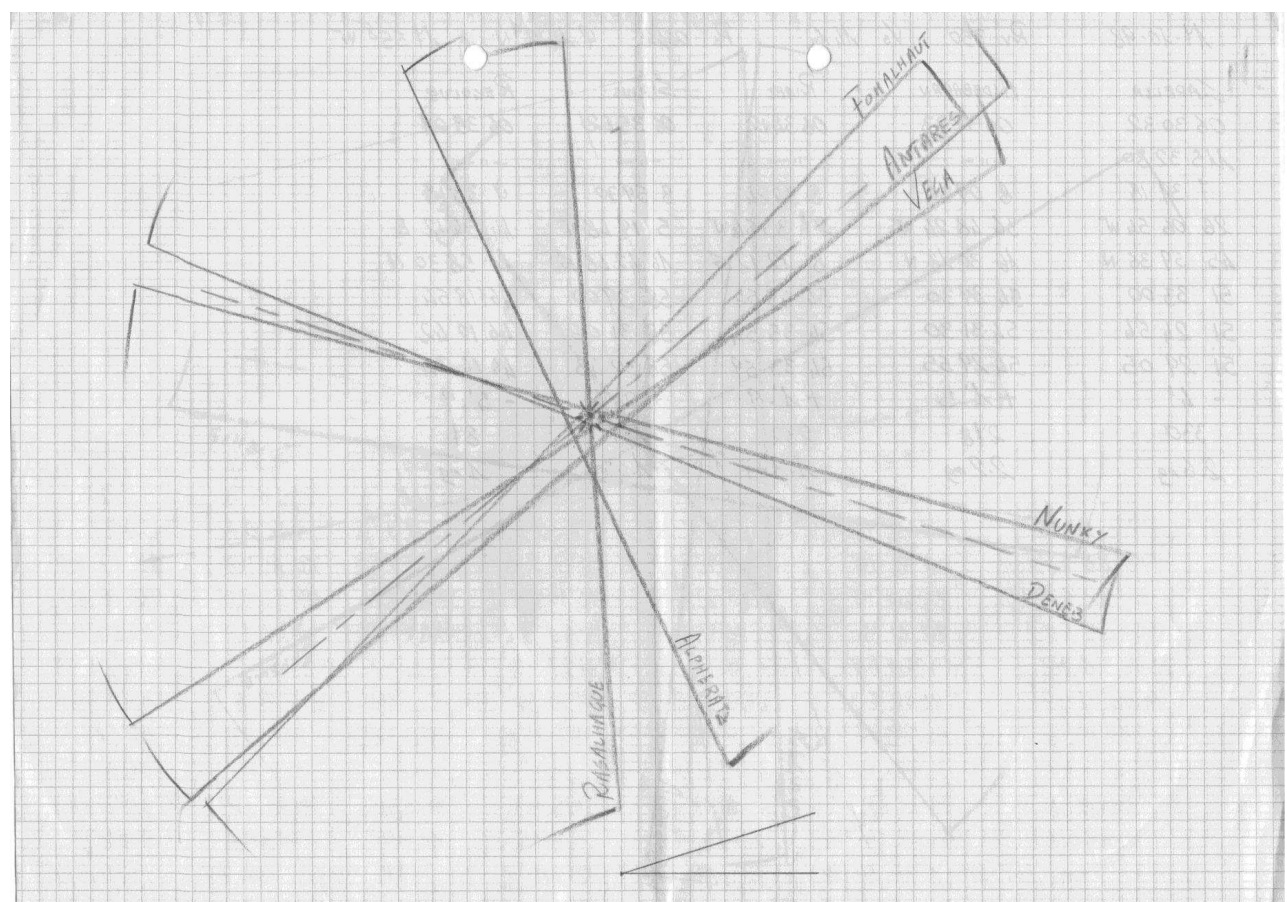
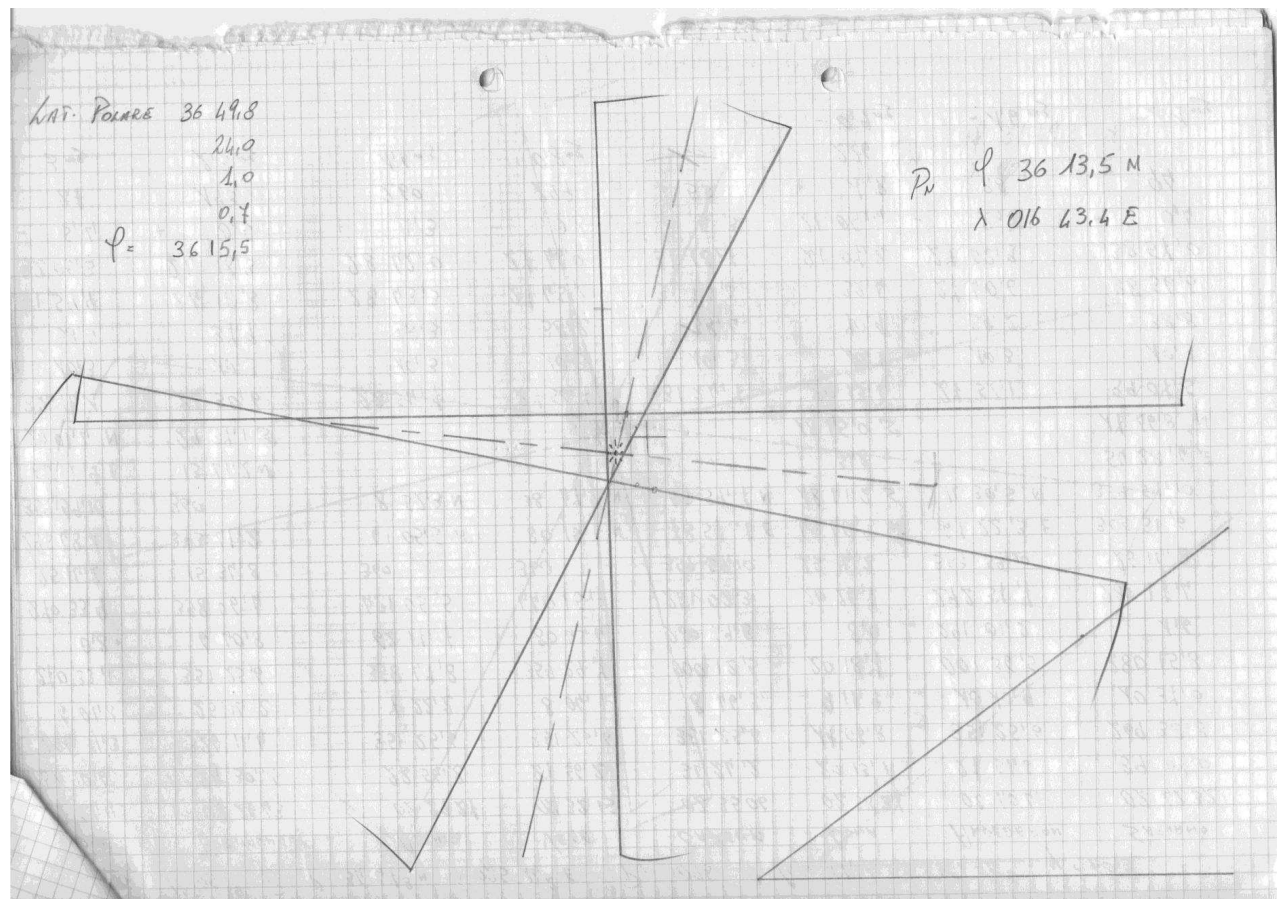
Con le altezze vere (misurate e corrette) e le altezze stimate (calcolate), possiamo dedurre i  $\Delta h$  di tutti gli astri osservati:

$$\Delta h = H_v - H_s$$

A questo punto, annotando i  $\Delta h$  e gli azimut calcolati, abbiamo tutto quello che occorre per poter tracciare graficamente su una carta geografica le rette d'altezza ed ottenere il punto astronomico. Nelle schede che seguono sono riportati alcuni esempi grafici di punti astronomici di astri misurati con il sestante.







Il sistema di calcolo descritto comporta l'utilizzo di numerose formule, anche alquanto complesse, oltreché una parte grafica che potrebbe risultare poco pratica. Per questo motivo ho realizzato un programma in Javascript capace di calcolare il punto astronomico con le rette d'altezza in modo completamente analitico.

Il programma è disponibile sul sito:  
[www.archaeoastronomy.it](http://www.archaeoastronomy.it)

Inizialmente il programma prevede l'inserimento di alcuni dati principali: data, ora locale, ora UTC, coordinate del punto stimato, correzioni strumentali, etc. Una volta introdotti, è possibile visualizzare, tramite gli appositi pulsanti, le coordinate di 101 stelle brillanti, le coordinate del Sole e i dati sul tempo.

**? Inserimento dati principali**

? Data (gg/mm/aaaa) [ ] / [ ] / [ ] AC/DC DC

? Orario Locale osservazione (hh:mm:ss) [ ] : [ ] : [ ]

? Orario UT osservazione (hh:mm:ss) [ ] : [ ] : [ ]

? Latitudine (gg° pp' ss") [ ] ° [ ] ' [ ] " N/S Nord

? Longitudine (ggg° pp' ss") [ ] ° [ ] ' [ ] " E/O Est

? Correzione strumentale del sestante [ ] ° [ ] ' [ ] " +/- +

? Correzione d'indice del sestante [ ] ° [ ] ' [ ] " +/- +

? Elevazione dell'osservatore in metri [ ]

? Pressione atmosferica in millibars [ ]

? Temperatura media in gradi Celsius [ ]

Stelle Brillanti Sole Dati sul Tempo Reset

A questo punto dovremo decidere quali stelle utilizzare per l'osservazione, per questo scopo, è disponibile una parte di programma nella quale si può scegliere una tra le 101 stelle brillanti del sistema ed inserirla come prima, seconda, terza o quarta stella d'osservazione con gli appositi pulsanti.

**? Inserimento Stelle da catalogo FK4 B 1950 con metodo Newcomb**

Seleziona la stella [ ]

Ascensione retta [ ] : [ ] : [ ]

Declinazione [ ] ° [ ] ' [ ] " [ ]

Altezza [ ] ° [ ] ' [ ] " [ ]

Azimut [ ] ° [ ] ' [ ] "

Ins. in astro 1 Ins. in astro 2 Ins. in astro 3 Ins. in astro 4

Nella parte riguardante l’inserimento dei dati relativi al primo astro, sceglieremo tra “stella”, “pianeta”, “Sole” o “Luna”, poi inseriremo i dati mancanti (se trattasi di stella aggiunta precedentemente con l’apposito pulsante da catalogo molti dati saranno già presenti) e infine utilizzeremo il pulsante calcola per far acquisire al programma i dati del primo astro.

**Inserimento dati astro 1**

Nome dell' astro

Ora UT di misurazione (hh:mm:ss)

Ascensione retta (hh:mm:ss)

Declinazione (gg° pp' ss")

Altezza vera istrumentale (gg° pp' ss")

Correzione parallasse per pianeti Sole o luna (gg° pp' ss")

Correzione semidiametro per Sole o Luna (pp' ss")

Calcola

Altezza vera corretta

Altezza stimata

Azimut stimato

$\Delta h$  (Altezza vera - Altezza stimata)

Stella Pianeta Sole Luna

N/S Nord

+/- + (Lembo Inferiore)

° dec.

° dec.

° dec.

° dec.

Se si vuole il punto astronomico di rette d'altezza con soli 2 astri, utilizzate gli astri 1-2 e in questo caso sceglieteli con azimut a 90° circa tra loro.

Se si vuole il punto astronomico di rette d'altezza con 3 astri, utilizzate gli astri 1-2-3 e in questo caso sceglieteli con azimut a 120° circa tra loro.

Se si vuole il punto astronomico di rette d'altezza con 4 astri, utilizzate gli astri 1-2-3-4 e in questo caso scegliete gli astri 1-3 con azimut opposti tra loro (a 180° circa l'uno dall'altro), e 2-4 anch'essi opposti tra loro ma possibilmente complementari rispetto ai precedenti 1-3.

Stessa procedura per l'inserimento dati del 2°, 3° e 4° astro.

|                                                             | <input checked="" type="radio"/> Stella | <input type="radio"/> Pianeta | <input type="radio"/> Sole | <input type="radio"/> Luna    |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <b>? Inserimento dati astro 2</b>                           |                                         |                               |                            |                               |
| Nome dell'astro                                             | <input type="text"/>                    |                               |                            |                               |
| Ora UT di misurazione (hh:mm:ss)                            | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Ascensione retta (hh:mm:ss)                                 | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Declinazione (gg° pp' ss")                                  | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "<br>N/S Nord                 |
| Altezza vera osservata (gg° pp' ss")                        | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione parallasse per pianeti Sole o luna (gg° pp' ss") | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione semidiametro per Sole o Luna (pp' ss")           | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " +/- + (Lembo inferiore)     |
| <input type="button" value="Calcola"/>                      |                                         |                               |                            |                               |
| Altezza vera corretta                                       | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Altezza stimata                                             | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Azimut stimato                                              | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Δh (Altezza vera - Altezza stimata)                         | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| <b>? Inserimento dati astro 3</b>                           |                                         |                               |                            |                               |
| Nome dell'astro                                             | <input type="text"/>                    |                               |                            |                               |
| Ora UT di misurazione (hh:mm:ss)                            | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Ascensione retta (hh:mm:ss)                                 | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Declinazione (gg° pp' ss")                                  | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " N/S Nord                    |
| Altezza vera osservata (gg° pp' ss")                        | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione parallasse per pianeti Sole o luna (gg° pp' ss") | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione semidiametro per Sole o Luna (pp' ss")           | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " +/- + (Lembo inferiore)     |
| <input type="button" value="Calcola"/>                      |                                         |                               |                            |                               |
| Altezza vera corretta                                       | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Altezza stimata                                             | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Azimut stimato                                              | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Δh (Altezza vera - Altezza stimata)                         | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| <b>? Inserimento dati astro 4</b>                           |                                         |                               |                            |                               |
| Nome dell'astro                                             | <input type="text"/>                    |                               |                            |                               |
| Ora UT di misurazione (hh:mm:ss)                            | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Ascensione retta (hh:mm:ss)                                 | <input type="text"/>                    | :                             | <input type="text"/>       | :<br><input type="text"/>     |
| Declinazione (gg° pp' ss")                                  | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " N/S Nord                    |
| Altezza vera osservata (gg° pp' ss")                        | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione parallasse per pianeti Sole o luna (gg° pp' ss") | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | "                             |
| Correzione semidiametro per Sole o Luna (pp' ss")           | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " +/- + (Lembo inferiore)     |
| <input type="button" value="Calcola"/>                      |                                         |                               |                            |                               |
| Altezza vera corretta                                       | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Altezza stimata                                             | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Azimut stimato                                              | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |
| Δh (Altezza vera - Altezza stimata)                         | <input type="text"/>                    | °                             | <input type="text"/>       | " <input type="text"/> ° dec. |

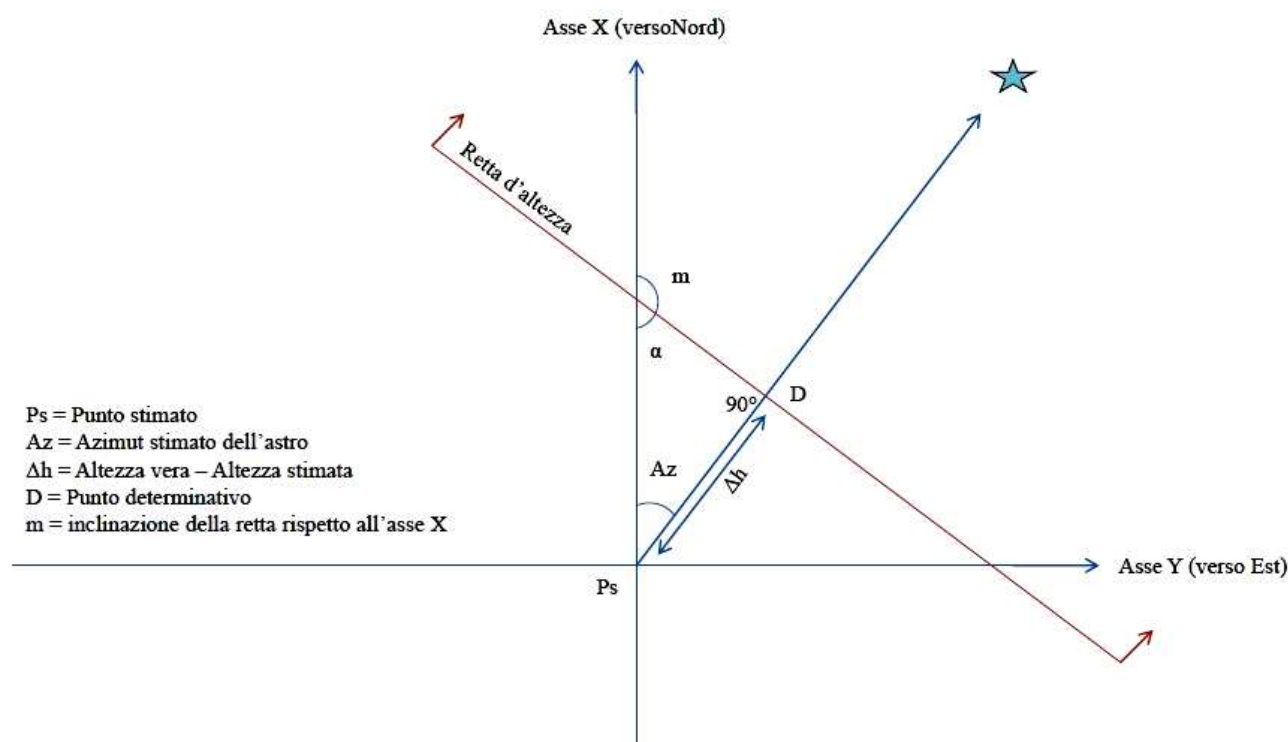
Infine dopo che il programma avrà acquisito tutti i dati, potremo avere le coordinate geografiche del punto astronomico relativamente a 2, 3 o 4 rette d'altezza.

|   |             |                                                                                           |
|---|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ? | 2 rette     | Posizione vera calcolata con 2 Rette d'altezza                                            |
|   | Latitudine  | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |
|   | Longitudine | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |
| ? | 3 rette     | Posizione vera calcolata con 3 Rette d'altezza                                            |
|   | Latitudine  | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |
|   | Longitudine | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |
| ? | 4 rette     | Posizione vera calcolata con 4 Rette d'altezza                                            |
|   | Latitudine  | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |
|   | Longitudine | <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " <input type="text"/> |



## RETTE DI ALTEZZA - METODO DI CALCOLO ANALITICO

Disegno di una retta d'altezza



Equazione di retta d'altezza (dimostrazione)

$$\alpha = 90 - Az$$

$$m = 180 - (90 - Az) = 180 - 90 + Az$$

$$m = 90 + Az$$

$$m = -\cotg Az = -1 / \tan Az = \text{inclinazione della retta d'altezza rispetto all'asse X}$$

Le coordinate del punto determinativo D sono:

$$D \begin{cases} x_o = \Delta h \cos Az \\ y_o = \Delta h \sin Az \end{cases}$$

L'equazione di una retta generica è data da:

$$y - y_o = m (x - x_o)$$

Sostituendo  $x_o$ ,  $y_o$  ed  $m$  abbiamo:

$$y - \Delta h \sin Az = -1 / \tan Az (x - \Delta h \cos Az)$$

$$y - \Delta h \sin Az = -x / \tan Az + \Delta h \cos Az / \tan Az$$

Portando l'incognita  $x$  a sinistra ed i valori noti a destra avremo:

$$y + x / \tan Az = + \Delta h \sin Az + \Delta h \cos Az / \tan Az$$

Siccome la  $\tan Az$  è anche  $\sin Az / \cos Az$

Allora il suo inverso ovvero  $1 / \tan Az$  è  $\cos Az / \sin Az$

Quindi sostituendo avremo:

$$y + x \cos Az / \sin Az = + \Delta h \sin Az + \Delta h \cos^2 Az / \sin Az$$

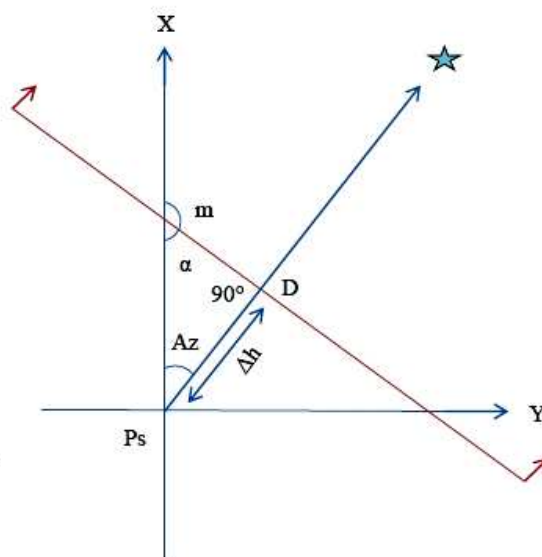
Ora moltiplicando tutti i membri per  $\sin Az$  avremo

$$y \sin Az + x \cos Az \cancel{\sin Az} / \cancel{\sin Az} = \Delta h \sin^2 Az + \Delta h \cos^2 Az \cancel{\sin Az} / \cancel{\sin Az}$$

$$y \sin Az + x \cos Az = \Delta h (\sin^2 Az + \cos^2 Az)$$

Quindi l'equazione della retta d'altezza sarà:

$$x \cos Az + y \sin Az = \Delta h$$



## Punto vero con due rette d'altezza

Il punto vero con due rette si svolge mettendo in sistema le equazioni delle due rette di altezza in modo da trovarne il punto di incontro.

$$\begin{cases} x \cos Az1 + y \sin Az1 = \Delta h1 \\ x \cos Az2 + y \sin Az2 = \Delta h2 \end{cases}$$

Soluzione del sistema con il metodo Cramer

$$x = \frac{\begin{vmatrix} \Delta h1 & \sin Az1 \\ \Delta h2 & \sin Az2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos Az1 & \sin Az1 \\ \cos Az2 & \sin Az2 \end{vmatrix}} \Rightarrow x = \frac{\Delta h1 \sin Az2 - \sin Az1 \Delta h2}{\cos Az1 \sin Az2 - \sin Az1 \cos Az2}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} \cos Az1 & \Delta h1 \\ \cos Az2 & \Delta h2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos Az1 & \sin Az1 \\ \cos Az2 & \sin Az2 \end{vmatrix}} \Rightarrow y = \frac{\cos Az1 \Delta h2 - \Delta h1 \cos Az2}{\cos Az1 \sin Az2 - \sin Az1 \cos Az2}$$

## Conclusioni

Una volta risolto il sistema avremo:

$x = \Delta\phi$  (differenza algebrica tra la latitudine stimata e quella vera)

$y = \Delta\mu$  (differenza algebrica dell'appartamento della longitudine tra la longitudine stimata e quella vera)

Sapendo che:

$\phi_v$  = latitudine vera

$\phi_s$  = latitudine stimata

$\phi_m$  = latitudine media

$\lambda_v$  = longitudine vera

$\lambda_s$  = longitudine stimata

$\mu$  = appartamento della longitudine

Il punto Geografico Vero sarà dato da:

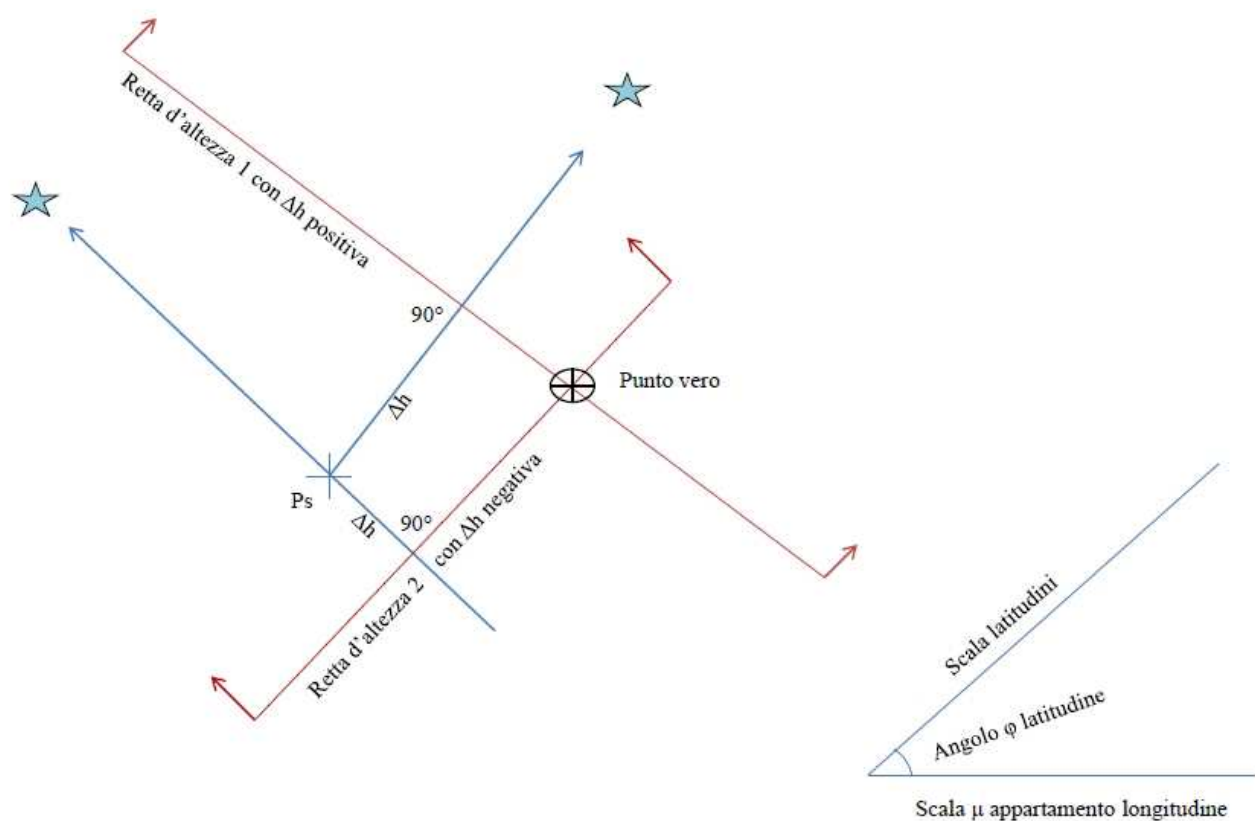
$$\phi_v = \phi_s + (\pm x)$$

$$\phi_m = (\phi_v + \phi_s) / 2$$

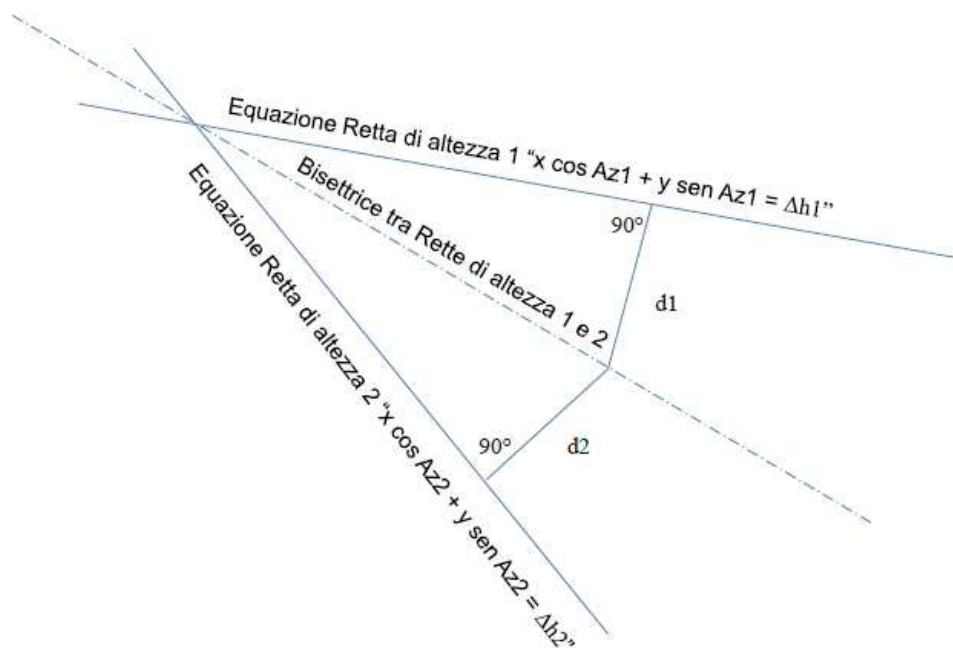
$$\Delta\lambda = (\pm\mu) \cos \phi_m$$

$$\lambda_v = \lambda_s + (\pm\Delta\lambda)$$

Soluzione grafica punto vero con due rette d'altezza



Disegno di una bisettrice tra due rette d'altezza



Equazione di una bisettrice tra due rette d'altezza (dimostrazione)

$$D1 = (x \cos Az1 + y \sin Az1 - \Delta h1) / \sqrt{\cos^2 Az1 + \sin^2 Az1}$$

$$D2 = (x \cos Az2 + y \sin Az2 - \Delta h2) / \sqrt{\cos^2 Az2 + \sin^2 Az2}$$

La bisettrice tra due rette d'altezza è caratterizzata dalla equidistanza di ogni suo punto rispetto alle rette, quindi:

$$D1 = D2$$

Segue che:

$$(x \cos Az1 + y \sin Az1 - \Delta h1) / \sqrt{\cos^2 Az1 + \sin^2 Az1} = (x \cos Az2 + y \sin Az2 - \Delta h2) / \sqrt{\cos^2 Az2 + \sin^2 Az2}$$

$$x \cos Az1 + y \sin Az1 - \Delta h1 = x \cos Az2 + y \sin Az2 - \Delta h2$$

Quindi l'equazione di una bisettrice di altezza è:

$$x (\cos Az1 - \cos Az2) + y (\sin Az1 - \sin Az2) = \Delta h1 - \Delta h2$$

Punto vero con tre rette d'altezza

Il punto vero con tre rette si svolge mettendo in sistema le equazioni delle bisettrici delle rette ad esempio 1-2 (possibilmente con azimut opposti o perlomeno lontani tra loro) e 1-3 (anch'essi con azimut possibilmente opposti o lontani tra loro) in modo da trovarne il punto di incontro. Nb: la scelta delle bisettrici dipende dagli azimut, quindi potremmo anche usare le bisettrici delle rette 1-2 e 2-3 oppure 1-3 e 2-3. In questo esempio utilizzeremo le bisettrici delle rette 1-2 e 1-3

$$x (\cos Az1 - \cos Az2) + y (\sin Az1 - \sin Az2) = \Delta h1 - \Delta h2$$

$$x (\cos Az1 - \cos Az3) + y (\sin Az1 - \sin Az3) = \Delta h1 - \Delta h3$$

Soluzione del sistema con il metodo Cramer

$$x = \frac{\begin{vmatrix} \Delta h1 - \Delta h2 & (\sin Az1 - \sin Az2) \\ \Delta h1 - \Delta h3 & (\sin Az1 - \sin Az3) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos Az1 - \cos Az2 & (\sin Az1 - \sin Az2) \\ \cos Az1 - \cos Az3 & (\sin Az1 - \sin Az3) \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{(\Delta h1 - \Delta h2) (\sin Az1 - \sin Az3) - (\sin Az1 - \sin Az2) (\Delta h1 - \Delta h3)}{(\cos Az1 - \cos Az2) (\sin Az1 - \sin Az3) - (\sin Az1 - \sin Az2) (\cos Az1 - \cos Az3)}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} \cos Az1 - \cos Az2 & \Delta h1 - \Delta h2 \\ \cos Az1 - \cos Az3 & \Delta h1 - \Delta h3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos Az1 - \cos Az2 & (\sin Az1 - \sin Az2) \\ \cos Az1 - \cos Az3 & (\sin Az1 - \sin Az3) \end{vmatrix}}$$

$$y = \frac{(\cos Az1 - \cos Az2) (\Delta h1 - \Delta h3) - (\Delta h1 - \Delta h2) (\cos Az1 - \cos Az3)}{(\cos Az1 - \cos Az2) (\sin Az1 - \sin Az3) - (\sin Az1 - \sin Az2) (\cos Az1 - \cos Az3)}$$



## Conclusioni

Una volta risolto il sistema avremo:

$x = \Delta\varphi$  (differenza algebrica tra la latitudine stimata e quella vera)

$y = \Delta\mu$  (differenza algebrica dell' appartamento della longitudine tra la longitudine stimata e quella vera)

Sapendo che:

$\varphi_v$  = latitudine vera

$\varphi_s$  = latitudine stimata

$\varphi_m$  = latitudine media

$\lambda_v$  = longitudine vera

$\lambda_s$  = longitudine stimata

$\mu$  = appartamento della longitudine

Il punto Geografico Vero sarà dato da:

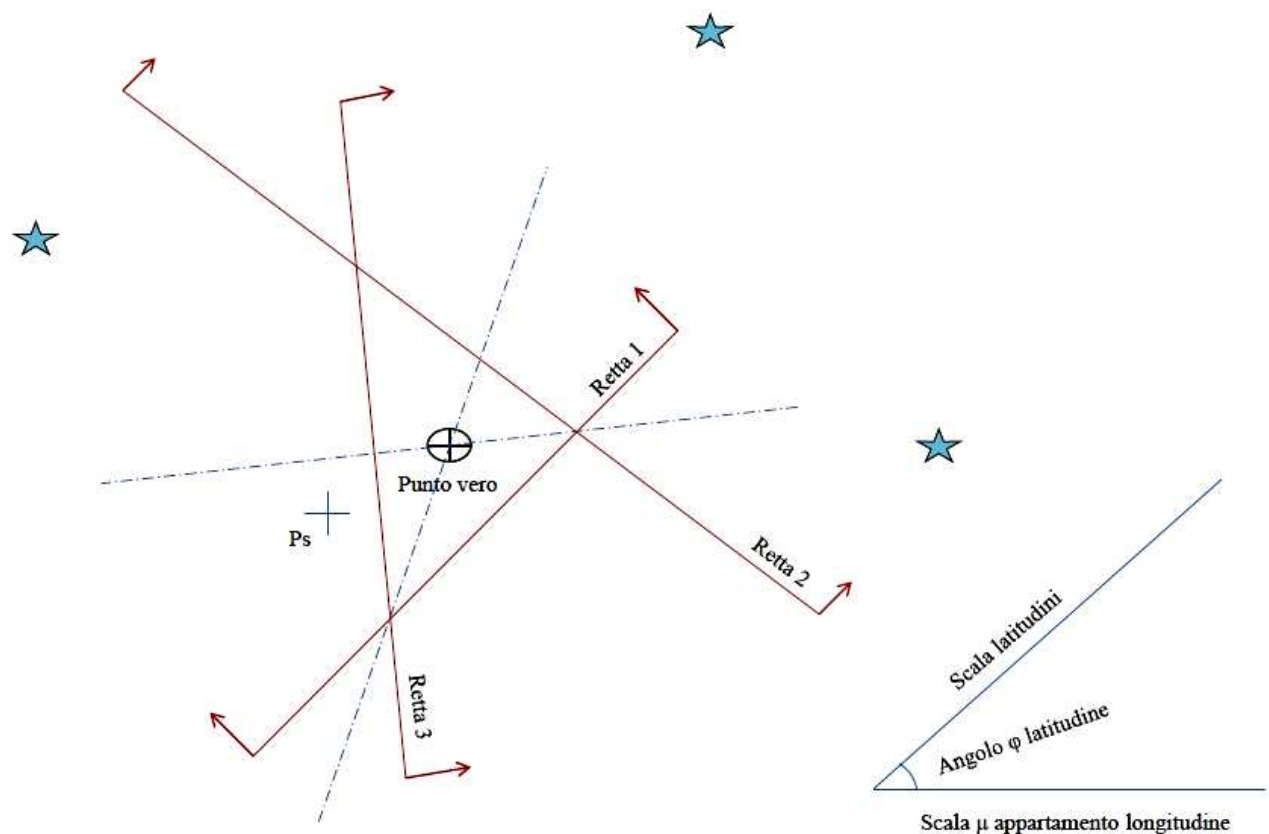
$$\varphi_v = \varphi_s + (\pm x)$$

$$\varphi_m = (\varphi_v + \varphi_s) / 2$$

$$\Delta\lambda = (\pm\mu) \cos \varphi_m$$

$$\lambda_v = \lambda_s + (\pm\Delta\lambda)$$

Soluzione grafica punto vero con tre rette d'altezza



## Punto vero con quattro rette d'altezza

Il punto vero con quattro rette si svolge mettendo in sistema le equazioni delle bisettrici delle rette 1 - 3 (possibilmente opposte tra loro) e le rette 2 - 4 (anch'esse opposte tra loro e complementari alle rette 1 - 3) in modo da trovarne il punto di incontro.

$$x (\cos Az1 - \cos Az3) + y (\sin Az1 - \sin Az3) = \Delta h1 - \Delta h3$$

$$x (\cos Az2 - \cos Az4) + y (\sin Az2 - \sin Az4) = \Delta h2 - \Delta h4$$

Soluzione del sistema con il metodo Cramer

$$x = \frac{\begin{vmatrix} (\Delta h1 - \Delta h3) & (\sin Az1 - \sin Az3) \\ (\Delta h2 - \Delta h4) & (\sin Az2 - \sin Az4) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} (\cos Az1 - \cos Az3) & (\sin Az1 - \sin Az3) \\ (\cos Az2 - \cos Az4) & (\sin Az2 - \sin Az4) \end{vmatrix}} =$$

$$x = \frac{(\Delta h1 - \Delta h3) (\sin Az2 - \sin Az4) - (\sin Az1 - \sin Az3) (\Delta h2 - \Delta h4)}{(\cos Az1 - \cos Az3) (\sin Az2 - \sin Az4) - (\sin Az1 - \sin Az3) (\cos Az2 - \cos Az4)}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} (\cos Az1 - \cos Az3) & (\Delta h1 - \Delta h3) \\ (\cos Az2 - \cos Az4) & (\Delta h2 - \Delta h4) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} (\cos Az1 - \cos Az3) & (\sin Az1 - \sin Az3) \\ (\cos Az2 - \cos Az4) & (\sin Az2 - \sin Az4) \end{vmatrix}} =$$

$$y = \frac{(\cos Az1 - \cos Az3) (\Delta h2 - \Delta h4) - (\Delta h1 - \Delta h3) (\cos Az2 - \cos Az4)}{(\cos Az1 - \cos Az3) (\sin Az2 - \sin Az4) - (\sin Az1 - \sin Az3) (\cos Az2 - \cos Az4)}$$

## Conclusioni

Una volta risolto il sistema avremo:

$x = \Delta\phi$  (differenza algebrica tra la latitudine stimata e quella vera)

$y = \Delta\mu$  (differenza algebrica dell'appartamento della longitudine tra la longitudine stimata e quella vera)

Sapendo che:

$\phi_v$  = latitudine vera

$\phi_s$  = latitudine stimata

$\phi_m$  = latitudine media

$\lambda_v$  = longitudine vera

$\lambda_s$  = longitudine stimata

$\mu$  = appartamento della longitudine

Il punto Geografico Vero sarà dato da:

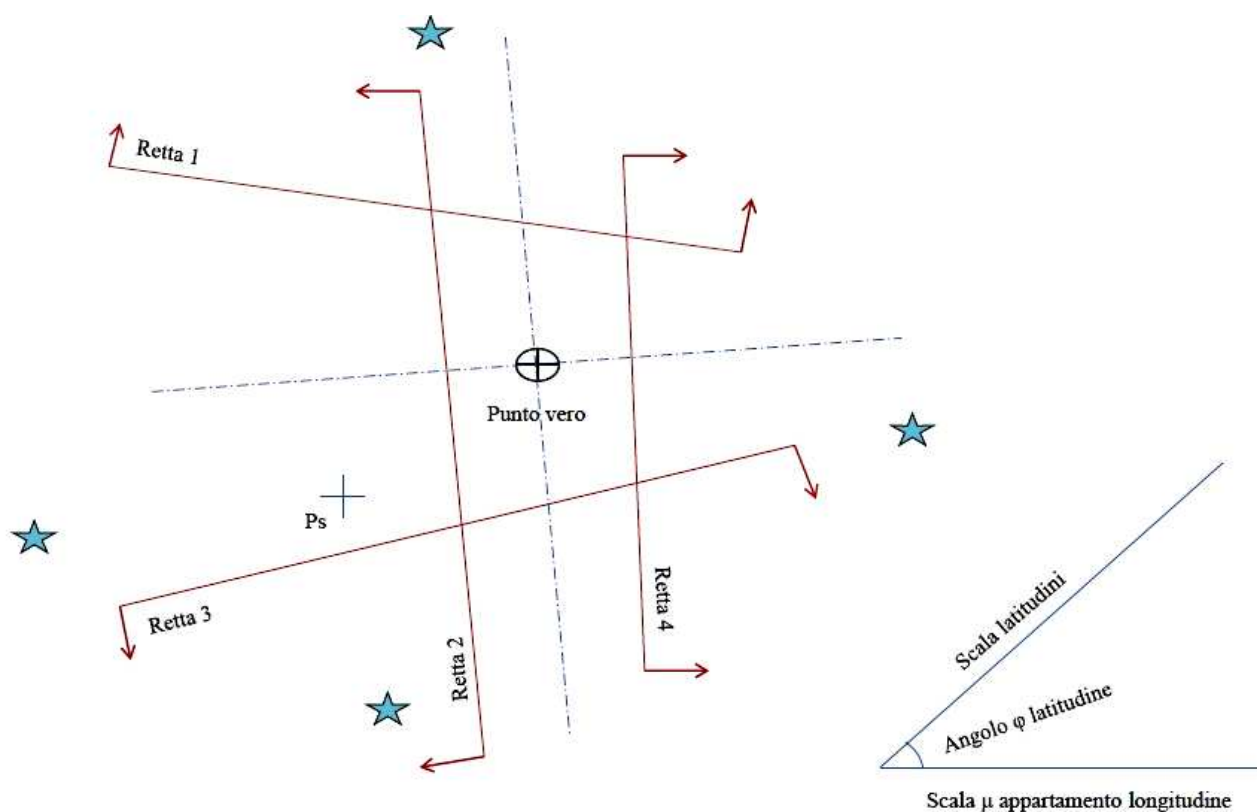
$$\phi_v = \phi_s + (\pm x)$$

$$\phi_m = (\phi_v + \phi_s) / 2$$

$$\Delta\lambda = (\pm\mu) \cos \phi_m$$

$$\lambda_v = \lambda_s + (\pm\Delta\lambda)$$

Soluzione grafica punto vero con quattro rette d'altezza



Questo sistema di calcolo analitico è stato appreso dal sottoscritto nel 1989 all'Istituto Tecnico Nautico San Giorgio di Genova per merito del Professor Sciarrone, allora docente di navigazione e astronomia che ringrazio sentitamente.

Per eventuali errori ortografici, errori di calcolo o per qualunque altro dubbio scrivetemi all'indirizzo ago.pax@libero.it

© Agostino Frosini

# Atti del 16° Seminario di Archeoastronomia

*Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici*

**Osservatorio Astronomico di Genova**  
*12 - 13 aprile 2014*

*Il presente volume è stato curato ed edito da Giuseppe Veneziano*