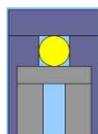


Osservatorio Astronomico di Genova
01 - 02 aprile 2017

Atti del
19° Seminario
di
Archeoastronomia



Edizioni



ALSSA

Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici

Prima edizione 2017

© 2017 - Edizioni ALSSA

Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici,
con sede in La Spezia, c/o Luna Editore, via XXIV maggio 223.

mail: alssa1@libero.it

sito Web: www.alssa.it

ISBN – 978-88-942451-1-0

Tutti i diritti di traduzione, riproduzione e adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo, sono riservati.

Curatore del presente volume è

Giuseppe Veneziano, via Cascinetta 1/3, Ceranesi (Genova), vene59@libero.it .

Con il patrocinio
dell'Osservatorio Astronomico di Genova – U.P.S.



Genova, 01 - 02 aprile 2017

Osservatorio Astronomico di Genova

**Atti del
19° Seminario
di
Archeoastronomia**

a cura di **Giuseppe Veneziano**

© 2017

Edizioni ALSSA

Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici

In copertina: Dio crea la Terra e il Cielo. Da una vetrata della cattedrale di Sainte-Madeleine, a Troyes (Francia).



OSSERVATORIO ASTRONOMICO di GENOVA

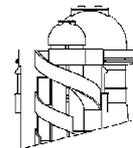
www.oagenova.it info@oagenova.it

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

19° Seminario di

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

Genova, 01 – 02 aprile 2017

PROGRAMMA

sabato 01 aprile 2017

sessione mattutina

- 9,15 Apertura del Seminario
- 9,20 **Prolusione - Resoconto delle attività A.L.S.S.A.**
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
- 9,30 **Verifiche archeoastronomiche sull'allineamento della struttura sommitale di Monte Caggio / Tana della Ratapena (Sanremo / Perinaldo, Imperia)**
Henry De Santis – Archeoastronomia Ligustica
Giulio Montinari – Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria
- 10,05 **Variazioni climatiche e previsioni dell'attività solare**
Stefano Zottele – Osservatorio Astronomico di Genova
- 10,45 **Palermo città orientata. Il simbolismo astronomico della strada del Cassaro dalle origini fenicie alla rifondazione cinquecentesca**
Alessandro Di Bennardo – Università di Palermo
- 11,25 **Luni romana: ipotesi su un tempio dedicato alla Luna, divenuto poi basilica paleo-cristiana**
Enrico Calzolari – Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici
- 12,05 Presentazione del libro: **Le pietre perdute. Viaggio mito-archeologico alla ricerca del megalitismo in Piemonte**
Piero Barale – Società Astronomica Italiana
- 12,25 Pausa per il pranzo

sabato 01 aprile 2017

sessione pomeridiana

- 15,20 **Astronomia didattico-laboratoriale: gli strumenti degli antichi**
Luigi Torlai – Ass. Tages (Pitigliano), Società Italiana di Archeoastronomia
- 15,55 **Un osservatorio astronomico preistorico in Albania**
Giovanni Nocentini
- 16,30 **William Stukeley a Stonehenge: un precursore dell'archeoastronomia**
Alessio Miglietta – Osservatorio Astronomico di Genova
- 17,05 **L'eremo di Sant'Elia a Curinga (Catanzaro)**
relatori: Marina De Franceschini – Archeologa
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
con il contributo di Salvatore Mongiardo e Cesare Cesareo
- 17,40 **L'orientazione astronomica dei *Massi Avelli* del territorio comasco: riflessioni intorno a un argomento ancora avvolto nel mistero**
Marisa Uberti – Duepassinelmistero, Ass. Ligure Sviluppo Studi Archeoastronomici
- 18,15 **Archeoastronomia moderna: ambiti, metodi e obiettivi**
Paolo Colona
- 18,50 **La Pietra della Berlina a Vinadio (Cuneo)**
Luigi Felolo – Istituto Internazionale di Studi Liguri
- 19,10 Chiusura della sessione pomeridiana

domenica 02 aprile 2017

- 9,15 Apertura del Seminario
- 9,30 **L'eclisse totale di Sole del 1239 sul bassorilievo della pieve di Cortemilia (Cuneo) - Ulteriori conferme e nuova ipotesi**
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
- 10,10 **La triplice congiunzione Giove-Saturno del 12895 a.C.**
Mario Codebò – Archeoastronomia Ligustica
- 10,50 **Aggiornamenti sull'interpretazione archeoastronomica della Stella di Betlemme**
Alessandro Veronesi – Associazione astrofili "Polaris"
- 11,30 **Il software VSOP87 (Variations Séculaires des Orbites Planetairès)**
Agostino Frosini, Mario Codebò – Archeoastronomia Ligustica
- 12,00 Chiusura dei lavori

Indice

- Verifiche archeoastronomiche sull'allineamento della struttura sommitale di Monte Caggio / Tana della Ratapena (Sanremo/Perinaldo, Imperia)* p. 8
Henry De Santis, Giulio Montinari
- Variazioni climatiche e previsioni dell'attività solare* p. 14
Stefano Zottele
- Palermo città orientata. Il simbolismo astronomico della strada del Cassaro dalle origini fenicie alla rifondazione controriformista* p. 26
Alessandro Di Bennardo
- Luni romana: ipotesi su un tempio dedicato alla Luna, divenuto poi basilica paleo-cristiana* p. 48
Enrico Calzolari
- Presentazione del libro: *Le pietre perdute. Viaggio mito-archeologico alla ricerca del megalitismo in Piemonte* p. 58
Piero Barale
- Astronomia didattico-laboratoriale: gli strumenti degli antichi* p. 61
Luigi Torlai
- Un osservatorio astronomico preistorico in Albania* p. 72
Giovanni Nocentini
- William Stukeley a Stonehenge: un precursore dell'archeoastronomia* p. 83
Alessio A. Miglietta
- L'eremo di Sant'Elia a Curinga (Catanzaro)* p. 100
Marina De Franceschini, Giuseppe Veneziano
(Salvatore Mongiardo, Cesare e Maria Cesareo, Felice Campora)
- L'orientazione astronomica dei Massi Aveli del territorio comasco: riflessioni intorno a un argomento ancora avvolto nel mistero* p. 116
Marisa Uberti
- Ambiti, metodi e obiettivi dell'Archeoastronomia: studio per una definizione condivisa* p. 134
Paolo Colona
- La Pietra della Berlina a Vinadio (Cuneo)* p. 143
Luigi Felolo
- L'eclisse totale di Sole del 3 giugno 1239 sul bassorilievo della pieve di Cortemilia (Cuneo). Ulteriori conferme e nuova ipotesi* p. 146
Giuseppe Veneziano

La triplice congiunzione Giove-Saturno del 12895 a.C. p. 171
Mario Codebò

Aggiornamenti sull'interpretazione archeoastronomica della Stella di Betlemme p. 180
Alessandro Veronesi

Il software Effemeridi VSOP87 (Variations Séculaires des Orbites Planetairès) p. 181
Agostino Frosini, Mario Codebò



Alcuni dei partecipanti al Convegno

Verifiche archeoastronomiche sull'allineamento della struttura sommitale di Monte Caggio/Tana della Ratapena (Sanremo/Perinaldo, Imperia)

*Henry De Santis*¹

*Giulio Montinari*²

Il contesto denominato Monte Caggio-Tana della Ratapena costituisce uno dei più importanti complessi archeologici pluristratificati del comprensorio montano sanremese, la cui interpretazione funzionale è ancora da inquadrare con certezza, ma per il quale è accertata una frequentazione assai prolungata nel tempo, collocabile tra la tarda Età del Rame e l'Età del Ferro.

1. Monte Caggio

Il Monte Caggio (1090 m s.l.m.) è un'altura di notevole visibilità ubicata sul cosiddetto crinale occidentale di Sanremo, lo stesso al cui vertice si trova il noto sito d'altura di Età del Ferro di Monte Bignone e sul quale le ricerche condotte dalla sezione sanremese dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri, a partire dalla metà del secolo scorso, hanno messo in luce una nutrita serie di testimonianze di una più o meno stabile frequentazione interessante tutta la Pre-Protostoria³.

Sulla cima di tale emergenza si erge un conoide artificiale, la cui funzione e datazione restano per ora incerte, già minutamente descritto in un manoscritto anonimo databile tra la fine del XVII e la prima metà del XVIII secolo, ipoteticamente attribuibile all'abate Gio Batta Grossi⁴.

¹ Centro Ricerche Archeoastronomia Ligustica, Ispettore Onorario Mi.B.A.C.T. per la tutela delle antichità, info@archaeoastronomy.it.

² Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona, giulio.montinari@beniculturali.it.

³ GAMBARO, MONTINARI 2013.

⁴ Il manoscritto in questione viene pubblicato e datato da De Pasquale con ampi commenti a margine (DE PASQUALE 1996, p. 81 e sgg.).

Nel 2009, la rimozione dell'*humus*, allo scopo di realizzare un primo rilievo del monumento con Stazione Totale, ha permesso di confermare la notizia, riportata dalla fonte succitata, circa la presenza di una serie di muri di terrazzamento ad anello con apparente funzione di contenimento di un accumulo artificiale in terra o brecciamme, che sembrerebbe impostarsi su alcuni affioramenti naturali in arenaria. Tale pulizia ha permesso l'individuazione delle creste e successivo rilievo di almeno quattro cortine di contenimento. Da una prima analisi dei paramenti, si evince che sono stati edificati a secco, con materiale locale (arenaria quarzifera del gruppo cosiddetto "di Bordighera") e con blocchi di dimensione molto variabile. Alcuni tratti in elevato (1 m circa), già visibili prima dell'inizio delle operazioni di decorticatura, tradiscono un'esecuzione piuttosto rozza, con corsi irregolari e frequenti inzeppature.

L'area sommitale della struttura artificiale, una volta rimosso l'*humus*, ha invece rivelato la presenza di un vano a pianta quadrangolare irregolare, misurante m 5.5x6.5, delimitato da paramenti (spessore medio cm 60) costituiti da blocchi del medesimo materiale locale, ma di ben più rilevante pezzatura rispetto a quella riscontrata nei muri di contenimento circolari succitati e i cui vertici sono approssimativamente orientati secondo i punti cardinali. Una più accurata analisi del vertice S di tale struttura, che in questo punto scende in profondità per uno sviluppo pari a ben 5 corsi, ha permesso di postulare l'esistenza di una torre, apparentemente realizzata a secco, ed inglobata, o per meglio dire sostruita dal tumulo in terra e brecciamme prima descritto (figura.1).



Figura 1

Il rilievo citato poc'anzi ha permesso di documentare un'altezza della struttura pari a circa m 8 ed un diametro approssimativo alla base pari a m 15.

Durante la pulizia superficiale, a parte alcuni materiali riferibili a frequentazioni recenti, è apparso particolarmente degno di rilievo il rinvenimento di 2 frammenti di anfora massaliota, un frammento di grezza non meglio determinabile, più un frustolo di ceramica fortemente micacea (*varoise?*).

Sull'interpretazione del sito, in assenza di scavi stratigrafici mirati sulla struttura sommitale, si possono soltanto avanzare alcune ipotesi, tenendo presente che una non esclude necessariamente le altre:

- 1) **Sito d'altura**, abitato magari solo temporaneamente in caso di pericolo.
- 2) **Torre di segnalazione** per controllo militare o sorveglianza confini.
- 3) **Area dedicata ad incontri e convegni**, anche intertribali (*conciliabula*).
- 4) **Luogo di culto**.

Attualmente, l'interpretazione più verosimile, in base agli scarni dati in nostro possesso, è quella di una struttura atta ad avvistamenti, controllo del territorio e/o segnalazioni visive, anche stante l'asserita funzione di confine tribale⁵ rivestita dalla porzione di crinale sulla quale sono ubicati sia il sito in oggetto che il vicino sito d'altura di Monte Bignone.

2. La Tana della Ratapena

La frequentazione pre-protostorica del contesto è invece testimoniata da una grotta ubicata poco al di sotto della sommità di Monte Caggio, sul suo versante orientale: la Tana della Ratapena, per la quale è testimoniata una frequentazione tra l'Età del Rame (datazione ottenuta su ossa umane Beta 183492: 4440 ± 40 BP, Cal BC 3340–2920), con il ritrovamento di frammenti ceramici e interessanti armature in selce, e l'Età del Bronzo Medio, testimoniata da una frammento di ceramica appenninica⁶.

3. Verifica dell'orientamento della struttura sommitale

La verifica è stata effettuata in due riprese: la prima, utilizzando metodi astronomici, in data 7 novembre 2016, con l'uso di uno squadro sferico graduato a lettura diretta di 1' centesimale, sviluppando i calcoli conseguenti con il metodo "*Julian Day*"⁷.

I risultati, non del tutto concordanti, sicuramente viziati dal cattivo stato di conservazione della struttura, mostravano un generico orientamento del lato Sud Est verso il sorgere del Sole al solstizio d'inverno e del lato Sud Ovest verso il relativo tramonto (figura 2).

⁵ Ipotesi proposta da Lamboglia (LAMBOGLIA 1955, p. 3) sulla base di fonti documentarie datate tra X ed XI secolo, già analizzate da quest'ultimo e che non è qui possibile, per ragioni di brevità, riprendere ed analizzare nella loro interezza.

⁶ DEL LUCCHESI, RICCI 1998; CHIARENZA, DEL LUCCHESI 2013. I materiali sono in parte conservati nel magazzino del Museo Archeologico di Sanremo, in parte nei magazzini della Soprintendenza ABAP della Liguria.

⁷ Compiutamente descritto in CODEBÒ *et al.* 2015.

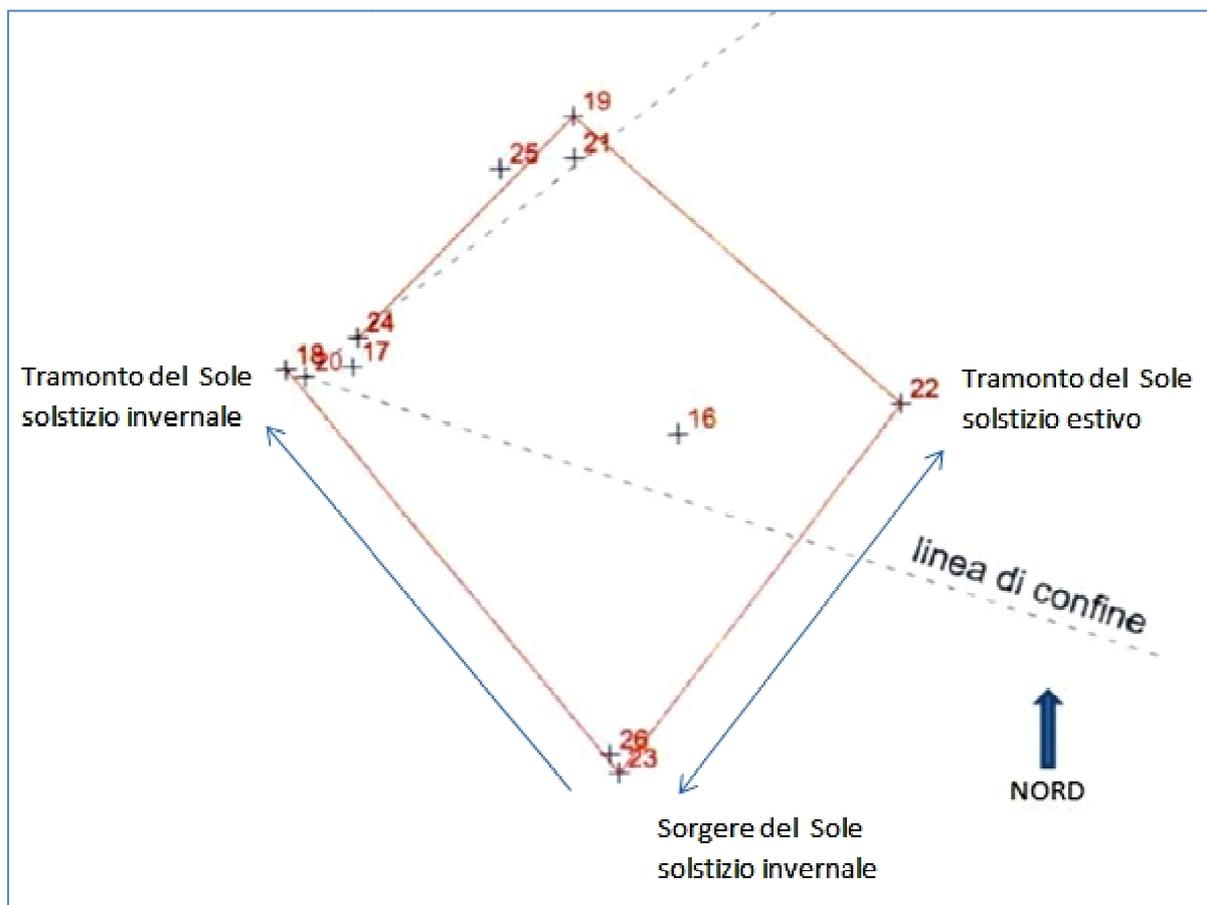
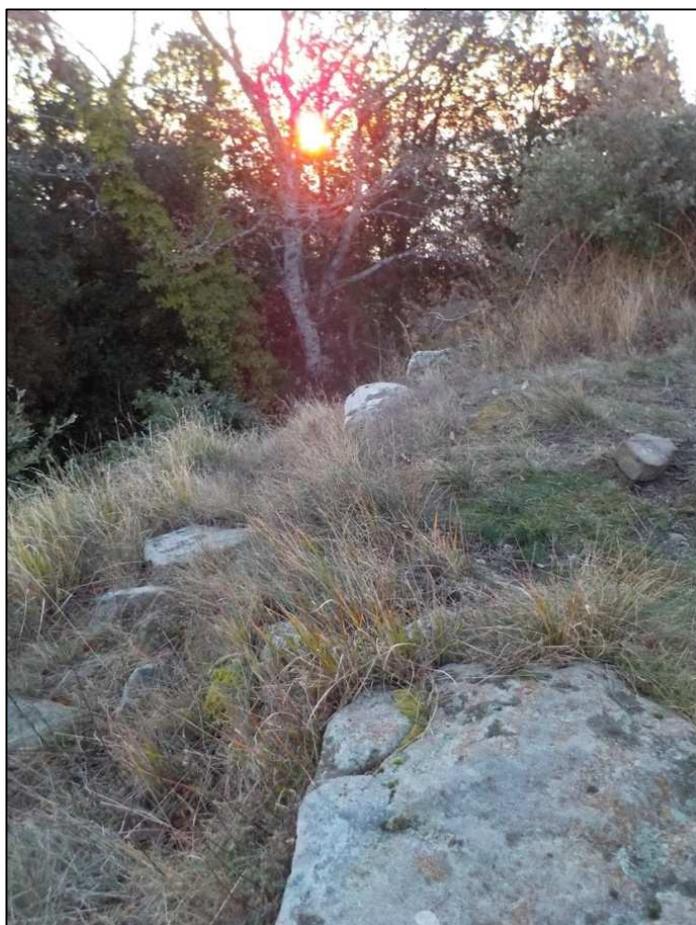


Figura 2

Allo scopo di verificare in loco le ipotesi scaturite dalle misure prese, ci si è recati sulla cima del Caggio il 22 dicembre 2016, giorno successivo al solstizio invernale, in attesa del sorgere del Sole. Alle ore 08:10 il Sole nascente si è allineato con il muro perimetrale Sud Est della struttura sommitale (vedi [figura 3](#)). Questa dimostrazione consente anche di poter affermare, con buona approssimazione, che il predetto muro, nella direzione opposta, punta verso il tramonto del Sole al solstizio d'estate.

Lo stesso giorno si è ritornati sulla sommità in attesa del tramonto quando il Sole, ormai prossimo a scomparire sotto l'orizzonte, alle ore 16:45, si è allineato con il muro del lato Sud Ovest ([figura 4](#)).

Figura 3 →



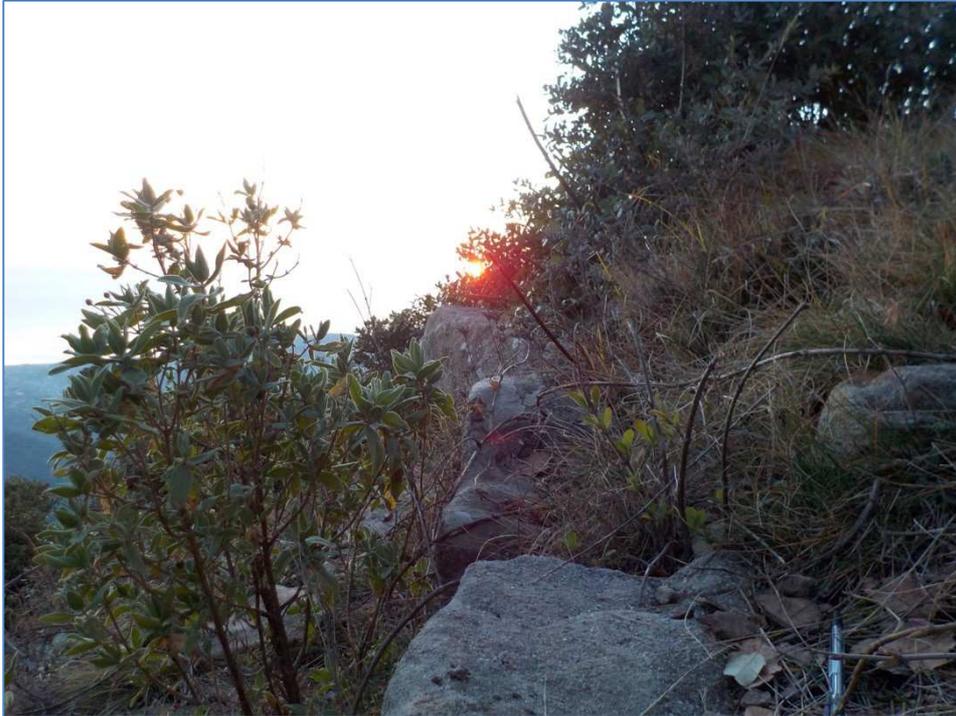


Figura 4

Per contro gli altri due lati, complice la forma irregolare del perimetro, non sottendono direzioni astronomiche particolari e pertanto non si può affermare che l'orientamento solstiziale della struttura sia intenzionale e appositamente ricercato in fase di costruzione.

4. Conclusioni

L'area della cima Monte Caggio, ad eccezione della Tana della Ratapena, non è mai stata sottoposta a scavi stratigrafici che possano definitivamente condurre ad un inquadramento cronologico e funzionale del contesto. Sicuramente un ostacolo è rappresentato dalla difficoltà di raggiungimento ma a nostro modo di vedere è tale l'importanza del comprensorio da auspicare il superamento delle difficoltà logistiche (ed il reperimento di risorse necessarie) in un'ottica di studio globale ed esaustivo di tutto il sito oggetto della presente ricerca.

BIBLIOGRAFIA

CHIARENZA N., DEL LUCCHESI A. 2013, *Tana della Ratapena (Sanremo)*, in “Archeologia in Liguria”, n.s. III, (2008-2009), pp. 102-103.

CODEBÒ M., DE SANTIS H., FROSINI A. 2015, *Metodo Nautico e JD in Archeoastronomia*, in *Il cielo in terra ovvero della giusta distanza (Atti del XIV Convegno della Società Italiana di Archeoastronomia)*, Padova, pp. 117-132.

DEL LUCCHESI A., RICCI M. 1998, *Altri ritrovamenti della Provincia d'Imperia*, in *Dal Diaspro al Bronzo. L'Età del Rame e l'Età del Bronzo in Liguria: 26 secoli di storia fra 3600 e 1000 anni avanti Cristo*, a cura di A. Del Lucchese e R. Maggi, La Spezia, pp. 68-69.

DE PASQUALE A. 1996, *San Remo romana*, Sanremo.

GAMBARO L., MONTINARI G. 2013, *Ricerche nell'entroterra imperiese. Monte Caggio (Sanremo-Perinaldo)*, in “Archeologia in Liguria”, n.s. III, (2008-2009), pp. 101-102.

LAMBOGLIA N. 1955, *Esplorazioni archeologiche e storico-topografiche sui monti di Sanremo*, in “Rivista Ingauna Intemelia”, X, 1-2, pp. 1-10.

Variazioni climatiche e previsioni dell'attività solare

Stefano Zottele

(Osservatorio Astronomico di Genova)

Abstract

Il clima sulla Terra potrebbe essere in stretto rapporto con l'attività del Sole, deducibile dal numero di macchie che appaiono sulla superficie della nostra stella. Le previsioni dell'attività solare futura sono quindi molto importanti per noi. Coloro che studiano l'attività solare danno dati tra 40 e 200 macchie per il ciclo in corso. Il risultato è invece 70. Questo significa che adesso nessuno ha una idea chiara di come si sta comportando la nostra stella.

Le difficoltà sono notevoli. La principale è la brevità delle osservazioni storiche a nostra disposizione. Attualmente possiamo arrivare fino a 11000 anni fa con i *proxies* e poi ci resta il livello dei mari. I *proxies* quantificano i cambiamenti ma non ci dicono che cosa sia successo. Abbiamo anche le osservazioni dei nostri antenati che erano raffinati osservatori degli eventi celesti, ma non sono riusciti a comunicarci tutto, dal momento che anche le forme di scrittura sono comunque recenti se calcolate sulla scala temporale della nostra stella.

Però questo vuoto di conoscenza è possibile in parte colmarlo con lo studio degli edifici, soprattutto sacri. E ancora prima con i miti che sono arrivati fino a noi dal lontano passato. Le religioni e le relative mitologie erano infatti le attività di punta delle menti pensanti.

Questo ambito religioso ci consegna, ad esempio, il mito del "Diluvio universale". Se lo avessimo correttamente interpretato, probabilmente avremmo trovato prima le civiltà sommerse. Ma esistono altri miti collegati all'influenza dell'attività solare sulla storia umana? Nella relazione verranno analizzati alcuni di questi miti e verrà presentato un sistema che io uso per l'individuazione di alcuni particolari tipi di macchie (dette "regioni di tipo S") le cui apparizioni sono pure sintomatiche del livello di attività del Sole.

Mi chiamo Stefano Zottele. Da alcuni anni faccio parte dello staff dell'Osservatorio Astronomico di Genova e sono attualmente il responsabile per le attività di ricerca.

Il campo in cui sto operando è quello delle correlazioni tra il Sole e la Terra. Cerco di trovare delle relazioni tra le variazioni di attività solare e quello che avviene sul nostro pianeta. Osservo quotidianamente il Sole e mi tengo aggiornato su quello che vari studiosi stanno facendo in questo campo a livello internazionale.

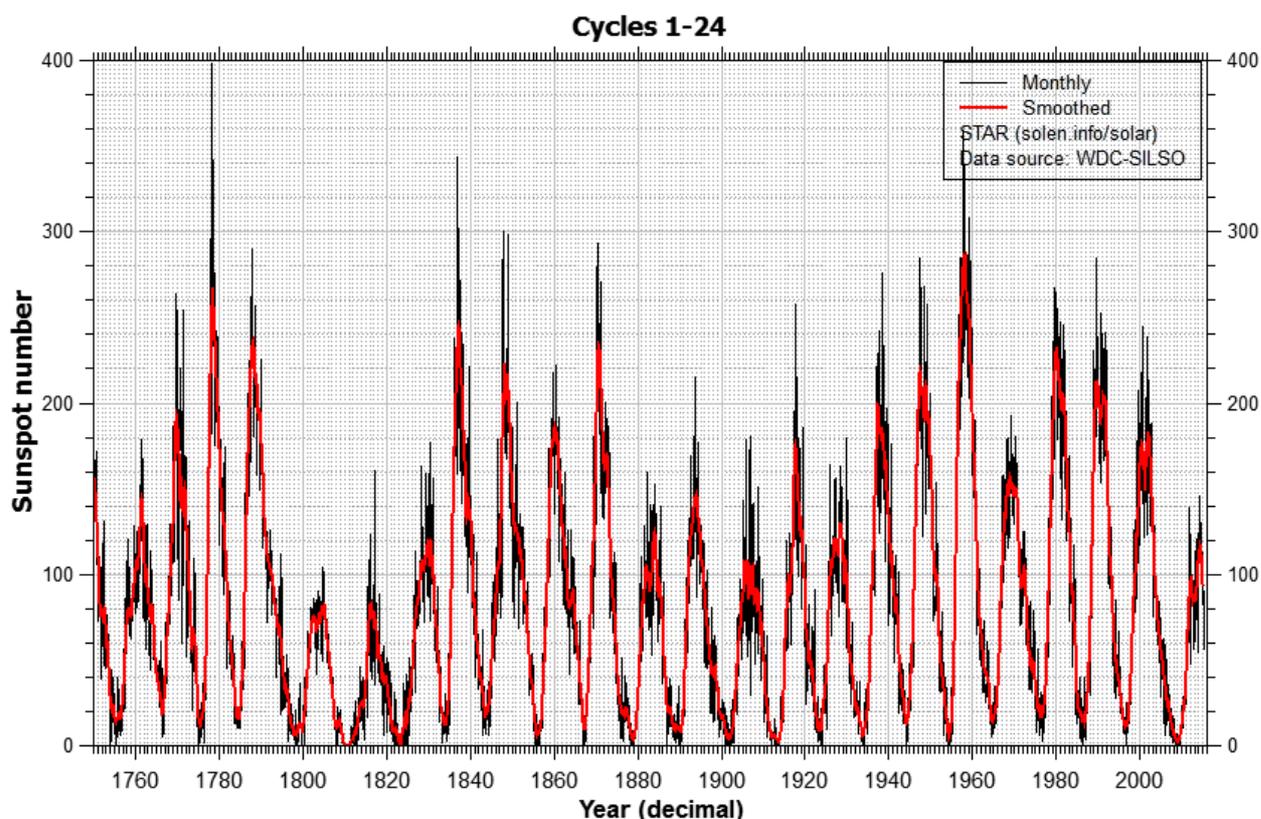


Figura 1 – I cicli dell'attività solare

(Figura 1) La potenza emessa dal sole (TSI) modula la sua energia originando i cosiddetti “cicli solari”. La variazione, attualmente misurata con precisione dai satelliti, è minima (dell'ordine di circa 1 o 2 per mille). Questo cambiamento tuttavia ricalca quello del numero delle macchie solari (numero di Wolf) registrato negli ultimi 300 anni. Questo ci permette di proiettare tale grafico fino agli inizi del 1700. Si può andare brevemente oltre questo periodo aggiungendo le registrazioni dei primi osservatori, come ad esempio Galileo Galilei. Nel grafico troviamo il numero delle macchie indicate in rosso. È possibile dal grafico già individuare una serie di periodi di bassa attività all'inizio del '800, alla fine del '800 e all'inizio del '900.

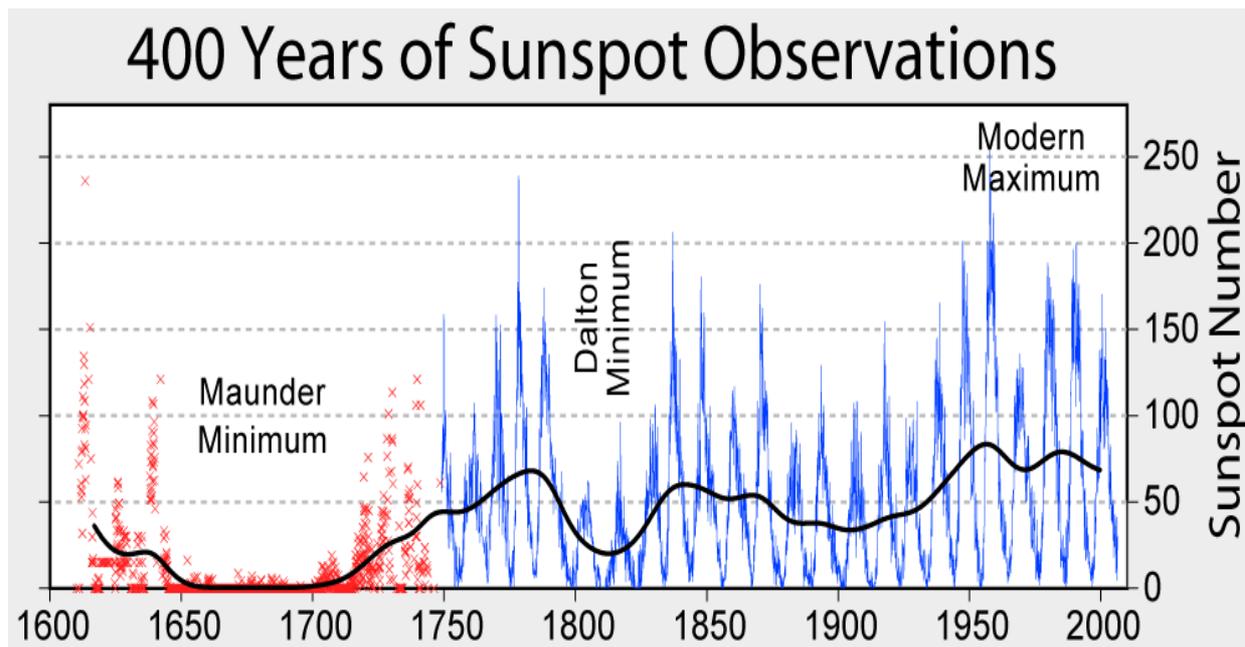


Figura 2 – Cicli solari e prime osservazioni

(Figura 2) La mancanza di una tendenza prevedibile emerge da questo grafico riassuntivo degli ultimi 400 anni di osservazioni. Statisticamente non possiamo dire se stiamo andando incontro ad un periodo di aumento o diminuzione dell'attività solare media.

Si sta indagando su questo rapporto Sole/Terra. Anche se non ci sono dati certi, comunque ci sono sostanziosi indizi che portano a collegare la scarsità di attività solare con i periodi meteorologicamente più freddi sulla Terra. L'emissione della radiazione solare, conseguenza dell'attività solare, non ha un andamento costante nel tempo, ma segue dei cicli principali di circa undici anni ed altri secondari, legati alla variazione del numero delle macchie solari, la cui attività ha un influsso diretto sulla quantità di radiazione inviata verso la Terra e di conseguenza sulla temperatura della superficie terrestre.

Gli studi storici di climatologia usano chiamare PEG (Piccola Era Glaciale)⁸ il periodo che va dalla metà del secolo XIV alla metà del secolo XIX, che fu caratterizzato da inverni particolarmente rigidi e da estati fresche.

Il più freddo di questi periodi sarebbe avvenuto tra il 1650 ed il 1700 (Minimo di Maunder), periodo durante il quale si riscontrano osservazioni di pochissime macchie solari nella bibliografia scientifica, nonostante l'utilizzo dei primi cannocchiali. È anche vero che in tale periodo c'è una difficoltà di reperimento dei dati e che l'uso del termometro era ancora ai suoi stadi iniziali.⁹ Le temperature più rigide sembrano comunque confermate dai quadri dell'epoca, in cui appaiono frequentemente paesaggi sotto cieli plumbei e invernali. Durante l'inverno più

⁸ In lingua inglese LIA, Little Ice Age.

⁹ Il primo tentativo di termometro fu realizzato da Galileo Galilei nel 1607. Il primo termometro ad alcool fu invece costruito dal tedesco Daniel Gabriel Fahrenheit nel 1709, cui seguì quello a mercurio nel 1725. Nel 1732 anche René-Antoine Ferchault de Réaumur inventò un termometro, oggi però in disuso. Nel 1742 Anders Celsius, fisico e astronomo svedese, propose l'introduzione della scala centigrada attualmente in uso.

rigido di questo periodo (quello del 1683-84) a Londra il fiume Tamigi gelò per undici settimane consecutive e con uno spessore del ghiaccio che raggiunse quasi 30 centimetri, spingendo gli abitanti a spostare le loro attività lavorative e ricreative sopra il corso del fiume ghiacciato (attività conosciute come Fiere sul Ghiaccio di Londra o *Thames Frost Fairs*).¹⁰

Altri periodi di calo termico sulla Terra (evidenziati nel grafico in figura 2), sono avvenuti tra il 1800 ed il 1830 (Minimo di Dalton) e tra il 1880 ed il 1915 in corrispondenza esatta con i periodi di bassa attività solare. Dal punto di vista urbanistico questi periodi coincidono con lo sviluppo di portici lungo le strade dei centri abitati, portici che offrono ai cittadini un riparo dal freddo e dalle intemperie. In quest'ultimo periodo vi è inoltre la scoperta da parte degli studiosi delle cosiddette "ere glaciali", cioè di quei lunghi periodi di tempo (generalmente della durata di milioni di anni) in cui la superficie della Terra era ricoperta da calotte di ghiaccio polari più o meno estese. Vale la pena ricordare che alla fine di quest'ultimo periodo (esattamente nella notte tra il 14 e il 15 aprile 1912) appartiene il drammatico naufragio del transatlantico britannico Titanic, inabissatosi dopo la collisione di un enorme iceberg, con le sue 1518 vittime.

Recentemente l'astrofisico americano di origini israeliane Nir Joseph Shaviv, è riuscito a collegare la variazione del livello dei mari all'andamento dei cicli solari. Nel grafico sotto (figura 3) si può notare come le linee blu (numero delle macchie solari o di Wolf) e rossa anticipino l'andamento di quella nera (livello residuo dei mari).

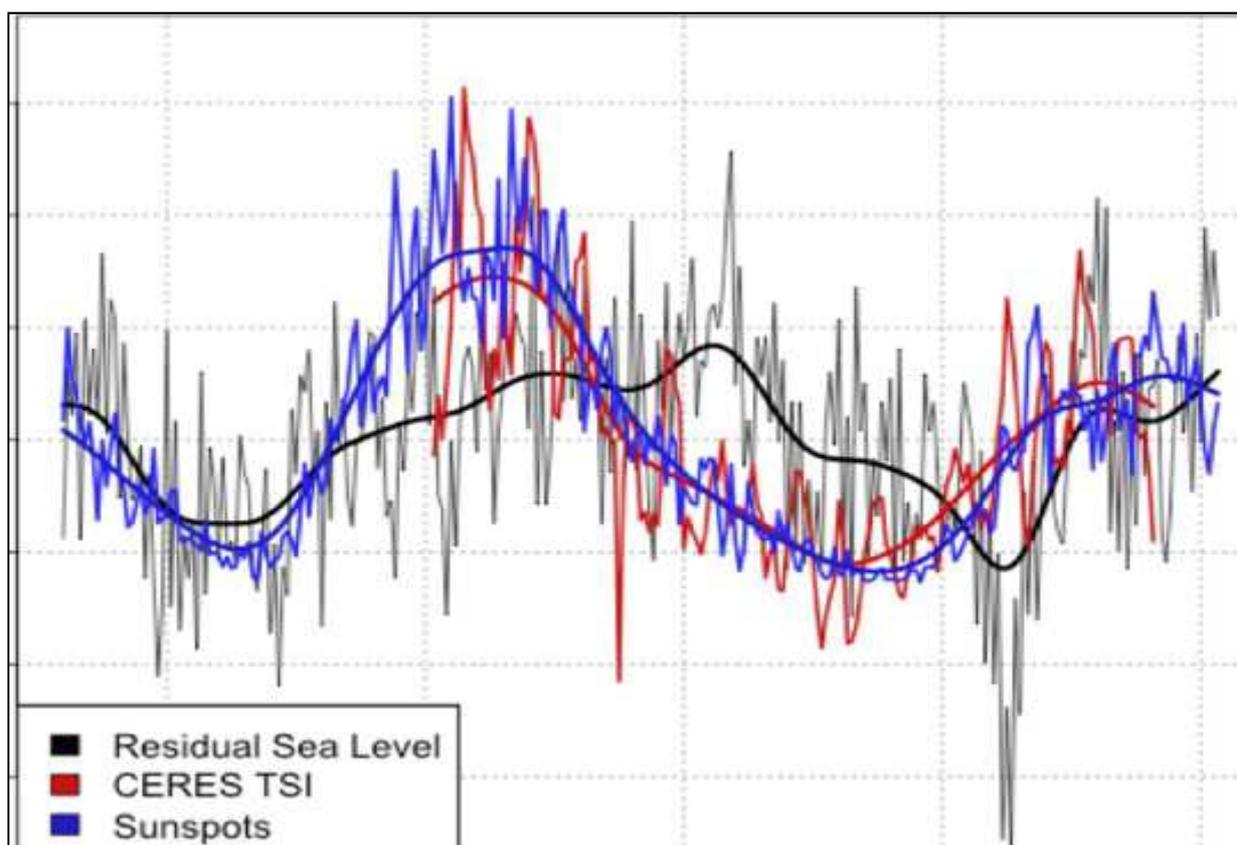


Figura 3 – Cicli solari e variazione del livello dei mari

¹⁰ Per maggiori dettagli circa questi avvenimenti si veda: <http://www.meteogiornale.it/notizia/16807-1-sulle-fiere-sul-ghiaccio-di-londra-in-epoca-peg> ; <http://www.meteogiornale.it/notizia/35674-1-ultima-gelata-del-tamigi-200-anni-fa> .

È da notare che il livello del mare è uno dei nostri principali riferimenti geofisici. Rimanda ad una costante climatica. Una sua variazione può influenzare anche la variazione della nostra economia, della nostra politica, etica e religione.

Non esiste però registrazione di una variazione tale da determinare una inversione decisa nell'andamento del livello dei mari. Tutto quello che si può dire è riferito a *proxies* derivanti da carotaggi glaciali antartici oppure a tracce presenti in materiali organici risalenti al massimo a 11000 anni fa. E da quel momento sino ad ora il trend è sempre stato lo stesso: lo scioglimento dei ghiacciai. In figura 4 l'innalzamento del livello del mare

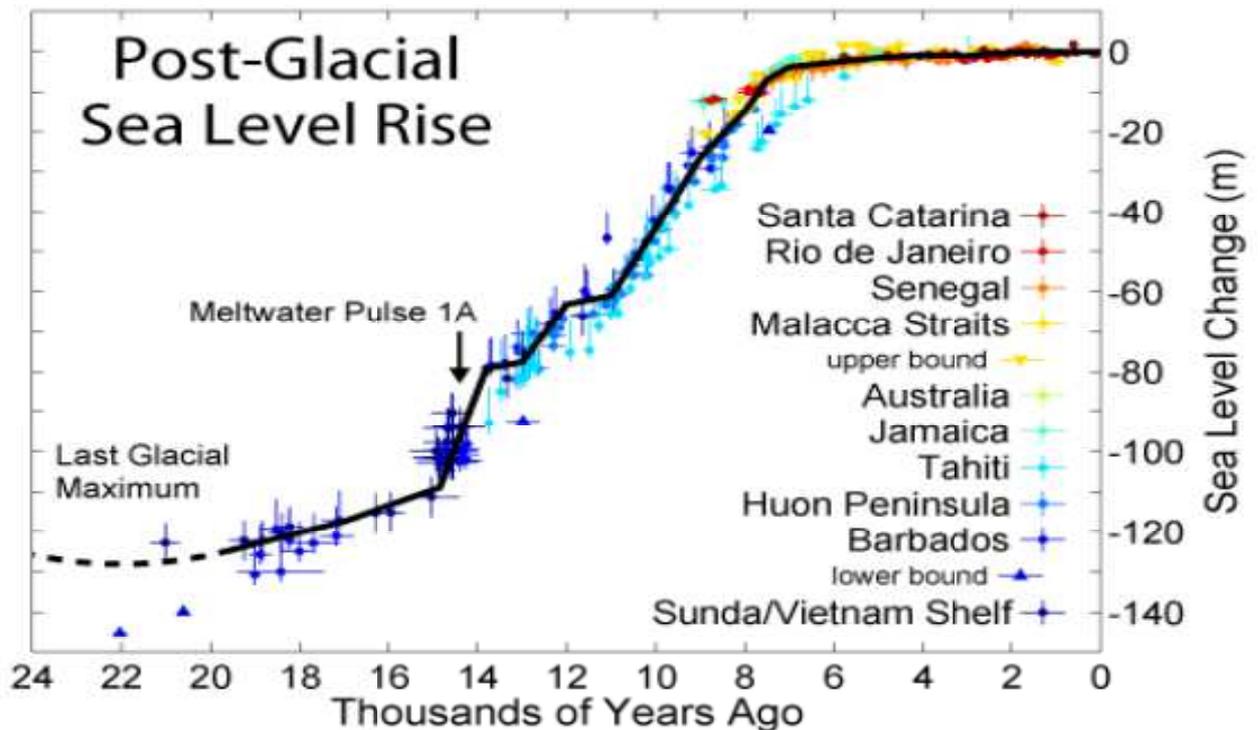


Figura 4 - Innalzamento del livello del mare dovuto allo scioglimento dei ghiacci (in migliaia di anni)

Anche i proxies sono riferiti a diverse modulazioni di un'unica tendenza: il progressivo innalzamento da quel tempo del livello dei mari. (figura 5)

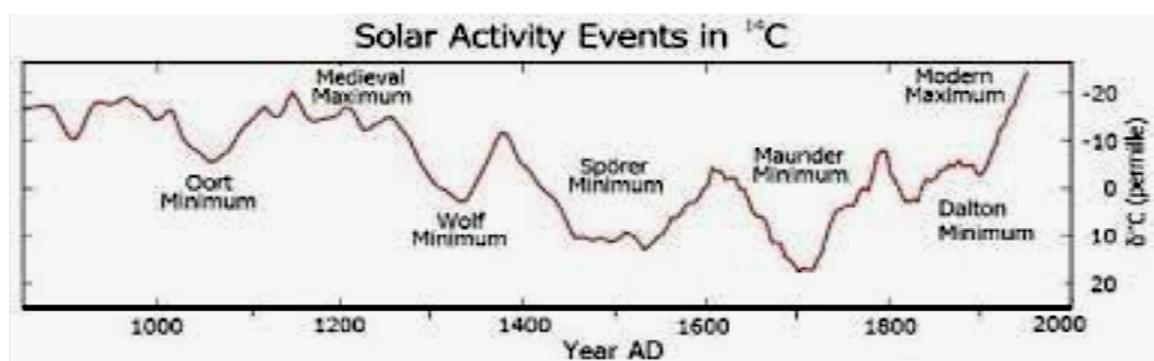


Figura 5 - Attività solare negli ultimi 1200 anni stimata in base all'accumulo di Carbonio 14

Risulta però evidente che la modulazione dell'attività solare avviene in tempi relativamente brevi (10-40; 50-100 anni). Può poi rimanere stabile oppure ritornare ai livelli precedenti. (Sporer minimum oppure Maunder minimum). Potrebbe però perdurare su un livello basso a tempo indefinito. Quali sarebbero le variazioni climatiche derivanti da un simile evento? E quali sarebbero quelle derivanti da un perdurare dello stesso a livelli minimi? Da qui parte la mia riflessione di ricerca sul passato e quindi collegata con l'archeoastronomia.

2. Collegamenti con l'archeoastronomia. Spunti di riflessione.

1. Normalmente l'osservazione delle stelle, le costellazioni, gli allineamenti delle opere architettoniche in base alle posizioni del Sole o della Luna sono l'oggetto dell'archeoastronomia. Abbiamo imparato quanto i nostri avi fossero abili e raffinati osservatori. In molti casi non sono riusciti a comunicarcelo in forma scritta, ma lo hanno fatto con delle opere "eterne". Hanno allineato queste opere – piramidi o megaliti che fossero – alle loro osservazioni. Lo hanno fatto fin dal primo momento in cui sono stati capaci di erigere queste strutture. Hanno codificato un sapere e hanno fatto in modo che arrivasse fino a noi. In alcuni casi non siamo ancora riusciti a decifrare questo codice insito nelle loro opere. Oppure volevano creare dei punti fermi di osservazione che dovevano durare millenni. Solamente che queste opere sono durate di più delle loro civiltà.

2. Il Sole ha raggiunto livelli di rispetto notevoli nella cultura di tutti i popoli antichi. Questo fu dovuto solamente al fatto che rischiava il buio della notte? Sicuramente in qualche centinaio di migliaia di anni di osservazione umana è stato notato qualcosa di più. Qualcosa che lo ha elevato al rango di signore assoluto del cielo.

3. Già allora esistevano menti eccelse che si ponevano questo problema: come rendere disponibile ai posteri (noi) quel sapere che loro, ed i loro avi, tanto faticosamente avevano raggiunto?

4. Questa, molto probabilmente, era la problematica che si ponevano gli studiosi di allora quando vedevano il mare che saliva. E ottomila anni fa il mare saliva al ritmo di circa due metri ogni cento anni! Le terre venivano progressivamente allagate per cui gli insediamenti umani dovevano di conseguenza arretrare. Questi fattori dovettero avere delle conseguenze drammatiche soprattutto nel bacino del Mediterraneo (vedi [figura 6](#)). Come comunicare ai posteri le loro esperienze di vita? Molto probabilmente è da qui che nasce mito del "Diluvio Universale" riportato poi nella bibbia, e non solo da essa, non appena è stata inventata la scrittura. Queste esperienze, assolutamente importanti per la sopravvivenza di quelle comunità, venivano comunicate in questo modo: mascherate sotto forma di favole, di miti, di tradizioni, di espressioni forti, immortali, di divinità.

5. Pensiamo per un attimo alla forza delle tradizioni orali indigene australiane che descrivono il progressivo aumento del livello dei mari e la formazione della barriera corallina e che sono arrivate fino a noi in forma solamente orale. 12000 anni di durata! E che perfezione! Noi lo abbiamo "scoperto" scientificamente in questi anni. **Forse a studiare più approfonditamente queste tradizioni avremmo potuto scoprirlo prima.**



Figura 6 - Il bacino del Mediterraneo e il Sahara

6. Abbiamo visto che le attività astronomiche erano svolte generalmente dai sacerdoti nei templi. Possiamo quindi trovare dei legami con gli dèi ed i luoghi di culto del passato.
7. Mi rifiuto di credere che delle menti tanto sofisticate non abbiano notato delle anomalie ambientali nel periodo che ha portato al cambiamento del livello dei mari. Questo fenomeno si è verificato a iniziare probabilmente da circa 15 mila anni fa. Allora il livello del mare era ad una quota di 130 metri inferiore a quella attuale. Le abilità di osservazione erano sicuramente comparabili con quelle esistenti due o tremila anni più tardi.
8. A quei tempi in Africa settentrionale, in luoghi ora deserti, vivevano delle popolazioni evolute che ci hanno lasciato dei segni della loro presenza e della loro capacità di descrivere il loro ambiente con **graffiti**.
9. Quelle popolazioni hanno visto il clima cambiare radicalmente. Il terreno diventava arido, tutto moriva, loro stessi hanno dovuto lasciare i loro territori e migrare verso zone dove si poteva sopravvivere. Immagino che molti siano deceduti a causa di questi cambiamenti climatici, immagino anche delle guerre per accaparrarsi gli unici territori utili sulle nuove coste che si venivano a formare. Immagino carestie più che manzoniane.
10. Tutto questo DEVE aver lasciato qualche traccia mitologica forte. Qualche cosa di più forte del mito del Diluvio Universale, e che appariva come una situazione progressiva, inesorabile ma lenta.
11. Che cosa poteva essere nelle popolazioni fuggite dall'avanzata del deserto il ricordo di quel luogo? Se non il ricordo di un **giardino**?
12. Esiste un altro mito, citato nella Bibbia. Quello di Dio che scaccia gli uomini dal Giardino dell'Eden nella polvere.

13. Un segno ancora più forte è quello che troviamo nella civiltà egiziana, quella che più direttamente rappresenta l'insieme dei superstiti di questa catastrofe. Troviamo il culto del Sole. Il Sole visto come Dio assoluto, Signore del Tutto, anche della vita e della morte.

14. Secondo me queste persone hanno visto che la forza del Sole progressivamente aumentava e distruggeva tutto quanto era intorno a loro. Hanno **sperimentato il cambiamento** di forza di questo astro, lo hanno riconosciuto ed hanno voluto, con la religione e con i miti, comunicare ai posteri questa potenza. A me sembra che ci dicano: "Attenti, non sottovalutate il Sole perché con noi è stato terribile e crudele". Questo, come per il Diluvio Universale, è avvenuto in tutto il mondo: ovunque troviamo il culto del Sole come Dio assoluto.

15. Anche noi, nel nostro piccolo, ignari di tutto, quando siamo passati attraverso il minimo di Maunder abbiamo avuto un uomo famoso le cui date ricalcano esattamente questo minimo solare. Infatti, cosa curiosa questa, nel 1638 nasce il re francese Luigi XIV, detto il **Re Sole** (*Le Roi Soleil*) che morirà a Versailles il 1° settembre 1715. La sua vita coincide esattamente con il Minimo di Maunder. Questo minimo solare non ha determinato alcuna perturbazione significativa sul livello dei mari (anche se forse andrebbe ricercata meglio). Ma, allora, quali cambiamenti climatici sono intervenuti per provocare un innalzamento dei mari di circa 130 metri? Certamente erano tali da invertire una tendenza e quindi molto superiori a quelli del Minimo di Maunder. Un po' come se lo stesso minimo si fosse prolungato per alcune migliaia di anni invece che esaurirsi in 70. Secondo questa ipotesi il periodo freddo potrebbe essersi trasformato in caldo in brevissimo tempo (come lo stesso minimo circa 30 anni). Dopo questa sterzata violenta della temperatura media, il clima di allora potrebbe essere restato su quel livello modulando leggermente nel corso di 15 mila anni. Possiamo ben immaginare quale angoscia possa aver instaurato questo fenomeno nella mentalità dei nostri antenati.

16. Numerose sono le divinità legate al Sole. Belenus (*Belenos, Belinus, Bel, Beli Mawr*) era la divinità solare delle popolazioni celtiche. In India, le Ādityas sono una delle principali divinità vediche. Ricordiamo il tempio solare di Konark. Nella cosmologia buddista il bodhisattva del Sole è conosciuto come *Sūryaprabha* ("colui che ha la luce del Sole"). Il culto del Sole appartiene anche all'Arabia pre-islamica, abolita solo sotto Maometto. Nella mitologia azteca *Tonatiuh* (Nahuatl: *Ollin Tonatiuh*, "Movimento del Sole") era il Dio Sole.

17. Nei nostri giorni la scienza ufficiale sostiene che il flusso di calore proveniente dal Sole sia pressoché costante.

18. Non mi dilungo sulla descrizione degli effetti che potrebbe avere sulla nostra società una variazione climatica tale da innescare una decisa e perdurante discesa del livello dei mari. Ho semplicemente fatto delle ipotesi (che qui, per ragioni di sintesi, non allego) di collegamento del tasso di incremento demografico all'indice di attività solare desunto dal conteggio delle macchie solari dal 1600.

3. Previsione dell'attività solare. Una ricerca astronomica.

Quella che ora presenterò è una mia ipotesi per lo studio e la previsione delle macchie solari e quindi dell'attività solare. Ritengo infatti che Giove influenzi la formazione di macchie solari e credo di aver trovato una relazione tra la comparsa di macchie di tipo S (piccole e frequenti di vita breve) sulla fotosfera solare e la posizione di questo pianeta.

È risaputo che Giove, a causa delle sue dimensioni e a causa della sua composizione chimica simile a quella solare, è stato spesso ritenuto una “stella mancata”. In realtà solo se il pianeta avesse avuto una massa 75-80 volte superiore a quella attuale, il suo nucleo avrebbe potuto instaurare condizioni di pressione e temperatura favorevoli all’innesco di reazioni di fusione dell’idrogeno in elio, rendendo così il sistema solare un sistema con due stelle. La massa di Giove (circa un millesimo di quella solare) e la sua distanza dal Sole (778 milioni di chilometri) sono tali che il baricentro del sistema Sole-Giove cade a 778 mila chilometri dal centro del Sole. Ricordando che il raggio del Sole a livello della fotosfera è di circa 696 mila chilometri, ciò vuol dire che il baricentro Sole-Giove cade esternamente alla nostra stella, nella sua atmosfera. Questo implica il fatto che la posizione di Giove rispetto al Sole esercita una perturbazione nella bassa atmosfera solare e quindi sui suoi campi magnetici, le cui linee di forza influenzano la formazione delle macchie solari.

Secondo le mie osservazioni, sembra ci sia una specie di marea (forse però è un’influenza magnetica), che determina delle longitudini (sul Sole visto da Giove) dove le macchie preferibilmente emergono. Queste longitudini preferenziali di emersione sono 90° e 135° Ovest. (vedi [figura 7](#))

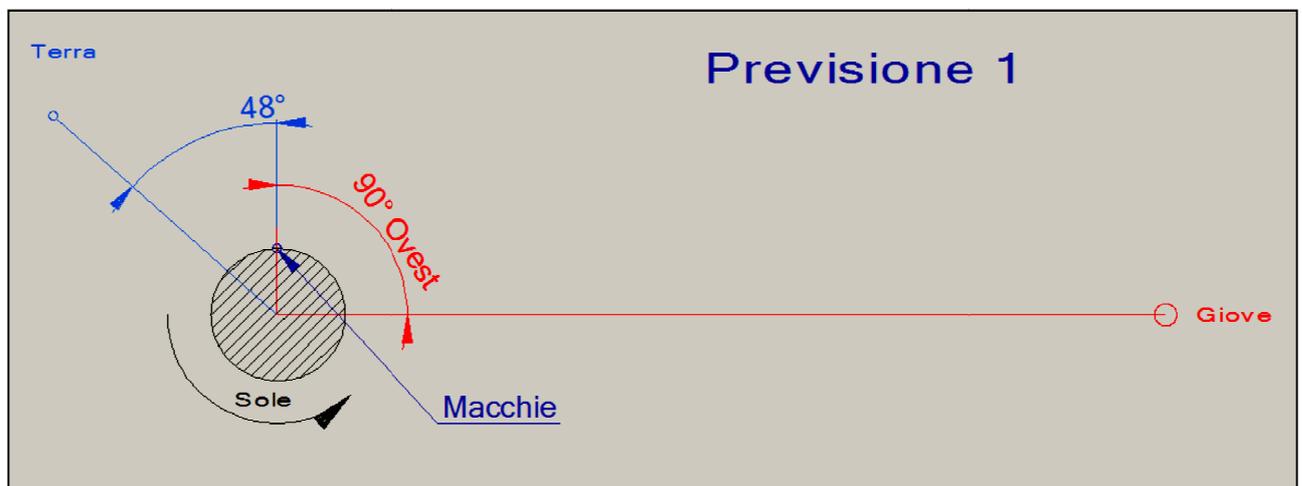


Figura 7 – principale posizione delle macchie rispetto a Giove

In base a questi presupposti ho provato a fare delle previsioni:

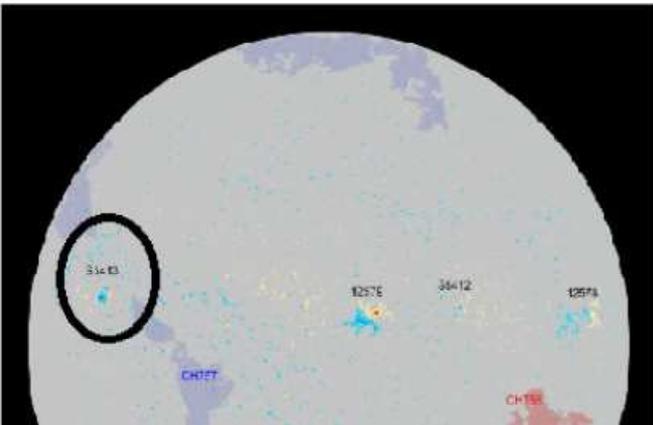
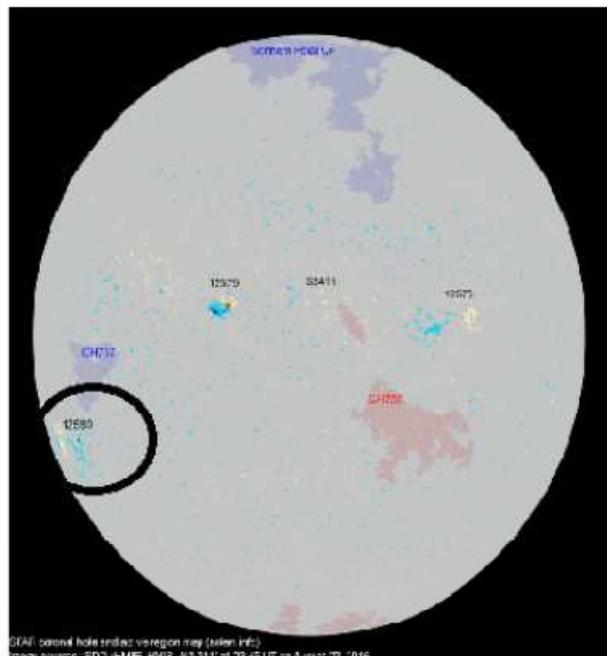
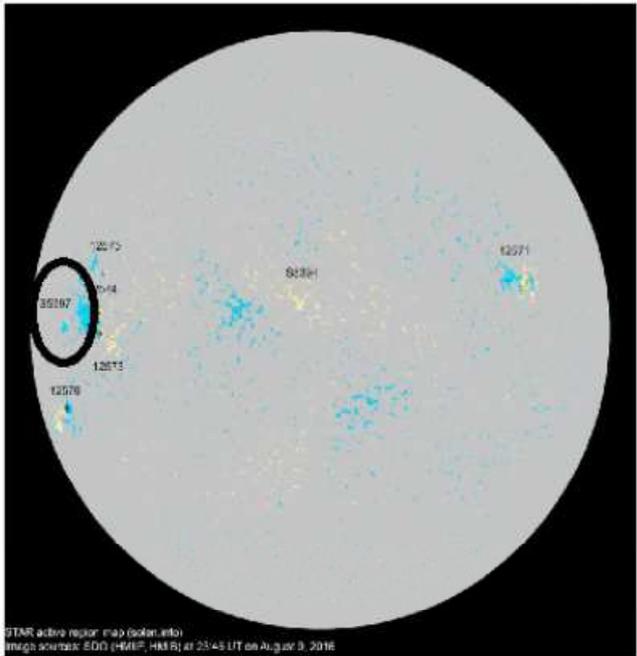
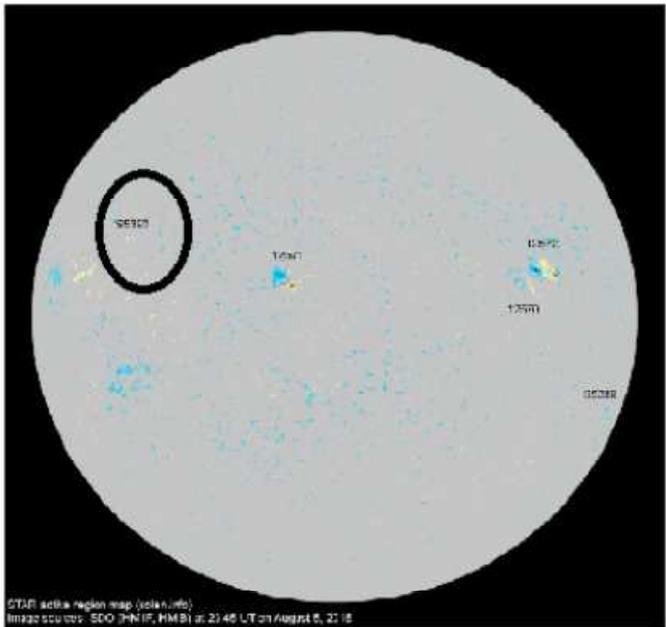
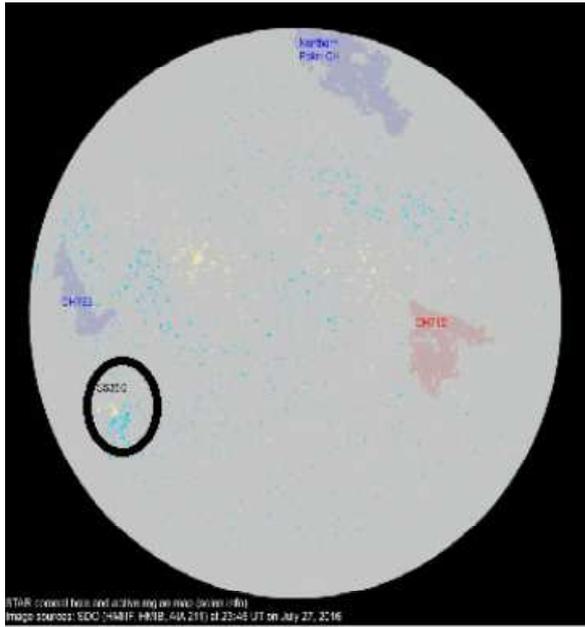
Previsione 1 con longitudine 90°

tra l'1/8 ed il 15/8 emergeranno diverse regioni tipo S attorno alla longitudine 48E Alcune potrebbero diventare regioni numerate.

Nel periodo considerato ne sono emerse in posizione nota 17, cinque delle quali erano nella zona prevista. Una è evoluta in regione numerata.

1. Risultato:

2. AR_CH_20160727 New region S5380 [S16E45] was observed with tiny spots
3. AR_CH_20160805 New region S5390 [N20E47] was observed with a tiny spot
4. AR_CH_20160809 S5397 [N04E62] emerged with tiny spots (Near)
5. AR_CH_20160822 New region 12580 [S17E61] emerged quickly and developed into a compact region with
6. AR_CH_20160824 New region S5413 [N13E49] emerged with several spots



Previsione 2

Tra il 18/9 ed il 16/10 emergeranno 4 regioni tipo S alla longitudine $32E \pm 10$. Alcune possono diventare regioni numerate.

Nel periodo considerato ne sono emerse 13, cinque delle quali erano nella zona prevista che per contenerle tutte avrebbe dovuto essere $29E$

1. Risultato:

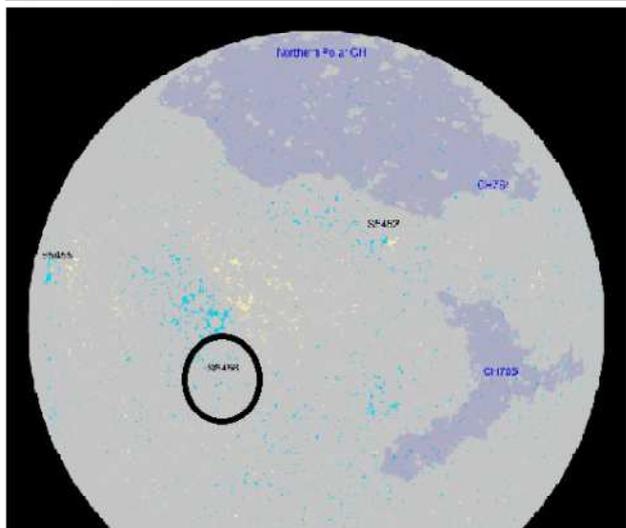
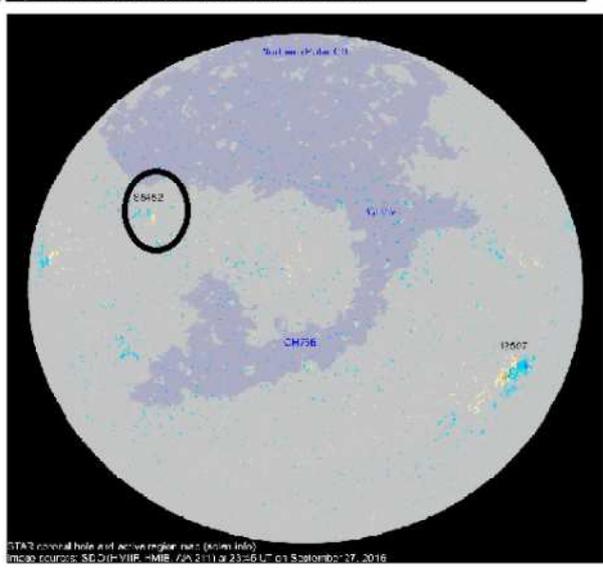
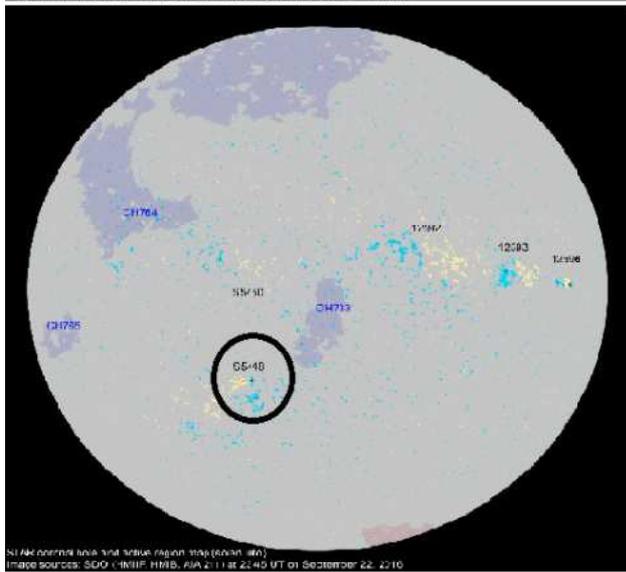
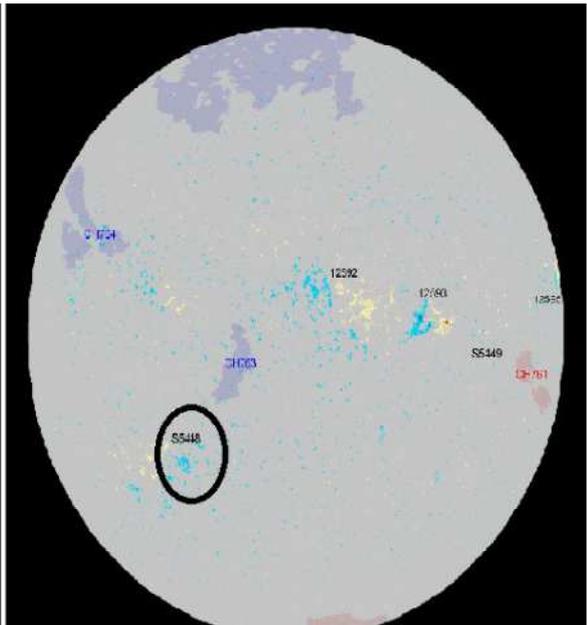
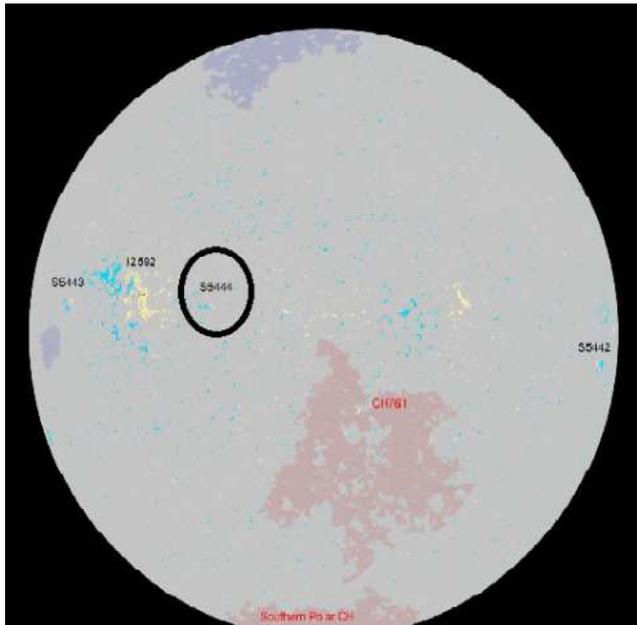
2. New region **S5444** [N11E22] emerged with a tiny spot.
3. New region **S5448** [S18E26] was observed with tiny spots.
4. New region **S5450** [N10E15] was observed with tiny spots.
5. New region **S5452** [N22E37] emerged with tiny spots.
6. New region **S5456** [S05E19] emerged with tiny

(vedi immagini nella pagina seguente)

4. Conclusioni

Il numero delle macchie solari e gruppi di macchie che periodicamente appaiono sulla superficie della nostra stella (Numero di Wolf) è strettamente collegato con l'attività solare. Vari studi eseguiti a partire dall'era della rilevazione dei dati meteorologici sembrerebbero confermare una correlazione tra l'attività solare e la tendenza media delle temperature rilevate sulla Terra. Proprio un aumento dell'attività solare potrebbe quindi essere stato responsabile della fine dell'ultima glaciazione che ha causato l'innalzamento del livello dei mari circa 14 mila anni fa.

La previsione dell'insorgere delle macchie solari rimane quindi una priorità nello studio dell'attività solare. Le mie ricerche hanno ipotizzato una correlazione tra la posizione del pianeta Giove rispetto al Sole e la comparsa di macchie di tipo S (piccole e frequenti di vita breve) sulla fotosfera solare, alcune delle quali evolvono poi in macchie vere e proprie. Ulteriori studi, tutt'ora in corso, permetteranno di affinare sempre più questa mia ipotesi.



Palermo città orientata.

Il simbolismo astronomico della strada del Cassaro dalle origini fenicie alla rifondazione controriformista

Alessandro Di Bennardo¹¹

(Università di Palermo)

Abstract

Lo studio offre un inedito punto di vista sulle proprietà simboliche di derivazione astronomica insite nella strada primigenia di Palermo, l'antichissima via del Cassaro: sia nella versione derivante dalla sua rifondazione cinquecentesca (la Via Toledo dei Viceré) quanto nell'originale tracciato fenicio.

Attraverso l'analisi dell'orientamento solare a due particolari albe solari dell'anno, emerge un'inconfutabile legame *ante litteram* tra il progetto vicereale di rifondazione urbana, com'è noto, attuato attraverso la rettifica dell'antichissimo Cassaro (deliberata dal Senato Palermitano il 1567 e conclusa nel 1637 con il completamento delle porte urbane Felice e Nuova) e le vicende attinenti il culto di Rosalia, Santa Patrona canonizzata da Roma nel 1630. I valori azimutali di Via Toledo lasciano pochi dubbi: in linea con i dettami della politica controriformista dell'epoca, il Vicereame rifonda l'identità urbanistica di Palermo d'intesa con la intelligenza curiale guidata dal cardinale genovese Doria, allontanando definitivamente la città dal suo antico logos "semitico" (ovvero legato al culto di Tanit) attraverso la modifica del primigenio asse urbano ai sensi di un nuovo orientamento alle albe solari celebranti la santuzza, la nuova "Rosa di Palermo".

La tesi, attraverso la metodologia analitica dell'arqueo-astronomica, trova un'affascinante quanto palese conferma nella criptica iconografia della esegesi di Umbrat Fugas Veritas, disegnata a Madrid da Manuel Calasibetta nel 1668: un'immagine ben nota alla storiografia, per secoli rimasta in attesa della giusta chiave interpretativa, adesso fonte preziosa per la comprensione delle ragioni teologiche e simboliche alla base del progetto urbanistico del cosiddetto "Teatro del Sole" palermitano. Al contempo, lo studio permette di analizzare in modo inedito la portata simbolica dell'orientamento dell'antica A'simat, modificato nel 500, anche sulla base dei recenti rinvenimenti di significativi brani urbanistici di Palermo antica: la strada fenicia primigenia dichiarerebbe il vero *genius loci* della città consacrato al solstizio estivo e ai cicli solari delle antiche Divinità Cabire.

¹¹ (Palermo 1975). Dottore di Ricerca in Storia e Conservazione dei Beni Architettonici dell'Università di Palermo (UNIPA – XXI ciclo), architetto, storico dell'architettura.

1. Premessa

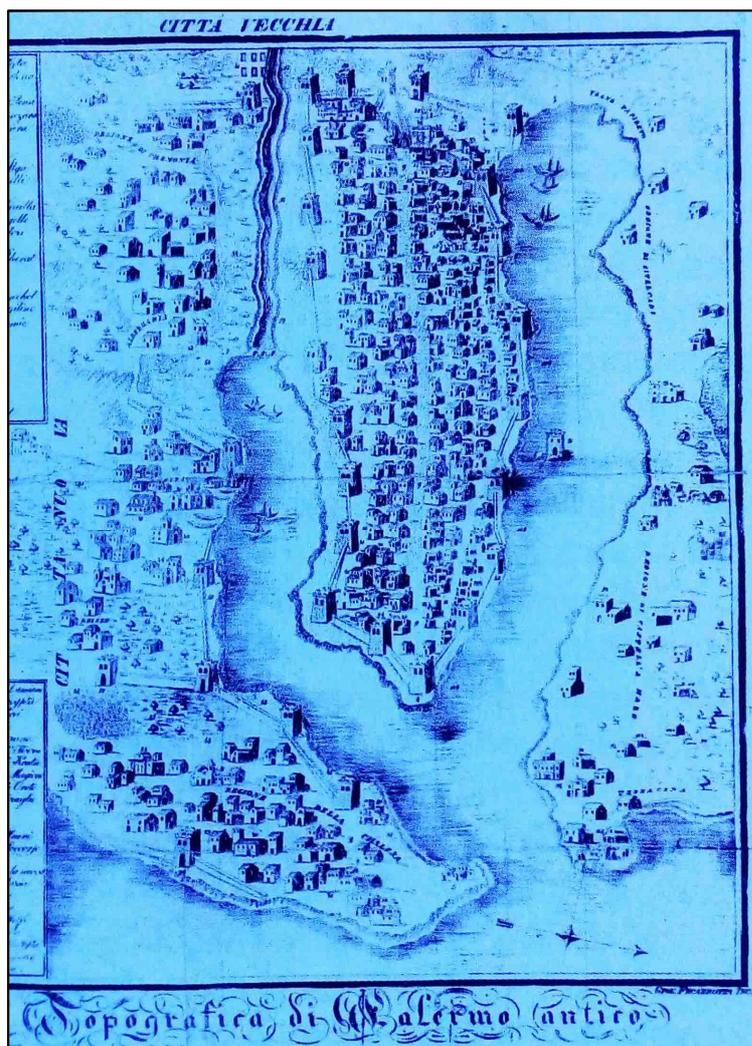
Raramente una città lega le proprie millenarie vicende urbanistiche, politiche e sociali ad una sola strada così come Palermo ha fatto con la strada del Cassaro. Questa antica retta corrente tra mare e monte pur ricevendo diversi appellativi nel corso dei secoli ha sempre mantenuto la propria centralità nella definizione dell'identità della Città, sovente più della stessa Cattedrale o di altre iconiche architetture (figura 1). Conosciuta come *vicus marmoreus* sin dall'epoca ellenistico-romana fino a tutto il medioevo (figura 2), seppur identificata anche come *es-Simât* dagli emiri, fu ribattezzata Via Toledo dai Viceré spagnoli sul finire del Cinquecento in concomitanza di una sua radicale "rifondazione" morfologica, fino ad essere definitivamente intitolata Corso Vittorio Emanuele nel periodo post-unitario.



Figura 1. La strada del Cassaro o Via Toledo rappresentata nella pianta di Palermo di Braun & Hogenberg, 1581.

Tuttavia la persistenza quasi mnemonica dell'appellativo *Strada del Cassaro*, di fatto ancora in uso tra i Palermitani, dimostra quanto centrale e costante sia stato il suo riferimento nell'identificazione di una cittadinanza entro uno spazio urbano in continua metamorfosi.

Per meglio comprendere le reali motivazioni della sua importanza antropologica durante l'evoluzione urbanistica di Palermo sarebbe anche necessario decodificarne alcune proprietà simboliche di derivazione astronomica, attingendo alle uniche fonti disponibili: gli oggettivi



allineamenti al moto apparente solare, le relative coordinate altazimutali della strada del Cassaro e delle originarie *stenopoi* ellenistico-romane rinvenute; le antiche iconografie del *logos* panormita, la storiografia ormai consolidata dai contributi sin qui stratificatisi, chiarificatori della cronologia evolutiva del Cassaro, in special modo attinente gli episodi della rifondazione vicereale spagnola.

Figura 2. Il *vicus marmoreus* o *es-Simât* nella pianta di Palermo antica e medievale pubblicata da S. Morso, 1827.

2. Le albe della Santuzza e l'allineamento astronomico dell'asse urbano

Il rilievo dell'azimut magnetico del punto dell'orizzonte nautico verso cui si orienta la strada del Cassaro attraverso la particolare cornice di Porta Felice si attesta sui $59^{\circ}25'$ (figure 3 e 4). Alla data del rilievo, 4 luglio 2015, la declinazione magnetica è pari a $4^{\circ}13' W$; pertanto, l'azimut solare si quantificherebbe sui $63^{\circ}38'$, ovvero (alla latitudine di Palermo di $38^{\circ} 07'$ Nord), distintivo dei seguenti punti di levata:

- durante il semestre discendente, la strada inquadra momenti significativi delle albe nei giorni 14, 15, 16, 17 luglio¹² seppur con ovvie diverse altezze del Sole sul piano dell'orizzonte nautico (figure 5, 6 e 7);
- durante il semestre ascendente, invece, risulta orientata ai punti di levata solare dei giorni 25, 26, 27, 28 maggio, seppur con diverse altezze sul piano d'orizzonte¹³.

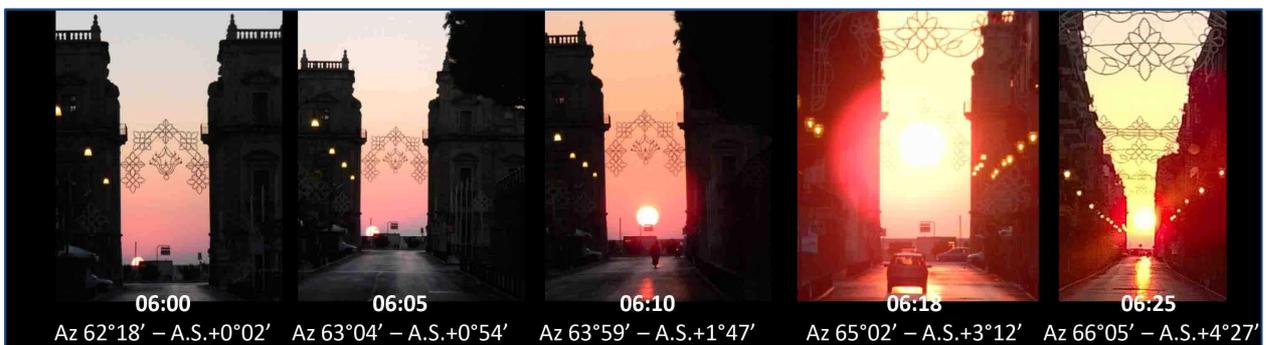
¹² In dettaglio: la stella mattutina nei giorni suddetti raggiunge un azimut di $63^{\circ}38'$ con le seguenti modalità: il 14 luglio alle ore 06.10 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte nautico di $+1^{\circ}47'$; il 15 luglio alle ore 06.09 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte di $+ 01^{\circ}09'$; il 16 luglio alle ore 06.08 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte nautico di $+1^{\circ}00'$; il 17 luglio alle ore 06.07 con altezza del sole di $+0^{\circ} 52'$.



Figura 3. La libera proiezione della strada del Cassaro all'orizzonte nautico del golfo di Palermo, panoramica della città dalla sommità di Porta Nuova, F. Zerilli, 1837.



Figura 4 (sopra): Strada del Cassaro, crepuscolo solare a Porta Felice. Figura 5 (sotto): Progressioni solari durante l'alba del 14 luglio sulla strada del Cassaro.



¹³ In dettaglio: la stella mattutina nei giorni suddetti raggiunge un azimut di 63°38' con le seguenti modalità: il 25 maggio alle ore 05.58 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte nautico di +0°48'; il 26 maggio alle ore 05.59 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte nautico di +1°04'; il 27 maggio alle ore 06.00 con altezza del sole sul piano dell'orizzonte nautico di +1°20'; il 28 maggio alle ore 06.01 con altezza del sole di +1°36'.

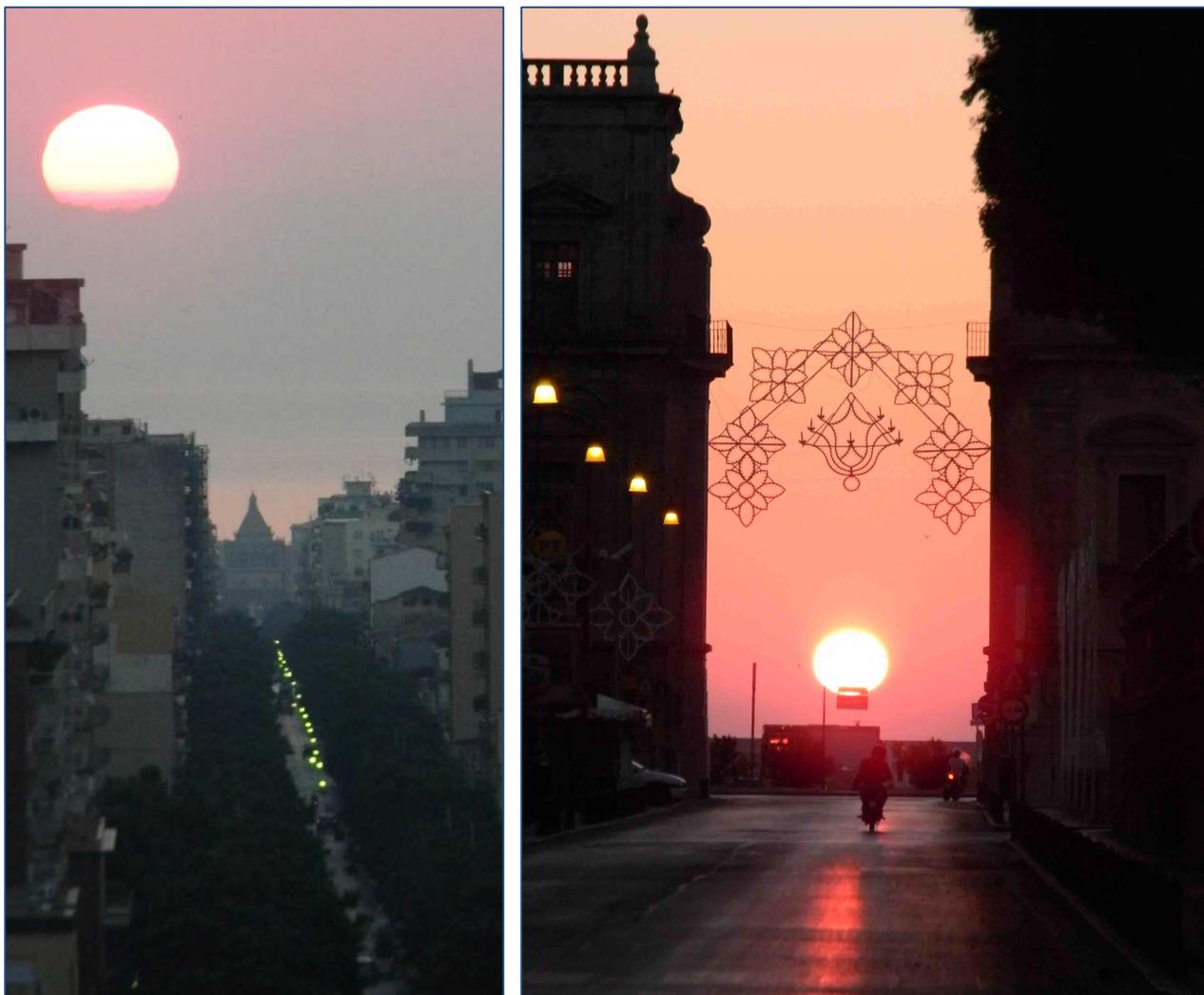


Figura 6 (a sinistra): L'alba solare del 15 luglio e l'allineamento alla strada del Cassaro visto dalla rocca di Mezzomonreale. Figura 7 (a destra): L'alba del 14 luglio sulla strada del Cassaro inquadrata da Porta Felice.

L'interpretazione di tali oggettività può affidarsi aprioristicamente alla casualità solamente sotto influenza di una precisa ideologia storiografica: l'illusione che in passato le diverse civiltà susseguitesi lasciassero al caso l'identificazione di simboli, culti e immagini, staccando la società e la politica dalla produzione urbanistica e architettonica, un'ipotesi che pretende implicitamente l'assoluta incapacità semiologica da parte delle civiltà generatrici di un simile congegno urbanistico orientato, ovvero, da parte della società antica quanto da quella controriformista; un'ideologia storiografica, sinceramente, di incomprendibile quanto forzata giustificazione, contraria all'essenza stessa dell'arte, contraria alla natura stessa dell'architettura e dell'urbanistica (figura 8).

A giudicare dalle date delle albe verso cui risulta orientata la strada del Cassaro, potremmo fugare ogni dubbio sulla eventuale "casualità" astronomica attraverso alcune considerazioni scaturite dall'agiografia, dalla liturgia, dalla tradizione popolare stessa sorte intorno al culto della patrona palermitana, almeno stando alla fonte biografica curata dal gesuita Giordano Cascini (1564-1635)¹⁴, com'è noto, giudicata da diversi commentatori piuttosto "artificiosa"¹⁵ (figura 9).

¹⁴ G. Cascini, *Di Santa Rosalia Vergine Palermitana libri tre*, Palermo, 1651.

¹⁵ Un secondo gesuita ha definito in termini moderni l'immagine di Rosalia, il bollandista olandese Johannes Stillingh nel '700 fu autorizzato dalla "Compagnia di Gesù" a revisionare (o correggere) certi "errori" storiografici

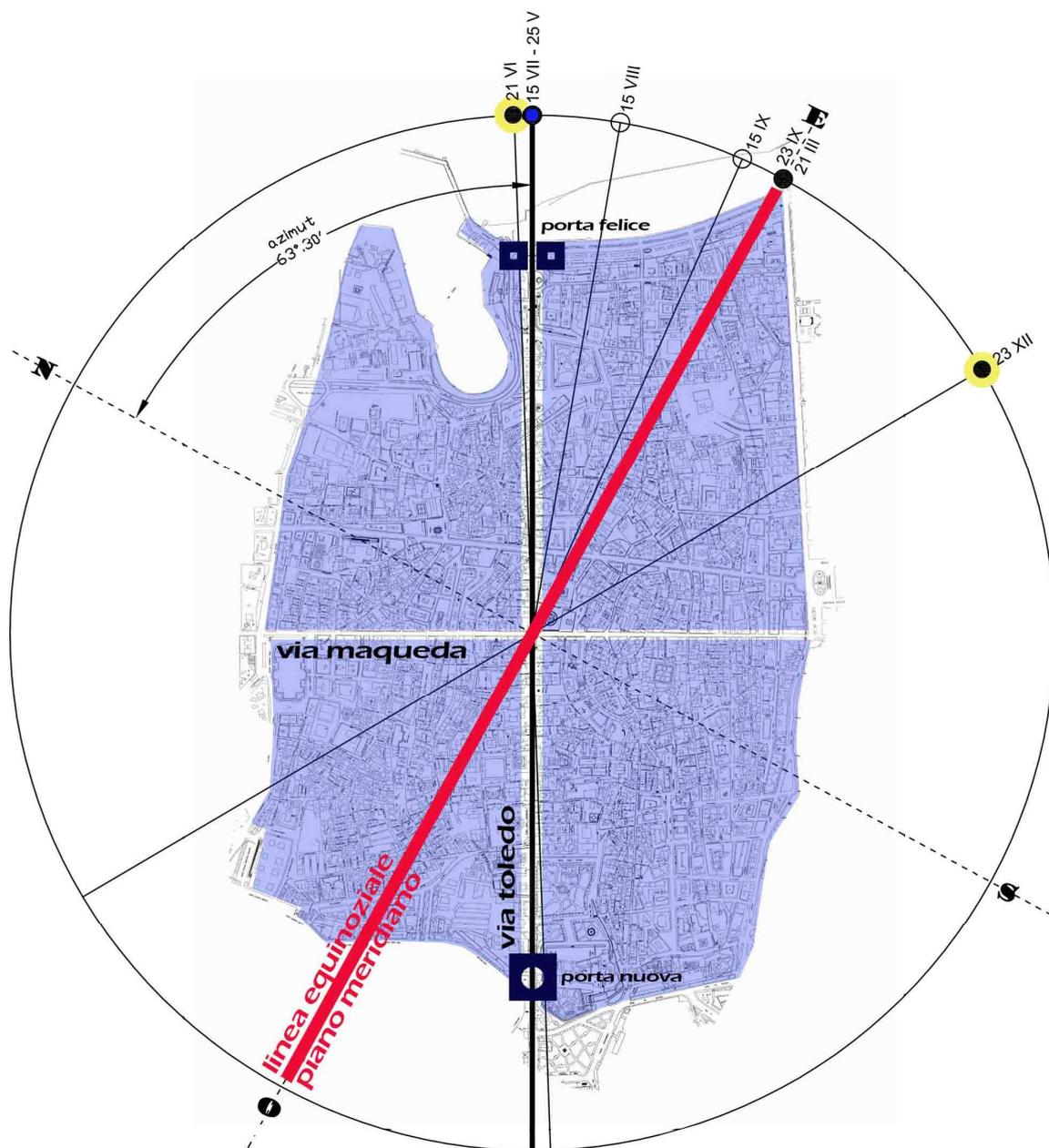


Figura 8. L'orientamento solare di Palermo e della sua strada del Cassaro all'alba del 15 luglio, le relazioni con le altre principali albe solari annuali.

compiuti dal Cascini componendo *Gli Atti di Santa Rosalia, Vergine Palermitana esimia Protettrice contro la peste*. Precedentemente, un altro gesuita, Ottavio Gaetani, rilevava la scarsa scientificità documentativa a supporto del Cascini, definendo nell'opera *Vitae Sanctorum Siculorum* solo una breve sintesi sugli episodi della vita della santuzza.

Figura 9. Frontespizio della biografia di Santa Rosalia curata da G. Cascini, Palermo 1651.



La strada del Cassaro risulta orientata alle albe di due giorni fatidici della storia della siculo-normanna Rosalia dé Sinibaldi. Il 26 maggio del 1624 (quell'anno ricorrenza della Pentecoste, la cosiddetta domenica di "pasqua rosata"), apparvero la Vergine Maria e S. Rosalia all'appestata rediviva Girolama La Gattuta durante la sua prima visita alla grotta sacra di Monte Pellegrino, trasmettendo il messaggio ieratico del punto esatto dell'ipogeo presso cui scavare per il ritrovamento delle reliquie. Nei tre giorni successivi iniziarono gli scavi presso il punto rivelato, ma soltanto il 15 luglio avviene il ritrovamento delle reliquie che giustificò la solenne processione al Cassaro¹⁶ (figura 10).

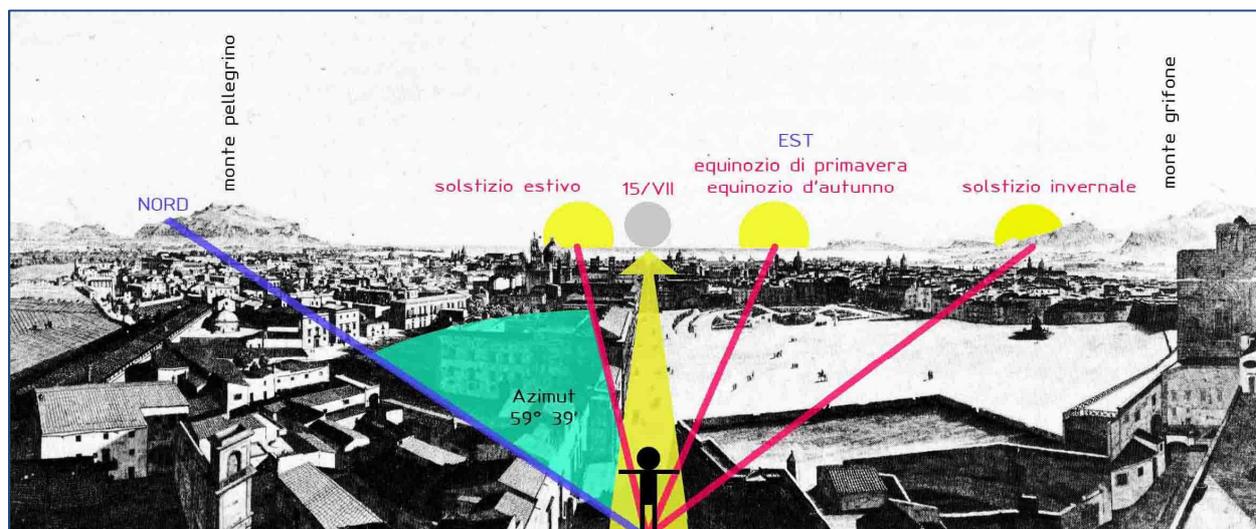


Figura 10. L'orientamento della strada del Cassaro e le principali albe solari visibile dall'orizzonte nautico di Palermo, su disegno del Zerilli, 1837.

È noto come la tradizione agiografica della *Santuzza* sia in realtà organica ad un'altra più antica ricorrenza culturale pagana e paleocristiana. La strada del Cassaro, infatti, risulterebbe al contempo essere stata astronomicamente regolata al periodo cosmogonico della festa della *Rosalia* o *Rosaria*, di matrice latina, avente una durata calendariale coincidente con il ciclo vitale delle rose, pertanto, cangiante in funzione della latitudine ma in generale, in Sicilia, avente inizio intorno la seconda metà di maggio per poi culminare proprio il 15 luglio. La *Rosalia* romana, ricordiamo, era una ricorrenza "psicopompa"¹⁷, ovvero capace di congiungere nell'immaginario

¹⁶ Già nel 1630 Rosalia venne inserita nel martirologio romano da Urbano VIII.

¹⁷ M. Eliade, *Trattato di Storia delle religioni*, Bollati Boringhieri, Torino 2001, pp. 121-123

religioso degli antichi latini i viventi con i propri defunti. Proprio la medesima proprietà ierofantica fu riconosciuta a Santa Rosalia dai Palermitani durante il periodo della grande peste del 1624: in quel periodo a Palermo essendo vietati i riti di inumazione delle vittime, i cattolici furono indottrinati ad appellarsi unicamente all'intercessione della Sinibaldi al fine di garantire ai loro familiari deceduti il sereno trapasso alla vita ultraterrena¹⁸. Non caso, è stato rilevato come proprio l'originaria iconografia della Santa rechi chiaramente i simboli di questo ruolo ierofantico: il teschio sul libro chiuso corredato dalla clessidra, quant'anche la pertica dei pellegrini, palese riferimento al cammino iniziatico ultraterreno (figura 11).

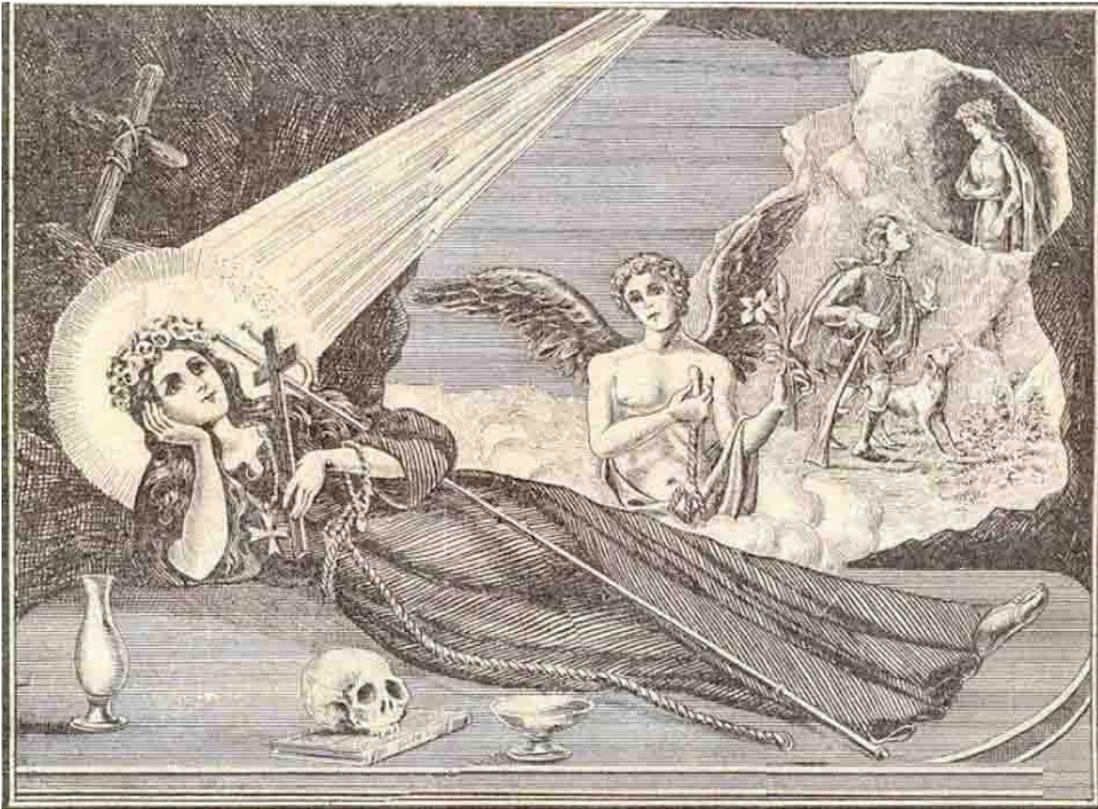


Figura 11. I simboli del ruolo ierofantico di S. Rosalia, il teschio sul libro chiuso, la clessidra, la pertica dei pellegrini, in un esempio iconografico popolare moderno.

3. Considerazioni su matrici culturali e contesti politici determinanti l'odierno orientamento solare del Cassaro

La strada del Cassaro risulterebbe astronomicamente regolata ai cicli cultuali ultraterreni, unicamente riferiti in età controriformistica al culto di Rosalia Sinibaldi, a sua volta, evoluzione cattolica della più antica tradizione romana della *Rosalia* o festa delle rose. Tuttavia, bisogna sottolineare che la scelta dell'odierno allineamento astronomico della strada del Cassaro, il suo orientamento alle albe dei periodi introno il 15 luglio e il 26 maggio, venne espletata quasi un

¹⁸ Sui legami simbolici tra il culto di Santa Rosalia e la funzione della antica festa romana Rosalia, cfr: Giovanna Fiume, *Il Santo Moro. I processi di canonizzazione di Benedetto da Palermo (1594-1807)*, Franco Angeli, Milano 2002, pp.134 e sgg.; M. C. D. Natale, *Santa Rosalia. Simboli e immagini*, in AA. VV., *La rosa dell'Ercta*, Edizioni Dorica, Palermo 1991, p. 154; M. Ganci, *Culto e Immagine di Santa Rosalia*, Palermo 2016.

secolo prima delle vicende miracolose secentesche; pertanto, sarebbe lecito mantenere spontanei interrogativi sull'effettiva originaria volontarietà progettuale¹⁹.

In merito sarebbe opportuno “analizzare” con diverso punto di vista le già note cronologie del restauro del *vicus marmoreus*, interrogandosi maggiormente circa i particolari motivi che spinsero il Consiglio Civico di Palermo al cambio di orientamento della strada. Inizialmente, infatti, il 16 giugno del 1565, il Viceré Toledo ordinò il primo progetto dei lavori di restauro del *vicus* secondo un allineamento sfociante nel porto interno, attraverso la medievale strada degli Amalfitani fino alla Porta della Pescarìa. Successivamente, il 30 giugno del 1567, il Consiglio Civico deliberò sulla seconda versione della strada, ordinando i necessari lavori di demolizione per sua la rettifica “*incomenzando della cantonera di Jacopo lo Castrone*” secondo un tracciato diverso, dirottato un po' più verso sud in direzione del Piano della Marina, senza sfociare direttamente nel mare dell'antico porto interno, odierna Cala (figura 12), quanto piuttosto in direzione del mare aperto²⁰.

L'anno successivo, una terza fase progettuale si registra con le delibere senatoriali che autorizzano l'ulteriore prolungamento della “via orba” dall'area di Porta Patitelli dapprima alla Ruga di Pisa o dei Librai (marzo 1568) e immediatamente dopo (ottobre 1568) fino al piano della Marina²¹. Il Fazello nel 1570 documenta l'avanzamento dei lavori descrivendo il *Vicus Marmoreus* corrente diritto da una porta a Nord della Torre Pisana fino a Porta Patitelli.

Tale fase edificatoria sembra appieno assolvere ai motivi unicamente funzionali del nuovo allineamento, tutt'altro che ascendente da motivazioni astronomico-simboliche: una strada rettificata e prolungata unicamente per congiungere i due gangli del potere palermitano, il piano del palazzo reale e il piano della Marina sede del *Santo*



Figura 12. Tappe e riferimenti architettonici della rifondazione cinquecentesca della strada del Cassaro: A) Palazzo reale e suo piano omonimo; B) cantoniera di Palazzo Castrone Santa Ninfa; C) area di Porta di Patitelli; D) Ruga dei Librai; E) Piano della Marina con il palazzo del Sant'Uffizio.

¹⁹ Sulla la storia evolutiva del Cassaro in età post-medievale, le relative analisi, cronache e vicende edificatorie: A. Casamento, *La rettifica della Strada del Cassaro a Palermo. Una esemplare realizzazione urbanistica nell'Europa del Cinquecento*, Flaccovio, Palermo, 2000; E. Guidoni, *L'arte di costruire una capitale. Istituzioni e progetti a Palermo nel Cinquecento*, in “Storia dell'Arte Italiana”, vol. XII, Einaudi, Torino, 1983, pp. 265-297; M. Giorgianni, A. Santamaura, *Il primo restauro di Palermo*, prefazione di V. Di Giovanni, “Palermo Restaurato”, Sellerio, Palermo 1989, pp. 9-31.

²⁰ Sulle considerazioni determinanti questo “sgarbo di lenza” documentate dal Di Giovanni, cfr. M. Giorgianni, A. Santamaura, *Il primo restauro di ...*, p. 19.

²¹ M. Vesco, *Librai-Editori Veneti a Palermo nella seconda metà del XVI secolo*, in “Mediterranea ricerche Storiche”, Quaderno n°10, Palermo 2007, pp. 271-298.

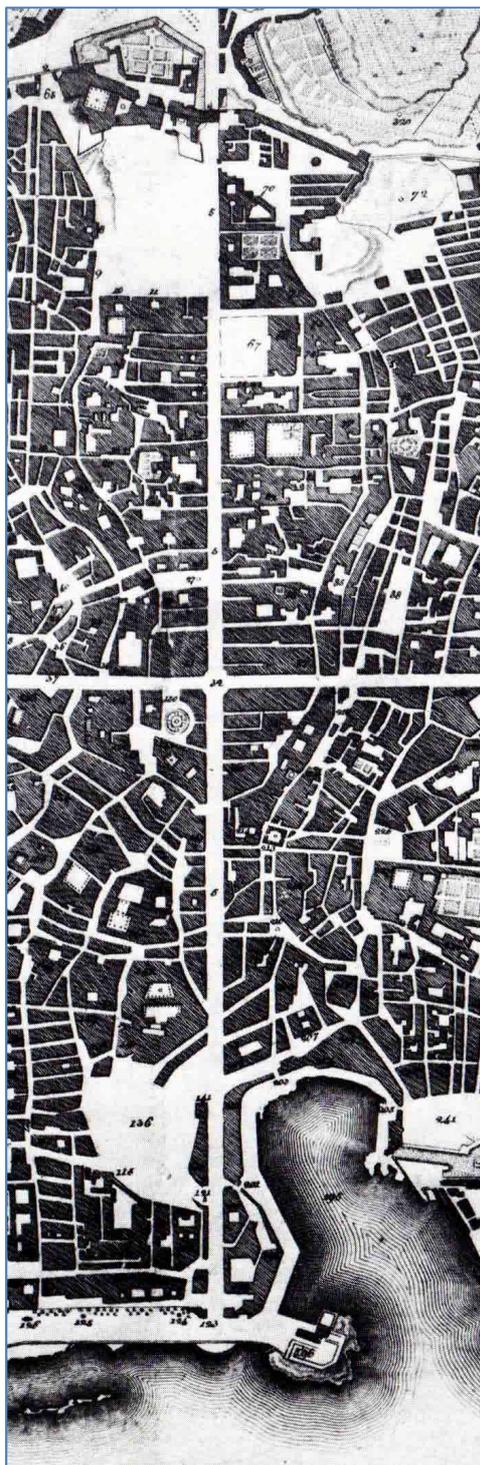


Figura 13. Rappresentazione geometrica della strada del Cassaro prolungata a mare aperto da Marco Antonio Colonna, G. Lossieux, 1818.

Uffizio, così come immortalata la celebre rappresentazione cartografica di Braun & Hogenberg del 1581. Non a caso secondo la storiografia consolidata tale processo edificatorio viene interpretato come conseguenza dello spostamento della sede del potere regio proprio al Palazzo Reale.

Se dunque la scelta funzionale e politica dell'orientamento della strada "rifondata" è chiaramente da attribuire ai poteri vicereale e controriformistico (seppur sotto l'egida applicativa del senato palermitano), tuttavia, l'effettivo orientamento all'orizzonte astronomico nautico potrebbe attribuirsi al volere di una diversa entità politica, il Gran Connestabile del Regno Marco Antonio Colonna, protagonista delle epocali vicende storiche che travolsero il Mediterraneo sul finire del Cinquecento. La terza fase costruttiva urbanistica è conseguenza dell'epilogo anti-islamico scaturito dall'epocale battaglia di Lepanto del 7 ottobre 1571: dieci anni dopo, il 3 giugno 1581, il Capitano della flotta della Lega Santa, divenuto già nel '77 Viceré di Sicilia, "corregge" la Strada Orba prolungandola verso la costa del mare aperto, determinando di conseguenza, a partire dal 1583, l'apertura di Porta Felice, un nuovo accesso urbano sul fronte murario orientale e la creazione della Strada Colonna, un percorso costiero integralmente *extra moenia* (figura 13).

Ovviamente, tacciono le fonti circa la concreta responsabilità di Marco Antonio Colonna sull'orientamento astronomico risultante dal definitivo tracciamento della Via Toledo; di certo, una volta richiamato in Spagna nel 1584 i lavori di completamento dell'asse quasi si arrestarono, tant'è che la nuova conseguente porta urbana intitolata alla moglie Felice venne conclusa soltanto nel 1637. Tuttavia si è indotti a interpretare il suo intervento urbanistico nei soli termini propagandistici e funzionali alla luce della conseguente e contemporanea connessione viaria con la nuova strada costiera della città, la strada Colonna.

La coincidenza dell'allineamento astronomico dell'asse viario palermitano con le due date focali delle storie miracolose della *Santuzza* o, più in generale, con l'inizio e la fine del ciclo festivo romano della Rosalia

potrebbe allora direttamente attribuirsi al particolare contesto politico e religioso di Palermo nel primo ventennio del Seicento, in particolare, prendendo a riferimento due diverse entità politiche. In primo luogo, il cardinale Giannettino Doria, alto prelato genovese di enorme ambizione politica, dal 1608 leader indiscusso dell'*intelligenza* clericale filo-spagnola, "straniero" avverso alle tensioni autonomiste siciliane. Fu unico vettore teologale delle vicende miracolose della Santa Normanna in quanto primo "autenticatore vaticano" delle ossa rinvenute

nella grotta di Monte Pellegrino, promotore esclusivo della celere iscrizione di Rosalia nel martirologio romano (1631). Non dimentichiamo che proprio sul cardinale Doria poterono convergere massime competenze di potere diverse e fino a quel momento mai coincidenti nella stessa persona: proprio a partire dal 3 agosto 1624, morendo per peste il viceré Emanuele Filiberto di Savoia (storicamente considerato il responsabile stesso dell'epidemia), venne nominato unico reggente suppletivo dalla corona spagnola.

Secondo riferimento è la Compagnia di Gesù, grande protagonista a Palermo della “guerra dei santi” scatenatisi tra gli ordini cattolici. A loro va infatti riferita l'escalation della “rifondazione” del dogma cattolico in opposizione ai domenicani: nel 1619 a Napoli convincono il Viceré spagnolo ad imporre a tutti i membri statali il giuramento solenne sulla difesa estrema della Immacolata Concezione di Maria; nel 1624 replicano lo stesso risultato a Palermo spingendo il pretore a prescrivere lo stesso giuramento di sangue, al contempo impongono la nomina di Rosalia nella corsa a santo patrono della città, riconducendo a lei anche la presunta azione taumaturgica sulla città liberatrice dalla peste, battendo Benedetto il Moro candidato dei francescani e il beato Andrea di Avellino candidato dei Teatini. Lucida è in merito la sintesi della studiosa M. Ganci: «La fanatizzazione aveva un unico scopo: il controllo delle coscienze finalizzato al potere politico ed economico. (...) Cascini riferisce che il tentativo operato dai teatini era andato quasi a buon fine visto che erano riusciti ad ottenere dalla Congregazione dei Riti un decreto in cui la liberazione della peste palermitana era attribuita al loro beato. Il decreto, ricorda ancora Cascini, fu poi revocato dalla Congregazione che emise un secondo provvedimento in cui, accogliendo le richieste dei gesuiti e dei palermitani, veniva corretto il precedente errore»²².



Figura 14. L'originario andamento della strada del Cassaro secondo gli studiosi Giorgianni e Santamaura.

Di certo, entro un simile contesto sociale, fortemente influenzato dal fanatismo religioso, l'ingresso del sole entro la strada del Cassaro all'alba del 15 luglio dovette apparire agli occhi dei palermitani come un segnale mistico chiarificatore, un evento carico di emozioni e significati estremamente profondi, addirittura un evento astronomico in sé compartecipe e “giustificatore” del grande disegno geopolitico gesuitico avallato da Giannettino Doria: l'elezione di Rosalia a santa patrona, in quanto nobile di stirpe normanna, rimanda chiaramente agli emissari papali per la conversione latina delle popolazioni cristiano orientali e islamiche di Sicilia e, al contempo, esalta l'origine romana, imperiale e unicamente cattolica di Palermo, così come testimonia la diretta continuità tra i culti della Sinibaldi e dell'antica festa latina della *Rosalia*. Eleggendo Rosalia a Palermo, in realtà, si consolida la centralità di Roma e del suo impero nel

²² M. Ganci, *Culto e Immagine di Santa Rosalia*, Palermo 2016. Più in generale cfr. Pollaci Nuccio, *Di Santa Rosalia e Santi Patroni della Città di Palermo*, in «Nuove Effemeridi Siciliane», vol. VI, serie III, 1876, pp. 261-264.

Mediterraneo, in avversione alle velleità riformistiche e alle mire espansioniste degli Ottomani. Non a caso, lo stesso cantiere della rettifica del Cassaro coincise con l'eliminazione sistematica di alcuni tra i più intimi e antichi connotati (semitici) originari di Palermo, così come testimoniano le demolizioni delle torri di Farat, Baich e della porta Patitelli, oltre che il risentimento dell'*intelligenza* autoctona palermitana, Ranzano *in primis*, le vicende letterarie del Di Giovanni e dell'Abate Vella circa la ben nota "impostura" delle iscrizioni cufiche²³, ma non solo. Si ha il sospetto che tra gli elementi semitici da cancellare stava anche lo stesso orientamento astronomico originario di Palermo (figura 14).

4. Ipotesi sull'originario orientamento astronomico del *vicus marmoreus*

Importanti indizi per la lettura astronomica della Strada del Cassaro emergono se estendiamo l'analisi anche all'orientamento solare della retta originale, l'asse di mitica origine fenicia, dalle popolazioni semitiche locali conosciuto come *es-Simât*, il topos primigenio di Palermo, perduto, se non cancellato, proprio durante la rifondazione cinquecentesca vicereale. Parte della storiografia²⁴ attesta che l'originario orientamento del *vicus marmoreus* in un primo momento stava per essere mantenuto dalla delibera senatoriale del 16 giugno del 1565: la descrizione della direzione stradale sfociante entro l'arco della Cala attraverso Porta della Pescaria dimostra un diverso tracciato del vicus, rivolto maggiormente a N.E., probabilmente orientato ad un punto di levata solare con azimuth maggiormente vicino a settentrione di circa 4°, ovvero prossimo all'alba del solstizio estivo (alla latitudine di Palermo, azimuth di giorno 21 giugno pari a 59° 39'), un'ipotesi che trova supporto scientifico in un insieme di altre fonti "materiali" ad esso perfettamente assonanti e organiche, conservate nella morfologia archeologica, architettonica e urbanistica di Palermo attestanti una preminenza dello orientamento solare di *Panormos* all'alba solare del solstizio estivo, così riassumibili (fig. 15):

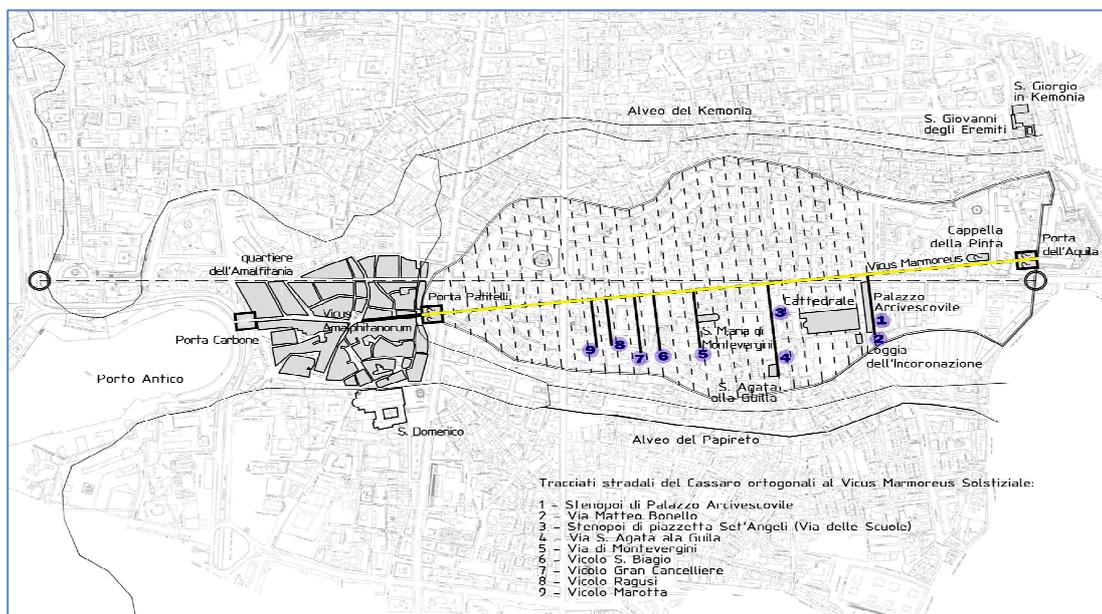


Figura 15. L'ipotesi sull'originario orientamento astronomico della strada del Cassaro prima dell'intervento cinquecentesco: in evidenza gli elementi architettonici e urbanistici ancora attestanti un possibile allineamento all'alba del solstizio estivo.

²³ J. Schubring, *Topografia storica di Panormus*, Lubeca 1870, in V. Giustolisi, *Panormus I*, Centro di Documentazione e Ricerca per la Sicilia Antica Paolo Orsi, Palermo 1989, p. 97.

²⁴ M. Giorgianni, A. Santamaura, *Il primo restauro di ...*, pp. 18-20.

- I) le originarie vie traverse ortogonali all'asse primigenio (le *stenopoi* di *Panormos*) rinvenute durante le campagne archeologiche dirette nel 2000 dalla dott.ssa Francesca Spatafora nell'area del Cassaro alto presso la Via delle Scuole ed il cortile maggiore del Palazzo Curiale (figura 16).
- II) Il tracciato di molti dei vicoli traversi all'odierno asse stradale, come le Vie Matteo Bonello, Sant'Agata alla Guilla e di Montevergini, i Vicoli San Biagio, del Gran Cancelliere, Ragusi e Marotta, ancora mantengono perfettamente lo stesso orientamento delle *stenopoi*;
- III) L'orientamento della navata nella Cattedrale e nelle chiese di Santa Maria di Montevergini, di San Giovanni degli Eremiti e di San Giorgio in Kemonia (figura 17);
- IV) L'orientamento del Cortile Maggiore del Palazzo arcivescovile compreso il corpo di fabbrica d'ingresso che si apre sul piano della Cattedrale
- V) L'orientamento dell'odierna Via degli Argentieri, il medievale *Vicus Amalphitanorum*, un tempo sfociante verso Porta della Pescaria e ritenuto da parte della storiografia vero e proprio prolungamento medievale della *es-Simât*.

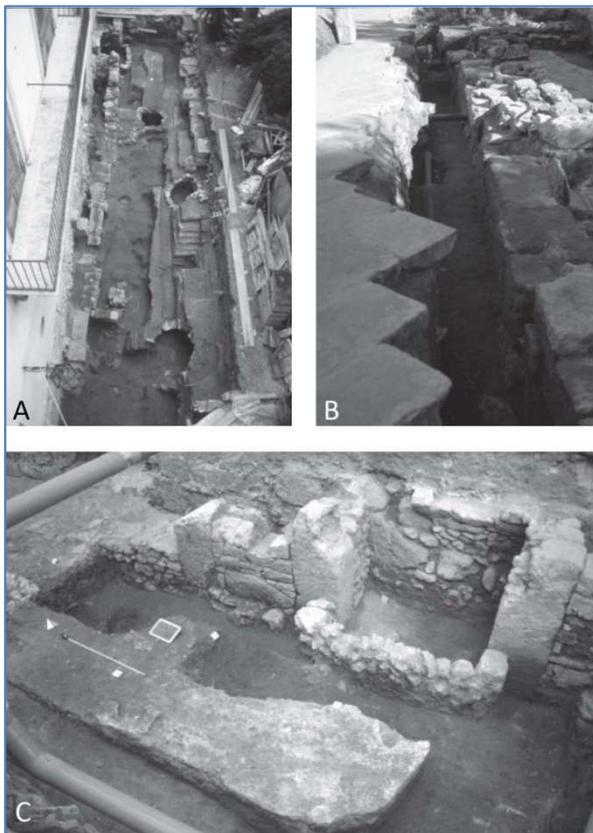
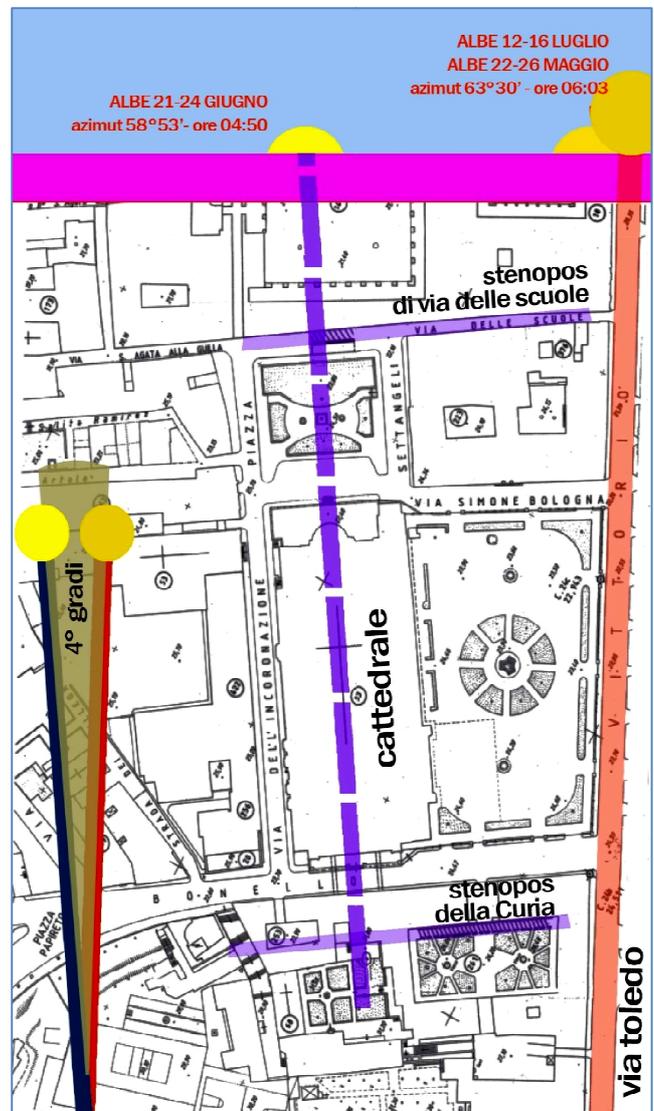


Figura 16 (sopra). I ritrovamenti archeologici delle stenopoi rinvenute dalla dott.ssa F. Spatafora: A) Palazzo Arcivescovile, saggio 2; B) Piazza Sett'Angeli, fronte di edificio ellenistico-romano; C) Palazzo Arcivescovile, battuto stradale e fronte di isolato.

Figura 17 (a lato). Divergenze tra gli orientamenti astronomici della strada del Cassaro (Via Toledo) e l'orientamento solstiziale della cattedrale e delle antiche stenopoi ellenistico-romane rinvenute.



L'ipotesi di un asse stradale primigenio di *Panormos, es-Simât*, orientato al Solstizio estivo, oltre a trovare armonici riscontri nell'organizzazione del tessuto urbanistico antico e medievale, specie nella perfetta relazione tra il quartiere dell'Amalfitania, l'antica Torre di Baych e la "annessa" porta di Patitelli²⁵ (figura 18), apre nuovi scenari interpretativi attinenti la semantica e la simbologia implicita in una simile scelta urbanistica, scenari che necessariamente scaturiscono dalla cultura generatrice, quella fenicio-punica, valicando le civiltà greco-latine sfociando in quella cristiana fino a conservarsi per tutto il medioevo. Tuttavia, l'ipotesi su una diretta continuità geometrica tra i due *vicus* attende il vaglio documentario ancora non risolto circa l'esatta collocazione della torre-porta di Baych, di certo contigua al complesso chieastico di S. Antonio (figura 19).

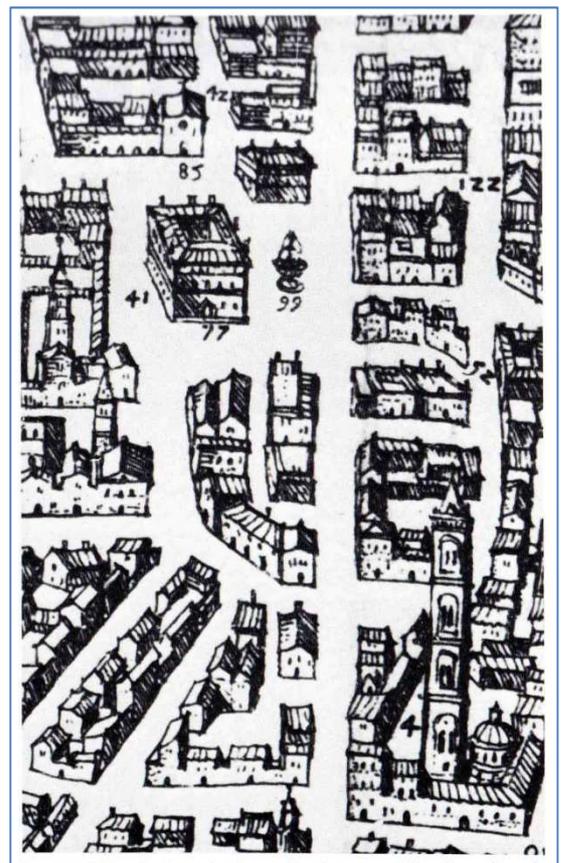


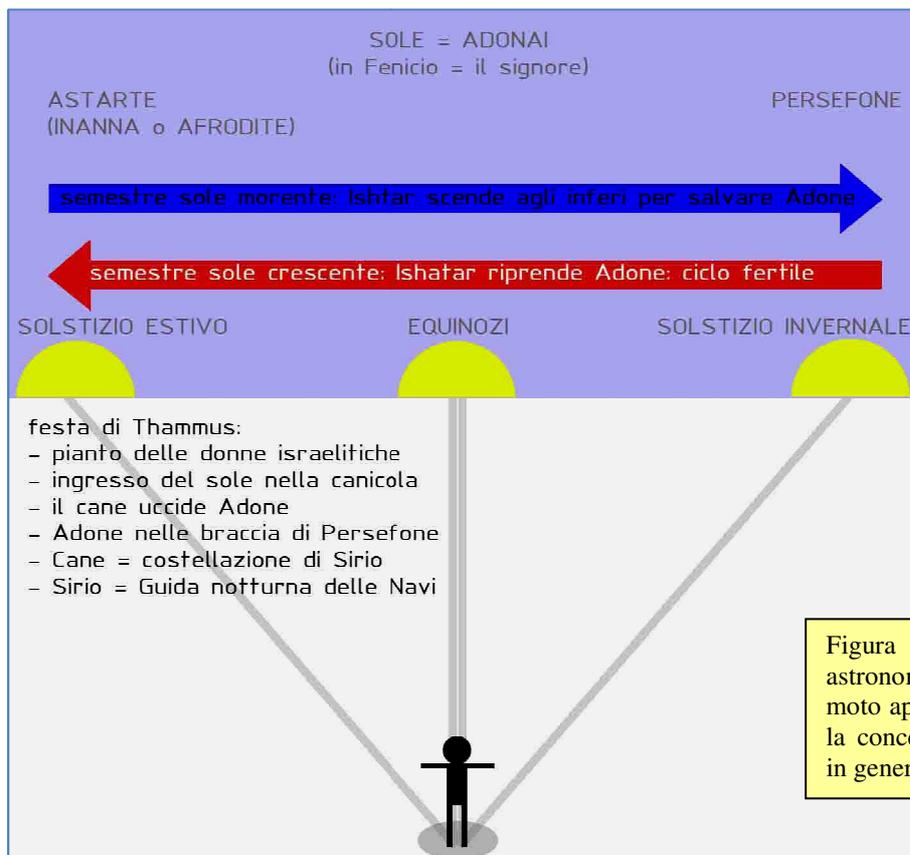
Figura 18 (sopra). Coincidenza tra l'ipotetico tracciato solstiziale del *Vicus Marmoreus* e il *Vicus Amalphitanorum*.

Figura 19 (a lato). Torre campanaria della chiesa di S. Antonio (indicata col n.4), particolare della pianta di Braun & Hogenberg, 1581.

Cosa significava orientare un'intera città all'alba del solstizio estivo nella concezione simbolico-religiosa e urbanistica fenicia? Nella cosmogonia della civiltà di Ugarit, in assonanza ad altre civiltà politeiste di radice semitica (cananea, israelitica, nabatea, ecc.), il culto del sole (Adone, Adonai, ovvero il *Signore*) e dell'alternanza ciclica delle stagioni trovava simbologia e riferimento nella mitologica dicotomia amorosa incentrata su Adonai e le divinità femminili Ishtar (altresì Tanit, Inanna o Afrodite) e Persefone (figura 20). Durante il semestre decrescente, il periodo estate-autunno, il sole all'alba si muove da N.E. a S.E., Adonai espleta la sua discesa agli inferi lasciando alle spalle Ishtar per ricongiungersi a Persefone, signora del solstizio invernale. Di contro, durante il semestre crescente (inverno e primavera), Adonai, muovendo da S.E. verso N.E., ritorna verso le braccia della sua Ishtar, dea dell'amore, signora del solstizio

²⁵ Tale ipotesi è stata già avanzata in M. Giorgianni, A. Santamaura, *Op. cit.*, p. 19. Per un'aggiornata visione della topografia antica cfr. O. Belvedere, *Studi di Topografia antica*, in Aa. Vv., *Palermo Punica*, Sellerio, Palermo, 1998, pp. 71-77.

estivo, è il periodo della fertilità che di fatto culmina nelle messi del 21 giugno²⁶. *Panormos* era pertanto orientata, o meglio “consacrata”, alla cosiddetta ricorrenza del *Thammus* semitico, la festa della cosiddetta “morte del sole”: avvicinandosi a N.E. il sole entra nella costellazione del cane, si celebra il mito dell’uccisione di Adonai da parte del cane cosmico (vedi le ricorrenti litanie lamentose delle donne israelitiche) che di fatto sostanzia l’espressione tuttora in uso di ingresso del sole nella canicola estiva; da questo preciso momento la parabola giornaliera del moto apparente solare smetterà di crescere iniziando ciclicamente il semestre discendente. Il *Thammus* è dunque festa delle tenebre, il sole viene annullato dalla costellazione del cane, da qui l’importanza di Sirio per i Fenici, in quanto stella maggiore della costellazione delle “tenebre cosmiche”, unica luce da seguire nelle rotte notturne.



Che tale concezione cosmogonica e simbolica fosse presente nella Sicilia fenicia e punica lo documenta l’iconografia delle cosiddette divinità *Cabiri* nelle tante stele culturali rinvenute a Mozia, Lilibeo e Palermo (figura 21). La dualità dei due cicli astronomici solari è, infatti, rappresentata dalle due colonne coniche, i betili gemelli, ciascuna sormontata da un disco solare. I *Cabiri* sono costituiti dalla diade betilica solstiziale, il betilo estivo di destra opposto a quello invernale di sinistra, pertanto, per i Fenici queste due polarità sintetizzavano in forma astratta tutto il ciclo della vita, in quanto, nel contenere l’intero andamento del moto apparente solare rappresentavano il principio generatore e il principio partoriente.

²⁶ R. Heinberg, *I riti del solstizio. Feste, rituali e cerimonie che celebrano i cicli della terra*, Ed. Mediterranee, Roma, 2001.

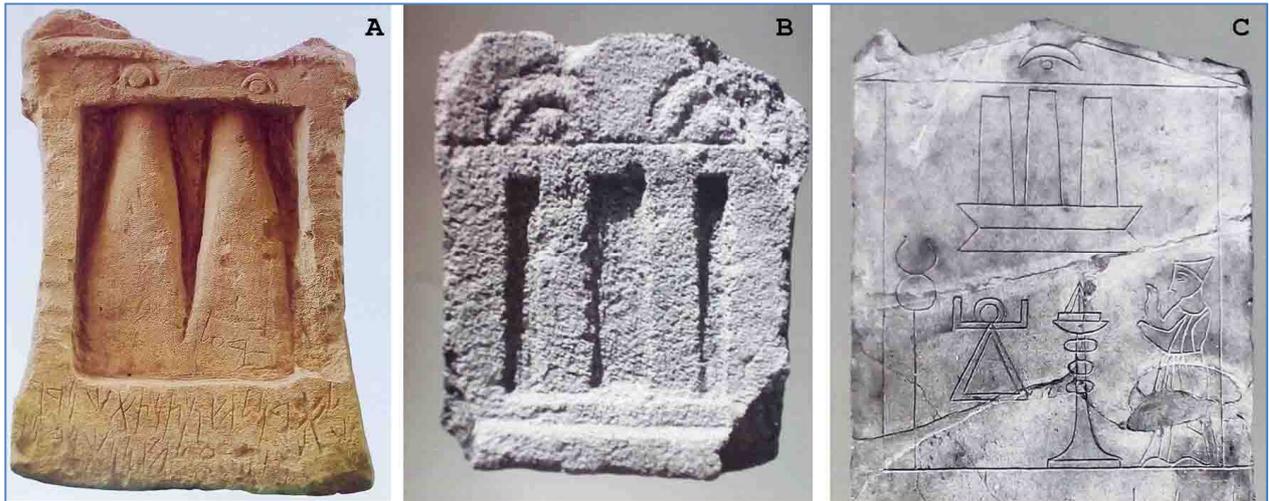


Figura 21. La cosiddetta diade betilica delle divinità *Cabiri* in alcuni esempi di stele puniche siciliane: A) stele del tofet di Mozia n°649; B) stele del tofet di Mozia n°650; stele del Lilibeo dedicata a Baal.

La *es-Simât* era pertanto orientata e consacrata alla colonna della signora del solstizio estivo, Ishtar, matrice orientale fenicia della punica nordafricana Tanit. La stessa iconografia ricorrente di quest'ultima lo dimostra, una colonna tronco-conica sormontata dal disco solare seppur con un'importante evoluzione: a differenza del betilo arcaico, infatti, con la rappresentazione di Tanit compare anche la linea orizzontale. L'iconografia di Tanit sembra acuire il riferimento al disco solare sorgente (il cerchio tangente alla retta orizzontale), tanto da essere associata alla simbologia di porta orientata così come dimostra l'esempio di Cartagine (figura 22). La composizione geometrica e segnica di *Tanit* è la rappresentazione minimalista dell'atto devozionale implicito nell'orientamento solare (figura 23): la colonna è anche la strada orientata, probabilmente rappresentata conica in quanto allegoria della fuga prospettica della strada, orientata, convergente verso l'astro nascente dall'orizzonte (non a caso il segmento è posto tra il betilo e il cerchio). Proprio tale congegno simbolico è contenuto nella strada orientata della *es-Simât* palermitana, con la sua fuga verso l'astro nascente del 21 giugno, perfettamente inquadrato dall'arco della Porta di Patitelli.

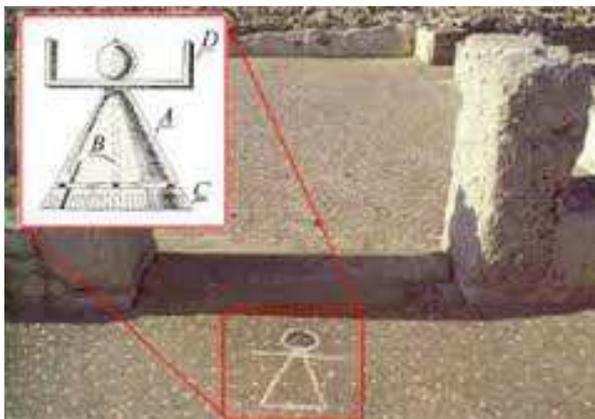
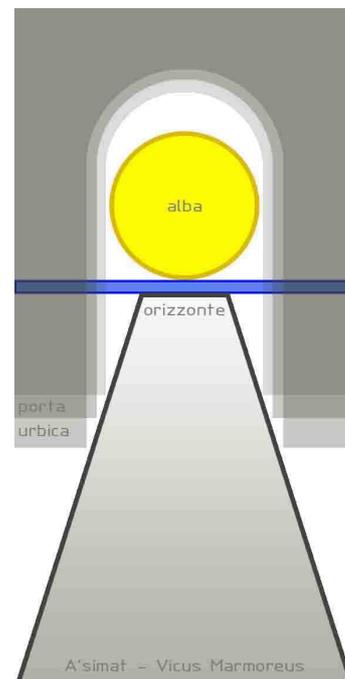


Figura 22 (sopra). Il simbolo di *Tanit* posto sulla soglia di un edificio culturale a Cartagine.

Figura 23 (a lato). Analisi della struttura iconografica e segnica del simbolo di *Tanit*.



L'impianto assiale orientato della città fenicia funzionava dunque come un caduceo, lo strumento fenicio di navigazione attraverso cui inquadrare Sirio e trovare la rotta (figura 24). La forma urbanistica di Palermo, con la sua orografia originaria, con la sua penisola circondata su tre lati da acque (i corsi d'acqua Papireto, Kemonia e l'ansa portuale), con il suo schema urbano incentrato su un asse orientato al Sole nel momento di ingresso nella costellazione di Sirio (per l'appunto l'alba del solstizio estivo), sembra essere stata definita a modello dell'imbarcazione fenicia, una consacrazione della città al vascello cosmico da parte di una delle più grandi civiltà nautiche mai esistita (figura 25). Proprio l'appellativo antico della strada, *es-Simât*, dimostra in modo inconfutabile la natura astronomica della strada primigenia palermitana in quanto riferibile proprio alla stessa matrice semantica della parola azimuth: traslitterazione dall'arabo *as-sûmut*, plurale di *as-samt*, letteralmente *vie diritte*.

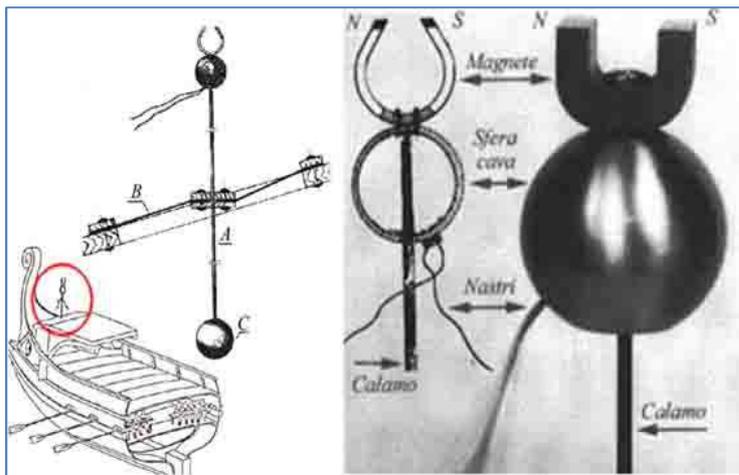
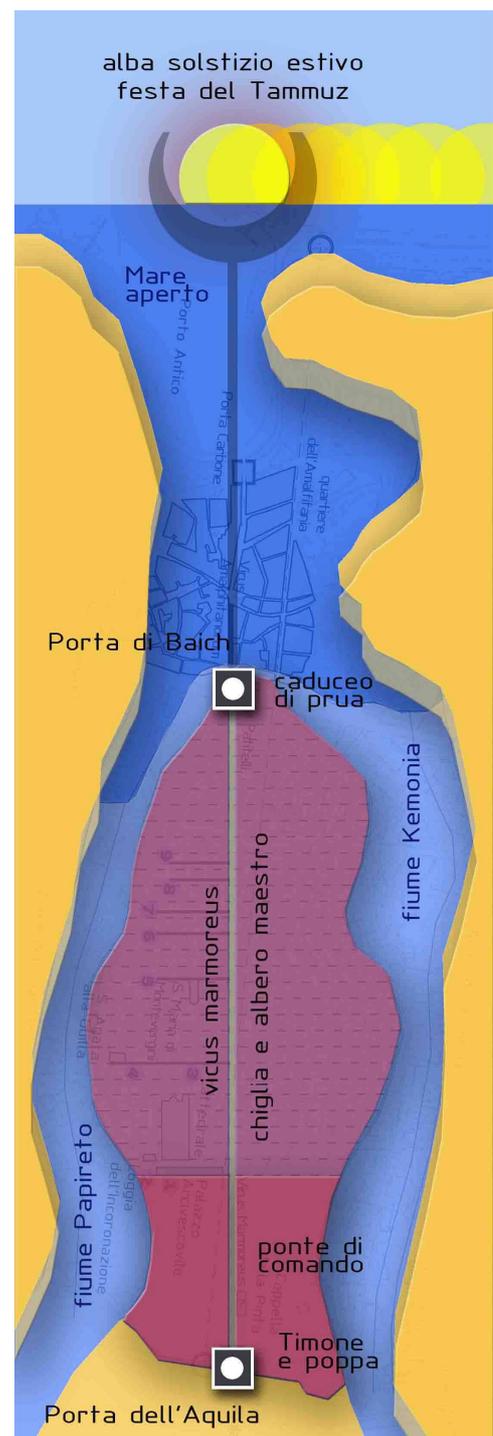


Figura 24 (sopra). Esempi di caduceo fenicio.

Figura 25 (a lato). Palermo antica, l'orientamento al solstizio e l'impianto a modello di imbarcazione fenicia.

Tale congegno astronomico-mitologico a cui probabilmente si legava *Panormos* venne perfettamente conservato nella struttura cosmogonica del paganesimo romano fino a riflettersi nella cultura cristiana, seppur "ri-significando" la dicotomia Ishtar/Persefone rispettivamente in quelle di Janus Inferni/Janus Coeli e nella contrapposizione tra le natiuità solstiziali del Battista (24 giugno) e del Cristo (25 dicembre): fin troppo chiaro, in tal senso, è il riferimento evangelico, "... è ora che io decresca e lui cresca (...)", pronunciato dal Battista durante il suo incontro col Cristo lungo le rive del Giordano. In ciò trova la sua stessa essenza tutta la simbologia del monogramma di Cristo o *Chrismon* (figura 26).

Riscontri in tal senso si ritrovano proprio all'interno della tradizione iconografica mitologica panormita, non può passare inosservata la perfetta



coincidenza tra la sembianza del cosiddetto “Genio di Palermo”, anziano coronato *logos* stesso della città (figura 27), con quella della divinità latina *Janus inferi* (figura 28), divinità che continuò per i popoli latini la mitologia astronomica di Ishtar e *Tanit*, festeggiato dal calendario romano proprio durante il solstizio estivo. La stessa successiva cultura cristiana mantenne l’iconografia, sostituendo o assorbendo il culto di Giano il vecchio in quello di Giovanni il Battista, la cui natività si celebra proprio il 24 giugno, data a cui proprio la chiesa cattedrale di Palermo risulta orientata. Così come l’importante chiesa di San Giovanni degli Eremiti e l’adiacente San Giorgio in Kemonia. Già gli autorevoli studi di Renè Guenon sollevarono l’assoluta continuità tra Giano il vecchio e Giovanni il Battista²⁷ (figura 29). Il vecchio Genio di Palermo ne sarebbe originale prova documentaria seppur di tipo iconografico.

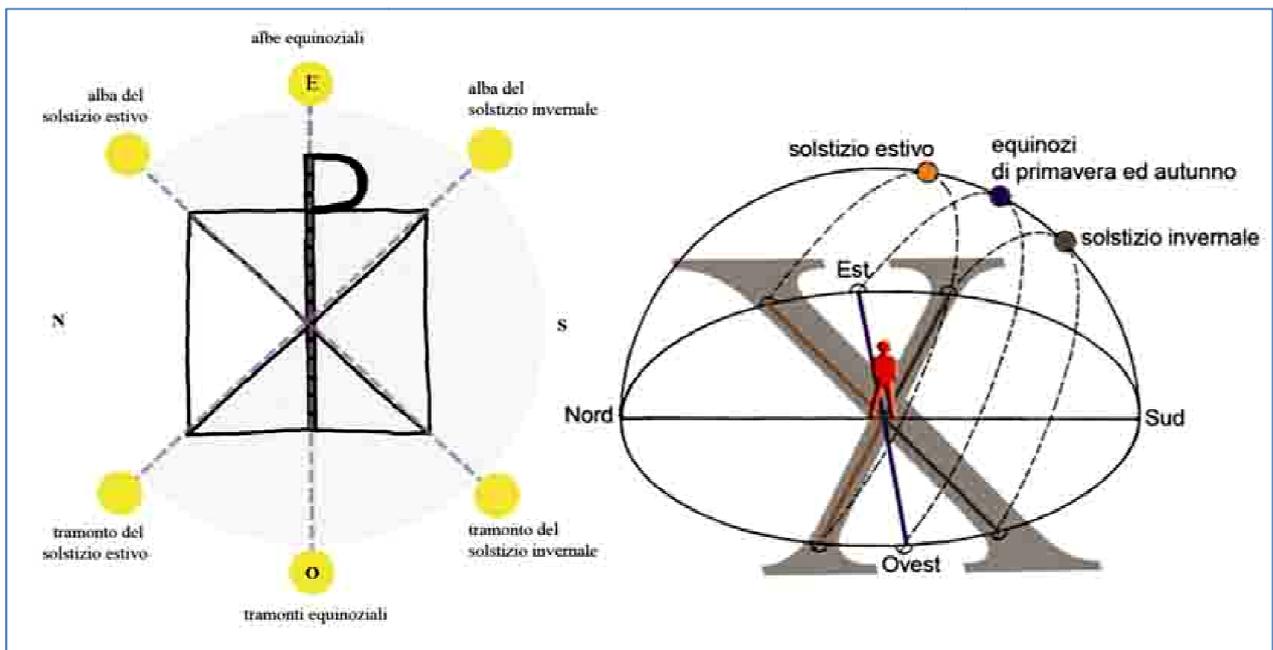


Figura 26 (sopra). congegno astronomico-mitologico a cui probabilmente si legava *Panormos*.
 Figura 27 (a sinistra). Il genio di Palermo. Palermo, Palazzo Pretorio.
 Figura 28 (sotto) Giano e l’Aquila, rappresentazione di A. Tempesta, metà del XVI sec.
 Figura 29 (a destra). Giano in versione cristologica, cartiglio del manoscritto di Luchos, XV sec.



²⁷ R. Guenon, *Simboli della scienza sacra*, Hoepli, Milano 2006, pp. 212, 213.

5. Palermo tra Controriforma e “guerra dei santi”, incidenze sulla rifondazione urbanistica cinquecentesca

Su progetto gesuitico, la fagocitazione del culto di Rosalia a Palermo è stata mirata anche a sostituire l’antica origine semitico-culturale della città; la cultura controriformista che guidò Palermo in tale rifondazione urbanistica era consapevole di un simile “revisionismo storico”, così come dimostrano due iconografie secentesche di Santa Rosalia, non a caso rappresentata in opposizione proprio al vecchio Genio panormita.

Nella scena che Manuel Calasibetta pone a frontespizio dell’opera *La Rosa de Palermo antidoto de la peste* (figura 30), il linguaggio esoterico di questo *rebus* sembra sufficientemente chiaro, o quanto meno decodificabile. Il Genio è rappresentato in tutta la sua decadenza, sdraiato e passivamente immobile, sovrastato da tenebre saettanti e una rosa corredata dalla didascalia “de Hierico” palese riferimento semitico. All’opposto svetta Rosalia, trionfante trasportata da nuvole entro un cielo sereno soprastante una seconda rosa recante la didascalia “de Palermo”, intenta a brandire uno scettro, una retta guarda caso orientata ad un sole splendente corredata dalla scritta “Vida de S. Rosalia”, forse a convalidare proprio gli orientamenti solari della nuova strada alle date delle due ricorrenze miracolose della vita della santa, per l’appunto il 26 maggio (visione dell’appestata La Gattuta) e il 15 luglio (processione taumaturgica), e l’abbandono dell’originario tracciato orientato al solstizio. Tra Giano e Rosalia, infine, è posto un altro messaggio: l’aquila, simbolo senatoriale di Palermo, abbandona il passato, lascia alle spalle Giano decadente e semitico per andare verso la nuova stella di Rosalia. A cornice del rebus del Calasibetta pare eloquente anche il motto dell’iconografia “*Umbram fugat veritas*”, a sottolineare come la santa, paladina cattolica della verità, libera Palermo dalle tenebre annichilendo la sua radice semitica, “de Hierico”, per l’appunto.



Figura 30. Frontespizio dell’opera *La Rosa de Palermo antidoto de la peste*, di Manuel Calasibetta, Madrid 1668.



Figura 31. Iconografia del tipo Rosalia-Genio pubblicata da M. Del Giudice in *Palermo Magnifico nel Trionfo*, Palermo, 1686.

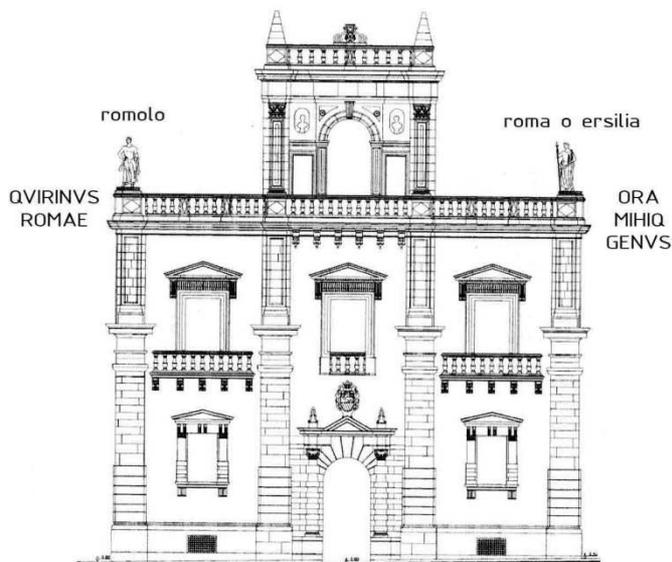


Figura 33. Palazzo Castrone, Palermo seconda metà XVI, ricostruzione del prospetto cinquecentesco con statue di Romolo e Hora Quirinus.

Figura 34. Iscrizioni rinvenute sul prospetto di Palazzo Castrone.



Una simile composizione iconografica e letteraria, posta a prospetto del Palazzo scelto come ingresso della nuova “Via Marmorea” sull’imbocco del piano della cattedrale dovette essere un chiaro riferimento alle origini romane, latine e quindi cattoliche di Palermo, le insegne iconografiche di una antica identità imperiale locale già tradizionalmente testimoniata agli occhi della cittadinanza da un’altra e più antica coppia di statue che campeggiava da secoli nel prospetto del Palazzo Pretorio (figura 35), oggi sconosciute: il gruppo scultoreo raffigurante Roma (donna) e Palermo (uomo) nell’atto di scambio di amicizia e fedeltà reciproca, esito dell’appoggio da parte della Città alle truppe di Cecilio Metello, “appoggio” determinante per la vittoria contro l’esercito punico di Asdrubale (III a.C.).

Figura 35. Gruppo scultoreo raffigurante Roma e Palermo, Palermo, Palazzo Pretorio, III sec. a.C. (?).



Lo stesso tema iconografico con entrambi i *Geni* viene rappresentato anche nello stesso gruppo scultoreo componente il cippo funerario di Metello un tempo custodito nella chiesa di San Todaro a Palermo (figura 36); ivi addirittura viene rivendicata la natura divina del sodalizio tra i Geni di Roma e Palermo tanto da palesare il riferimento alla versione uomo/donna del mito bifronte Giano modellandone il coperchio dell'urna cineraria. Dal tema iconografico del sodalizio Roma Palermo anti-cartaginese sembra dunque avere origine lo stesso Genio di Palermo: il motto che accompagna la rappresentazione custodita al Palazzo Pretorio sembra il coincidere con il severo giudizio di Asdrubale a seguito del tradimento di Palermo in favore di Roma: "Panormus conca aurea suos devorat alienos nutrit"²⁹.



Figura 36. Urna cineraria di Cecilio Metello, Palermo, Palazzo Pretorio, III sec. a.C. (?).

In definitiva, la rifondazione cinquecentesca del *vicus*, cancellando l'ipotetico tracciato solstiziale originario della Città, ha dirottato l'orientamento primigenio di Palermo verso altri fini:

- dapprima meramente verso scopi funzionali e politici, per cui al *vicus* orientato al 21 giugno viene sostituita un'altra strada retta, utile al collegamento diretto dei due piani del potere cittadino (Palazzo reale e Palazzo dell'Inquisizione), esito del sodalizio politico tra i poteri laico e religioso.

- successivamente, con il prolungamento al mare della strada orba e lo sbocco definitivo di Porta Felice, tale orientamento astronomico viene "ri-significato" nei primi decenni del Seicento in termini simbolici e religiosi, nell'ambito del grande progetto politico portato avanti dalla Compagnia di Gesù e attuato dal Cardinale Giannettino Doria all'interno del feroce contesto della cosiddetta "guerra dei

Santi", un progetto teologicamente incentrato sul culto di Santa Rosalia, politicamente mirato a sottolineare la romanità e la cattolicità di Palermo, tanto da rievocare desinenze nelle più antiche ritualità latine delle "feste dei Rosalia", ricorrenza romana delle rose legata al culto dei defunti.

L'orientamento solare della odierna strada del Cassaro è testimone del momento storico in cui il culto di Santa Rosalia de Sinibaldi sostituisce definitivamente e senza soluzione di continuità l'anima mistica antica di Palermo, consacrata in origine ai culti solstiziali. Una consacrazione della città ormai quasi del tutto perduta, di antica matrice semitica, basata sull'orientamento dell'asse stradale primigenio all'alba del solstizio estivo, di volta in volta rigenerata nei secoli nei culti solstiziali di Istar, Tanit, Giano e del Battista, incidendo sugli allineamenti di edifici culturali fondativi come la cattedrale, sui tracciati delle antiche *stenopoi*, sull'orientamento dell'asse stradale del quartiere mercantile medievale dell'Amalfitania, fino a influenzare lo stesso iconografia del "Genio" panormita. Una consacrazione al solstizio estivo, dunque, talmente radicale da incidere per millenni su *topos* e *logos* di Palermo.

²⁹ Cfr. F. Pollaci Nuccio, *Le iscrizioni del Palazzo Comunale di Palermo, trascritte, tradotte e illustrate*, Stabilimento Tipografico Virzì, Palermo 1886.

Luni romana: ipotesi su un tempio dedicato alla Luna, divenuto poi basilica paleo-cristiana

Enrico Calzolari

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

Abstract

Secondo Tito Livio, Luni, prima di essere romana fu etrusca. Tutti collegano la città al nostro albo satellite, ma studi approfonditi di toponomastica considerano ciò inesatto. In Etrusco la divinità lunare dovrebbe essere *Artune*. Strabone, che scrisse in lingua greca, avrebbe dovuto indicare la città etrusca col nome di *Selene* (il *Selen limen* è citato nell'*Atlante dello Spina* del 1592), ma utilizzò invece un toponimo ritenuto erroneamente celto-ligure, mentre invece è da far risalire al sanscrito *loon*, acquitrino, come Lucca a *look*, cioè la lama d'acqua che gli uccelli possono scorgere dall'alto. Nella Valle dell'Indo esiste una città che porta il nome Luni e vi è anche un fiume che porta quel nome, che però non si getta nell'Indo, ma in un deserto, dove forma un grande acquitrino. I fiumi Magra, Serchio, Arno formavano, con il trasporto degli inerti, grandi acquitrini, che hanno determinato i toponimi *Pop-loon* (Populonia) e *Vet-loon* (Vetulonia). Ciò premesso non è impossibile che i Romani, ultimi giunti, abbiano ritenuto che Luni fosse in effetti una città dedicata alla Luna e vi abbiano costruito un tempio a essa dedicato, ma che non è stato ancora trovato. Come in altri esempi di riutilizzo nell'ambito della "continuità del sacro" si è pensato in passato che potesse essere sotto la cattedrale paleo-cristiana, ma oggi si è scoperto che si tratta di una ricca dimora appartenuta ad un personaggio legato al mare. Lo dimostrano i ricchi mosaici a tema marino, talché è stata chiamata "la casa di Oceano". Astronomicamente non si è riscontrato un allineamento vero al tramonto del solstizio d'estate, che potesse far pensare a 310°-311°. Infatti, il 27 maggio alle ore 20:20 il Sole aveva già abbondantemente superato l'allineamento delle mura del grande tempio. Secondo le Effemeridi, al tramonto sul mare, alle ore 20:37, il Sole aveva una declinazione di 21° 27' 23" Nord, ancora lontana da quella del Solstizio. Occorrerà una revisione della cartografia ufficiale del sito archeologico?

1. Premesse storico archeologiche

Nel “Giornale Storico della Lunigiana e del territorio Lucense”, edito dall’Istituto Internazionale di Studi Liguri, Sezione Lunense, Nuova Serie – Anno XXIV-XXV – N. 1-5, Gennaio-Dicembre 1973-1974, viene pubblicato lo studio a titolo “*Luni paleocristiana – Aggiornamento degli Studi e degli Scavi*”. Alla pagina 73 si tratta della cattedrale di Santa Maria, “*unica chiesa lunense ancora in parte visibile: rimangono infatti ruderi delle tre absidi, della cripta e del campanile, mentre le navate sono quasi totalmente sepolte ...*”. La cattedrale risulta nominata per la prima volta nell’anno 879, nella Permuta Lucchese. Numerose sono le citazioni successive. Alla pag. 88 viene pubblicata una Tavola denominata: “Pianta della cattedrale di S. Maria, di S. Kasprzysiak” (architetto), in cui si può leggere la preziosa indicazione del Nord. Elaborando questa mappa si può capire come l’asse della chiesa sia orientato per 310°. Ciò appare molto importante, perché questa direzione corrisponde:

- a) al tramonto della Luna del lunistizio superiore (declinazione +28°) al solstizio d’inverno = Azimut 310°;
- b) al sorgere della Luna del lunistizio superiore al solstizio d’estate (-28°) = Azimut 130°.

Da ciò nasce l’ipotesi che la cattedrale di Santa Maria sia il riutilizzo di un edificio romano probabilmente dedicato alla dea Luna, in quanto non sembra si rinvengano chiese cristiane con simile orientamento. A sostegno di tale ipotesi si citano:

- 1) la presenza alla pagina 89 della frase: “*L’archeologo poi approfondì lo scavo al disotto delle navate, individuando i resti di un sottostante edificio romano*”. Nella relativa Nota (n.142) si legge: “*A questo edificio romano appartenevano anche i dieci cippi scoperti sotto le navate*”.
- 2) la Nota (n. 150) di pagina 90, in cui si legge che “*sembra probabile l’esistenza di una fondazione paleocristiana*”, da cui si deduce che esistano difficoltà alla chiara lettura dell’edificio della cattedrale da parte degli archeologi.
- 3) la Nota (n. 37) di pagina 73, in cui si legge, a proposito del campanile: “*Non è certo che, almeno in origine, la costruzione fosse utilizzata come campanile*”.

Circa il riutilizzo di edifici romani in chiese cristiane, si riscontrano due esempi nel Caprione, sulle direttrici stradali romane che da Luni portavano al *Portus Lunae*, cioè al Golfo della Spezia. Assodato che il *Portus Lunae* non poteva essere davanti a Sarzana, perché Strabone specifica che questo porto “*è molto grande e molto bello*” ed inoltre “*esso racchiude nel suo perimetro molte rade, tutte profonde, ed offre anche tutti i vantaggi che ci si attendono da una base navale utilizzata dagli uomini aventi imposto la loro talassocrazia su un mare così vasto e per lungo tempo [gli Etruschi]*”, si identificano nel promontorio del Caprione due direttrici. Una proveniva da Monte Marcello, ove esiste ancora il toponimo “strada romana”, formato da un tipo di strada lastricata, rettilinea, tipica delle strade di montagna romane, ed una che proveniva dal Battifollo, toponimo longobardo formato da due radici legate alla torre di legno (*batter- batr*) e al guado (*feil*, a guardia del guado). Nel punto di Battifollo esisteva infatti il “guado del cane”, un guado creato dai Romani nel punto più largo del fiume, in modo che l’acqua fosse sempre bassa, tale che anche i cani potessero attraversarlo. Questo guado, fatto in pozzolana, è stato rinvenuto nel 1977, quando furono fatti i grandi prelievi di inerti dal fiume, per la costruzione della vicina autostrada. Una immagine di questa scoperta è inserita alla pag. 74 del libro del prof. Ennio Silvestri a titolo “*Ameglia nella storia della Lunigiana*”. La “strada romana” che proviene da Monte Marcello conduce a Barbazano, sito alto fortificato che nel Codice Pelavicino viene identificato nell’atto n° 375 (*Homines de Barbazano debent ferre... dominun episcopum...*). In

altro atto si legge anche come “Verruca” (*Homines de Verucola.... debent ferre...dominum episcopum*). Il toponimo è decisamente derivato da un gentilizio romano (*Barbatus*). Oreste Bardellini, che fu direttore didattico a Lerici, nel suo libro “*Lerici dalle origini ai nostri giorni*” (La Spezia, 1935) scrive alla pagina 59: “... *Barbazano, dove si vuole che Lucio Valerio, riportandovi vittoria ergesse un tempietto di Venere Ericina. È tradizione che il Vescovo di Luni, avuta da Berengario I signoria su Lunigiana, abbia mutato il tempio pagano in Chiesa cristiana, dedicandola a San Giorgio*”.

Questa tradizione sembra accettabile per le seguenti ragioni:

- a) la struttura muraria è solida;
- b) la cortina muraria della chiesa fa parte delle opere di difesa poste lungo la strada che porta a Monte Marcello;
- b) in questa parte della struttura laterale della chiesa si presentano ben due finestre arciere;
- c) un controllo astronomico sull’orientamento della facciata indica che questa giace sulla direzione da cui sorge il Sole al solstizio d’estate, angolo particolare, ritardato, perché il Sole deve superare il rilievo del Monte Rocchetta, in antico Monte Suvero (412 metri s.l.m.), perché, come indica il toponimo, è il più alto del promontorio. L’azimut, ottenuto con media di tre misure effettuate con bussole diverse, risulta essere di 66,7°. Si noti che l’altezza del sito ove sono collocati i ruderi della chiesa è di 115 metri s.l.m. L’ortogonalità della struttura porta a 156,7°, mentre la misura media ottenuta con le bussole risulta essere di 157,5°. Le misure ottenute in senso inverso offrono una media di 335°, che porterebbe ad una ortogonalità della facciata di 65°;

Si noti come alla pagina 12 del libro di Monsignor Casimiro Bonfigli, a titolo “*La diocesi della Spezia e il suo artefice*”, si legge che anche la chiesa di San Marco di Luni è stata ricavata da un precedente edificio romano. Ciò costituisce conferma della “continuità del sacro”.

Con riferimento alla direttrice di Battifollo, o del “guado del cane”, si nota che, salendo sulle alture, si trovano i ruderi della cappella di San Lorenzo al Caprione, che presenta, nel tessuto murario della parte bassa del campanile, a vela, una finestra arciera (più piccola di quelle presenti nella chiesa di San Giorgio di Barbazano) e tracce di *opus reticolatum*. Da ciò si deve dedurre che si trattasse di un fortino romano a guardia del valico che, scendendo, portava verso le *Ericinasque Stationes*, cioè i rimessaggi invernali delle navi romane. Si noti che più in alto si rinviene il toponimo romano di Senzano, gentilizio da *Sentius*, in cui si rinvennero grandi muri di difesa e una cisterna romana a tre arcate, che è stata riconosciuta dalla Sovrintendenza ai Beni Culturali come autentica romana. In prossimità è anche stato rinvenuto un coccio di anforetta, portante il marchio “*Rufus*”, riconducibili a due fratelli con officine operanti a Luni e Arezzo nel I secolo d.C.

Si ritiene che l’abbinamento Luna–Luni derivi dalla confusione di Luni, città, con il *Portus Lunae*, cioè il golfo della Spezia, golfo lunato. In Grecia esistono cinque golfi lunati che hanno il nome *Spetza*. Gli studi delle citazioni delle *Fontes Ligurum* consentono di poter dimostrare che il golfo della Spezia era l’antico *Portus Lunae*, così come peraltro riconosciuto dagli studi della Sorbona. Nel commentare la frase di Strabone (*Geografia* – V,2,5) “*Les Grecs l’appellent ville, et port de Selene*” mediante la nota 3 in calce di pagina 63 il commentatore François Lasserre fa presente che l’espressione latina *Portus Lunae*, già menzionata da Ennio negli *Annali*, è rapportata alla forma semi-circolare del golfo della Spezia, si veda Persio VI-1, nonché Posidonio, che cita l’espressione *portum in modum lunae factum*. Si riportano le seguenti citazioni di autori antichi che dovrebbero far cessare una volta per tutte le dispute ormai secolari su dove sia l’ubicazione del *Portus Lunae*:

a) **Strabone:** “la città non è grande, il porto, invece è molto grande e molto bello; esso racchiude nel suo perimetro molte rade, tutte profonde, e offre anche tutti i vantaggi che ci si attendono da una base navale ...” (Geografia, Libro V – 2,5);

b) **Livio:** “Sempronio, partito da Pisa contro i Liguri Apuani devastando le loro campagne e le fortificazioni, rese libero il passaggio fino al fiume Magra e al Porto di Luni ... [quindi, oltrepassata la Magra, arrivò al golfo della Spezia, mentre la città di Luni era prima della Magra] (Storia di Roma, Libro Trentesimo Nono, Capitolo XXXII);

c) **Persio:** ”... e l’inverno del mio mare, qui, dove gli scogli creano un ampio fianco e si raccoglie il lido di una grande valle. Venite a vedere il porto di Luni, ne vale la pena, o cittadini. Così ci consiglia il cuore di Ennio” [gli scogli non esistono nella città di Luni] (Satire, Libro V, 6-10);

d) **Lucano:** “la Magra che fluisce nel mare della vicina Luni non può contenere navi di ontano ...” [l’ontano ha un peso specifico molto alto, 500 chilogrammi per metro cubo, quindi le navi costruite con quel legno non possono entrare nel fiume, né in luoghi con poco pescaggio] (Pharsalia, II, 421-422);

e) **Silio Italico:** “Luna, la cui famosa rada è così grande che nessuna la eguaglia nell’accogliere tante navi da non contarsi ...” [nella Seconda Guerra Punica vi si ormeggiarono oltre duecentocinquanta navi] (Punica, Libro Ottavo, 480-483).

Si noti che non si sa ancora ove fosse collocato il porto della città di Luni. Lo studio del 2010 a titolo “Nuove indicazioni sulla posizione della linea di riva di età romana nell’area lunense (Liguria orientale)” (Bini M., Chelli A., Durante A.M., Gervasini L., Pappalardo M.), riporta nelle conclusioni che non si sono trovate prove, mediante i carotaggi, ove fosse il porto della città di Luni, e che si spera, ovviamente, che ciò possa avvenire mediante future ricerche. Che esistesse un molo, bordato di mattoni rossi, con gli anelli di ormeggio, posso darne testimonianza, quando, quindicenne, nel 1953, arrivai a Luni con la bicicletta in compagnia di due amici, di cui uno ancora vivente. Quel molo non esiste più, perché distrutto da escavazioni dell’ente preposto alla disciplina delle acque nella piana di Luni.

2. Studio degli orientamenti dei vari monumenti romani

1) LUNI GRANDE TEMPIO

Δ MAPPA / BUSSOLA = 11,75°

Δ MAPPA / GOOGLE = 14°

Allineamenti della Sovrintendenza

MAPPA “C”

Allineamento delle mura del tempio

220°

Allineamento della scalea

310°

MASSIMO DI MAPPA = 310°

Allineamenti da mappa di Google Earth

Allineamento delle mura del tempio

206,5°

Allineamento della scalea

296,5°

GOOGLE = 296°

OSSERVAZIONI BUSSOLA

Azimut Bussola A – declinazione 2° 33’ Est – errore bussola + 4

Azimut delle mura tempio $210^{\circ} + 2,5^{\circ} = 212,5^{\circ}$
 Azimut della scalea $300^{\circ} - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 298,5^{\circ}$

Azimut Bussola B - declinazione 2° 33' Est

Azimut delle mura del tempio $206^{\circ} + 2,5^{\circ} = 208,5^{\circ}$
 Azimut delle mura trasversali $296^{\circ} + 2,5^{\circ} = 298,5^{\circ}$

Azimut Bussola C - declinazione 2° 33' Est

Azimut delle mura del tempio $204^{\circ} + 2,5^{\circ} = 206,5^{\circ}$
 Azimut delle mura trasversali $294^{\circ} + 2,5^{\circ} = 296,5^{\circ}$ **MEDIA BUSSOLA = 298,5°**
 Altro azimut di mura trasversali $297^{\circ} + 2,5^{\circ} = 299,5^{\circ}$ **MASSIMO DI BUSSOLA = 299,5°**

2) BASILICA PALEOCRISTIANA (DOMUS DI OCEANO) Δ MAPPA/BUSSOLA = 14,7°

MAPPA "D" **MASSIMO DI MAPPA = 310°**
MAPPA "E" **MASSIMO DI MAPPA = 310°**
MAPPA "F" architetto Kasprzysiak **MASSIMO DI MAPPA = 310°**

OSSERVAZIONI BUSSOLA

Azimut verso l'abside muro lato Nord Bussola A $115^{\circ} - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 113,5^{\circ}$ (293,5°)
 Azimut verso la facciata muro lato Nord Bussola A $298^{\circ} - 4 + 2,5^{\circ} = 296,5^{\circ}$
 Azimut verso la facciata muro centrale Bussola A $298 - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 296,5^{\circ}$
 Azimut verso la facciata muro centrale Bussola B $294^{\circ} + 2,5^{\circ} = 296,5^{\circ}$
 Azimut campanile lato Nord Bussola A $298^{\circ} - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 296,5^{\circ}$
 Azimut campanile lato Sud Bussola A $294^{\circ} - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 292,5^{\circ}$
MASSIMO DI BUSSOLA = 296,5° **MEDIA BUSSOLA = 295,3°**

3) GRANDE ANFITEATRO

Δ MAPPA / BUSSOLA = (-) 3,5°
Δ MAPPA / GOOGLE = (-) 3°

Sovrintendenza Mappa "G"

Bisettrice maggiore Nord-Sud **35° - 215°**

GOOGLE

Bisettrice maggiore Nord-Sud **38° - 218°**

OSSERVAZIONI BUSSOLA

Bussola A $42^{\circ} - 4^{\circ} + 2,5^{\circ} = 40,5^{\circ}$
Bussola B $38,5^{\circ} + 2,5^{\circ} = 40,5^{\circ}$
Bussola C $32^{\circ} + 2,5^{\circ} = 34,5^{\circ}$ **MEDIA BUSSOLA = 38,5° (218,5°)**

4) CAPITOLIUM E AREA PUBBLICA

Δ MAPPA / BUSSOLA = 11,65°
Δ MAPPA / GOOGLE = 09°

ALLINEAMENTO DI MAPPA "G"

Decumano **35° - 125°** **MASSIMO DI MAPPA = 125°**

GOOGLE

Decumano

115°-117° (116°)

Allineamento 1 decumano massimo Bussola A = $120^\circ - 4^\circ + 2,5^\circ = 118,5^\circ$

Allineamento 1 decumano massimo Bussola B = $112^\circ + 2,5 = 114,5^\circ$

Allineamento 1 decumano massimo Bussola C = $110^\circ + 2,5^\circ = 112,5^\circ$

Allineamento 2 decumano Bussola A = $106^\circ - 4^\circ + 2,5^\circ = 104,5^\circ$

Allineamento 2 decumano Bussola B = $108^\circ + 2,5 = 110,5^\circ$

Allineamento 2 decumano Bussola C = $108^\circ + 2,5^\circ = 110,5^\circ$

Allineamento 3 decumano Bussola A = $115^\circ - 4 + 2,5^\circ = 113,5^\circ$

Allineamento 3 decumano Bussola B = $116^\circ + 2,5^\circ = 118,5^\circ$

Allineamento 3 decumano Bussola C = $115^\circ + 2,5^\circ = 117,5^\circ$

Media bussola decumano = 113,35°

massimo bussola decumano = 118,5°

Allineamento 4 Cardine

Δ MAPPA / BUSSOLA = 11,85°

Δ MAPPA / GOOGLE = 09°

Massimo di MAPPA = 35°

massimo di carta = 35°

GOOGLE CARDINE = 26°

Allineamento 4 cardine Bussola A = $28^\circ - 4^\circ + 2,5 = 26,5^\circ$ **massimo bussola = 26,5°**

Allineamento 4 cardine Bussola B = $16,5^\circ + 2,5^\circ = 18,5^\circ$

Allineamento 4 cardine Bussola C = $22^\circ + 2,5 = 24,5^\circ$

Allineamento 5 cardine Bussola A = $25^\circ - 4^\circ + 2,5^\circ = 23,5^\circ$

Allineamento 5 cardine Bussola B = $19^\circ + 2,5^\circ = 21,5^\circ$

Allineamento 5 cardine Bussola C = $22^\circ + 2,5^\circ = 24,5$ **Media bussola cardine = 23,15°**

2. Osservazioni astronomiche al solstizio d'estate 2017

Dopo aver presentato l'ipotesi della scoperta di un possibile orientamento ad un lunistizio durante il seminario A.L.S.S.A., si è atteso un controllo al solstizio d'estate 2017. Premesso che dopo le ore 20 non è possibile frequentare l'area archeologica, si è cercato un sito esterno che permettesse di controllare se l'orientamento dell'unico monumento osservabile, cioè il "grande tempio", potesse fornire una risposta a questo quesito. L'osservazione al tramonto ha dimostrato che ancora prima che il Sole avesse raggiunto la massima declinazione solstiziale il punto del tramonto aveva abbondantemente oltrepassato l'allineamento del muro del "grande tempio". In tal modo emerge con chiarezza che non può esistere una giustificazione astronomica che sia esistito un collegamento fra l'orientamento dei monumenti della città romana, coordinati in assetto tutti con il grande tempio, e l'azimut di un lunistizio superiore, la più frequente delle orientazioni legate alla Luna. Si fornisce immagine scattata alle ore 20:20 del giorno 27 Maggio 2017 dall'esterno della recinzione, non essendo stato possibile rimanere all'interno dell'area archeologica.

Calculs sur la position des astres dans le ciel local

Calcul de la position du soleil et de la lune

Latitude du lieu Deg Min Sec Nord 44 03 54	Longitude du lieu Deg Min Sec Est 10 00 52	Heure locale Heure Min Sec 8 46 58	Delta TU 1	Date Jour Mois Année 22 12 405
--	--	--	---------------	--------------------------------------

93%

SOLEIL

Coordonnées éclipitiques géocentriques
Moyennes Apparentes
Longitude + 272° 6' 24.6" + 272° 6' 4.9"
Latitude - 0° 0' .8" - 0° 0' .8"

Coordonnées équatoriales géocentriques
Moyennes Apparentes
Ascension droite + 18 h 9 mn 11.3 + 18 h 9 mn 10.5
Déclinaison - 23° 37' 47.6" - 23° 37' 48"

Coordonnées équatoriales topocentriques
Ascension droite + 18 h 9 mn 12.3 sec
Déclinaison - 23° 37' 54.8"

Coordonnées horizontales géocentriques
Hauteur + 6° 13' 32.5" 6.2257
Azimut + 311° 48' 52.2"

Coordonnées horizontales topocentriques
Hauteur + 6° 21' 41.7" 6.36159
Azimut + 311° 48' 36" 311.81
Azimut boussole + 131° 48' 36" / 131.81

Distance Terre/Soleil UA .98328
Parallaxe horizontale équatoriale
Diamètre apparent du soleil .5422

Jours Juliens JJ 1869339.82428241
Temps sidéral local + 14 h 33 mn 17.4 sec
Temps sidéral Greenwich + 13 h 53 mn 13.9 sec

LUNE

Coordonnées éclipitiques géocentriques
Moyennes Apparentes
Longitude + 96° 31' 15.5" + 96° 31' 16.6"
Latitude + 4° 54' 16.1" + 4° 54' 16.1"

Coordonnées équatoriales géocentriques
Moyennes Apparentes
Ascension droite + 6 h 29 mn 33.4 + 6 h 29 mn 33.5
Déclinaison + 28° 22' 49" + 28° 22' 57.3"

Coordonnées équatoriales topocentriques
Ascension droite + 6 h 26 mn 48.8
Déclinaison + 27° 36' 55.2"

Coordonnées horizontales géocentriques
Hauteur + 0° 19' 22.7" + 0.1749
Azimut + 131° 0' 37" 131.0103
Azimut boussole + 311° 0' 37" / 311.0102

Distance Terre/Lune Km 373715.22
Parallaxe horizontale équatoriale + 0° 58' 40.4" + 0.5329
Diamètre apparent de la lune .5329

22 12 anno 405 az 311°

Equinoxe Printemps Solstice Été Equinoxe Automne Solstice Hiver

Profils +1Mo +1h +10m +1m
Sauve -1Mo -1h -10m -1m
Efface +100ans -100 Ans

Route céleste locale en coordonnées horizontales

Date: 22 / 12 / 405 Heure locale: 8 h 46 mn 58 s Coordonnées locales: 44° 03' 54" Nord / 10° 00' 52" Est

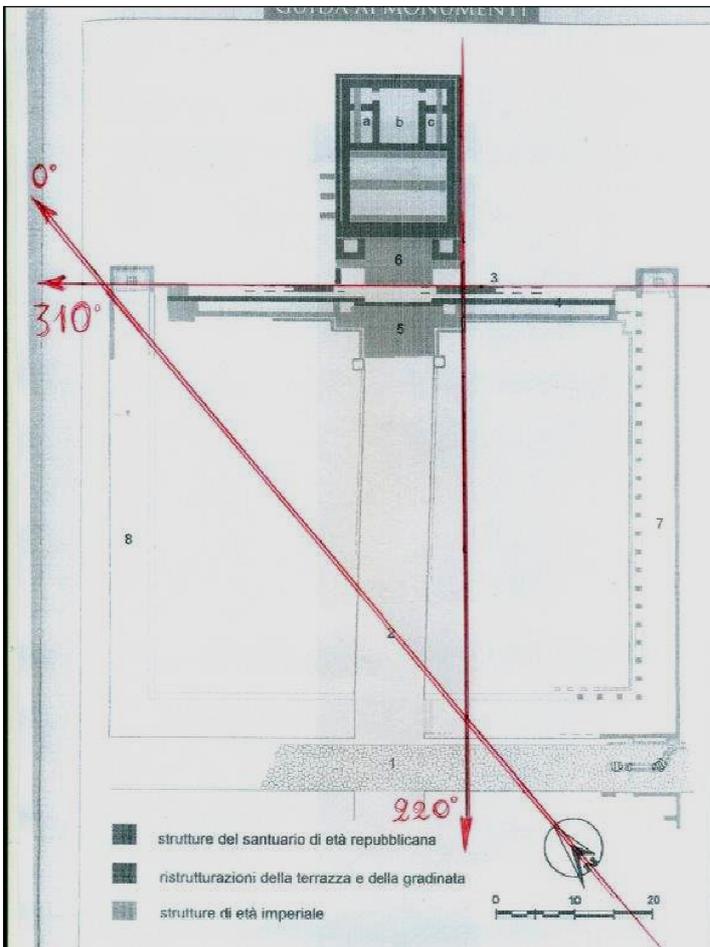


Figura 1. Il calcolo dell'azimut della Luna Piena del 22 dicembre dell'anno 405, eseguito con il programma *Arkeorb* di Antoine Ottavi, dà un valore di 311°.

Figura 2. Allineamenti del Grande Tempio su una mappa della Sovrintendenza.

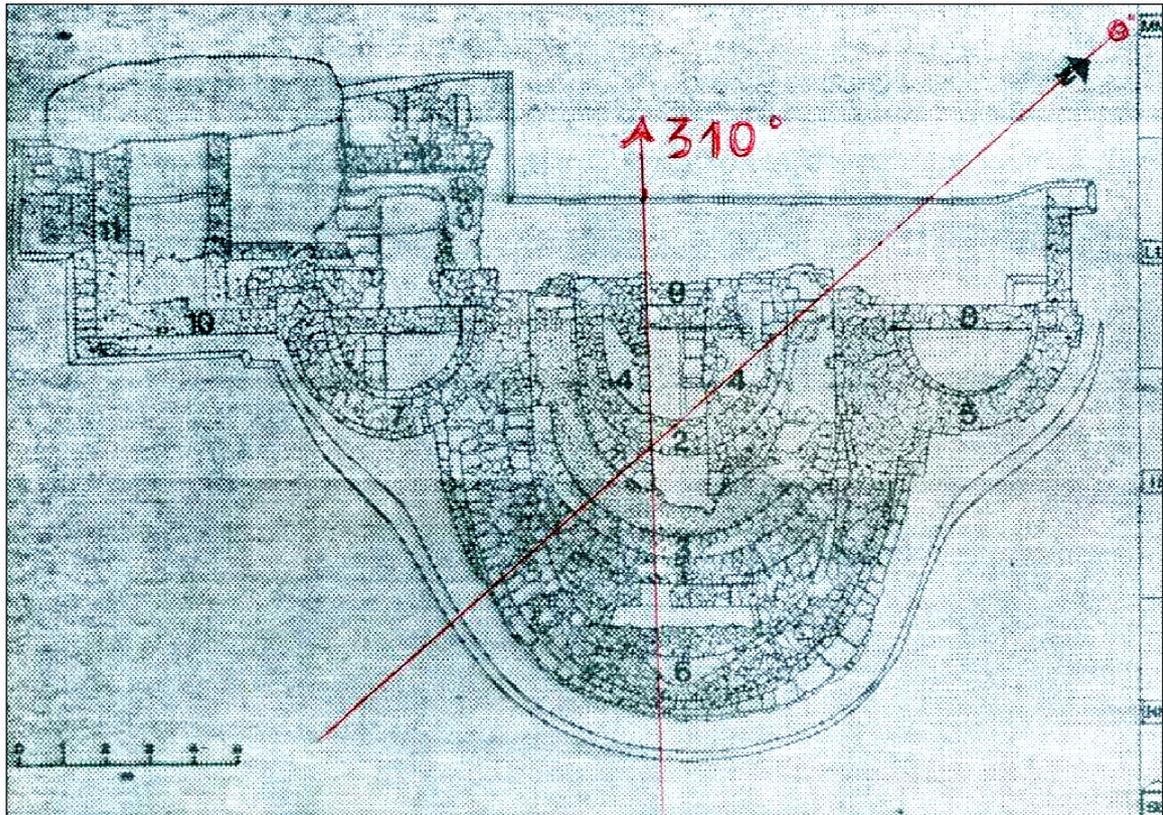


Figura 3. Allineamenti della Basilica eseguita su una mappa dell'architetto Kasprysiak.



Figura 4. Luni. Muri trasversi orientati verso un azimut di 300°.



Figura 5. Frontespizio del Giornale Storico di Lunigiana, del 1973.



Figura 6. Luni. Grande Tempio. Scalea verso 300° di azimut..

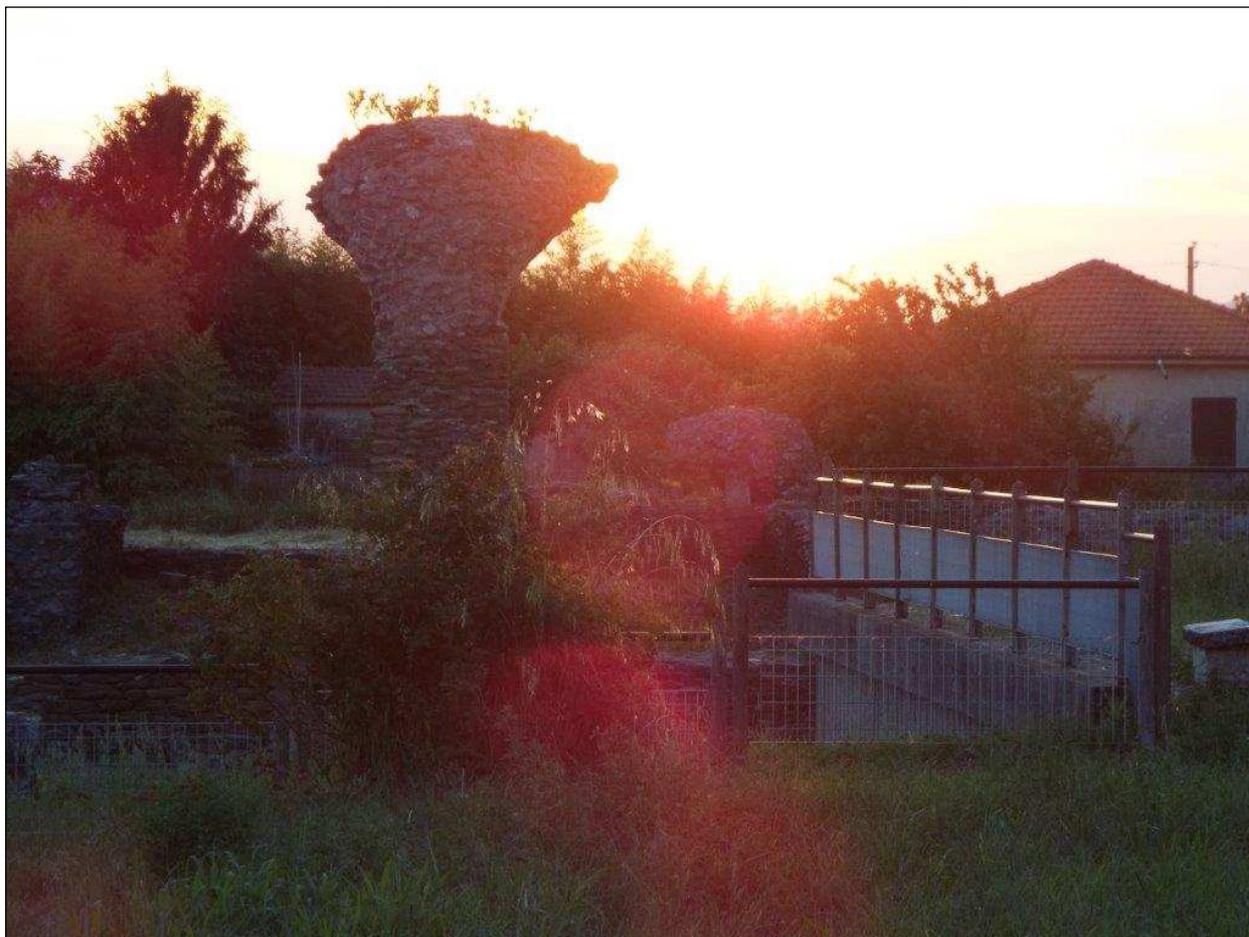


Figura 7. Tramonto del Sole il 27 maggio 2017, alle ore 20:20.



Figura 8. Orientamenti del Tempio di Luni calcolati su mappa Google Earth.

Presentazione del libro

Le pietre perdute. Viaggio mito-archeologico alla ricerca del megalitismo in Piemonte

Piero Barale

(Società Astronomica Italiana)

Le pietre perdute oltre costituire un primevo tentativo di discussione sul “megalitismo piemontese”, desidera essere un lavoro di taglio divulgativo, che, tuttavia, analizza il fenomeno in una prospettiva finora inedita.

Già dalle prime pagine si può percepire l'esistenza di una nutrita serie di tracce monumentali alquanto significative e ricche di fascino. Un mondo archeologico dove il “mito” si confonde con la quotidianità, un universo culturale vivace e articolato, nel quale la componente “megalitica” aveva forti valenze rituali e simboliche.

La storia di un misterioso fenomeno che, in ambito regionale, si sviluppò su un lungo periodo, dai tempi degli ultimi cacciatori mesolitici fino alla comparsa dei primi metalli, per concludersi in piena Età del Ferro. Leggendo questo libro, il lettore ha l'occasione di avere qualche strumento in più per poter navigare in quel *mare magnum* del megalitismo-occidentale. Pagine, che oltre trattare nuove scoperte e rivisitazioni dei siti già noti sul territorio, pongono una particolare attenzione al dibattito internazionale. Aria fresca di cui c'è un gran bisogno nel panorama megalitico nazionale ... Uno strumento organico e moderno, rigoroso ma facilmente accessibile, pensato come un racconto, ma nel contempo un vero e proprio atlante ragionato. Una guida che segue un criterio geografico ideale per chiunque voglia scoprire a tavolino o sul campo questo straordinario patrimonio.

Il censimento dei siti è stato curato dall'Autore e da Fabrizio Milla.

pbarale58@gmail.com .

Struttura dell'opera

Ringraziamenti.

Presentazione.

Premessa.

1. Megalitismo: il mito delle grandi pietre.

Una questione delicata

Un paradosso tutto piemontese

L'enigma delle pietre tenute nascoste

2. Dalla pietra ai megaliti.

I volti di pietra

Tra massi erratici e pietre danzanti

Dai pilastri del mondo alle pietre angolari

Il mito dei dolmens

3. Il linguaggio delle “pietre erette”.

Antiche presenze

Monumenti di pietra

Tracce diffuse di una cultura comune

4. Tra Dolmens e antichi tumuli.

L'architettura “dolmenico-cisalpina”

Le “case degli Antenati”

Da case comuni a “integratori sociali”

5. Megalitici enigmi.

Difficili confronti

Le “icone di pietra”, un enigma nell'enigma

Una tradizione mai spenta

6. Solcando il Mito: tra naviganti e cercatori di metalli.

Risalendo il corso dei fiumi.

I portatori del Mito.

7. Architetti o astronomi?

I luoghi dai quali si osserva il cielo.

8. I principali siti megalitici del Piemonte.

Territorio – 1: Tra le Valli di Susa e del Pellice (TO)

Territorio – 2: Valli di Lanzo (TO)

Territorio – 3: Canavese (TO)

Territorio – 4: Biellese (BI)

Territorio – 5: Verbano Cusio Ossola (VB)

Territorio – 6: Novarese (NO)

Territorio – 7: Alessandrino (AL)

Territorio – 8: Altopiano Cuneese (CN)

Territorio – 9: Saluzzese (CN)

Territorio – 10: Alpi Marittime (CN)

Territorio – 11: Langa e Cebano (CN – SV)

9. Antichi riti funerari nell'area megalitica di "La Maddalena" a Chiomonte.

In prossimità di un antico "emporio" stagionale

La necropoli "monumentale"

Le pietre degli antenati

Un vero e proprio "tesoro" della preistoria piemontese

10. La necropoli monumentale di "Valdieri".

Un sepolcreti di "rango"

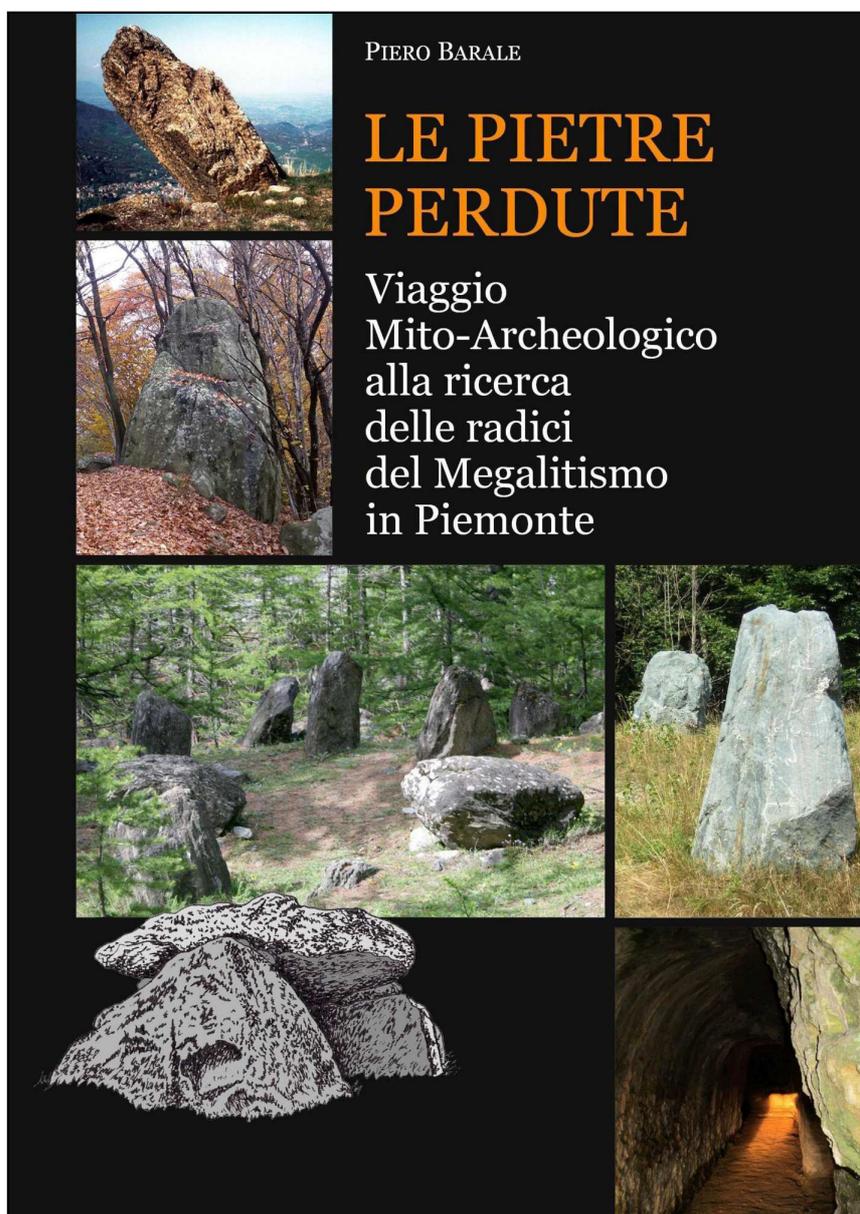
Per Concludere.

Bibliografia specifica.

Bibliografia generale.

Indice.

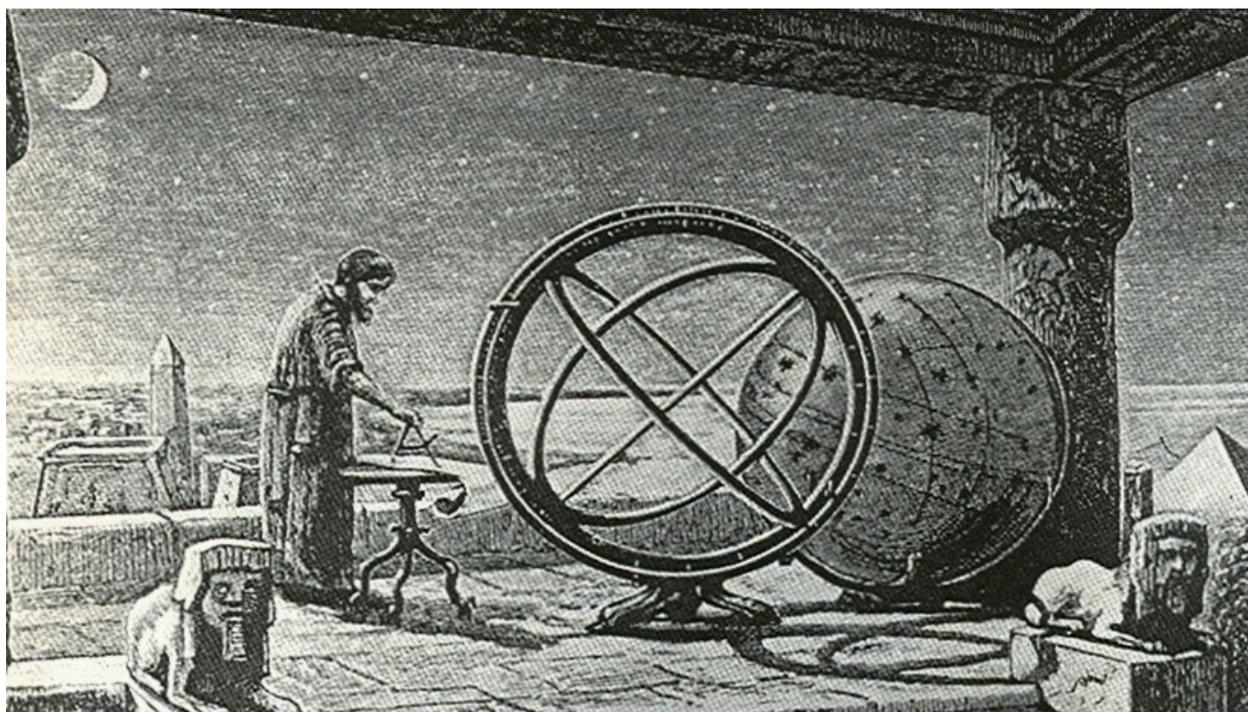
Finito di stampare nel dicembre 2016.
Editore Araba Fenice, Boves (Cuneo), 2016.



Astronomia didattico-laboratoriale: gli strumenti degli antichi

Luigi Torlai

(Società Italiana di Archeoastronomia, Associazione Tages)

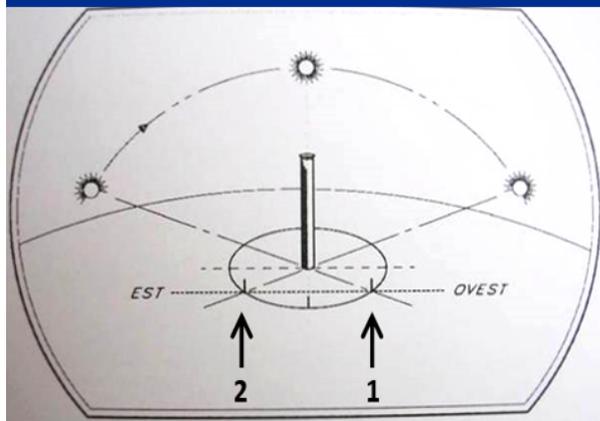


Premessa

Questa presentazione costituisce la naturale continuazione del corso di *Astronomia Didattica e Laboratoriale*, rivolto ai docenti dell'Istruzione Primaria e Secondaria di primo grado, che ho tenuto nel 2016 all'Istituto Comprensivo Statale via Dante di Voghera (Pavia).

A prima vista potrebbe sembrare quasi una forzatura, inserire una tematica del genere nell'ambito di un Seminario di Archeoastronomia. A ben guardare però gli argomenti qui trattati rientrano a pieno titolo nell'ampio quadro dell'Astronomia Culturale/Storia dell'Astronomia, branche ormai consolidate della multidisciplinarietà dell'Archeoastronomia. In secondo luogo ritengo sia oggi più che mai opportuno, in un'epoca di nutrita presenza di strumenti didattici informatici (PC, tablet, lavagne multimediali, ecc.), integrarne l'impiego con modelli autocostruiti, utili a far recuperare una **discreta manualità** agli studenti, altrimenti destinati a perdere gradualmente questa importante funzione tipicamente umana (è sempre valido il detto che "per imparare bisogna fare"). Infine, considerazione ormai diffusa e comprovata da vari riscontri, vista la scarsità di risorse economiche disponibili per gli Istituti scolastici, il proporre e sviluppare modelli didattici a costi irrisori è diventato essenziale. In questa relazione considero solo alcuni dei molti strumenti utilizzati, nell'arco di qualche millennio, dagli antichi operatori/scienziati, strumenti che in parte ho progettato nel parco denominato "Sentiero dei Pianeti" di Pecetto di Valenza e presso l'Osservatorio Astronomico Naturalistico di Casasco (AL).

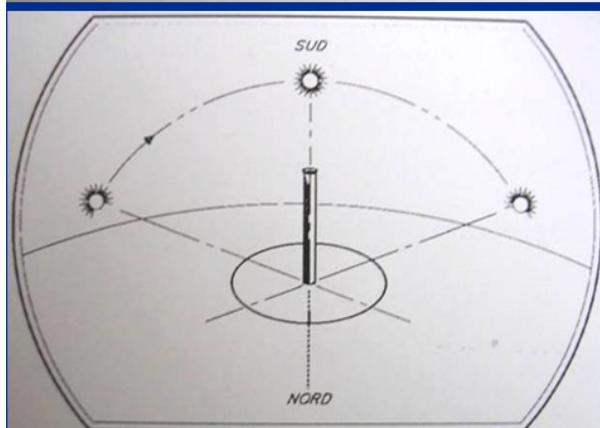
Orientarsi di giorno: il *Cerchio Indù* - 1



La sua origine è antichissima e la paternità sconosciuta (si ipotizza che sia stato utilizzato già durante la costruzione di alcune piramidi egizie). In epoche più recenti è stato utilizzato sia dagli Etruschi che dai Romani per allineare templi e insediamenti urbani lungo le direttrici dei punti cardinali.

Esecuzione sul campo

Al mattino viene piantato al suolo un paletto verticale, che con l'estremità della sua ombra individua il primo punto sul terreno (1).



Con raggio pari alla lunghezza dell'ombra si traccia una circonferenza con il centro alla base del paletto. Al pomeriggio si attende l'istante del contatto dell'estremità dell'ombra del paletto con la stessa circonferenza, trovando così il punto (2).

La linea congiungente i due punti rappresenta la direttrice **Est-Ovest**. La **perpendicolare** a questa direttrice, tracciata verso la base del paletto, indica l'asse **Nord-Sud**.

Orientarsi di giorno: il *cerchio indù* - 2

Materiale per la costruzione di un modello in scala ridotta

Un pannello di legno/plastica (di 40-50 cm. di lato), una livella per posizionare in piano il pannello (prevedere anche il supporto di 4 piedini in gomma), un'asta di metallo di 10-15 cm. di lunghezza e 6-8 mm. di diametro (lievemente appuntita ad una estremità come una matita), una squadra da disegno per collocare l'asta verticalmente.

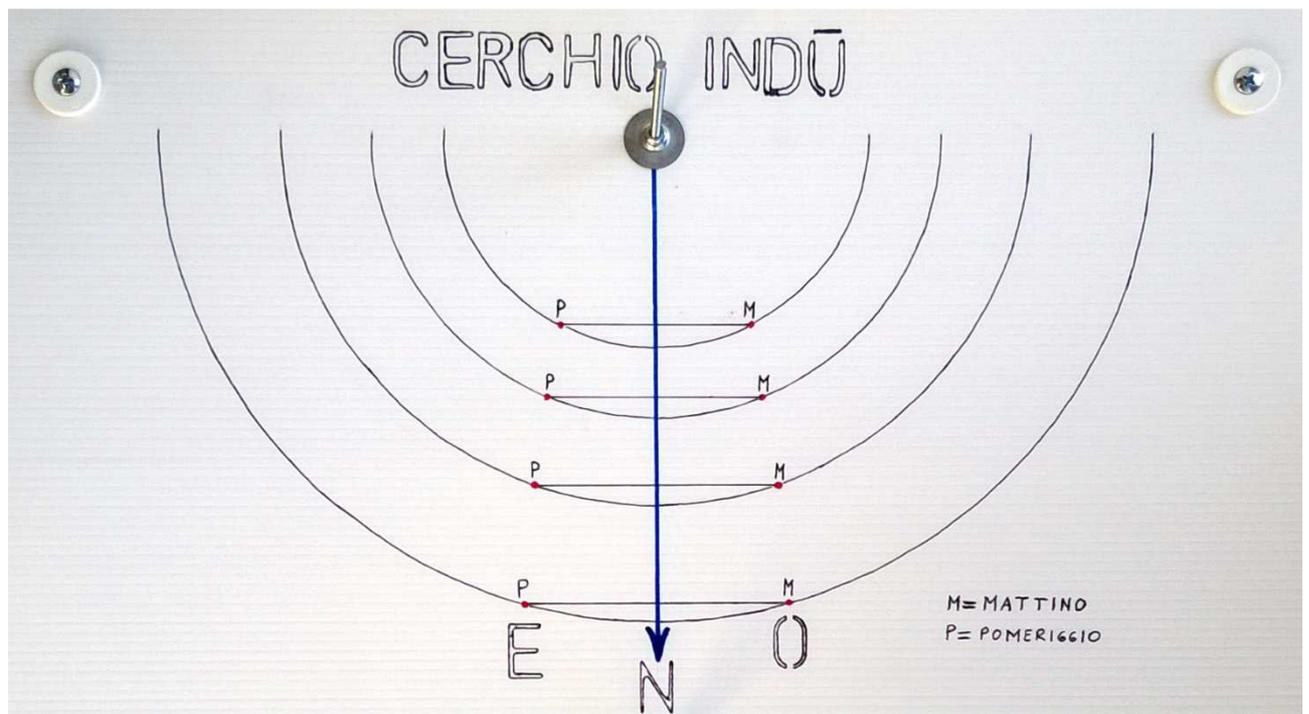
Perché funziona

Il Sole, nel suo moto apparente diurno, proietta al suolo ombre di uguale lunghezza, su un'asta verticale, nelle ore **equidistanti** dal **mezzogiorno locale** (le **12 locali**).

E' quindi evidente che congiungendo l'estremità dell'ombra dell'asta con le ore simmetriche rispetto al **mezzogiorno locale** (esempio: 11 con 13 o 10 con 14, ecc...), si otterranno direzioni **perpendicolari** rispetto alle 12 locali della **linea meridiana**.

In definitiva gli **Angoli Orari** percorsi dal Sole al mattino, cioè prima delle **12 locali**, sono simmetrici a quelli percorsi al pomeriggio.

Modello realizzato in plastica, con asta verticale filettata che consente di variarne la sua lunghezza, in modo da localizzare, con l'ombra prodotta dalla sua estremità, una qualsiasi semicirconferenza.



Si può fare qualcos'altro con un'asta verticale? Ebbene sì

sole

H1

H2

H3

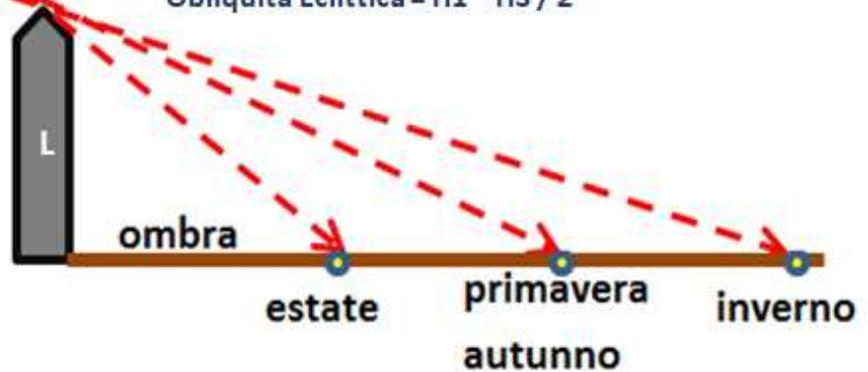
Calcolare la Latitudine del luogo in base al rapporto tra l'altezza dell'asta (L) e la lunghezza della sua ombra agli Equinozi (quando il Sole è in H2 e la sua declinazione è 0°), secondo le formule:

altezza Sole H2 = arco tang. L / lunghezza ombra Equinozi;

latitudine = 90° +/- declinazione Sole - altezza Sole H2.

Determinare l'Obliquità dell'Eclittica sottraendo l'altezza del Sole ai Solstizi (H1 e H3) e dividendo a metà il risultato:

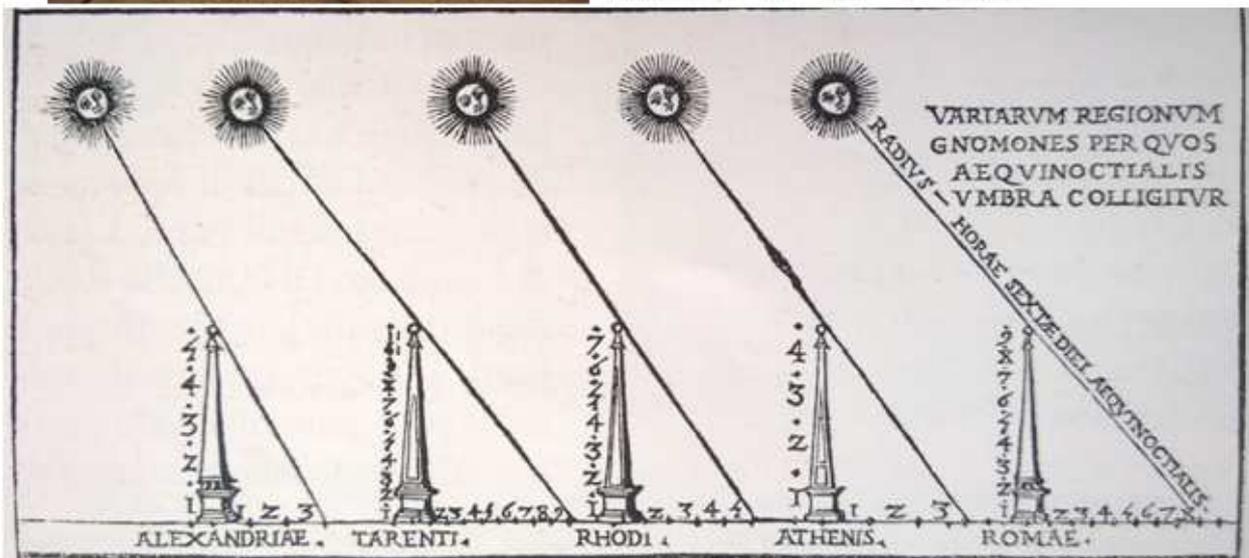
Obliquità Eclittica = $(H1 - H3) / 2$



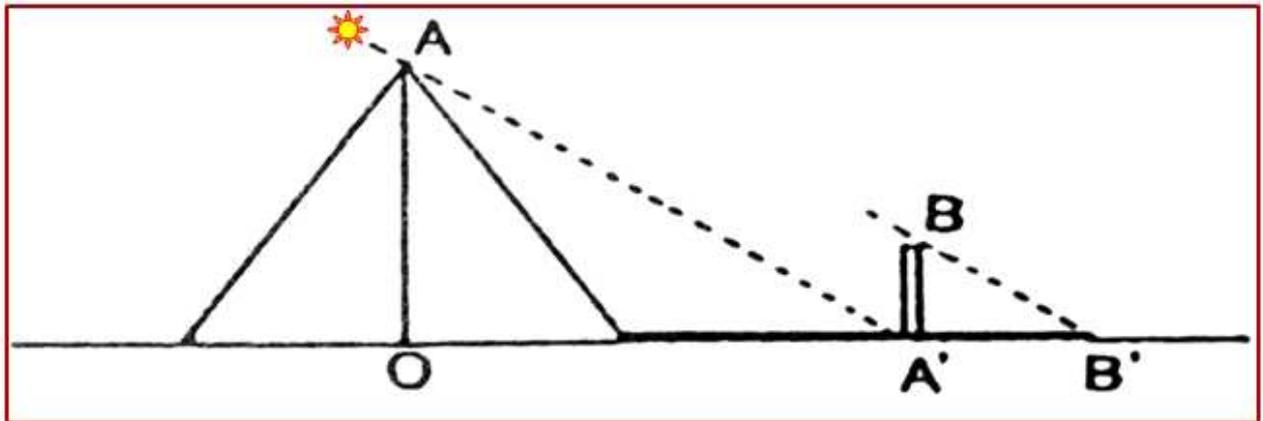
Modello di asta verticale con la sua ombra



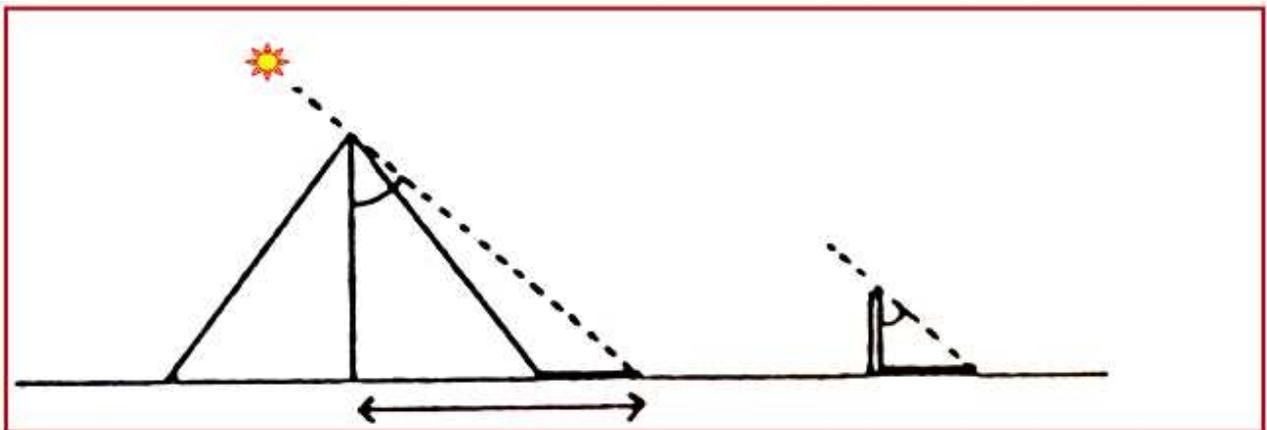
L'immagine sottoriportata, tratta dal libro di Vitruvio *De Architectura* (I sec. a.C), mostra il rapporto tra l'altezza di un obelisco e la sua ombra, agli Equinozi, in base alla latitudine di alcune città. Per Roma ad una altezza di 9 parti corrispondeva una lunghezza dell'ombra di 8 parti e la Latitudine così ottenuta era: $9/8 = 1,125$. Oggi con il calcolo trigonometrico si otterrebbe: arco tang. di 1,125 = 48,4° (altezza Sole); Latitudine = $90^\circ - 48,4^\circ - 0^\circ = 41,6^\circ$.



Con il medesimo principio del rapporto tra altezza di un'asta/obelisco e la sua ombra, sembra che Talete (VI sec. a.C) abbia determinato l'altezza di una piramide. Applicando un teorema sui triangoli da lui stesso elaborato, che afferma che il rapporto tra le lunghezze dei cateti di due triangoli simili è uguale, ottenne l'altezza della piramide confrontando la lunghezza dell'ombra da essa generata rispetto a quella di un'asta di altezza nota (BA'). In figura sottoriportata abbiamo: $AO:BA' = OA':A'B'$, quindi AO (altezza piramide) = OA' (lunghezza ombra piramide) $\times BA' / A'B'$.



Un caso particolare del precedente esempio, con risultato analogo, è quello che si avrebbe quando il Sole è alto 45° : la lunghezza dell'ombra è uguale all'altezza della piramide (vedi sotto).



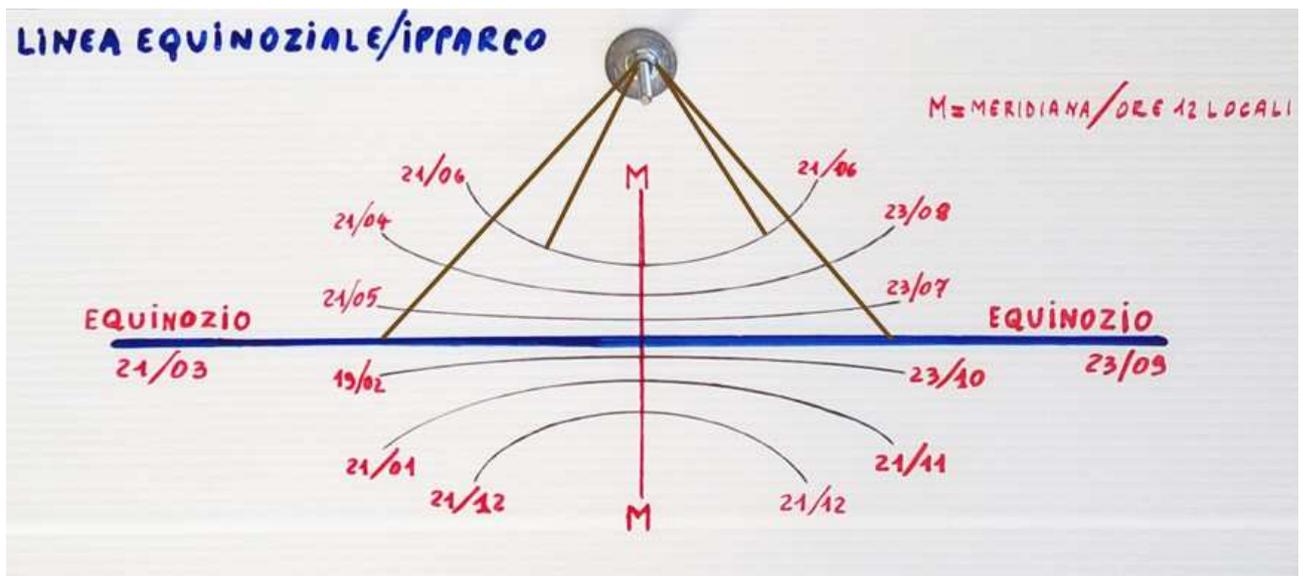
Ma i risultati che si ottengono con una semplice asta verticale e la sua ombra non sono finiti ...

Come rilevare la data dell'Equinozio

L'estremità dell'ombra di un'asta verticale, nell'arco di un giorno qualsiasi, descrive archi di iperbole al suolo, mentre solo agli Equinozi l'estremità della sua ombra genera una retta. In quei giorni il Sole è proiettato sull'Equatore Celeste, che essendo perpendicolare all'asse di rotazione della Terra, produce geometricamente il percorso rettilineo dell'estremità dell'ombra dell'asta. La visualizzazione di questo fenomeno, che probabilmente risale ad un'epoca assai remota, non è da escludere che abbia incuriosito qualche antico sacerdote/astronomo, al punto da suggerirgli di evidenziare sul terreno, con qualche opportuna mira, la direttrice alba/tramonto del Sole. In epoca più recente, nel periodo del massimo splendore della scienza greca, l'astronomo

Ipparco ha elaborato uno strumento che permetteva, grazie alla conoscenza del suddetto fenomeno, di visualizzare la data dell'Equinozio (*Cerchio di Ipparco*).

Il modellino riportato sotto, ricavato da un pannello di plastica con l'asta verticale filettata inserita, permette di visualizzare il fenomeno sopra descritto. Nel periodo di un anno le linee generate dall'estremità dall'ombra dell'asta (di colore marrone in figura) descrivono delle iperboli nell'arco di una stessa giornata (6 mesi verso la base dell'asta e gli altri 6 mesi dalla parte opposta). Solo nei giorni degli Equinozi si ottiene una retta. Lo strumento va orientato prima sul Meridiano.



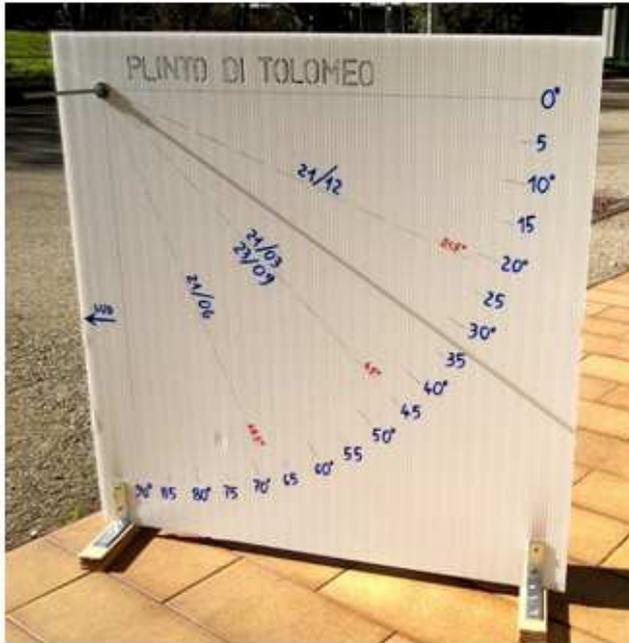
Sotto: il *Cerchio di Ipparco* realizzato al Sentiero dei Pianeti. A fianco: l'analogo strumento di S. Maria Novella a Firenze.



il Plinto di Tolomeo

Questo strumento, elaborato dall'astronomo alessandrino Claudio Tolomeo (II sec. d.C.), permetteva di stabilire, in base ad una più accurata misura dell'altezza del Sole, sia agli Equinozi che ai Solstizi, la Latitudine e l'Obliquità dell'Eclittica. Agli Equinozi, determinati in precedenza con lo strumento di Ipparco, era sufficiente stabilire l'altezza del Sole al suo transito sul Meridiano (rilevato in precedenza con il *Cerchio Indù*) tramite la proiezione dell'ombra di un'asta orizzontale inserita in un monolito/parete verticale. Per ottenere l'Obliquità

dell'Eclittica occorre conoscere la declinazione solare, all'epoca già nota con sufficiente precisione, e applicare le consuete formule viste in precedenza. Il modellino sottoriportato, realizzato con gli stessi materiali poveri visti in precedenza, ne attesta il funzionamento. Le linee tratteggiate con le date dei cambi stagionali sono riferite ad una Latitudine di 45° e mostrano (in rosso) anche l'altezza del Sole



Ore 12 Locali:
 Latitudine = 90° - altezza Sole +/- declinazione Sole;

21/12: declin. Sole = -23.5°
 Latitudine.: 90° - 21.5° - 23.5 = 45°;

21/03 e 23/09: declin. Sole = 0°
 Lat.: 90° - 45° - 0° = 45°

21/06: declin. Sole = +23.5°
 Lat.: 90° - 68.5° + 23.5° = 45°

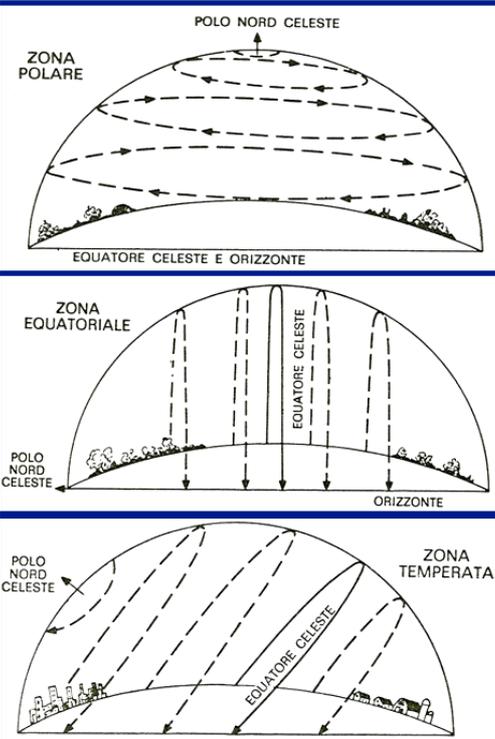
Il manufatto realizzato al *Sentiero dei Pianeti*, che costituisce una mia variante, mostra ulteriori dettagli e permette di misurare anche l'azimut del Sole tramite un indice posto alla base girevole del plinto, che si sovrappone alla graduazione azimutale (0°- 360°) su un disco orizzontale fisso.



"Sentiero dei pianeti" - Pecetto di Valenza (AL)

Quello che segue è un estratto delle lezioni che svolgo con gli studenti (con le medie e superiori effettuo anche la parte teorica, mentre con le elementari propongo solo l'orologio di carta).

Come fare un Orologio Solare senza calcoli astrusi



ZONA POLARE
POLO NORD CELESTE
EQUATORE CELESTE E ORIZZONTE

ZONA EQUATORIALE
EQUATORE CELESTE
POLO NORD CELESTE
ORIZZONTE

ZONA TEMPERATA
POLO NORD CELESTE
EQUATORE CELESTE
ORIZZONTE

Al Polo Nord il movimento del sole e delle stelle, nel corso delle 24 ore, avviene parallelamente all'orizzonte. L'asse Terrestre punta verso lo zenit.

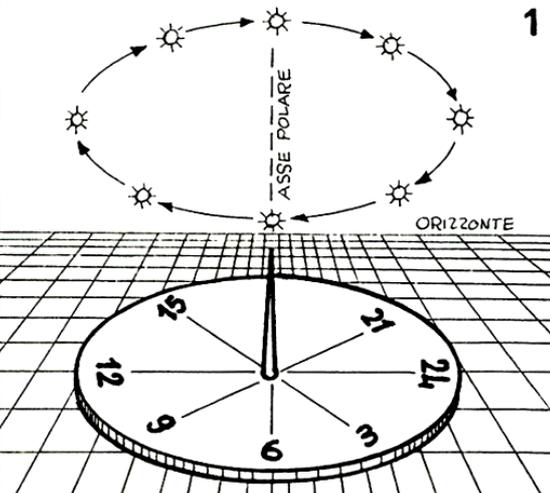
All'Equatore il percorso degli astri avviene perpendicolarmente al suolo. L'asse Terrestre punta sull'orizzonte.

Nella fascia compresa tra il Polo e l'Equatore il moto degli astri avviene su un piano inclinato dipendente dalla Latitudine del luogo. Anche l'asse terrestre è inclinato rispetto all'orizzonte.

Partiamo dal polo Nord

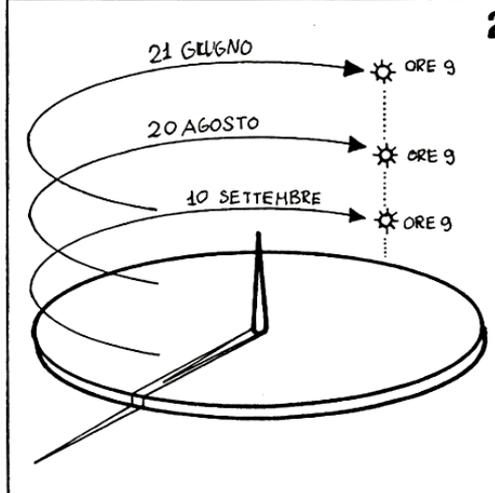
- 1 - Il sole fa un giro completo in 24 ore parallelamente all'orizzonte.
L'orologio solare segna il tempo con cadenza di 15° ogni ora.
- 2 - La lunghezza dell'ombra varia con le stagioni ad una stessa ora, ma la sua direzione è costante. L'orologio funziona solo 6 mesi.

1



ASSE POLARE
ORIZZONTE

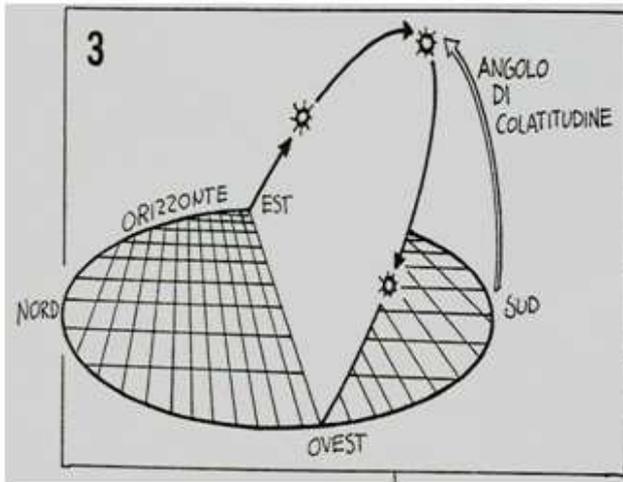
2



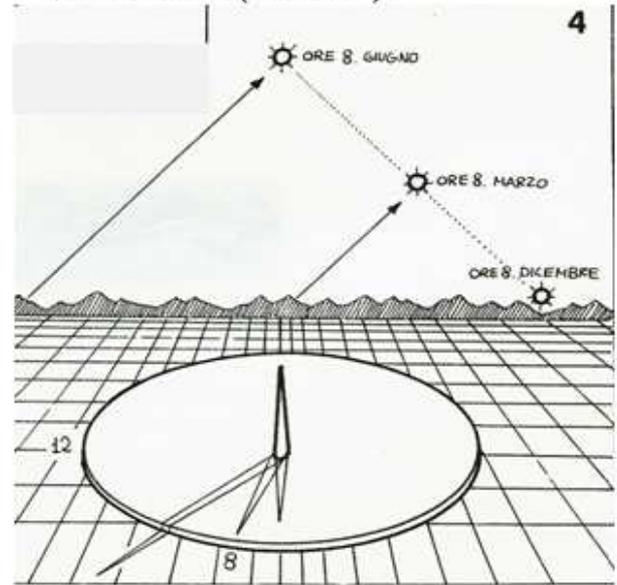
21 GIUGNO
20 AGOSTO
10 SETTEMBRE
ORE 9

Dal Polo Nord alle nostre Latitudini

Il Sole alle latitudini temperate si muove su un piano inclinato rispetto all'orizzonte. Il suo angolo è pari alla **Colatitudine** del luogo. $Colatitudine = 90^\circ - Latitudine$ (vedi sotto).

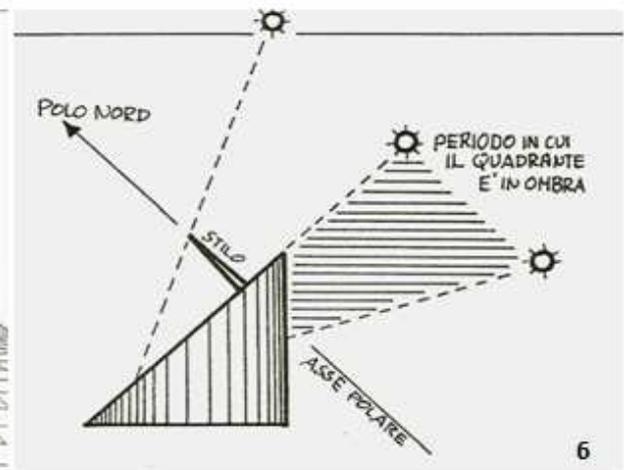
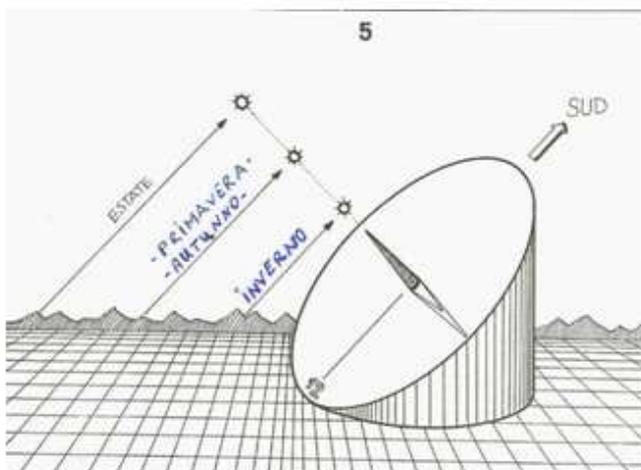


In questa zona della Terra la direzione dell'ombra dell'orologio solare, **ad una stessa ora**, varia con le stagioni, perché il Sole sorge in punti diversi sull'orizzonte (vedi sotto).

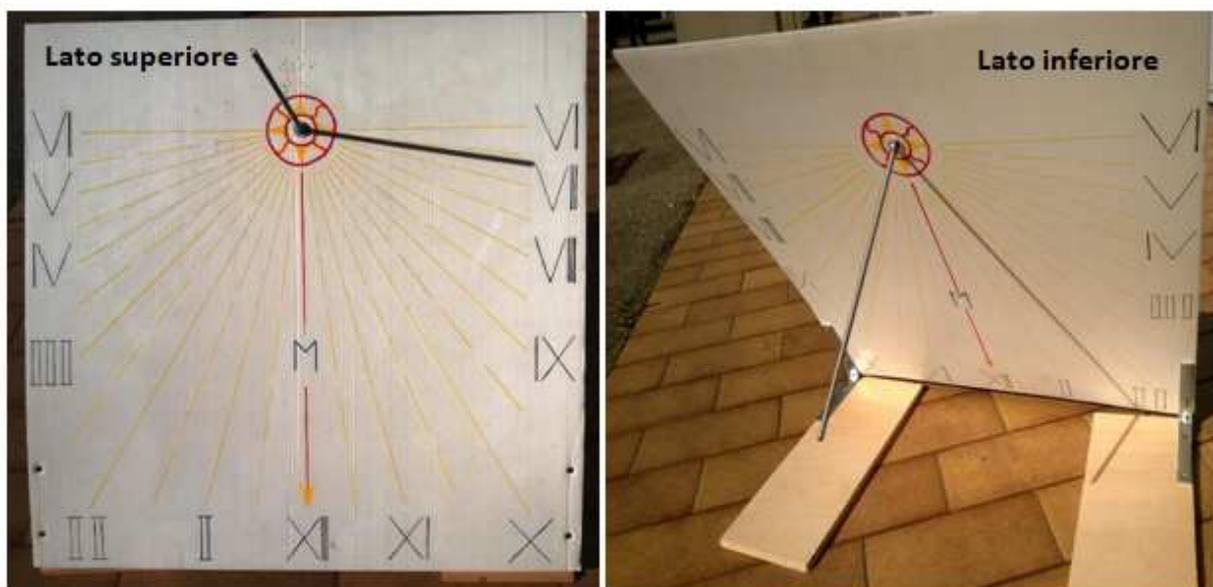


Come aggiustare il nostro orologio solare?

- 1 - Inclinando il suo piano di base di un angolo pari alla colatitudine ricreiamo le condizioni ottimali viste al Polo nord (5).
- 2 - Così facendo il piano dell'orologio diventa parallelo all'Equatore Terrestre ed abbiamo così realizzato l'**orologio solare equatoriale**. Per farlo funzionare tutto l'anno occorre sfruttare sia la faccia superiore che inferiore del piano di base (6)!



Per attuare quanto sopra è sufficiente predisporre un modello (in plastica o legno) con il tracciato delle ore sia sulla faccia superiore che inferiore. L'orologio indicherà le ore sul piano superiore nei 6 mesi dal 21 Marzo al 23 Settembre (Sole sopra il piano equatoriale), mentre negli altri 6 mesi (dal 24 Settembre al 20 Marzo) funzionerà solo nel piano inferiore (Sole sotto il piano equatoriale). Per la sua completa realizzazione occorre tracciare, su entrambe le facce, le linee orarie ad intervalli di 15° con un goniometro (le mezze ore con 7.5°) ed inclinare il piano con un angolo pari a 90° meno la Latitudine del luogo (nella zona tra Milano e Genova può andare bene anche 45°). L'asta deve attraversare il piano del manufatto (in modo da generare l'ombra sia sopra sia sotto) ed essere esattamente perpendicolare allo stesso, con la sua estremità superiore che punta al Polo Nord Celeste (basta orientare il manufatto con una bussola lungo la direttrice Nord-Sud). È l'unico tipo di orologio solare che non richiede calcoli trigonometrici, a differenza di quelli progettati su piani orizzontali o verticali. Del resto l'ombra di un'asta perpendicolare al piano equatoriale proietta ombre di uguale ampiezza (15°) nell'arco di un'ora (vedi sotto il modello).



Osservatorio Astronomico Naturalistico di Casasco (AL)

A fianco: mio progetto di una variante di orologio solare equatoriale (armilla equinoziale). Sotto: particolare dell'indicazione dell'ora con l'ombra proiettata dall'asta sulla fascia equatoriale



In alternativa al manufatto in plastica/legno sopraesposto, si realizza anche il modello in carta.

FRONTE

Istruzioni:

- 1- Sulla parte posteriore del foglio disegnare lo stesso schema delle ore inserito di fronte.
- 2 - Ritagliare solo la parte sinistra e destra contrassegnate dalle linee puntinate.
- 3 - Piega la parte indicata con le linee in tratteggio (tre lati).
- 4 - Ripiegare lungo i bordi, sinistro e destro, in base al valore della latitudine ($AL = 45^\circ$).
- 5 - Inserire un'assicella, forando il foglio perpendicolarmente, sul dischetto posto al centro tra le 6 e le 18. Fissare i bordi ritagliati con la pinzatrice.
- 6 - Orientare il manufatto con la faccia superiore verso Nord.

Fronte

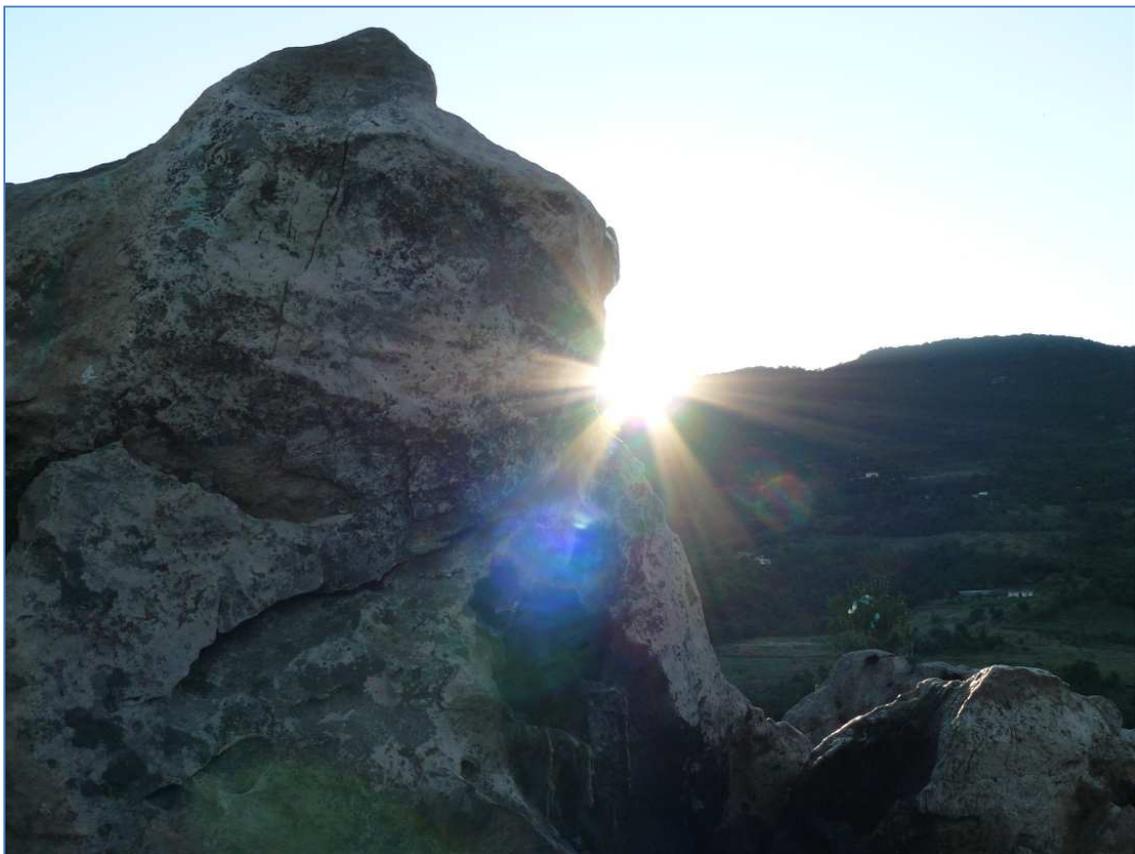


Retro



Un osservatorio astronomico preistorico in Albania

Giovanni Nocentini



In questa mia relazione prenderò in esame un santuario cristiano, meta di grandi pellegrinaggi, situato nella sommità di un colle, presso la città di *Laç*, in Albania. Il santuario è denominato *Kisha e Laçit* (Chiesa di Laç), o anche *Kisha e Shen Ndout* (Chiesa di Sant'Antonio) poiché la chiesa del santuario è dedicata a Sant'Antonio da Padova. Nei secoli XIII-XIV il santuario era abitato da monaci e la chiesa era dedicata a *Nostra Signora Bekueme* (N. S. Benedetta). Nel 1557 sono arrivati i Francescani e l'hanno dedicata a Sant'Antonio da Padova.

Il santuario ha una sua complessità topografica. Sulla cima di un colle, esso è contornato in gran parte da un torrente che porta una considerevole quantità di acqua. L'acqua è sempre un elemento indispensabile nei luoghi di culto.



Figura 1 – Veduta aerea del santuario e, sotto di esso, l'ingresso della grotta

Giungendo dal basso si arriva prima ad una grotta, tappa obbligatoria per chi si reca al santuario, poiché lì si va per ottenere la guarigione o risolvere qualche problema difficile della propria vita. Perché l'influenza del sacro abbia più effetto, molti dei pellegrini dormono nel santuario passandovi la notte, o nelle adiacenze della grotta, o della chiesa che si trova fisicamente sopra la grotta, all'inizio di un grande piazzale. Questa usanza di dormire nel luogo sacro ha una tradizione ben precisa nei santuari pagani, nota come *incubatio onirica*, per cui già questa tradizione fa pensare che nel sito ci fosse stato un santuario precristiano. La tradizione locale narra che in questa grotta abbia abitato per un periodo Shen Vlash (trad. it. "San Biagio"). L'ingresso della grotta è orientato a Sud-Ovest; all'interno ci sono molte coppelle ricavate nelle pareti e nel soffitto. In particolare in una coppella situata nella parte centrale del soffitto si usa appoggiare la testa, poiché ha una forma ovale atta ad accogliere la parte superiore della testa. In effetti appoggiando la testa a questa roccia si avverte molto benessere perché evidentemente questa roccia ha una sua energia. (figura 2)

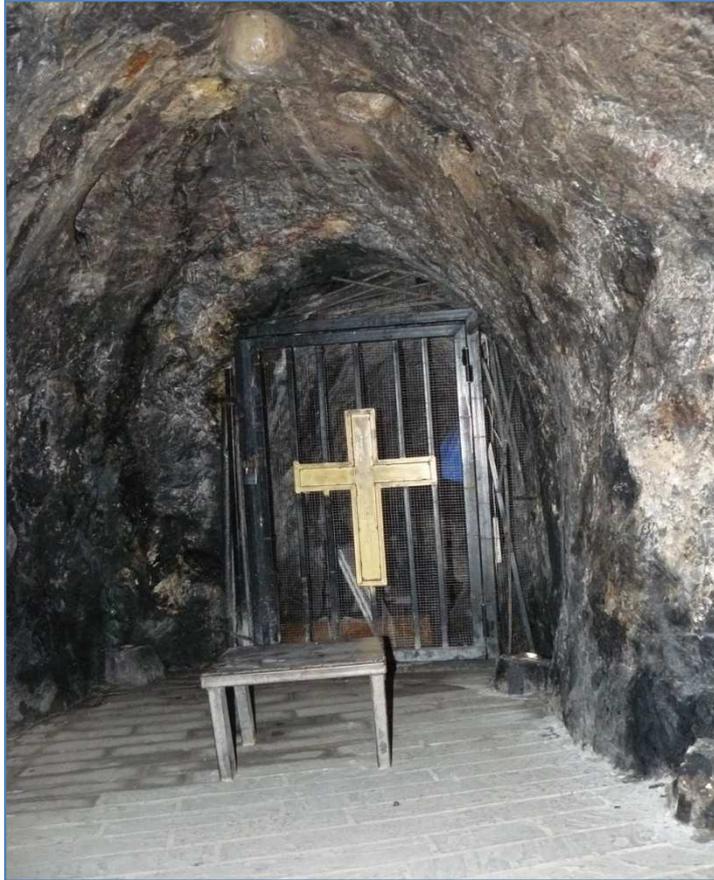


Figura 2 – Ingresso della grotta. In alto è visibile la coppella dove i fedeli, una volta saliti sullo sgabello, appoggiano la testa



Figure 3 e 4 – Cripta della chiesa dell'abbazia di di sant'Ellero a Galeata (Forlì-Cesena) e la coppella presente sul soffitto

Ho trovato una situazione simile nell'Abbazia di Sant'Ellero presso Galeata (Prov. di Forlì-Cesena in Emilia Romagna). Nella cripta, dove si trova il sarcofago di Sant'Ellero, dell'VIII secolo, c'è anche la primitiva cella del santo, larga circa un metro e alta poco più, ricoperta da una volta con una coppella di 25 cm di diametro. Secondo un'antica tradizione, il fedele pone il capo nella coppella intagliata nella roccia per curare il mal di testa. (figure 3 e 4)

Tornando alla grotta albanese, da alcuni punti del soffitto e delle pareti escono dei minuscoli rigagnoli di acqua da stillicidio. In particolare nel pavimento della parte più allungata della grotta, che in tempi recenti è stata chiusa, si trova una vaschetta quadrangolare atta a raccogliere acqua da stillicidio. Tutto questo rientra in una tipologia di grotta ben nota. Si trovano anche da noi, sono grotte in cui si rendeva culto alla Dea Madre. L'orientamento Sud-Ovest è lo stesso dei templi dedicati a divinità femminili³⁰; la forma di queste grotte ricorda l'utero materno e qui, nel "grembo" della terra, essa rappresenta l'utero della Grande Madre; le cosiddette "pocce lattaie" da cui stilla acqua sono metaforicamente le mammelle della Grande Dea, da cui fuoriesce il latte della vita, che alimenta e fa guarire. I pellegrini sono soliti prendere questa acqua per bere, per bagnarsi le parti malate e per portarla a casa per benedizione. Tutto finalizzato alla guarigione. Quest'acqua, di solito, viene bevuta anche dalle donne che hanno appena partorito per stimolare la lattazione.

Subito sopra alla grotta, come già detto, si trova la chiesa. Quella attuale, di nuova costruzione, è sicuramente edificata nello stesso punto dove si trovava l'antica, cioè proprio sopra alla grotta (figura 5). E infatti l'antica chiesa era dedicata alla Madonna, passaggio obbligato nella cristianizzazione dei luoghi dedicati a divinità femminili: dal culto della Dea Madre, o di Giunone in epoca romana, si passava poi a venerare la Madonna. Tutto fa pensare, infatti, che in epoca precristiana in luogo della chiesa ci fosse stato un tempio pagano dedicato ad una divinità femminile. Questa supposizione è anche confermata dal fatto che l'attuale chiesa di nuova costruzione risulta orientata al sorgere del Sole al solstizio d'estate. I costruttori albanesi degli anni '90 non si sono di certo preoccupati di orientare la chiesa, ma l'hanno sicuramente edificata sulle fondamenta della precedente, che a sua volta era verosimilmente edificata sulle rovine dell'antico tempio pagano.



Figura 5 – La chiesa

³⁰ Per questo tipo di orientamento e la dedizione a divinità femminili rimando allo studio di F. PRAYON, *Deorum sedes. Sull'orientamento dei templi etrusco-italici*, in «Archeologia Classica», XLIII, 1991, p.1288. citato nel mio studio, *Un'importante tempio etrusco nei dintorni di Arezzo e il suo particolare orientamento astronomico*, in "Atti del 18° Seminario di Archeoastronomia", Genova, 19-20 marzo 2016, p. 64.

Adiacente alla chiesa c'è un grande piazzale e sopra, sulla sommità del colle, una spianata dove in anni recenti è stata innalzata una grande croce su un basamento di cemento armato. Intorno alla croce ci sono molte emergenze rocciose ed è quello che io ho identificato come un "osservatorio astronomico". Nella preistoria e nell'antichità, questa doveva essere una specie di "Stonehenge", ma dagli anni '90 del secolo scorso il luogo ha subito un grave scempio dovuto alla strumentalizzazione dell'esuberante devozione del sito. Gli antichi avevano un infinito rispetto dei luoghi sacri, mentre proprio qui, non distante dalla croce, è stato realizzato un grande serbatoio in cemento armato per l'acqua potabile ad uso dei pellegrini. Il mio amico albanese Preng Gjoka, che mi ha fatto conoscere questo sito, dice di esserci stato prima del 1990 e riferisce che qui c'erano tante di queste rocce con questo slancio verticale e i devoti le abbracciavano e le onoravano con vari gesti di devozione. Ora, i pellegrini vengono qui a venerare la croce, accendono intorno ad essa tante candeline: ho visto una donna che ha fatto tre giri intorno alla croce baciando ogni volta i quattro lati. E comunque in questi avanzi di rocce, nelle coppelle, negli anfratti, mettono sempre una moltitudine di candele e lumini accesi. Anche questi elementi concorrono a confermare una continuità culturale nel sito. (figure 6, 7, 8)

Figura 6 – Spianata di cemento con la croce ed alcune delle rocce

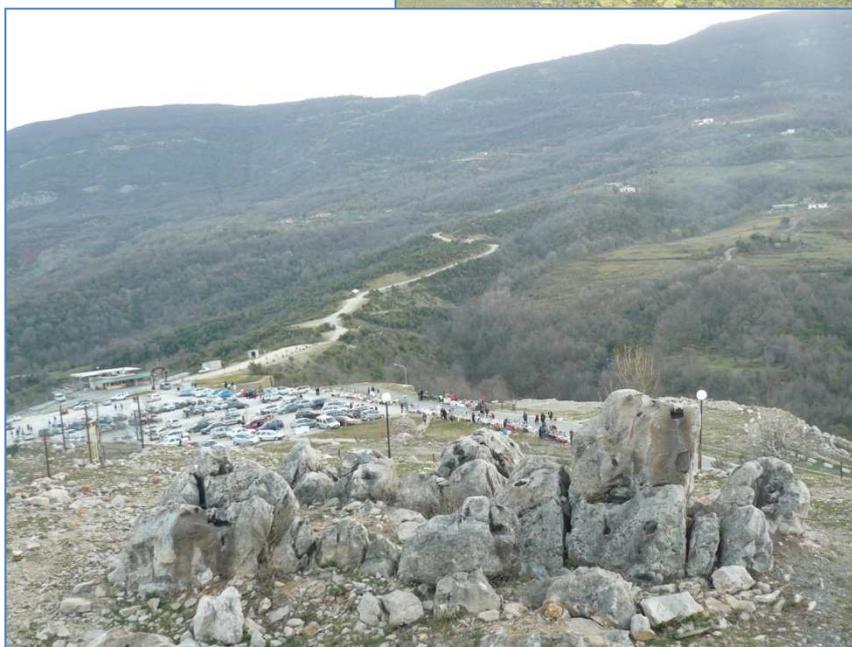


Figura 7 – Insieme delle rocce



Figura 8 – I fedeli accendono dei lumini che depositano tra gli anfratti delle rocce

Che cosa mi ha fatto pensare ad un osservatorio astronomico? Da tanti anni, occupandomi di culti precristiani, analizzo leggende e tradizioni, perché è lì che si nasconde sempre qualcosa di interessante per la comprensione del sito. La tradizione radicata nella gente è questa che andrò esponendo.

La chiesa è dedicata a Sant'Antonio da Padova, la cui festa annuale ricorre il 13 giugno. Qui, ogni anno, il 13 giugno è festa grandissima. Ma non solo. Qui è grande festa anche nei 13 martedì precedenti alla festa. Infatti, in questi 13 martedì migliaia di pellegrini dalla mattina alla sera invadono letteralmente il santuario. Sante Messe ad ogni ora, liturgie solenni e via dicendo. I devoti accendono candele a quintali! E per chi vuol dormire al santuario onde ottenere la guarigione, il martedì è il giorno privilegiato. C'è chi dorme addossato ai muri della chiesa per tre martedì consecutivi. Dormire accanto alla chiesa è come dormire sopra la grotta anzi descritta, in quanto essa si trova fisicamente proprio sotto la chiesa.

Veniamo all'analisi della tradizione. Intanto, nel Medioevo il 13 giugno corrispondeva al solstizio d'estate per il noto errore del calendario giuliano, quindi sant'Antonio da Padova marcava il solstizio estivo, come Santa Lucia, il 13 dicembre, marcava il solstizio invernale. Se, dunque, partiamo dal solstizio d'estate e contiamo 13 martedì indietro, cioè 13 settimane, arriviamo precisi all'equinozio di primavera. Ora, io so per la mia personale esperienza antropologica che il martedì è un giorno legato alla Luna³¹, per cui deduco che quando si dice

³¹ Prendo esempio dall'agricoltura. Eccetto alcuni tipi di ortaggi, quasi tutto il resto si semina a Luna calante e viene chiamata "Luna buona"; ad esempio l'insalata va seminata a Luna calante altrimenti spiga, ma anche l'aglio e anche le patate, ecc. Però ci sono delle eccezioni. Mio padre diceva: le patate vanno seminate l'ultimo giorno di carnevale. Ora, l'ultimo giorno di carnevale viene sempre di martedì ed è sempre Luna crescente; per la precisione è sempre il primo martedì di Luna crescente, poiché il mercoledì delle Ceneri, giorno successivo viene 40 giorni prima della Pasqua. E sappiamo che la Pasqua viene sempre dopo la luna piena, dopo l'equinozio di primavera. Diceva mio

“martedì” si allude ad una fase lunare. Allora, possiamo fare uno schema semplicissimo. Dall’equinozio di primavera al solstizio d’estate ci sono 13 martedì, ovvero 13 settimane, ovvero 13 fasi lunari. Se si moltiplica per 4, che sono i 4 spicchi dell’anno, otteniamo $13 \times 4 = 52$ che è il numero di settimane che ci sono in un anno. Riepilogando, nella quarta parte di un anno, cioè tra un equinozio e un solstizio, o viceversa, ci sono 13 fasi lunari (figura 9). La nota *Venere di Laussel*, sostiene con la mano destra un corno che presenta 13 tacche: viene comunemente ammesso che le 13 tacche rappresentino le 13 lunazioni dell’anno.³² A mio parere, esse potrebbero indicare anche le 13 fasi lunari tra equinozi e solstizi (figura 10).

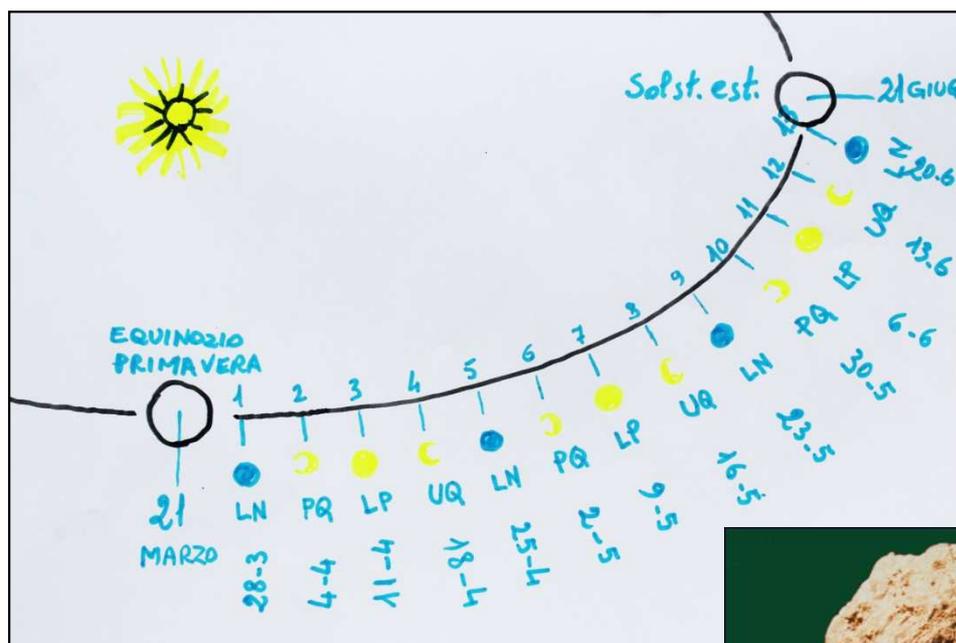


Figura 9 (sopra) – Le tredici fasi lunari che intercorrono tra l’equinozio di primavera e il solstizio estivo

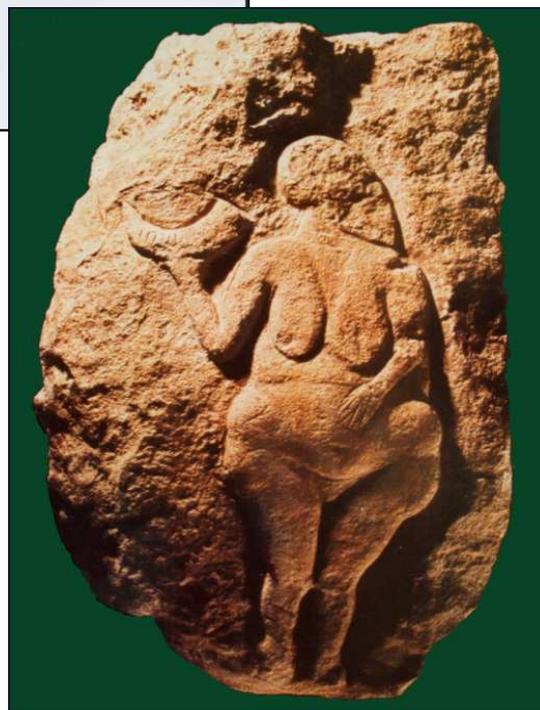


Figura 10 (a lato) – La cosiddetta “Venere di Laussel”. In mano ha un corno con tredici tacche

padre: non importa se è Luna crescente, ma l’ultimo giorno di carnevale è sempre Luna buona. Inoltre questo principio veniva esteso ad ogni primo martedì di Luna crescente. Diceva: il primo martedì di luna è sempre luna buona. Anche nelle mie indagini sul territorio a volte ho trovato dei luoghi in cui viene festeggiato un giorno strano: il martedì dopo Pentecoste. In due località diverse del territorio aretino ho trovato questa festa. Altri esempi: *Santa Maria Odigitria*, detta anche *Madonna di Costantinopoli* è patrona della Sicilia e viene festeggiata il martedì dopo Pentecoste; nello stesso giorno si festeggia la *Madonna della Santità* a Offida (Ascoli Piceno). È sempre un ritmo lunare: la Pentecoste è conseguente alla Pasqua.

³² Il problema dell’anno solare e anno lunare è più complesso, ma conosciuto, per cui rimando a studi specifici sull’argomento.

Tornando all'ipotetico osservatorio astronomico sulla sommità del colle di Laç, mi ha colpito la morfologia di un complesso roccioso. Uno di questi massi emergenti mi faceva pensare ad un rudimentale "sistema di mira", poiché esso in origine presentava due protuberanze analoghe a due corni (con un breve tratto vuoto tra i due elementi). Dico "in origine" perché ponendoci a Ovest del masso e guardandolo nella direzione Est, il "corno" di destra è evidentemente amputato: se ne vedono le lesioni traumatiche nel punto, o nei punti, di rottura. Non sappiamo se il masso, da questo lato, si sia frantumato per erosione del tempo, oppure, come è più probabile, abbia subito delle lesioni in fase della realizzazione del basamento della croce. Ma guardando questo ipotetico sistema di mira da Ovest verso Est si nota immediatamente che il breve spazio vuoto riguarda il profilo di un monte proprio nella zona ove sorge il Sole. Invece, la roccia che si trova alle spalle di chi guarda porta incisa una sorta di "tabella" con tante piccole coppelle.

Devo sottolineare la difficile lettura di questa ipotetica *tabella*, sia per la complessità con cui sono distribuite le coppelle – per giunta di varia dimensione – e sia, soprattutto, per il degrado subito nel corso dei millenni. Un primo rilievo con la bussola, stando proprio con le spalle sulla *tabella* mi dava, sul profilo interno del "corno" di sinistra, un azimut di circa 65°. Quindi ho pensato che quella fosse la direzione della levata del Sole al solstizio d'estate, considerando anche l'ingombro del monte. Non potevo fare altre congetture per l'equinozio a causa della mancanza di riferimenti da quella parte. La mia intenzione era quella di rilevare la levata del Sole almeno all'equinozio di primavera e al solstizio d'estate, i due punti estremi che interessano la tradizione dei 13 martedì.

La mattina del 21 marzo 2017 il Sole è sorto alle ore 6^h 47' 50". Essendo le coordinate geografiche, latitudine Nord 41° 37' 45.9" e longitudine Est 19° 44' 01.7", è risultato un Azimut di 99° 47' con altezza di 11° 22' 50". Il Sole si è levato un po' a destra riguardo al nostro sistema di mira, dalla parte in cui la roccia è frantumata. Quindi apparentemente non c'è nessun riferimento, ma guardando bene la *tabella* e seguendo attentamente il bordo ombroso ivi proiettato, ci si accorge che di fatto il bordo percorre una serie di coppellette, che sembrano proprio dislocate secondo l'andamento dell'ombra. L'ombra è determinata dalla forma di un elemento roccioso adiacente alla *tabella*, lato Sud. Osservando poi tutte le emergenze rocciose, tipo menhir, che si trovano nelle immediate adiacenze, ho individuato due allineamenti (tra due cime rocciose e il Sole nascente) Vedi grafico ([figura 11](#)). Altri due allineamenti li ho trovati al tramonto del 21 marzo.

Continuando ad esaminare la dislocazione delle rocce emergenti, ho notato tra di esse due corridoi. Uno in direzione Nord-Sud e l'altro leggermente divergente, cioè con azimut di circa 350°. Sembra abbastanza palese che gli antichi frequentatori di questo sito pre-protostorico abbiano avuto a portata di mano una molteplice varietà di riferimenti per fissare i giorni degli equinozi, dei solstizi e gli altri riferimenti calendariali dell'anno, anche se al giorno d'oggi alcuni di questi riferimenti non ci sono più.

La mattina del 21 giugno 2017 il Sole è sorto alle ore 6 e 17 minuti, con Azimut 68° 07' 58" e altezza 10° 51' 26". Al tramonto del 21 giugno il Sole si allineava con due emergenze interessanti che riporto nel grafico e in foto ([figure 12 e 13](#)).

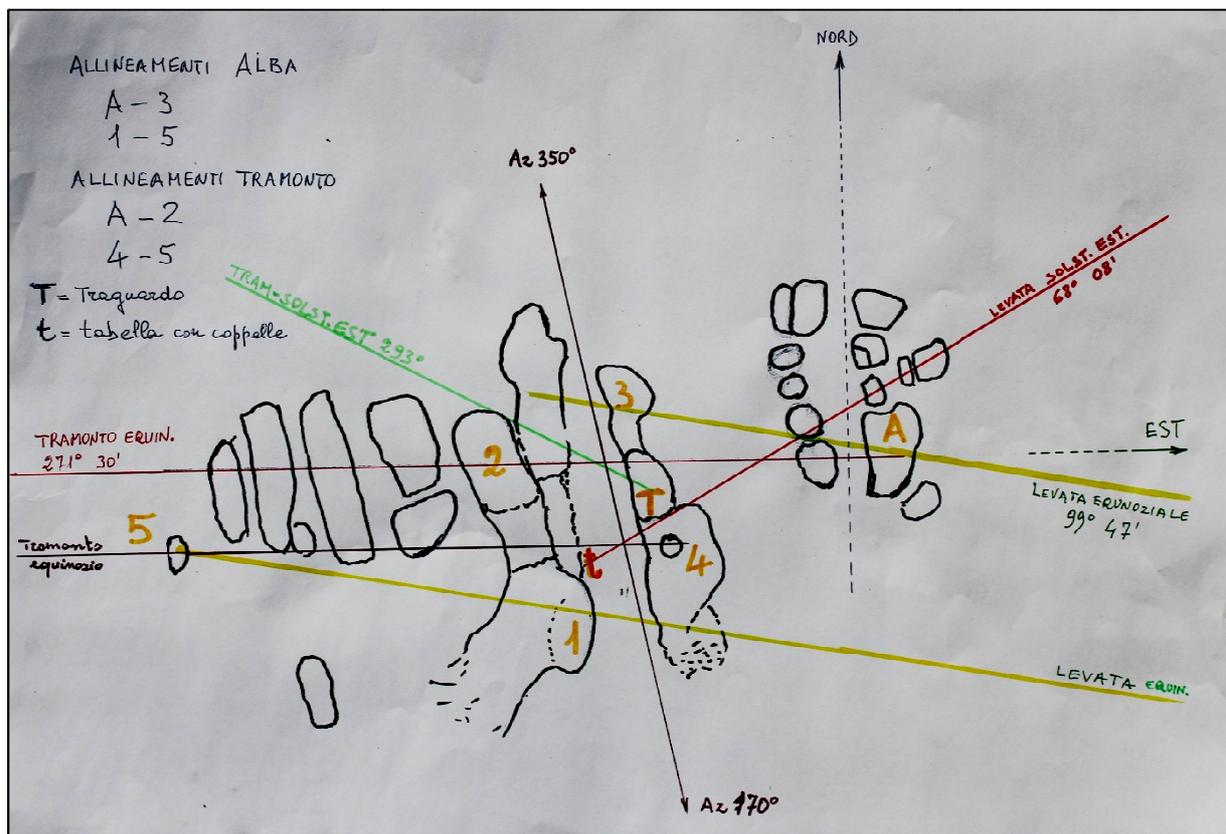


Figura 11 – Grafico con la dislocazione delle emergenze rocciose rispetto alle direttrici solari

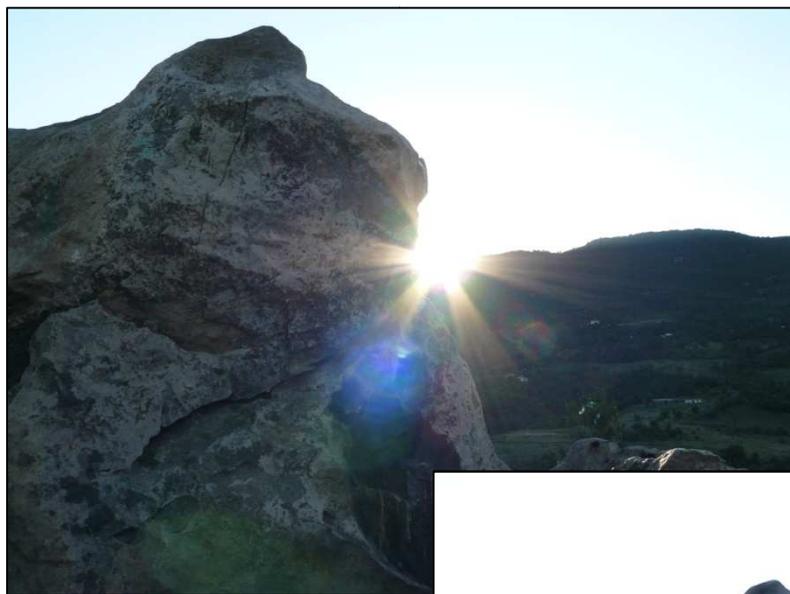


Figura 12 – Sorgere del Sole al solstizio estivo (21 giugno 2017).



Figura 13 – Tramonto del Sole al solstizio estivo (21 giugno 2017).

Per quanto riguarda gli effetti del Sole nascente sulla *tabella*, non c'è molto di rilevante. A ben guardare, l'ombra proiettata sulla *tabella* tocca alcune piccolissime coppelle presso l'estremità destra, mentre l'ombra della parte sinistra attraversa a metà una coppella. Andrebbe studiato più nei dettagli, il fenomeno, però, ripeto, non possediamo più il sistema di mira originario, dato l'evidente degrado degli elementi rocciosi. Inoltre non è escluso che gli antichi frequentatori del sito abbiano integrato il rudimentale sistema di mira, offerto naturalmente dagli elementi rocciosi, con l'aggiunta di gnomoni, aste, traguardi e quant'altro, al fine di ottenere risultati più precisi.

Una domanda sorge spontanea: perché questi antichi astronomi avevano bisogno di una *tabella* così complessa per queste misurazioni? Anche con il contributo dell'antropologia, oltre quello dell'astronomia, la risposta mi sembra palese: agli antichi frequentatori del sito non interessava propriamente il Sole ma, secondo me, interessava invece molto la Luna. Il Sole serviva per mettere dei "punti fermi", cioè fissare dei limiti, entro cui cercare di capire il comportamento della Luna! Il Sole fissa l'anno solare, le stagioni, ed è indispensabile avere questi riferimenti, ma il calendario per la vita pratica a tutti i livelli, in epoca arcaica, era quello lunare. E conosciamo bene lo sforzo dell'uomo di tutte le epoche per armonizzare i due calendari, solare e lunare, per una corretta misurazione del tempo e delle fasi favorevoli alla vita biologica³³. In definitiva, nel nostro sito possiamo ipotizzare un calendario lunisolare, con lo scopo di ricavare e prevedere gli effetti della Luna, in determinati periodi dell'anno e per determinate esigenze dettate dalla vita pratica e culturale.

Vista la difficile lettura di questo arcaico e degradato sistema di misurazione, potremmo aiutarci, per eventuali indagini di approfondimento, con delle comparazioni con altri siti simili. Intanto lo studio del *Sasso del Regio* condotto da Stefano Carboni³⁴ mostra un esempio di come veniva usato un calendario lunisolare e come il prioritario interesse degli antichi popoli era quello di osservare e codificare le fasi lunari, per avere indicazioni sulle infinite operazioni della vita. In particolare, voglio segnalare un sito conosciutissimo, ma mai studiato da questo punto di vista e di estremo interesse per il nostro argomento: Roccaporena, comune di Cascia, provincia di Perugia. In questa frazione si trova lo *Scoglio di Santa Rita*, una roccia ove, secondo la tradizione, la santa pregava intensamente, tanto da lasciare impronte delle ginocchia e dei gomiti. Lo *scoglio* si trova sulla sommità di uno sperone roccioso, a circa 120 m di altezza rispetto al piano valle. Nel 1919 esso venne inglobato in una cappellina, ricostruita, poi, nel 1979 in seguito ad un terremoto. Il detto *scoglio* non è altro che un lastrone in parte infisso nel terreno roccioso, sulla cui superficie è ricavato un sistema complesso di tante coppelle di varia dimensione [le presunte impronte della santa]. Il lastrone attualmente si trova in posizione inclinata e calzato con delle pietre nella parte dorsale, ma in origine, questo lastrone coppedato, doveva essere verosimilmente innalzato come un menhir e rivolto a Est, poiché tuttora, benché adagiato, è rivolto perfettamente a Est. In origine, dalla parte che guarda Est, probabilmente, doveva trovarsi un sistema di mira, o roccioso, o realizzato artificialmente, per essere atto a traguardare gli astri nascenti, Sole e Luna. A seconda di come il raggio di luce si proiettava su quella superficie cosparsa di coppelle, se ne ricavava la lettura. L'eventuale sistema di mira che poteva esserci, attualmente è venuto meno, anche per i lavori di realizzazione della cappella, mentre le coppelle si presentano in buono stato. Con questa comparazione, ipotizzo che a Laç in Albania il sistema doveva essere simile. Lo dico come ipotesi di lavoro, nell'augurio di poter trovare altri siti con elementi simili e che possano concorrere, come tante tessere di un puzzle, a ricostruire le modalità di questi arcaici osservatori astronomici.

³³ Per questo noto argomento rimando a studi specifici.

³⁴ S. CARBONI, *Il "Sasso del Regio": un calendario luni-solare?*, in "Atti del 15° Seminario di Archoastronomia ALSSA", Genova, 13-14 aprile 2013, pp. 123-133.

Il fatto che quello di Laç sia un calendario lunisolare è confermato anche dalla tradizione albanese dei 13 martedì, viva tutt'oggi: ci si muoveva a ritmi lunari. Era la Luna a governare la vita quotidiana e tutte le attività dell'uomo. Perché si guardava la luna?

Ancora una volta l'antropologia ci viene in soccorso. In un libro che riguarda alcune curiosità degli abitanti della Valnerina, una vallata adiacente appunto a Roccaporena, si legge: “*I vallani [gli abitanti di Vallo di Nera] osservavano con attenzione le fasi della Luna e stavano attenti a seguirne i quarti, il novilunio e il plenilunio. In fase calante, di luna buona, lavoravano e concimavano il terreno, eseguivano gli innesti e le potature, vendemmiavano e raccoglievano le olive. In fase crescente, di luna cattiva, seminavano le piante da frutto, trapiantavano gli ortaggi e tagliavano la legna da ardere. Seguivano le inclinazioni della gobba [lunare] per far fecondare gli animali e sfruttare al meglio gli influssi delle lunazioni. La luna regolava pure la nascita dei figli*”³⁵.

In essenza, questa testimonianza, ci dice tutto. Alla Luna si guarda per le coltivazioni agricole, calante o crescente, a seconda del tipo di operazione; per travasare i liquidi, olio, vino³⁶. Interessanti le ultime due indicazioni: per far fecondare gli animali sfruttando al meglio gli influssi lunari (capire il tempo favorevole per mandare gli animali ad accoppiarsi) e nei casi di stato interessante delle donne, per prevedere e gestire la gravidanza e il parto. Per inciso, anche nel *Sasso del Regio* c'è un esplicito riferimento alla gravidanza, ci sono incise due figure femminili, di cui una in gravidanza³⁷. Tutte queste sono attività di fondamentale importanza per una società che per il sostentamento si affida alla natura e relative divinità.

Potremmo ipotizzare che l'osservatorio fosse stato in stretta relazione con il santuario vero e proprio. Gli astronomi interpretavano i fenomeni celesti (Sole, Luna, levate e tramonti eliaci, ecc.), li comunicavano agli addetti al culto per poter dare direttive finalizzate a regolare tutte le attività della vita umana. Il culto, poi, rendeva sacra ogni azione di questo genere.

³⁵ A. BENEDETTI, *La vacca che bevve la luna... Le “Vallanate”, ovvero le mirabili e stolte imprese degli abitanti di Vallo di Nera, raccontate in Valnerina*, Perugia, Edizioni Era Nuova, 2004, p. 32.

³⁶ *Ivi*, in nota alla stessa pagina.

³⁷, S. CARBONI, *Il “Sasso del Regio”*..., p. 126, Figura 2b: schema delle incisioni sul “Sasso del Regio”.

William Stukeley a Stonehenge: un precursore dell'archeoastronomia

Alessio A. Miglietta

(Osservatorio Astronomico di Genova)

*L'esserci è lontananza
è profonda profondità
Chi lo scandaglierà?
Qoelet VII 24³⁸*

Una notte a Grantham, nel freddo di un inverno ormai alle porte che era soltanto un pallido ricordo di quel gelo formidabile che scosse quelle latitudini a inizio secolo, William Stukeley volse lo sguardo al firmamento, come spesso amava fare, avvolto da una totale oscurità e sovrastato da un'atmosfera così limpida che noi, cittadini del XXI secolo, non possiamo far altro che immaginare. Erano gli ultimi giorni del 1725 ed egli, volgendosi indietro al suo recente passato, poteva senz'altro sentirsi appagato dalle sue eterogenee attività: autore di uno dei testi più letti della periegesi inglese del tempo,³⁹ amico dei migliori ingegni del regno e della più rispettata aristocrazia, naturalista e medico pubblicista, erudito di fama, primo segretario della *Society of Antiquaries* (la prestigiosa associazione di Burlington House tuttora in attività), maestro della massoneria speculativa della Gran Loggia d'Inghilterra, godeva di una notorietà e di un'autorevolezza che pochi suoi contemporanei potevano vantare. Tuttavia, mentre scrutava quelle immensità siderali, che per lui erano prova evidente della volontà ordinatrice di Dio, nella grazia della contemplazione e del silenzio, rifletteva sulle parole, schiette quanto veementi, del suo sodale Samuel Gale, figlio del celebre antiquario Thomas: parole a favore della vita campestre, di un'esistenza scandita dai ritmi della natura, a diretto contatto con la creazione divina lontana dalla concitazione e dal disordine delle metropoli e senza la mediazione degli artifici cittadini.⁴⁰ Nel contemplare il luminoso percorso della Via Lattea, sul quale aveva

³⁸ Traduzione italiana di Guido Ceronetti in *Qoelet. Colui che prende la parola*, Adelphi, Milano 2001.

³⁹ Cfr. William Stukeley, *Itinerarium curiosum*, London 1724.

⁴⁰ Cfr. *The Family of the Rev. William Stukeley M.D.*, vol. I, London 1882, pp. 77 e ss. e 188 e ss.

formulato un'ipotesi che anticipava di un secolo le intuizioni di Olbers,⁴¹ Stukeley, raggiunta in quel modo una condizione che si può ben definire estatica, prese la decisione, anzi accolse la richiesta che sentiva giungere dall'Alto, di abbandonare ogni posizione di prestigio e ogni privilegio già accordato dalla società londinese, e ritirarsi, a soli trentotto anni, nella campagna del Lincolnshire. Gli pareva che quel cielo stellato volesse parlare a lui e ai suoi contemporanei: l'eclisse totale del 3 maggio 1715, la grande congiunzione planetaria nel Sagittario del dicembre 1722, il raro transito di Mercurio sul disco solare del 9 novembre 1723, non gli sembravano soltanto i segni dello splendore e della grandezza del Creato o la più viva delle esortazioni a perseverare nell'individuazione delle cause dei fenomeni naturali, ma anche un vero e proprio messaggio della Provvidenza indirizzato a chi, come lui, cercasse la via più retta da seguire nella vita terrena.⁴²

Nella primavera successiva si recava in visita all'ormai ottuagenario Isaac Newton, suo ispiratore e confidente, informandolo della propria decisione alla quale non concedeva appello. Insieme alla propria benedizione, il padre della fisica moderna affidò a Stukeley la ricerca e l'acquisto di un'abitazione dove poter trascorrere gli ultimi suoi anni, proprio in quelle campagne del Lincolnshire che avevano visto trascorrere l'infanzia di entrambi.⁴³ Newton morirà a Londra circa un anno dopo e non farà più ritorno alla sua terra natale, Stukeley invece si ritirerà proprio a Grantham, dove poco tempo dopo sarà ordinato sacerdote. Lì continuerà a coltivare i suoi numerosi ed eterogenei interessi: la medicina, che era la sua originaria professione, l'astronomia, l'antiquaria, la storia delle religioni e dell'antichità. A queste si aggiunse la passione per la botanica e i giardini: nel terreno di fronte alla sua casa, cominciò dapprima a tracciare un recinto che delimitasse con esattezza ciò che vi era all'interno e ciò che ne rimaneva fuori; si preparava, così, a costruire un tempio, ispirandosi a quello che riteneva il modello più arcaico, secondo il quale divinità e natura, come religione e agricoltura, s'intrecciavano fino a confondersi:⁴⁴ il sacro e il recinto (dal radicale indeuropeo *sak*) e il culto e la coltivazione (da *kwel*, cioè far ruotare, prendersi cura) condividevano le stesse radici.⁴⁵ Delimitato, quindi, il sacro dentro il recinto, e stabilito il culto solcato dall'aratro, Stukeley allineò colonne a formare una struttura molto simile a quella da lui osservata in numerosi templi disseminati nelle terre inglesi; ma non si trattava di colonne di marmo né dell'arenaria tipica di quelle zone: erano invece tronchi di vive e rigogliose querce disposti a cerchio: tutti insieme costituivano un piccolo bosco sacro, un tempio del tutto naturale il cui tetto era il cielo.⁴⁶ Gli amici di Londra che si recavano a fargli visita, trovavano sempre più bizzarre quelle sue idee e sempre meno sensati i suoi comportamenti; qualcuno tra loro si spinse a definirlo un folle.⁴⁷

Stukeley non era affatto impazzito: semplicemente si spingeva più avanti ma con lo sguardo fisso al passato, sperimentava incessantemente con impegno febbrile ma con attenzione rigorosa, con l'intento di avvicinarsi sempre più alle remote frontiere dello spazio e del tempo. Incompreso da molti dei suoi contemporanei, da una parte troppo legato alla tradizione scientifica secentesca, dall'altra troppo in anticipo rispetto al pensiero romantico ancora a

⁴¹ Cfr. David Boyd Haycock, *William Stukeley: Science, Religion and Archaeology in Eighteenth-Century England*, Boydell Press, Woodbridge 2002, cap. IV.

⁴² Cfr. William Stukeley, *Itinerarium curiosum*, op. cit., pref.

⁴³ Lì, tra l'altro, raccolse tutto quel materiale di testimonianze e ricordi che costituiscono una delle prime biografie dedicate a Newton. Il celeberrimo episodio della mela è narrato proprio da Stukeley. Cfr. William Stukeley, *Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*, Ms/142, Royal Society Library, London, f. 14r.

⁴⁴ Cfr. William Stukeley, *Abury, a Temple of British Druids*, London 1743, p. 4.

⁴⁵ Cfr. Massimo Angelini, *Ecologia della parola*, Pentàgora, Savona 2017, pp. 36-41 e 96.

⁴⁶ Stukeley chiamò quel bosco "il cerchio di Chyndonax". Cfr. William Stukeley, *Templum Druidorum*, Oxford 1728, Bodleian MS Eng Misc., c. 538, f. 10r.

⁴⁷ Cfr. *The Family of the Rev. William Stukeley M.D.*, vol. I, cit.

venire,⁴⁸ non si rispecchiava del tutto nella sua epoca e cercava altrove la sua vera identità: con l'astronomia sondava le immensità siderali, con l'antiquaria gli abissi del tempo; ma la ricerca astratta non gli era sufficiente, egli sentiva la necessità di sperimentare, d'impersonare gli antichi, fino a identificarsi nell'antico druido Chyndonax, scoperto nelle pagine di un vecchio testo francese: come lui, infatti, talvolta si vestiva e col suo nome firmava le proprie missive.⁴⁹ Non era il gioco di un folle: era la fuga di un savio dalla realtà contingente, da un luogo e un'epoca a lui fundamentalmente estranei. Anche al prezzo della rinuncia al benessere e al compiacimento di una carriera ben avviata, o di compensi materiali di varia natura, il saggio vota la sua intera esistenza all'incessante ricerca della verità e non si cura d'altro. E per quanto Stukeley coltivasse giardini che erano templi, scavasse nelle tombe più antiche, misurasse da ogni angolazione le enormi pietre dei templi protostorici, indagasse il passato della sua terra e l'origine della sua religione e osservasse ogni notte le stelle e i pianeti, non riusciva mai a estinguere la sua sete per tutte quelle *lontananze*; ma se inseguire remoti se non irraggiungibili traguardi non lo rese mai sazio, il coltivare tutte le discipline necessarie ad avvicinarli, ha consentito a Stukeley, grazie all'indubbio influsso del pensiero di Newton e di Halley, di realizzare una sintesi tra antiquaria e astronomia che è, in fondo, il suo lascito più prezioso. Fu il primo, infatti, ad accorgersi che i cerchi di pietre di Stonehenge e Avebury erano edifici orientati e fu anche il primo a realizzare, di suo pugno, una particolareggiata ed estremamente precisa riproduzione grafica dei siti, priva di quegli abbellimenti, tipici dei suoi predecessori, che finivano per sacrificare, pesantemente, la realtà delle cose. Fu però anche fautore di altrettante ipotesi che nel tempo si riveleranno completamente false, accolte sì con favore alla sua epoca, ma che per secoli ingenereranno molta confusione sull'origine e la funzione di questi antichissimi templi. È un errore, infatti, attribuire, come lui fece, la costruzione di Stonehenge ai druidi, i sapienti celti; è un errore, inoltre, pensare che questi druidi avessero a disposizione una vera e propria bussola, avendola ereditata dai Fenici; è un errore credere che l'orientamento della struttura di questi templi sia stato concepito in relazione alla posizione del polo magnetico terrestre. Eppure tutti questi sbagli hanno aperto le porte a un nuovo metodo d'indagine – che vede i monumenti antichi nel contesto naturale e nel loro orientamento rispetto agli astri, e applica i paradigmi della nuova scienza nelle rilevazioni e misure dei siti d'interesse storico – in grado di unire insieme, in un fitto dialogo, l'antiquaria e la filosofia naturale, un dialogo che si farà ancora più limpido e particolareggiato quando quest'ultime lasceranno il passo all'archeologia e alla scienza, arricchendo così lo scibile umano di una nuova disciplina: l'archeoastronomia. Per queste ragioni che William Stukeley può essere a ragione definito il vero primo pioniere di quest'ultima disciplina, al di là degli oggettivi errori di valutazione, assolutamente fisiologici in ogni attività pionieristica. D'altronde, chi si occupa assennatamente di storia del sapere, non nasconderà mai la vera natura del suo cammino, un percorso di tentativi sbagliati e di relative correzioni (esse stesse altrettanto sbagliate) che molti credono si diriga sempre in avanti, ma che al contrario talvolta indietreggia, gira su se stesso, balza improvvisamente o precipita inaspettatamente. E raccontarsi gli sbagli, rendersene conto, non averne paura, rispettarli, significa in fondo *comprendere*, che ha il suo etimo nel *capire* senza escludere. Non è quindi vano il ricordo di questi errori, di frequente dimenticati nelle pagine, spesso irricognoscenti, delle monografie scientifiche.

Quando Stukeley giunge la prima volta a Stonehenge, il 19 maggio 1719, ha trentuno anni: accompagnato dai fratelli Gale, comincia una prima ricognizione sia del celebre cerchio di pietre della piana di Salisbury, sia delle sconosciute rovine di Avebury, non troppo lontane. A

⁴⁸ Cfr. Stuart Piggott, *William Stukeley: An Eighteenth-Century Antiquary, II ed.*, Thames and Hudson, New York 1985, p. 10.

⁴⁹ Stukeley trovò la descrizione di un'urna cineraria con l'iscrizione greca del nome di un sacerdote: Chyndonax. Nel testo si conclude che Cyndonax fosse un druido. Cfr. Jean Guenebault, *Le Réveil de l'Antique Tombeau de Chyndonax, prince des Vacies, Druides, Celtiques*, Dijon 1623.

quell'epoca Stonehenge è al centro del dibattito tra gli antiquari britannici, ma il suo fascino sembra aver contagiato diversi settori della conoscenza, compresi gli ambienti anglicani e i sodalizi di norma più avvezzi allo studio della filosofia naturale, come la Royal Society. Il sito era noto all'*élite* culturale dell'isola almeno dal XII secolo, mentre è difficile stabilire, tramite le fonti a disposizione, se fosse universalmente conosciuto in epoca classica; di certo lo conoscevano gli abitanti di quei luoghi, principalmente dediti alla pastorizia: un misto di venerazione e timore reverenziale sfociava in innumerevoli favole che a volte raccontavano di pietre trasformate in patiboli (*henge* in sassone significa forza) e di giganti pietrificati durante una danza demoniaca, a volte di rovine miracolose e curative abitate da fate. Ed è con ogni probabilità che da quel retaggio popolare affidato a una diffusione esclusivamente orale siano scaturite le principali leggende sulla sua origine e i suoi scopi.

Al di là delle supposte proprietà taumaturgiche delle acque poste a contatto con le rovine,⁵⁰ l'imponenza delle pietre e la loro posizione isolata rendevano ovviamente increduli gli abitanti di quelle colline e stimolavano la loro fantasia sul modo in cui quegli enormi massi d'arenaria potessero essere stati lì trasportati e poi issati in piedi. Si diffuse, per questo, l'opinione che antichissimi costruttori avessero materializzato quelle pietre attraverso sofisticate tecniche artificiali, che fossero state realizzate *in loco* come una sorta di cemento: sarà un'ipotesi ancora in voga in tutto il XVII secolo. Qualcuno credette d'intravedere l'orma di una mano nel solco presente in uno dei megaliti e prontamente l'attribuì al segno lasciato dal diavolo sconfitto da Merlino, il mago che grazie alle sue arti avrebbe trasportato quei colossi facendoli volare dall'Irlanda (ma le pietre sarebbero addirittura africane): questo materiale leggendario confluirà, poi, nei testi medievali di Henry di Huntington e, soprattutto, di Geoffrey di Monmouth,⁵¹ nonché nella letteratura teatrale di sei-settecento.⁵² In epoca più recente, il sito sarà sede di una rinomata fiera annuale che contribuirà a renderlo noto in tutto il regno (siamo negli ultimi decenni del Seicento), una notorietà già amplificata dalle visite dei re Giacomo I (nel 1620) e Carlo II (nel 1651); i pellegrinaggi all'enigmatico monumento si accrebbero sempre più (tra i più illustri quelli di Jonathan Swift e Daniel Defoe), con conseguenze non positive per la sua integrità e conservazione: quel che i pastori del Wiltshire non fecero in millenni, grazie al timore reverenziale che incuteva loro quel misterioso cerchio di pietre, lo fecero in pochi secoli i più nobili e più eruditi, ma meno rispettosi, visitatori moderni.

Sono invece praticamente nulle le testimonianze che giungono dall'antichità: i principali autori classici che scrissero dei Celti (Cesare, Tacito), mai menzionano esplicitamente Stonehenge, mentre l'unico passo, riportato da Diodoro Siculo,⁵³ che apparentemente sembra citarlo, si riferisce più probabilmente a un monumento da localizzarsi molto più a nord. Il secolo XII, vero *incipit* della modernità, vedrà, nella combinazione di ricostruite reti di sentieri che consentono una rinnovata mobilità e di inediti percorsi della letteratura d'evasione, la scoperta di Stonehenge da parte della cultura dotta che ne fece icona della saga arturiana. In quest'epoca è il fantastico la chiave prevalente di lettura delle rovine antiche:⁵⁴ se nei *menhir* di Carnac si vollero vedere i conquistatori romani pietrificati da Dio nell'atto di marciare contro la Britannia, i megaliti della piana di Salisbury vennero issati a vessillo dell'ascesi e caduta dei cavalieri della Tavola Rotonda. Così Stonehenge viene a confondersi – sia nella letteratura immediatamente

⁵⁰ Goffredo di Monmouth, *Historia Regum Britanniae*, VIII 11.

⁵¹ Stonehenge è citato per la prima volta da Henry of Huntingdon (1129) che la definisce la second amervaglia di Britannia; nel 1136 Geoffrey di Monmouth riporta la leggenda di Merlino. Cfr. Enrico di Huntingdon, *Historia Anglorum* e Goffredo di Monmouth, *Historia Regum Britanniae* (1136) VIII, 10-12. Le due fonti saranno poi riprese da diversi altri autori, tra cui Giraldo Cambrense nella *Topographia Hibernica* (1188).

⁵² Cfr. ad esempio Thomas Rowley, *The Birth of Merlin*, 1622; Lewis Theobald, *Merlin or the Devil of Stone-Henge*, musica di John Galliard, 1734.

⁵³ Cfr. Pitea di Marsiglia in Diodoro Siculo, *Biblioteca storica*, II 47, 2.

⁵⁴ Cfr. Vittorio Bracco, *La lunga illusione dell'archeologia*, Castelvechi, Roma 2014, p. 14.

successiva, sia nelle idee di antiquari molto più recenti – con la *Carola dei Giganti*, le pietre danzanti del mago Merlino. Si dovrà attendere il Cinquecento per un'interpretazione razionalistica delle leggende legate al sito, quando tra i molti escursionisti che ormai si avvicinano con continuità sotto le *hanging stones*, William Lambarde propone come loro origine la vena di arenaria della vicina Marlborow.⁵⁵ Ma l'ombra lunga della leggenda non abbandona del tutto le rappresentazioni di questo scorcio di secolo: l'artista e topografo Joris Hoefnagel realizza nel 1568 un disegno (perduto) che servirà a modello per tutto il resto del secolo, dall'acquerello di Lucas de Heere del 1574,⁵⁶ all'incisione comparsa nella seconda edizione del *Britannia* di William Camden (1600): Stonehenge appare da una prospettiva artificiosa, utile per apprezzare molti particolari ma assolutamente irrealistica; le sue pietre hanno un aspetto insolitamente flessuoso, sicuramente nell'intento di dare un senso, del tutto fantasioso, di un cerchio danzante: è chiaro che l'influsso delle antiche leggende riguardanti la danza dei giganti si riversò in queste prime rappresentazioni che a discapito della precisione proponevano un monumento immaginato più che realmente osservato.

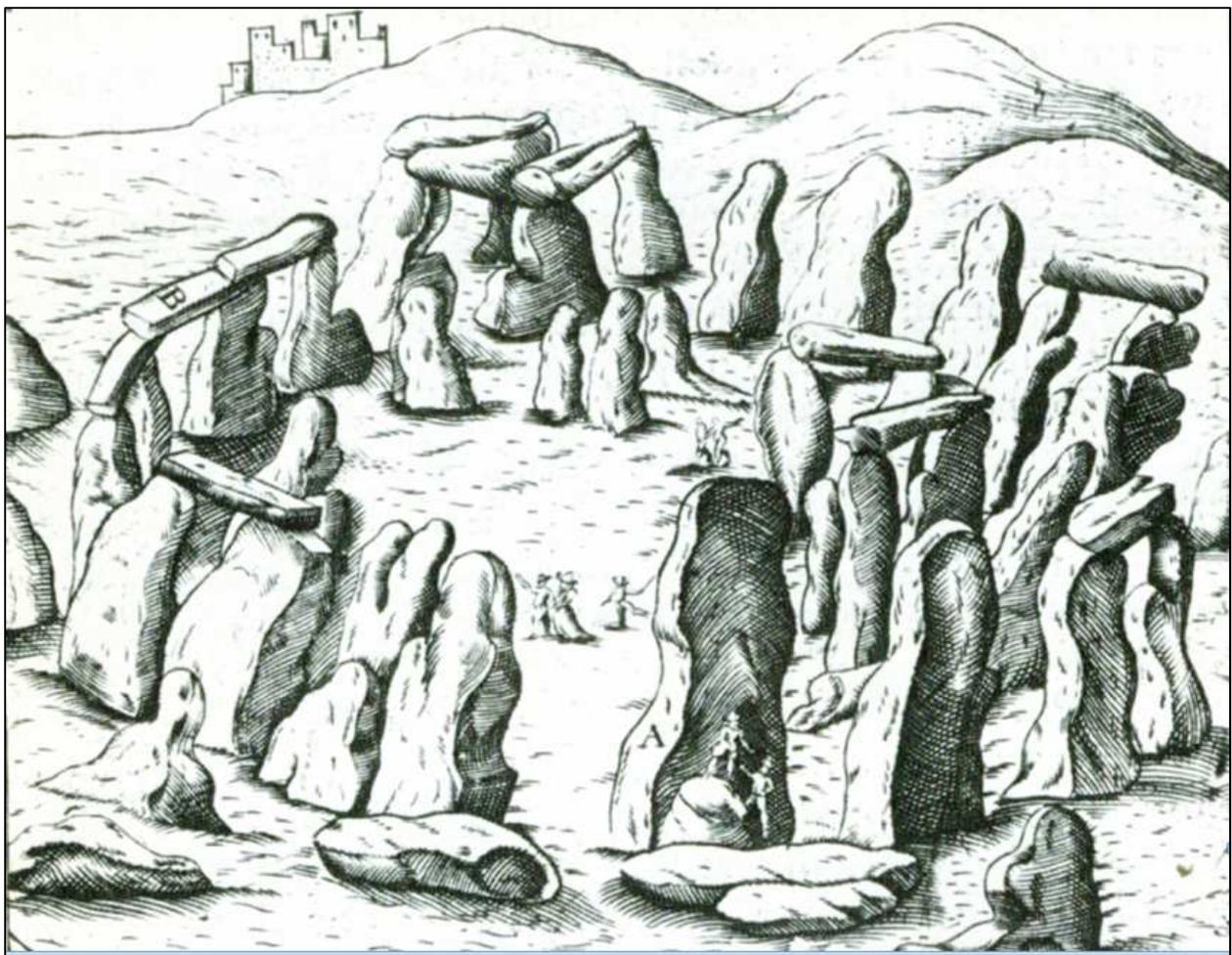


Figura 1. Le pietre sinuose di Stonehenge in un particolare dell'incisione presente in W. Camden, *Britannia*, Londra, 1600.

⁵⁵ Jo William Lambarde, *Angliae Topographicum et Historiarum*, 1730 (1580), pp. 314-315.

⁵⁶ Lucas de Heere, *Corte Beschryvinge van England, Scotland, and Ireland*, 1573-75, Add. Mss. 28330, British Library.

Se durante il Cinquecento il velo del mito ancora stenta ad alzarsi su Stonehenge, il secolo successivo determinerà un netto cambiamento di paradigma verso un approccio viepiù scientifico e quantitativo che si accompagnerà peraltro a un contemporaneo passaggio da un'antiquaria legata alla periegetica e ai reperti di superficie a una sempre più incline allo scavo e alla profondità conoscitiva; dall'orizzontalità dei *tour* si passò alla verticalità dell'indagine archeologica, in un processo che è bene ricordarlo non si esaurirà in poco tempo:⁵⁷ sarebbe d'altronde totalmente fuorviante ritenere che il secolo che ha ospitato la consacrazione della *nuova scienza* possedesse già gli schemi e la *forma mentis* anche soltanto simili a quelli vigenti nell'archeologia com'è intesa oggi. A quel tempo, nesci che ai nostri occhi appaiono quantomeno bizzarri, erano presi per acquisiti: monumenti megalitici e giardini, acquerelli e scavi di tumuli, druidi e deisti, erano legati a doppio filo e fondavano la propria esistenza l'uno sull'altro.⁵⁸ Ciò che più probabilmente ha inciso nel superamento di un'antiquaria basata esclusivamente sulla ricostruzione storico-mitica e sulla paesaggistica, verso una nascente archeologia fondata sulle quantità misurabili e su un primo abbozzo di cognizione stratigrafica,⁵⁹ fu da una parte l'ossessione per la misura tipica dell'età barocca e dall'altra il nuovo approccio a materie come le scienze della Terra e la cosmogonia. Non è infatti un caso che Stukeley abbia più volte fatto riferimento nelle sue opere edite ad autori come Antoine Babuty Desgodetz e Athanasius Kircher.

Gli anni che seguirono l'opera del padre riconosciuto degli studi di questo genere, William Camden, e che sono considerati unanimemente gli anni d'oro dell'antiquaria inglese (che all'incirca coprono tutto il secolo XVII), videro susseguirsi e contrapporsi uomini di scienza sui temi delle origini delle civiltà e delle loro evidenze materiali rimaste sopra o sotto il territorio britannico, sia attraverso la speculazione squisitamente teorico-erudita, sia tramite vere e proprie ricognizioni sul campo. Senza la pretesa di essere esaustivi ed evitando di sciorinare un elenco troppo folto qui fuori luogo, possiamo ricordare nel novero di coloro che si occuparono più specificatamente dei monumenti megalitici e delle origini dei popoli stanziati nell'isola britannica, i seguenti antiquari: il celebre medico e fisiologo William Harvey; il naturalista John Ray che tentò di applicare le sue classificazioni anche in ambito antiquario; l'architetto reale Inigo Jones (su cui necessariamente dovremo tornare); il glottologo Aylett Sammes che inaugurò l'ipotesi di un'origine fenicia dei Celti; il medievista William Dugdale che recensì alcuni siti nel Cumberland; l'autore delle *Brief lives* John Aubrey che scoprì Avebury e fu il vero precursore del Nostro a Stonehenge; l'araldista John Anstis che disegnò numerose rovine preistoriche; il linguista Edward Lhuyd celebre compilatore del vocabolario celtico; il filosofo libertino John Toland il cui deismo attribuito agli antichi druidi fece non poco scandalizzare il reverendo Stukeley; il protostorico e geografo Johann Georg Keyßler che descrisse i megaliti nord-europei, compreso Stonehenge; Andrew Paschal, William Musgrave, John Strachey e Walter Moyle con le loro descrizioni dei megaliti di Cornovaglia; Henry Rowlands che si occupò dell'Anglesey; il chimico Robert Plot che oltre ai fossili dell'Oxfordshire e dello Staffordshire citò pure antichissimi cerchi di pietre; infine il medico scozzese Robert Sibbald che recensì i siti della sua terra d'origine.

È nel ribollire di tutti questi contributi e idee che, a cavallo del secolo XVII, l'idea di Stonehenge subisce la metamorfosi più importante: da monumento dalle proporzioni armoniose e dalla fattura raffinata si rivela più autenticamente edificio rude e imperfetto, così come dalle

⁵⁷ Cfr. Vittorio Bracco, *La lunga illusione dell'archeologia*, cit., p. 111.

⁵⁸ Cfr. Stuart Piggott, *William Stukeley: An Eighteenth-Century Antiquary*, cit., p. 11.

⁵⁹ Uno dei primi a parlare di stratificazione geologica fu l'amico di John Locke, John Strachey, fonte d'ispirazione per lo stesso Stukeley. Cfr. John Strachey, *A Curious Description of the Strata Observ'd in the Coal-Mines of Mendip in Somersetshire*, in «Philosophical Transactions of the Royal Society», London 1717, XXX, p. 351-363.

prime ipotesi sulla sua origine relativamente recente ed endogena che attribuiscono la costruzione ai conquistatori d'oltremare, si passa alle più mature ricostruzioni che vedono negli stessi abitanti della Britannia, in età assai più remote, i veri fondatori (cosa che, ovviamente, soddisfaceva la fame di nazionalismo crescente a quell'epoca e che da almeno un secolo si faceva sentire anche tra gli antiquari inglesi). Così, se a metà XVI secolo lo svizzero Hermann Folkerzheimer lo definisce un accampamento di legionari romani,⁶⁰ cent'anni dopo Walter Charleton lo vede come un tempio costruito sul modello dei *dysser* censiti da Olaus Worm in Olanda e ne attribuisce la costruzione ai Danesi che invasero l'isola nel IX secolo;⁶¹ e proprio l'anno successivo all'approdo di Stukeley a Stonehenge, è Keyßler che individua la sua paternità negli anglo-sassoni.⁶² La disputa, in sostanza, vede contrapporsi i fautori di una genesi romana e di un conseguente modello architettonico vitruviano (fortemente avversata da Stukeley) che suggerisce un'installazione armonica e geometricamente perfetta (in prima fila Inigo Jones e John Webb) e chi ritiene invece che sia opera dei Danesi su antichi modelli nordici più rozzi (come Walter Charleton).⁶³ Ma si sta affermando, in quegli anni, una terza via che legava con un *fil rouge* le ipotesi sull'antica colonizzazione fenicia delle coste britanniche propugnate da Aylett Sammes e Samuel Bochart (poi accolte anche da Isaac Newton nella sua *Cronologia emendata degli antichi regni*)⁶⁴ con i tentativi di sapore nazionalistico di rivalutare le popolazioni celtiche e segnatamente delle classi sacerdotali autoctone (i druidi) come portatrici di una sapienza di derivazione pitagorica e, per alcuni, di segno pre-cristiano e patriarcale, e che hanno accomunato studiosi delle più disparate dottrine e convinzioni, da Edmund Bolton a John Toland, fino allo scozzese Martin Martin.⁶⁵ Sarà su questo tracciato alternativo che s'incamminerà William Stukeley, portando con sé, oltre alla tradizione testé citata, gli specifici influssi di John Aubrey e David Loggan: il primo, vero ispiratore delle sue convinzioni sull'origine druidica dei templi protostorici britannici e di un metodo più rigoroso d'indagine *in situ* (e che avrebbe, tutto sommato, meritato maggior riconoscenza, visto che la testimonianza del suo contributo sembra scomparire nelle pagine dei lavori di Stukeley),⁶⁶ il secondo, preso a modello di precisione e

⁶⁰ Cfr. Hermann Folkerzheimer, *Zurich Letters*, 39.

⁶¹ Cfr. Olaus Worm, *Danicum monumentorum*, Hafniae 1643 e Walter Charleton, *Chorea Gigantum*, London 1663.

⁶² Cfr. Johann Georg Keyßler, *Antiquitates selectae septentrionales et celticae*, Hannover 1720, pp. 97, 199, 230. Stukeley e Keyßler s'incontrarono in Inghilterra nel 1716, ma per Keyßler Stonehenge era una tomba e non un tempio.

⁶³ Cfr. Inigo Jones, *The Most Notable Antiquity of Great Britain Vulgarely Called Stone-heng, on Salisbury Plain. Restored*, London 1652; Walter Charleton, *Chorea Gigantum*, London 1663 e John Webb, *Vindication of Stonehenge Restored*, London 1665. Tutti questi testi sono stati raccolti in un libro del 1735, ristampato in anastatica da Stuart Piggott nel 1971. Quello di Inigo Jones è il primo libro dedicato esclusivamente a Stonehenge e il primo dedicato a un edificio preistorico.

⁶⁴ Cfr. Isaac Newton, *Chronology of Ancient Kingdoms Amended*, London, 1728, tr. it. a cura di Alessio A. Miglietta, *Cronologia emendata degli antichi regni*, Virtuosa-Mente, Aicurzio 2016.

⁶⁵ Cfr. Edmund Bolton, *Nero Caesar*, London 1624, pp. 181-182; John Toland, *A History of the British Druids in The Misellaneous Works of Mr. John Toland. Now first published from his Original Manuscript*, vol. I, London 1747 e M. Martin, *A Description of the Western Isles of Scotland*, London 1703.

⁶⁶ John Aubrey (1626-1697) visitò Stonehenge a otto anni e a ventidue scoprì Avebury, durante una battuta di caccia. Lavorò per anni a una sorta di metodo algebrico per comparare gli edifici del Wiltshire e ridurre le loro proporzioni a un'equazione matematica, da confrontare poi con i cerchi di pietre delle regioni occidentali e settentrionali, oltre a quelli del Galles e della Scozia. I suoi risultati lo condurranno a ritenere questi edifici dei templi pagani, ma la loro matrice druidica è da lui considerata soltanto come una mera possibilità (cfr. Michael Hunter, *John Aubrey and the Realm of Learning*, pp. 175-176). Il suo testo più importante, i *Monumenta Britannica* (divisi in due parti generali – *Templa Druidum* e *Chorographia Antiquaria* – e due più analitiche, ma più variegata nei contenuti) non fu mai concluso e rimase in forma manoscritta fino al 1695, quando venne pubblicato da Edmund Gibson in una sua raccolta. Aubrey, nonostante un invito proveniente direttamente dal re, non scavò mai a Stonehenge. Lo stesso Toland giudicò il suo *Templa Druidum* troppo confuso per essere pubblicato (cfr. John Toland, *A History of the British Druids in The Misellaneous Works of Mr. John Toland. Now first published from his Original Manuscript*, cit.). Ciononostante il manoscritto sarà lungamente studiato da Stukeley che ne sarà profondamente segnato. La prima cartina topografica di Stonehenge è stata effettuata nel 1666 proprio da Aubrey (*Monumenta Britannica*, tav. VII) ed è chiaro che anche le sue ipotesi, di sapore squisitamente antiquario,

realismo nella riproduzione grafica di Stonehenge, in una coppia di incisioni realizzate a fine secolo.



Figura 2. Uno dei disegni di David Loggan che impressionarono e ispirarono William Stukeley

Nelle sessioni di scavo, Stukeley sarà coadiuvato, oltre ai già citati fratelli Gale, dall'amico Edmond Halley, da poco nominato Astronomo Reale, e da due suoi nobili protettori, nonché ottimi antiquari e collaboratori: Henry Herbert, Conte di Pembroke e Heneage Finch, Conte di Winchilsea. Tutti loro saranno ampiamente citati nelle pagine del libro *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids* (1740), dove troverà posto la prima pubblicazione del resoconto delle rilevazioni durate cinque anni, a partire dal 1719, con una sensibile intensificazione dal 1721. Le condizioni climatiche non propriamente miti della zona e le numerose e personali attività che coinvolgevano i membri del *team* di scavo e che richiedevano la loro prevalente permanenza a Londra, resero necessarie cicliche sessioni estive che si dividevano anche con frequenti e contemporanee ricognizioni ad Avebury. Destino dei pionieri, oltre all'onere del procedere a tentoni e a cadere inevitabilmente in qualche errore magari grossolano, è il coniare nuovi termini, indispensabili per indicare forme e oggetti mai visti prima e mai nemmeno immaginati. Alla regola non sfugge nemmeno Stukeley che, per praticità, battezza i megaliti di Stonehenge, costituiti da due pietre verticali e un architrave sulla sommità, 'triliti' (*trilithons*) mutuando un termine scovato nella *Cronaca* di Giovanni Malalas,⁶⁷ e definisce "il viale" (*the Avenue*) l'asse descritto da due fossi paralleli e rinvenuto insieme a Roger Gale nell'agosto del 1721, che per circa 580 iarde attraversa il monumento e che scopre essere orientata all'incirca in direzione del sorgere del Sole al solstizio estivo. Quest'ultimo contributo inaugurerà di fatto un nuovo approccio allo studio e all'analisi dei siti archeologici e darà il via a quella disciplina oggi nota come archeoastronomia. Anche il *cursus*, l'immensa distesa parallela di cumuli, lunga tre chilometri e larga trecento metri e perimetrata da fossati esterni di forma rettangolare, che viene scoperta il 6 agosto 1723 a nord del monumento, è una scoperta tutta di Stukeley, che la immaginava un ippodromo per le feste e che molto probabilmente era in realtà una costruzione per scopi cerimoniali. Tutti questi nuovi nomi permangono ancora oggi nel lessico degli archeologi, non solo nell'ambito più specifico di Stonehenge ma anche in quello più generale dell'archeologia preistorica: anche sotto questo particolare punto di vista il nostro pioniere si è eternato. Sempre intorno al monumento

sull'origine druidica dei templi lasciò un'orma indelebile sul giovane Stukeley, anche più di quanto fece il deista Toland.

⁶⁷ Cfr. Giovanni Malalas, *Cronaca*, XIII, 37 e *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, a cura di Aubrey Burl e Neil Mortimer, Yale University Press, London 2005, p. 62 (f. 42).

principale, Stukeley e lord Pembroke compiono vari scavi e rinvennero numerosi tumuli, in gran parte in forma discoidale e circondati da un largo fossato circolare che non tardano a individuare come tombe di singoli re e a chiamare ‘tumuli druidici’: in essi rilevano una simmetria nelle misure che ritengono evocative ragioni simboliche.⁶⁸ Il 5 luglio 1723, scoprono anche la sepoltura di un’adolescente corredata da numerosi ornamenti e monili che verranno poi riprodotti in disegno nel testo pubblicato nel 1740.⁶⁹

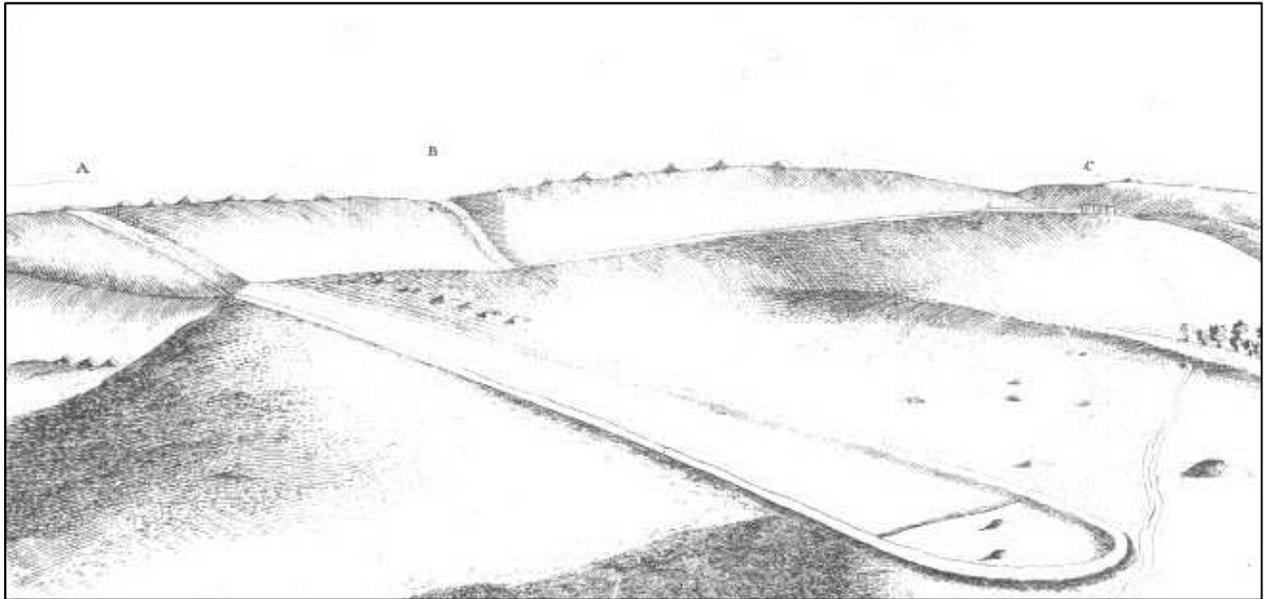


Figura 3. Da William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cap. XI. Prospetto dal limite occidentale del cursus di Stonehenge. A. Meta orientale; B. L’ala orientale della strada; C. Stonehenge.

Si è detto: la metamorfosi degli studi antiquari in atto nel Seicento non interessò soltanto il passaggio a un’indagine verticale, cioè di profondità, dei siti d’interesse, ma comportò anche un metodo maggiormente rigoroso e, soprattutto, un sistema basato sempre più sulla misurazione dei monumenti e sulla proporzionalità delle strutture architettoniche: non è un caso se in Inghilterra saranno studiosi come John Greaves e Isaac Newton, che prima di essere antiquari furono uomini di scienza, a dedicarsi con attenzione a quest’ultimo approccio.

Stukeley, estremamente critico con la ricostruzione di Camden (le cui pietre danzanti della sua rappresentazione grafica, oltre a essere una mera imitazione di un’originale di mezzo secolo prima, sono un semplice sogno a occhi aperti) e con i metodi di Walter Charleton e John Webb (che non prevedevano né disegni né topografie), segue la via tracciata dai due filosofi naturali che l’hanno preceduto: “*Senza disegni e planimetrie lo studio delle antichità o qualunque altra scienza sarebbe zoppa o imperfetta*”; così si esprimeva nel 1717, insediandosi come segretario della *Society of Antiquaries* londinese. Ottimo disegnatore e architetto dilettante, realizzò infatti una serie di disegni e di cartine, con l’aiuto fattivo dei suoi incisori, che non hanno precedenti per ricchezza di dettagli e per rigore e che, anche se saranno superati da John Wood nel 1747 (non con poco scorno dell’interessato), comunque non soltanto conserveranno il primato cronologico ma rappresenteranno anche l’unica vera testimonianza della condizione di Stonehenge negli anni venti del secolo. Già all’epoca, infatti, il sito era continuo bersaglio dei vandali e vittima delle condizioni ambientali (famigerati i conigli devastatori del terreno sottostante, capaci nei secoli di far crollare a terra anche quei colossi di pietra): anche per questo

⁶⁸ Cfr. William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cap. X.

⁶⁹ Cfr. *ibidem*, cap. XII.

motivo non pochi antiquari dell'epoca si riversarono con ansia nei territori del regno per raccogliere la maggior quantità di informazioni sui resti materiali del passato, con il terrore che questi finissero distrutti da un momento all'altro per incuria o dalle intemperie o dalle guerre. Stukeley non fece eccezione con Stonehenge: la prima delle sue preoccupazioni fu di conservare il suo ricordo da eventuali distruzioni, crolli o danneggiamenti. Il tempo gli darà ragione: alcune pietre presenti alla sua epoca oggi sono scomparse o crollate. Ma la realizzazione di cartine e disegni aveva anche altro scopo: individuare la struttura, la forma degli elementi architettonici, la proporzione della struttura dell'edificio, tutto per comprendere i significati sottesi a quelle disposizioni di pietre, non casuali e mai approssimative, che avevano a che fare, secondo lui, con simboli e nozioni legate alla religione e alla cosmologia.

L'ovale inscritto nel cerchio, quella figura che le pietre descrivono al centro del tempio e che Stukeley, prendendo a prestito la nomenclatura greca, definisce l'*adytum*, non è ai suoi occhi uno schema senza significato, ma riproduce innanzitutto l'idea druidica dell'ovale come forma dell'uovo cosmico, e del cerchio come richiamo alla divinità e alla sua perfezione (o anche, tradizionalmente, al cielo), poi scorge in tale struttura un retaggio del platonismo.⁷⁰ Oltre, nell'opera edita su Stonehenge, l'autore non si spinge; è invece nelle pagine del manoscritto del 1723 che si trovano altri accostamenti, ancor più coraggiosi: l'ellisse che descrive l'*adytum* richiamerebbe l'orbita degli oggetti celesti, tra i quali le comete, che grazie all'eccentricità più accentuata delle loro rotazioni intorno al Sole sarebbero le più vicine alla struttura del sito e le più adatte a ispirare sentimenti religiosi a chi le osserva.⁷¹ L'*adytum* di Stonehenge consta di cinque triliti: Stukeley, certamente sotto l'influsso newtoniano,⁷² sfiora l'idea di un nesso con i cinque pianeti (Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno) in orbita intorno al Sole, poi coglie nelle due curve concentriche di pietre il richiamo alla Luna e alla Terra,⁷³ ma infine cancella entrambe le suggestioni delle quali evidentemente non è certo, tracciandovi una riga sopra: ritroveremo queste idee cinquant'anni dopo, pubblicamente e compiutamente elaborate, nell'opera di John Smith.⁷⁴ Questa intuizione poi abbandonata ci consente di comprendere meglio quale fosse l'intento principale di Stukeley: interpretare i monumenti dell'antichità in chiave cosmologico-simbolica, quindi in una prospettiva in cui il legame tra architettura e scienza delle stelle si fa più stretta, approdando di lì a poco a un approccio compiutamente archeoastronomico.

Chiunque costruisca un complesso architettonico di una certa imponenza e varietà, dovrà necessariamente fare i conti con proporzioni matematiche e dimensioni non semplici da dominare: imprescindibile, dunque, affidarsi a unità di misura che siano, almeno negli elementi di partenza, in numeri interi; costruzioni antiche o moderne si affidano così a *standard* con i quali stabiliscono dimensioni e proporzioni: un tempio romano sarà riconducibile a cubiti romani interi, come un edificio moderno inglese a piedi o pollici privi di decimali. Ogni civiltà, quindi,

⁷⁰ Cfr. *ibidem*, cap. V.

⁷¹ Cfr. *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, cit., p. 59 (f. 41).

⁷² Secondo Newton, i pritanei antichi avrebbero rimandato all'antica idea pitagorica dell'*Hestia*, centro dell'attività cosmica, che ha molti punti di contatto con la sua meccanica celeste; l'architettura di tali edifici, infatti, prevedeva un fuoco centrale intorno al quale si trovava uno spazio sacro circolare in cui si riunivano i membri del consiglio degli anziani (in realtà era la *tholos* ad avere struttura circolare, non il pritaneo come si riteneva a quei tempi): questa struttura avrebbe dovuto richiamare la disposizione dei pianeti intorno al Sole. In un manoscritto databile intorno ai primi anni novanta del Seicento, Newton, peraltro, accenna ai ruderi del sito di Stonehenge, individuando in esso la medesima struttura degli antichi pritanei che avrebbe caratterizzato tutti i primi edifici religiosi e politici in ogni parte del mondo. Cfr. Isaac Newton, Yahuda Ms. 41, National Library of Israel, Jerusalem, Israel, f. 2v. Per una traduzione italiana del passo newtoniano dedicato a Stonehenge, si veda Alessio A. Miglietta, *La scienza delle origini: Newton storico e cronologo*, in Isaac Newton, *Cronologia emendata degli antichi regni*, a cura di Alessio A. Miglietta, cit., pp. 73-74.

⁷³ Cfr. *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, cit., p. 60 (f. 40).

⁷⁴ John Smith, *Choir Gaur. The Grand Orrery of the Ancient Druids*, London 1771.

(fugando ogni dubbio su una sua possibile realizzazione attraverso una sorta di cemento artificiale come prefigurato da alcuni in passato), induce Halley a datare il monumento, tenuto conto dell'erosione degli agenti atmosferici, tra il 300 a.C. e il 1300 a.C. Ma Stukeley vuole circoscrivere meglio la datazione ricavata da Halley: concepisce allora un metodo alternativo davvero geniale che ricorda molto da vicino quello messo a punto da Newton nel suo sistema cronologico basato sulla precessione degli equinozi;⁷⁸ come quest'ultimo ha utilizzato le osservazioni degli antichi e le ha confrontate con quelle dei moderni per calcolare lo spostamento del Sole nel punto vernale e, quindi, il tempo intercorso tra le diverse osservazioni, così Stukeley ritiene di poter calcolare la data di fondazione di Stonehenge applicando la variazione del polo magnetico terrestre rispetto all'orientamento stesso dell'edificio. Si era da tempo accorto, infatti, che il tempio, come anche i tumuli e le costruzioni periferiche, erano orientati in direzione nord-est ma non precisamente al punto della levata del Sole al solstizio, scostandosi di circa 6° in senso antiorario. Per Stukeley questa era la prova sufficiente per ritenere possibile che gli antichi costruttori avessero orientato il sito basandosi non sul sorgere del Sole al solstizio, bensì sulla posizione del polo magnetico. Utilizzando le tabelle delle sue variazioni rese pubbliche da Halley nelle *Philosophical Transactions*, ricava la data, dopo averne scartate alcune troppo recenti, in cui l'orientamento di Stonehenge si sarebbe trovato a coincidere con i valori del campo magnetico della Terra: il 460 a.C.⁷⁹ Sebbene ingegnosa, l'idea si rivela completamente sbagliata, basata com'è su due dati assolutamente falsati: le misurazioni effettuate da Stukeley con il teodolite, infatti, sono inficiate da un danno subito nel trasporto, di cui nessuno si accorse, e che causerà risultati sfasati di un margine nell'ordine di almeno -4° a est e +4° a ovest di Stonehenge;⁸⁰ inoltre, la data del solstizio fu individuata erroneamente: il calendario in vigore all'epoca in Inghilterra, che com'è noto non aveva ancora accolto la riforma gregoriana (lo farà solo nel 1752), era in anticipo di dodici giorni, cosicché il solstizio non cadeva il 21 giugno bensì il 3 luglio. La confusione che s'ingenerò fu fatale nei risultati, ma importantissima nel metodo: è da quegli errori, infatti, che nasceva l'archeoastronomia.

Non fu secondaria, infine, la ricostruzione storica che Stukeley basò sulle fonti classiche, a dire il vero piuttosto forzata, per dimostrare che la bussola, necessaria a orientare Stonehenge nel modo in cui egli teorizzava, fosse conosciuta già nel secolo V secolo a.C.⁸¹ La fiducia dell'autore nella sapienza degli antichi, che riprendeva una lunga tradizione che avrà il suo culmine alla fine dell'età moderna nell'opera di Louis Dutens ma che sarà di fatto avversata dagli ambienti baconiani, lo spronava a rintracciare, magari oltre il velo del mito e tra le righe della storia, la presenza di uno strumento in grado di puntare il polo magnetico; Stukeley riuscirà a scovarla addirittura sulla nave Argo: il celebre vello d'oro non sarebbe stato altro, infatti, che una bussola con la quale solcare l'alto mare.⁸² Conoscenze di questo tipo possono per Stukeley essere state accessibili ai popoli eredi degli antichi patriarchi, veri detentori del primigenio sapere dispensato da Dio, e in parte rintracciabili nelle filosofie pitagoriche e neoplatoniche. Ricalcando, anche in questo caso, le idee di Newton, individua nei mercanti fenici il collegamento tra cultura ebraica e britannica, dopodiché si spinge a considerare i druidi, classe sacerdotale dei Celti, i diretti discendenti dei magi.⁸³ Ispirato dai lavori di Aylett Sammes, si concentra così sul mito, interpretato in senso evemeristico, di Ercole di Tiro, re pastore d'Egitto, nobile e dotto in astronomia, cronologia e navigazione, che sarebbe giunto sulle coste britanniche

⁷⁸ Nonostante fosse piuttosto critico con le datazioni di Newton, in particolare con il suo ridimensionamento della durata delle civiltà egizia e greca, è innegabile il suo influsso in questa applicazione come anche nell'utilizzo che Stukeley fa del cubito sacro come unità di misura standard dei templi patriarcali.

⁷⁹ Cfr. William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cit., cap. XII.

⁸⁰ Cfr. R.J.C. Atkinson, *William Stukeley and the Stonehenge sunrise*, in «Archeoastronomy», n.8, p. 61-62 e *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, p. 152 n. 159.

⁸¹ Le prime testimonianze certe dell'utilizzo della bussola in Occidente risalgono al XII secolo d.C.

⁸² Cfr. William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cit., cap. XII.

⁸³ Cfr. *idem*, *Abury, a Temple of British Druids*, cit., p. 55.

e lì avrebbe costruito i cerchi di pietre oltre a diffondere la scrittura, ancor prima che Cadmo la portasse in Grecia.⁸⁴ In netta antitesi con lo scetticismo di antiquari del calibro di Camden e di esponenti di spicco della cultura dell'epoca come lo stesso Defoe, Stukeley è convinto che il mistero sui fondatori di Stonehenge possa essere svelato, ma la chiave che intende utilizzare non è la stessa di Inigo Jones o di Walter Charleton; la sua soluzione prevede un'origine fenicia, quindi indirettamente ebraica, del tempio. I druidi, l'élite celtica, sarebbero discendenti dei patriarchi, eredi della loro remotissima sapienza e i suoi veri costruttori. Stukeley, per dimostrarlo, non si affida esclusivamente alle fonti classiche, come farebbe un tipico antiquario secentesco, ma prova anche sentieri inediti di ordine deduttivo sia sul fronte delle evidenze materiali, sia sul piano dell'incrocio dei dati e della cronologia.

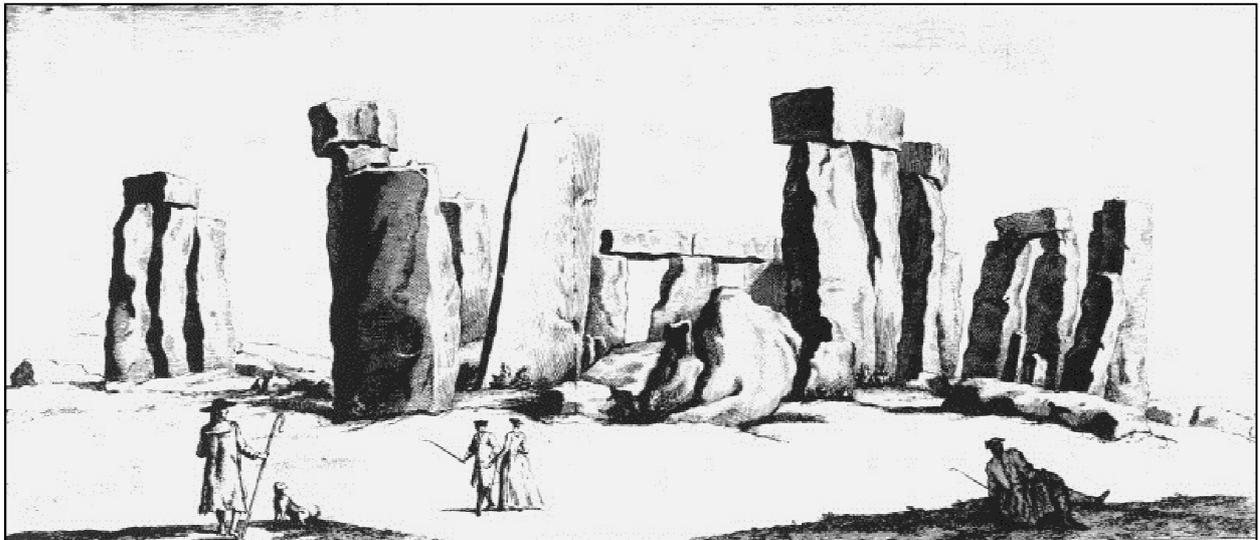


Figura 5. Da William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cap. III. Prospetto di Stonehenge da sud-ovest.

Gli oggetti ritrovati a Stonehenge non appartengono, per Stukeley e compagni, né ai Romani (confutando Inigo Jones), né ai Danesi (confutando Walter Charleton), ma sono attribuibili per foggia e materiali soltanto agli antichi Celti e alla classe sacerdotale druidica: gli stessi tumuli, inoltre, essendo orientati esattamente come il tempio, vanno ascritti con ogni probabilità ai medesimi costruttori. Stukeley si chiedeva, come già Edmund Bolton cent'anni prima, dove fossero le consuete iscrizioni tipicamente presenti presso i monumenti romani o in che modo potessero coincidere le fantasiose ricostruzioni di Inigo Jones ispirate all'architettura di Vitruvio, con le evidenze che il sito archeologico aveva restituito. Nemmeno il rinvenimento di alcune monete romane interrare lo poté smuovere: sicuramente erano state smarrite molto dopo la fondazione del tempio. Inoltre, altri resti certamente attribuibili ai Romani appartenevano a edifici costruiti sopra o in mezzo a quelli dei druidi, il che prova che quest'ultimi li hanno preceduti.⁸⁵

Alle evidenze materiali Stukeley aggiunge deduzioni basate sulle testimonianze storiche: quella lasciata da Diodoro Siculo sulla *Carola dei Giganti* (di cui, l'abbiamo detto in precedenza, non si è certi dell'identificazione con Stonehenge) è senza dubbio risalente a un'epoca precedente all'arrivo dei Romani, come anche è precedente all'invasione belga che avrebbe

⁸⁴ Cfr. *ibidem*, pp. 70 e ss.

⁸⁵ Cfr. William Stukeley, *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids*, cit., cap. XI.

impedito ai costruttori di reperire nel nord del Wiltshire le pietre necessarie. Le tre vie delle fonti storiche, delle evidenze materiali e delle deduzioni logiche e, per la prima volta, scientifiche, convergono verso il vero obiettivo finale: negare le tesi di un'origine romana di Stonehenge e dimostrare la sua paternità druidica, così come degli edifici dello stesso genere disseminati in tutte le isole britanniche. Tra quest'ultimi anche il complesso megalitico di Avebury, che sarà oggetto di un libro pubblicato tre anni dopo il primo su Stonehenge (quindi nel 1743) e che conterrà le più importanti speculazioni sulla religione druidica. In quel testo comparirà una compiuta schematizzazione delle diverse tipologie di templi presenti sul territorio, sia dal punto di vista strutturale sia da quello cronologico.

Il primo tempio della storia fu per Stukeley il bosco sacro, il modello archetipico per tutti quelli successivi. Quando poi l'umanità decise di imitare la natura, inventò l'architettura e lo fece seguendo gli stessi modelli: l'armonia e la semplicità degli alberi disposti uno accanto all'altro si trasfusero nelle colonne di pietra allineate, mentre la bellezza e maestosità delle chiome venne stilizzata con i capitelli;⁸⁶ il bosco sacro dunque si pietrificò e diventò un cerchio aperto al cielo. Su questo modello si sarebbero poi fondati Stonehenge e gli altri edifici simili, anche nell'Europa continentale. Quando, attraverso i mercanti fenici, giunse notizia di un nuovo modello più complesso, la forma circolare venne sostituita con la forma quadrata, mentre il tempio si muniva di un tetto, esattamente come a Gerusalemme. Tale nuova struttura si sarebbe resa necessaria per opporsi da una parte all'idolatria sviluppata nei confronti degli astri, suggerita dalla forma del cerchio simbolo del cielo, dall'altra per ribadire la profezia biblica di un'imminente comparsa del Messia che doveva giungere incarnato (cioè coperto di pelle) sulla Terra (il cui simbolo è appunto il quadrato): il tempio quadrato e provvisto di tetto costruito da Salomone sarebbe quindi il simbolo del corpo del Salvatore.⁸⁷ Secondo Stukeley, però, la metamorfosi in Britannia non fu immediata e si preferì dapprima rendere più complessi i templi druidici circolari con due nuove tipologie: i *dracontia*, che al cerchio aggiungono una figura serpentiforme, come a Avebury, e quelli disegnati sul modello del geroglifico dell'*ophio-cyclo-ptygo-morphus* (o *Cnephtah*),⁸⁸ che hanno in più le ali all'estremità, come ad Humber.⁸⁹ Così i templi circolari in tutta Europa sarebbero stati abbandonati e sostituiti con i templi quadrati e coperti, come se ne vedono, ad esempio, in Grecia.⁹⁰

Tutta questa serie di speculazioni, presenti in gran parte in *Abury, a Temple of British Druids* (1743), diparte, lo si ribadisce, dalla dimostrazione dell'origine druidica dei templi resa in *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids* (1740), testo che rimane fondamentale e che diverrà nei decenni successivi pietra miliare per la cultura del neo-druidismo. Dalla fine degli scavi alla data di pubblicazione del libro, trascorsero circa quindici anni, un periodo di tempo che vide Stukeley, come abbiamo visto, cercare rifugio nella vita più semplice e gratificante della campagna. Nel 1729 si trasferì a Stamford dove venne ordinato sacerdote e lì rimase fino al 1747, continuando a coltivare tutti i suoi interessi e a costruire reti associative negli ambiti dell'antiquaria e dell'astronomia, nonostante i dolori di una gotta sempre più

⁸⁶ Cfr. William Stukeley, *The Creation, Music of the Spheres King Solomon's Temple Microcosm and Macrocosm Compared*, London Freemason's Library e *idem, Paleographia Sacra*, London 1736, pp. 17-18. Per Stukeley anche in Israele si trovavano anticamente i boschi sacri simili a quelli druidici. Per avvalorare tale tesi, riprende un passo del Genesi (XII, 6-7) sulla piana di Moreh, che con una forzatura fa diventare il bosco di Moreh.

⁸⁷ William Stukeley, *Abury, a Temple of British Druids*, cit. pp. 5-8.

⁸⁸ Cfr. A. Kircher, *Prodromus Coptus sive Aegyptiacus*, 1636, pp. 162-163.

⁸⁹ L'interesse per l'antico Egitto, sembra essersi acuitizzato proprio all'epoca degli scavi a Stonehenge, quando il Conte di Pembroke gli concesse di studiare una statua egizia presente nella sua collezione. A quegli anni, infatti, risale un manoscritto dedicato alla decifrazione dei geroglifici, nel quale si evince, tra l'altro, che Stukeley fosse all'epoca convinto assertore della profondità e del valore della cultura egizia, da ritenersi alla stessa stregua di quella dei druidi. Cfr. Ronald Hutton, *Blood & Mistletoe. The History of the Druids in Britain*, Yale University Press, New Haven-London 2009, p. 94

⁹⁰ William Stukeley, *Abury, a Temple of British Druids*, cit., p. 2, 9, 39 e 91.

invalidante e alla scomparsa della prima moglie. Pubblicò in quegli anni un trattato sulla sua stessa malattia, poi il *Paleographia sacra* (1736) che raccoglieva i suoi studi dedicati all'esegesi biblica e alla storia sacra. Nel 1739, l'ultimo duca di Ancaster, Peregrine, lo nominava suo cappellano e gli concedeva una residenza vicino a Grantham: con il suo patrocinio Stukeley mandava finalmente alle stampe il suo *Stonehenge*.⁹¹ All'interno fece confluire tutti i risultati dei suoi vecchi scavi, le sue rilevazioni, le sue misurazioni (forse con qualche omissione volontaria per scongiurare alcune contraddizioni rispetto alle sue teorie generali)⁹² e tutte le idee e ipotesi circa l'origine druidica e patriarcale dei templi che a nostro avviso già appartenevano, almeno nelle loro forme generali, al suo pensiero. Non possiamo, infatti, concordare con alcuni biografi di Stukeley che insistono su uno sviluppo di tali speculazioni a partire da un periodo molto successivo agli scavi, durante i quali, invece, la teoria druidica non sarebbe stata dominante;⁹³ essi consegnano come testimonianza decisiva il resoconto manoscritto del 1723 che, a loro dire, sarebbe frutto di un'analisi più rigorosa e di una mente assai meno incline all'immaginazione di quelle che concepirono il testo del 1740.⁹⁴ L'origine druidica dei templi, quindi, sarebbe stata un'ipotesi sì già presente ma solo marginalmente, mentre della derivazione patriarcale della classe sacerdotale celtica e del suo impianto protocristiano non vi sarebbe stata ancora alcuna traccia. Ma le molte iterazioni del termine "druidi" riscontrabili in quello stesso manoscritto⁹⁵ e la testimonianza di alcune pagine del diario personale,⁹⁶ inducono al contrario a pensare che Stukeley avesse bene in mente il ruolo che voleva attribuire ai druidi nella storia della Britannia e della fondazione dei templi circolari nel suo territorio, come anche il loro portato religioso, fin dai tempi delle sue sessioni di scavo dei primi anni venti. Né è da credere che questa supposta tarda conversione al druidismo e ai suoi contenuti spiccatamente religiosi sia da apporre all'altrettanto supposta scelta di sapore opportunistico che Stukeley avrebbe intrapreso legando la sua antiquaria ai temi dottrinali a lui cari e forse sponsorizzati dalla stessa chiesa anglicana.⁹⁷ Il druidismo di Stukeley non è né una speculazione nata da interessi inconfessabili, come sembra vorrebbero alcuni storici, né una bizzarria di un erudito un po' folle che ha voluto ritirarsi in campagna nel pieno del suo successo mondano, come invece avrebbero voluto alcuni suoi contemporanei. È stata, al contrario, l'ipotesi di un pioniere delle discipline archeoastronomiche che, a cavallo tra il Seicento della *nuova scienza* e il Settecento dei poemi ossianici, ha dimostrato come – al di là degli inevitabili errori e mancanze – la scienza e l'immaginazione (ma non la fantasia) siano le necessarie compagne della ricerca; e come la ricerca più feconda non si limiti, anche quando è rigorosa, a una generica indagine sulla realtà, ma implichi innanzitutto un

⁹¹ *The Family of the Rev. William Stukeley M.D.*, cit. p. 55.

⁹² La *Slaughter Stone* (pietra n. 95) e la *Heel Stone* (pietra n. 96), le due pietre esterne rimaste e apparentemente non lavorate, delle quali la seconda ancora in piedi, sono state misurate da Stukeley e Roger Gale con il teodolite in due diverse sessioni di misure, insieme alle cavità dove presumibilmente erano installate altre due simili non più presenti sul terreno, ma nel libro del 1740 quest'ultime non compaiono: Gale glielo farà notare. Nell'agosto del 1721, infatti, Stukeley disegna una cartina che raffigura la *Slaughter Stone* sdraiata, le due *sarsen* mancanti e la *Heel Stone* in piedi, ma già in un disegno del 6 giugno 1724 tutte le pietre sono sparite a eccezione della *Heel Stone*, interpretata come una colonna sacra, davanti alla quale i religiosi s'inginocchiavano prima di entrare nel cerchio: un gesto che farebbe parte del rito patriarcale. Una serie di pietre sulla strada d'ingresso, invece, avrebbe potuto ricordare, a parere di Stukeley, gli idoli piazzati all'entrata dei templi pagani: decise, così, di eliminarle. Cfr. Aubrey Burl, *Stonehenge. A Complete History and Archaeology of the World's Most Enigmatic Stone Circle*, Carroll & Graff Publishers, New York 2007, p. 47 e *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, cit., p. 18.

⁹³ Si veda, per esempio, Stuart Piggott, *William Stukeley: An Eighteenth-Century Antiquary*, cit., p. 87.

⁹⁴ Si veda, per esempio, *Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724*, cit., pp. 11-12.

⁹⁵ Il druidismo è trattato, nel manoscritto del 1723, per esempio nei ff. 20, 40, 89, 91, 110 e 111. Nel f. 111, inoltre, vi si trova un nesso diretto ed esplicito tra druidismo e sapienza patriarcale.

⁹⁶ Scrive, infatti, di aver effettuato gli scavi a Stonehenge e Avebury "con particolare attenzione ai monumenti druidici che mi pareva appartenessero alla cultura patriarcale" (*The Family of the Rev. William Stukeley M.D.*, cit. p. 52).

⁹⁷ Di simile avviso anche Peter Ucko e David Boyd Haycock. Cfr. Peter Ucko, Michael Hunter, Alan Clark e Andrew David, *Avebury Reconsidered*, Unwin Hyman, London 1991, pp. 39-92 e David Boyd Haycock, *William Stukeley: Science, Religion and Archaeology in Eighteenth-Century England*, cit.

percorso personale di arricchimento, un'occasione d'introspezione individuale, che non può fare a meno di una riflessione profonda sui suoi aspetti morali, etici, politici, addirittura esistenziali. Quel che sembra davvero ispirare lui e gli altri come lui, *assetati di lontananze*, non è soltanto l'esigenza di evadere dalla realtà contingente, a volte banale, a volte crudele: è anche e soprattutto la necessità impellente di *scandagliare* al meglio la realtà umana, di andare in fondo "al principio su cui tutto si regge, in un viaggio verso il confine estremo dell'esistente"⁹⁸, perché ciò che è massimamente lontano è più vicino che mai alla nostra più intima natura; perché è la nostra genesi e il nostro senso ultimo; perché scavare la terra è scavare la nostra identità, e scrutare le stelle è scrutare la nostra luce. È questo il vero e *dorato grano di verità* che l'antiquaria di Stukeley ha donato ai posteri.

Si è discusso lungamente sulla notevole e curiosa somiglianza tra i lineamenti dello scopritore della maschera di Agamennone (o chiunque fosse in realtà) e quelli in essa raffigurati. Ci si è domandati se fosse solo un caso o se invece Heinrich Schliemann avesse di proposito assunto la stessa espressione del re degli Achei, la sua medesima acconciatura dei baffi, quando veniva fotografato. Qualcuno ha osato pure dubitare dell'autenticità del reperto, vedendo in quella straordinaria somiglianza un'ulteriore malizia dell'archeologo. Allo stesso modo, il druido Chyndonax raffigurato nel frontespizio di *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids* assomiglia moltissimo al suo autore; anzi, a dirla tutta, la figura che appare in quell'incisione è proprio quella di William Stukeley, ritratto in abiti celtici. Non si tratta di un gioco e nemmeno di una truffa: è al contrario la fedele e inoppugnabile testimonianza di chi, avendo cercato il fine ultimo della conoscenza nelle profondità della terra e alle sommità del cielo, ha infine rinvenuto, sondando gli abissi del tempo e dello spazio, uno specchio nel quale intravedere il proprio volto.



Figura 6. Confronto tra il ritratto di "Chyndonax" presente nel frontespizio di *Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids* (1740) e un autoritratto di William Stukeley, risalente al 1735.

⁹⁸ Elemire Zolla, *Che cos'è la tradizione*, Bompiani, Milano 2011, p. 33.

Bibliografia essenziale

Opere di William Stukeley

Itinerarium curiosum, London 1724.

Paleographia Sacra, London 1736.

Stonehenge: A Temple Restor'd to the British Druids, London 1740.

Abury, a Temple of British Druids, London 1743.

The Family of the Rev. William Stukeley M.D., vol. I-III, London 1882.

Stukeley's 'Stonehenge': An Unpublished Manuscript, 1721-1724, a cura di Aubrey Burl e Neil Mortimer, Yale University Press, London 2005.

Biografie su William Stukeley

David Boyd Haycock, *William Stukeley: Science, Religion and Archaeology in Eighteenth-Century England*, Boydell Press, Woodbridge 2002.

Stuart Piggott, *William Stukeley: An Eighteenth-Century Antiquary*, II ed., Thames and Hudson, New York 1985.

Monografie su Stonehenge

Aubrey Burl, *Stonehenge. A Complete History and Archaeology of the World's Most Enigmatic Stone Circle*, Carroll & Graff Publishers, New York 2007.

Christopher Chippindale, *Stonehenge Complete*, Thames & Hudson, IV ed., London 2012.

Monografie sul druidismo

Ronald Hutton, *Blood & Mistletoe. The History of the Druids in Britain*, Yale University Press, New Haven-London 2009.

Françoise Le Roux e Christian-J. Guyonv Arc'h, *I druidi*, Ecig, Genova 1990.

L'Eremita di Sant'Elia a Curinga (Catanzaro)

Marina De Franceschini

(Archeologa, mdfmdf28@gmail.com , sito web: www.villa-adriana.net)

Giuseppe Veneziano

(Osservatorio Astronomico di Genova,
vene59@libero.it , sito web: www.oagenova.it)

Con la collaborazione di:

Salvatore Mongiardo, Cesare e Maria Cesareo, Felice Campora



Marina De Franceschini - Giuseppe Veneziano
L'Eremo di Sant'Elia a Curinga (Catanzaro)

Grazie alla collaborazione di Salvatore Mongiardo, Cesare e Maria Cesareo, Felice Campora

1. *Premessa*

Grazie a Internet, dove aveva letto i nostri studi sull'Arco di Luce del Pantheon,⁹⁹ Salvatore Mongiardo ci ha contattati nel maggio del 2016 per chiedere se l'Eremo di Sant'Elia a Curinga (in provincia di Catanzaro) potesse avere un orientamento astronomico. L'idea era partita dalla presenza di una cupola con oculo centrale, e domandavano se potesse avere fenomeni luminosi come l'Arco di Luce del Pantheon. Un'altra domanda riguardava la datazione, variamente ipotizzata nell'anno Mille, nel XV o nel XVII secolo; l'edificio poteva forse essere un antichissimo 'precursore' del Pantheon, addirittura d'epoca magno-greca?

2. *Ricerca multidisciplinare: archeoastronomia ed archeologia*

2.1 *Archeoastronomia*

Come sempre, ci siamo divisi i compiti per rispondere ai vari quesiti. Giuseppe Veneziano si è occupato dei calcoli astronomici, basandosi sulle coordinate geografiche¹⁰⁰ e sulle foto satellitari di Google Earth (**figura 1**), dalle quali è emerso un orientamento piuttosto preciso verso i quattro punti cardinali, con uno scarto di poco più di 1°. In particolare, la porta d'ingresso è orientata verso Sud, con un azimut di 178,70° mentre le finestre laterali hanno un orientamento equinoziale, rispettivamente di 91,63° (verso Est) e 268,37° (verso Ovest).

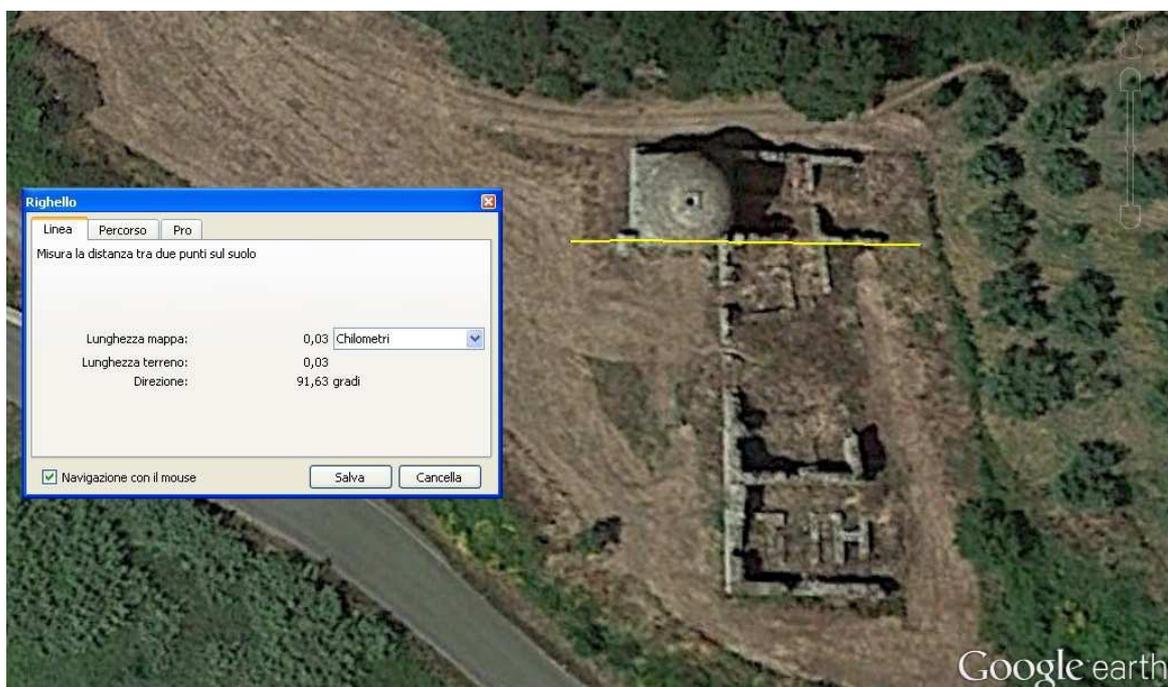


Figura 1. Google Earth: le foto satellitari dimostrano l'orientamento equinoziale dell'Eremo di Sant'Elia.

⁹⁹ DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2014; DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2017.

¹⁰⁰ Latitudine: 38° 49' 29" Nord ; Longitudine: 16° 19' 54" Est. Altezza sul livello del mare: 534 m.

Veneziano ha poi calcolato gli azimut locali del Sole all'alba e al tramonto del Solstizio invernale ed estivo e agli Equinozi, nonché la sua altezza nel cielo a mezzogiorno, in modo da rispondere ai quesiti arqueo-astronomici (**figura 2**).

AZIMUT DEL SOLE E DELL'EREMO di CURINGA			
	ALBA azimut	MEZZOGIORNO altezza	TRAMONTO azimut
SOLSTIZIO INVERNALE	119°50'	28°	240°10'
EQUINOZIO	90° 91°63'	51°	270° 268°37'
SOLSTIZIO ESTIVO	58°26'	74°	301°33'

Figura 2. Calcolo degli azimut del Sole alla latitudine di Curinga durante i solstizi e gli equinozi. I numeri in rosso corrispondono all'orientamento dell'Eremo di Sant'Elia.

Per prima cosa ha escluso che l'oculo della cupola potesse creare sulla porta dell'Eremo un *Arco di Luce* simile a quello del Pantheon, perché è orientata in modo diametralmente opposto e si trova sul lato Sud dell'edificio. La luce proveniente dall'oculo sicuramente illumina il centro della parete interna verso Nord dell'edificio, ogni giorno a mezzogiorno, con altezze diverse a seconda delle stagioni.

Le finestre dei lati Est ed Ovest dell'edificio sono collocate in alto e l'orizzonte non è visibile perché viene nascosto dalla collina; il Sole non può entrare dalle finestre laterali e quindi non vi sono fenomeni luminosi né all'alba né al tramonto degli Equinozi.

Sappiamo però che le finestre con orientamento equinoziale situate troppo in alto rispetto all'orizzonte possono produrre fenomeni luminosi in occasione dei Solstizi, come abbiamo scoperto qualche anno fa nel Mausoleo di Adriano a Roma, l'attuale Castel Sant'Angelo¹⁰¹. Per questo motivo abbiamo consigliato a Salvatore Mongiardo di fare delle osservazioni sul posto nei giorni del Solstizio estivo, in modo da verificare l'esattezza della nostra ipotesi, che per il momento poteva basarsi solo sui calcoli fatti a tavolino. La loro collaborazione è stata indispensabile per fare questa verifica 'a distanza'.

2.2 Archeologia

Marina De Franceschini si è occupata invece della parte storica, architettonica ed archeologica, grazie alla collaborazione di Salvatore Mongiardo, Cesare e Maria Cesario e di Felice Campora che le hanno indicato la bibliografia essenziale e fornito informazioni di prima mano sul sito.

¹⁰¹ DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2015.

L'ipotesi di una datazione della cupola all'epoca della Magna Grecia va scartata per il semplice motivo che i Greci non sapevano costruire cupole in opera cementizia, che è un'invenzione dei Romani. Costruivano invece 'false cupole' ogivali, realizzate con massi aggettanti, all'interno di un terrapieno e prive di oculo centrale, come quella del *Tesoro di Atreo* a Micene, databile nel 1250 a.C. (**figura 3**).

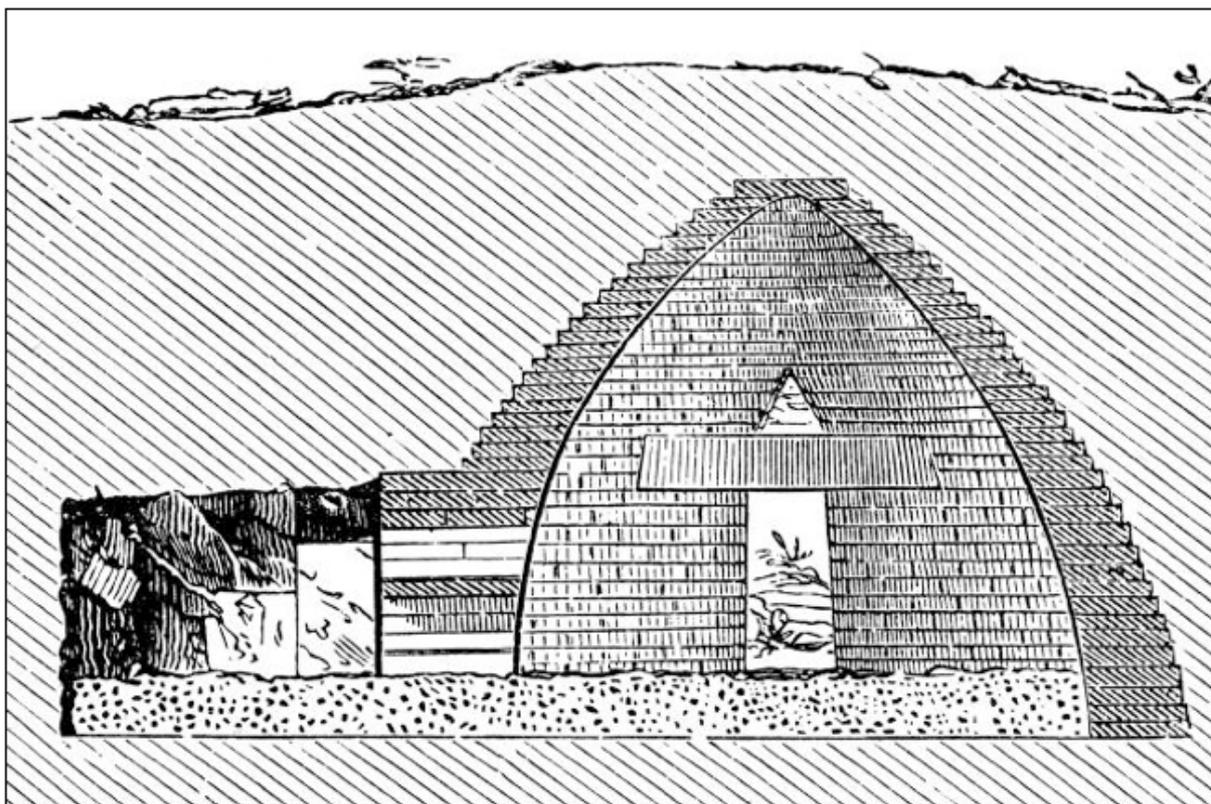


Figura 3. Sezione della 'falsa cupola' del Tesoro di Atreo a Micene (1250 a.C.), realizzata con massi aggettanti, di forma ogivale e priva di oculo centrale. (da Internet)

Le più antiche cupole in opera cementizia con oculo centrale conservate risalgono al I sec. a.C., come quella delle Terme Stabiane di Pompei. È interessante notare che a Curinga esistono le *Terme di Ellene*, costruite nel I sec. d.C. e attive fino al IV sec. d.C., con successive fasi di spoliazione ed abbandono che arrivano fino al VII sec. d.C. Le Terme hanno i muri con paramento in laterizi e attestano la conoscenza in loco delle tecniche costruttive romane, in particolare dell'opera cementizia delle volte a botte¹⁰². L'Eremo di Sant'Elia è invece costruito con blocchetti di pietra locale – tecnica più tarda, tipicamente medievale (**figura 4**) – il che porta a escludere una datazione in epoca romana.

Secondo la tradizione locale, l'Eremo fu fondato in epoca bizantina, ma non vi sono prove che il documento dell'abbazia di Sant'Eufemia, su cui si basa tale ipotesi (dove si cita un 'monastero imperiale di Sant'Elia', documento che risale all'epoca normanna), si riferisca a questo edificio e non ad un altro nell'area di Palmi¹⁰³. Poco lontano vi è un gigantesco platano

¹⁰² ARSLAN 1966; RELAZIONE 2013.

¹⁰³ CUTERI 2009 p. 35.

orientale millenario, che sarebbe stato importato dai monaci basiliani e ha contribuito all'ipotesi di una fondazione nell'anno Mille.



Figura 4. Le terme romane di Ellene a Curinga del I secolo d.C. (a sinistra) costruite in opera laterizia, e (a destra) la muratura in blocchetti di pietra locale dell'Eremo di Sant'Elia, tecnica tipicamente medievale (da Relazione 2013, Cuteri 2009).

Il più antico documento scritto riguardante il monastero *basiliano* di Sant'Elia è una bolla di papa Alessandro VI Borgia del 31 maggio 1493, con la quale viene assegnato in commenda a Lodovico Serra¹⁰⁴. Da altri documenti sappiamo che nel XVII sec. il sito fu rimaneggiato, costruendo un monastero *carmelitano* che ebbe vita dal 1632 al 1662¹⁰⁵.

Gli elementi datanti di cui disponiamo sono pochi. Il più importante è stato rinvenuto durante gli scavi del 1991 nell'ambiente n. 6 detto *Cappella di Sant'Elia* (vedi pianta **figura 5**): è un'iscrizione greca medievale, databile al XV sec. in base alle caratteristiche epigrafiche, ragion per cui la costruzione dell'ambiente si può datare fra la fine del XIV e l'inizio del XV sec.¹⁰⁶ All'interno vi sono i resti di un altare e di un piccolo pozzo, con canaletta per il deflusso dell'acqua, che è stato interpretato come una fonte lustrale che potrebbe ispirarsi al primo oratorio del Carmelo¹⁰⁷.

Altri elementi datanti sono lo stemma delle famiglie Loffredo e Caracciolo sopra la porta d'ingresso e la cornice in calcare con decorazione a treccia che si vede all'interno della cupola. Secondo Cuteri risalgono al XVII sec., e provano che l'ambiente quadrato con cupola (n. 1 nella pianta di **figura 5**) venne costruito assieme al monastero carmelitano (1632 ca.), mentre il resto della chiesa (n. 2) non fu mai completato¹⁰⁸. Sappiamo inoltre che il monastero fu abbandonato nel 1662, forse perché danneggiato dal terremoto nel 1659¹⁰⁹.

¹⁰⁴ CUTERI 2009, pp. 34-35.

¹⁰⁵ CUTERI 2009, pp. 36-37.

¹⁰⁶ CUTERI 2009, p. 39.

¹⁰⁷ CUTERI 2009, p. 39, con bibliografia precedente.

¹⁰⁸ CUTERI 2009, p. 38.

¹⁰⁹ CUTERI 2009, p. 36.

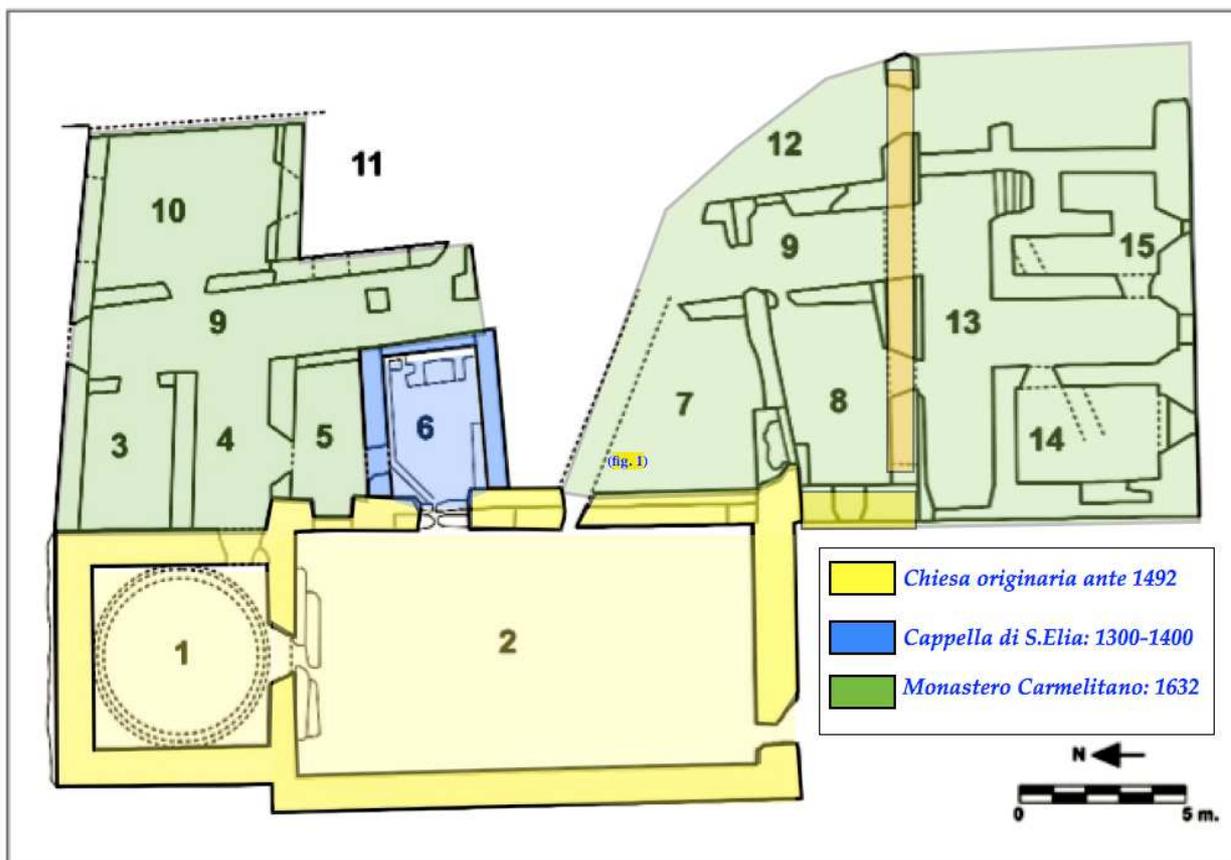


Figura 5. L'Eremito di Sant'Elia. Pianta con le diverse fasi costruttive (elaborata da Cuteri 2009).

In sostanza, secondo Cuteri alla fine del XIV sec. esisteva già il piccolo ambiente n. 6, e prima del 1493 è attestato un monastero basiliano di cui non si conosce l'estensione; al monastero carmelitano del XVII sec. viene attribuito l'ambiente n. 1 (l'attuale Eremito), mentre la chiesa n. 2 di cui faceva parte non sarebbe mai stata completata.

Osservando la pianta si può notare che solo gli ambienti 1 e 2 (evidenziati in giallo) hanno muri ortogonali, mentre sia la Cappella di Sant'Elia n. 6 (in azzurro) che gli altri ambienti del monastero (evidenziati in verde) hanno muri obliqui. Solo un esame diretto delle strutture e dei loro rapporti stratigrafici potrebbe chiarire le diverse fasi costruttive; le fotografie non sono sufficienti per comprendere se l'ambiente n. 6 sia più antico del n. 2. Si possono comunque fare alcune osservazioni che portano ad una diversa interpretazione.

Sulla facciata principale si vede chiaramente che un tempo vi era un arco (con piattabanda in pietra) che metteva in comunicazione l'ambiente n. 1 con il resto della chiesa n. 2 (**figura 6**). L'arco è stato poi chiuso con un muro nel quale si apre l'attuale porta di ingresso e una finestra. A destra nella facciata e sul lato ovest dell'edificio si vedono gli attacchi dei muri perimetrali della chiesa n. 2 (vedi oltre, **figure 8 e 9**).

Abbiamo quindi due diverse fasi costruttive. Nella prima fase fu costruita la chiesa formata dal presbiterio n. 1 e dall'ambiente n. 2, probabilmente nel corso del XV sec., *dopo* la Cappella di Sant'Elia e *prima* della bolla del 1493. È possibile che un terremoto abbia distrutto la chiesa n. 2 lasciando in piedi solo il presbiterio n. 1, che era strutturalmente più solido perché doveva sostenere la cupola.

La seconda fase può risalire al XVII sec., durante la costruzione del monastero carmelitano: si decise di riutilizzare quell'unica struttura rimasta in piedi, chiudendo la vecchia apertura ad arco con un muro. Lo stemma e la cornice in pietra calcarea possono quindi datare quelle modifiche, e non la costruzione della chiesa stessa che, essendo il fulcro del complesso monastico, a rigor di logica avrebbe dovuto essere costruita per prima e non poteva rimanere incompiuta.

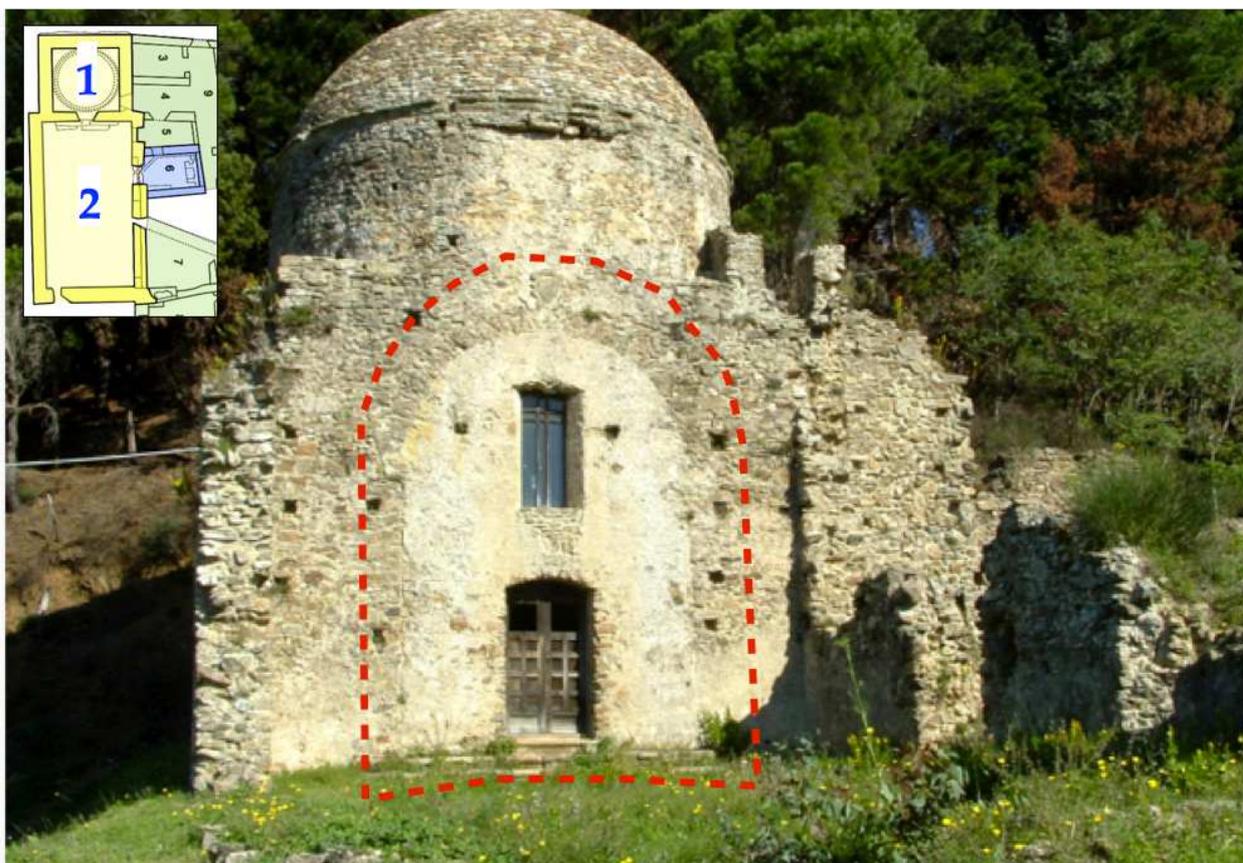


Figura 6. La linea tratteggiata evidenzia l'apertura verso Sud che in origine collegava il presbiterio n. 1 e la chiesa n. 2. Venne chiusa nel 1600 con un muro nel quale fu aperta l'attuale porta d'ingresso. (da Internet)

3. *Descrizione*

L'Eremo attuale ha pianta quadrata (m. 5,18 di lato all'interno) con muri perimetrali spessi 80-100 cm., che sostengono un tamburo circolare coperto dalla cupola con oculo centrale (vedi oltre in figura 13).

Ciascuno dei lati Est ed Ovest ha due finestre (figura 7): quella inferiore, più grande e rettangolare, si apre nel muro perimetrale rettilineo; quella superiore, quadrangolare, si apre nel muro curvo del tamburo della cupola. Le finestre sono tutte 'a bocca di lupo', cioè hanno pareti oblique a strombo che si restringono verso l'esterno; nelle fotografie non sembrano rimaneggiate, né dentro né fuori.

All'esterno dell'edificio, il muro del lato Ovest conserva l'attacco del muro perimetrale della chiesa n. 2, quindi entrambe le finestre su quel lato venivano illuminate dal Sole (**figura 8**). Sul lato Est, invece, altri ambienti a più piani vennero addossati al muro perimetrale (**figura 9**): quindi nel XVII sec. la finestra inferiore venne 'accecata' dalla costruzione di un ambiente attiguo a più piani, mentre quella superiore, nel tamburo della cupola, rimase libera.

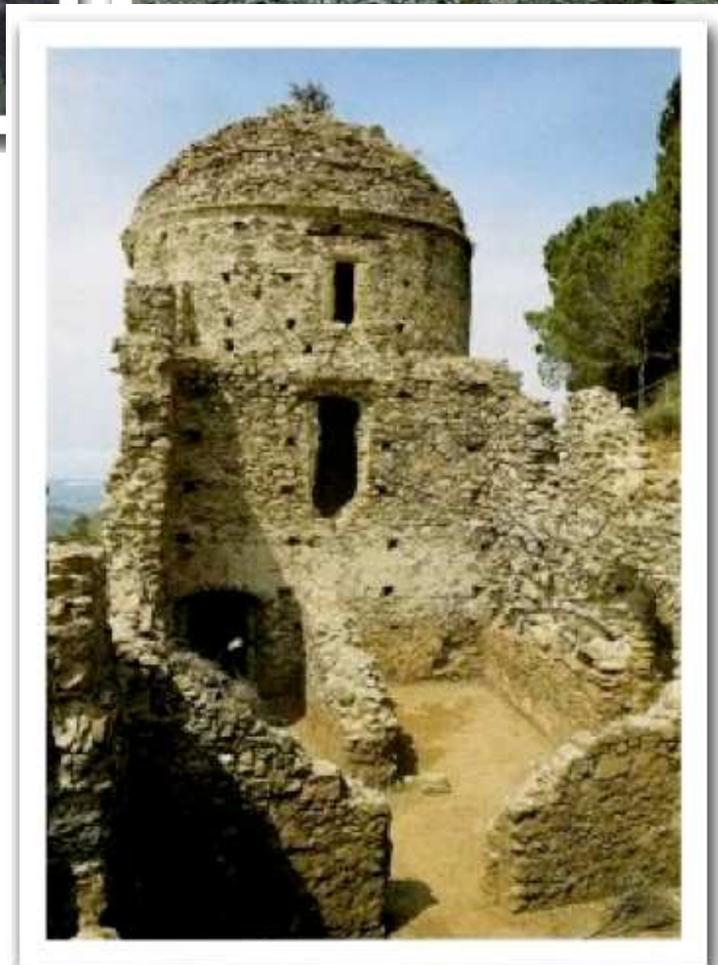
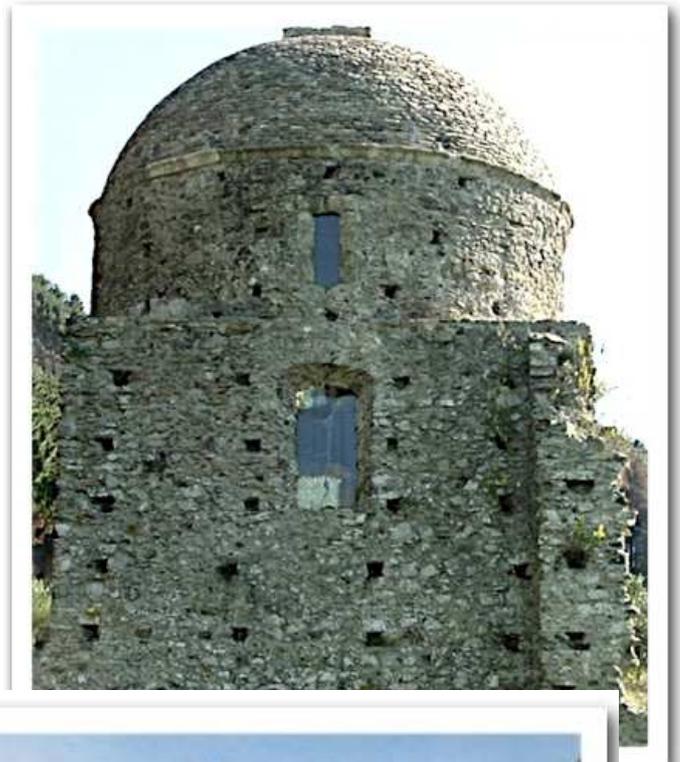


Figura 7 (sopra a sinistra) - Eremito di Sant'Elia: le finestre 'a bocca di lupo' del lato Est. Quella superiore si apre nel muro curvo del tamburo della cupola, quella inferiore nel muro perimetrale rettilineo (foto di Salvatore Mongiardo).

Figura 8 (sopra a destra) - Eremito di Sant'Elia, lato Ovest: a destra si vede l'attacco del muro perimetrale della chiesa n. 2 (da Internet).

Figura 9 (a lato) - Eremito di Sant'Elia, lato Est: a sinistra il muro perimetrale della chiesa n. 2. Al centro e a destra i muri degli ambienti del monastero carmelitano del XVII secolo, disposti su più piani e addossati all'Eremito (da Internet).

4. Osservazione diretta sul sito

Nei giorni del solstizio estivo del giugno 2016 gli studiosi di Curinga, Salvatore Mongiardo, Cesare e Maria Cesareo e Felice Campora con altre persone si sono recati all'Eremo di Sant'Elia per verificare sul posto la nostra ipotesi che le finestre con orientamento equinoziale creassero fenomeni luminosi nei giorni del Solstizio estivo. Le nostre aspettative sono state confermate in pieno.

I fenomeni luminosi, documentati da una serie di fotografie scattate a partire dalle ore 9:30, (ora legale estiva), vengono creati dalle finestre e dall'oculo, e possono essere suddivisi in tre fasi: **fase 1**: la luce solare entra dalle finestre del lato Est al mattino; termina alle ore 10:00. **fase 2**: la luce entra dall'oculo nella parte centrale della giornata; dura dalle ore 10:16 fino alle ore 15:16. **fase 3**: la luce entra dalle finestre Ovest nel pomeriggio; dura dalle 15:30 alle 19:45.

Durante la prima fase il Sole entra dalle finestre del lato Est e proietta due rettangoli luminosi sul lato opposto Ovest. Quello creato dalla finestra inferiore illumina il pavimento, l'altro illumina il centro della parete (**figura 10**).

Durante la seconda fase (dalle ore 10:16 fino alle 15:16) il Sole entra *solo* dall'oculo e crea diversi effetti luminosi (**figura 11**). Il primo di questi è un cerchio di luce che appare a lato della finestra superiore del lato Ovest, e diventa ovale a mano a mano che il Sole si alza e si sposta. L'ovale luminoso passa poi a lato della finestra inferiore, e quando raggiunge l'angolo fra le pareti Ovest e Nord prende la forma di un cuore. L'ovale luminoso percorre poi la parete Nord, ne illumina il centro a mezzogiorno (13:00 ora legale estiva), quindi prosegue verso la parete Est, dove la sequenza si ripete in modo speculare: un cuore nell'angolo, un ovale luminoso a lato della finestra inferiore e infine un cerchio a lato della finestra superiore.

La terza fase ha inizio alle ore 15:56 (ancora **figura 10**). Il Sole entra dalle finestre sul lato Ovest, crea gli stessi rettangoli di luce sulla parete e sul pavimento del lato Est e, nella fase finale del tramonto, raggiunge l'angolo fra i muri Est e Sud (**figura 12**).

Una successiva osservazione al mezzogiorno dell'Equinozio di primavera del 2017 ha confermato che il Sole, entrando dall'oculo, proietta una macchia di luce tonda al centro del lato Nord del tamburo della cupola (**figura 13**).



Figura 10 Eremo di Sant'Elia, Solstizio estivo del 2016. A sinistra i rettangoli luminosi della fase 1, creati al mattino dal Sole che entra dalle finestre Est. A destra, i rettangoli della fase 3, creati nel pomeriggio dal Sole che penetra dalle finestre del lato Ovest (foto di Salvatore Mongiardo).

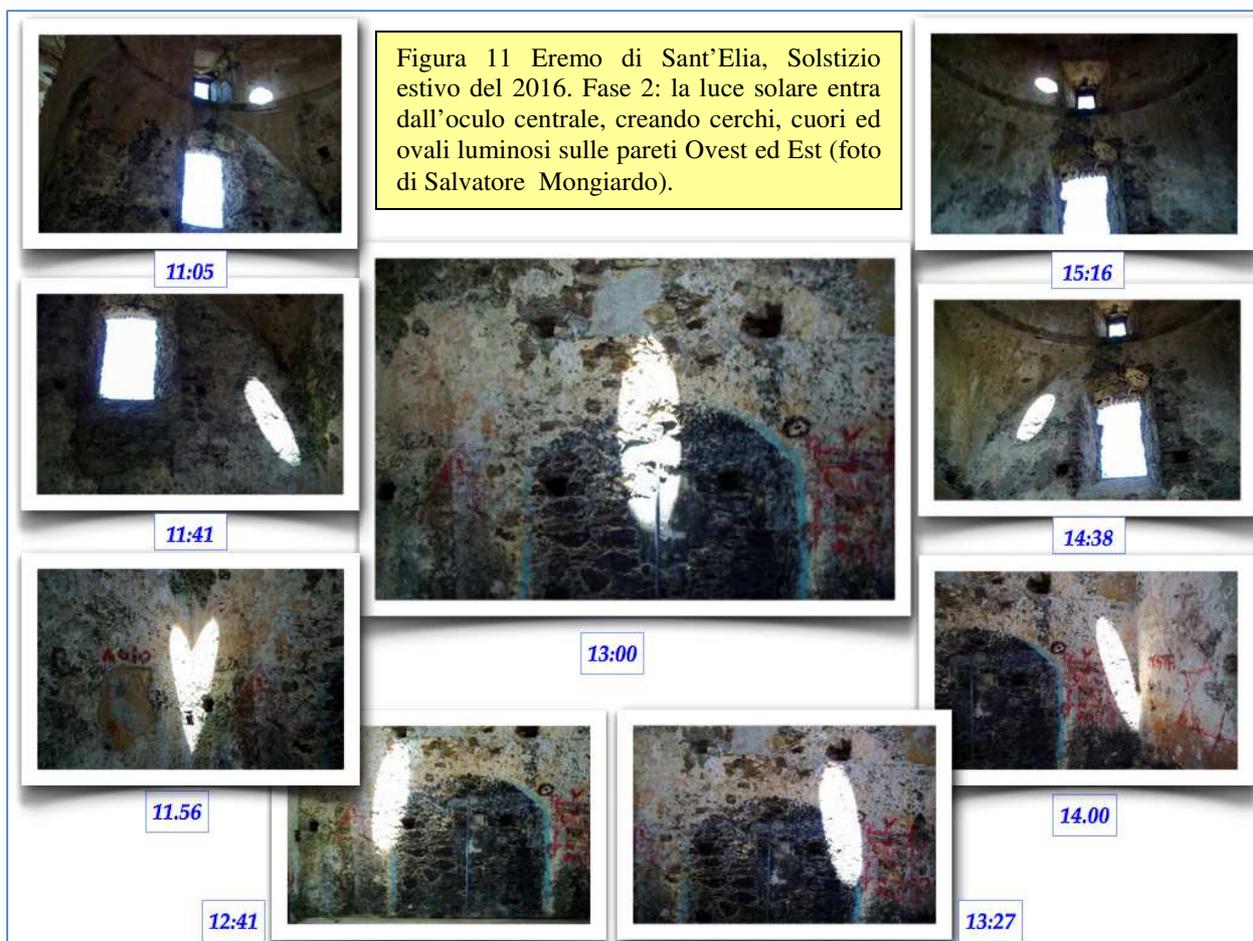


Figura 11 Eremito di Sant'Elia, Solstizio estivo del 2016. Fase 2: la luce solare entra dall'oculo centrale, creando cerchi, cuori ed ovali luminosi sulle pareti Ovest ed Est (foto di Salvatore Mongiardo).



Figura 12. Eremito di Sant'Elia, Solstizio estivo del 2016. Momenti finali della fase 3, con rettangoli luminosi creati dalle finestre ovest sui muri est e sud. (foto di Salvatore Mongiardo).



Figura 13. Eremito di Sant'Elia. Mezzogiorno dell'Equinozio di primavera, 21 marzo 2017: il Sole entra dall'oculo e crea un cerchio luminoso al centro del tamburo della cupola, indicando il Nord. (foto di Salvatore Mongiardo).

5. Interpretazione dell'iconografia e suoi rapporti con l'iconografia imperiale romana

L'Eremito di sant'Elia è dedicato al profeta Elia che visse sotto il regno di Acab (875-852 a.C.). Secondo la tradizione biblica, dato che il popolo di Israele venerava il dio Baal, predisse tre anni di siccità come punizione divina, e poi si nascose nella valle del torrente Cherit, dove un corvo nero gli portava da mangiare due volte al giorno (**figura 14**). Durante la siccità, Elia sfidò i sacerdoti di Baal sul monte Carmelo: costruì un altare con 12 pietre, vi pose sopra la legna e la vittima, e poi vi versò l'acqua per tre volte, pregando Dio di mandargli un segno. All'improvviso dal cielo scese un turbine di fuoco che bruciò l'olocausto (**figura 15**) e finalmente arrivò la pioggia. A quel punto il popolo di Israele abbandonò i culti pagani ed uccise i sacerdoti di Baal.

La simbologia di sant'Elia profeta è legata all'Acqua e al Fuoco, cioè a due dei principali elementi naturali secondo la filosofia greca. Per quanto riguarda l'Acqua, sant'Elia viene invocato nei tempi della siccità. Secondo la tradizione, è il primo devoto della Madonna, che è simboleggiata dalle nubi che egli vide dall'alto del monte Carmelo: la pioggia rappresenta Gesù Cristo che rese fertile la terra dopo la siccità. Per quanto riguarda il Fuoco, sant'Elia ne è considerato il custode celeste e viene invocato per proteggersi dai fulmini; è raffigurato con una

spada fiammeggiante in mano (**figura 16**), che “dimostra la sua passione ardente per l’assoluto di Dio”. Il 15 luglio una processione parte dalla chiesa della Madonna del Carmelo di Curinga e raggiunge l’Eremo di notte, portando a braccia le statue della Madonna e di sant’Elia (**figura 17**). Nell’ 850 a.C. un carro di fuoco scese del cielo e rapì sant’Elia per portarlo nell’empireo, lasciando a terra il suo discepolo Eliseo che assistette alla scena (vedi oltre, **figura 19**).

Figura 14. Iconografia di Sant’Elia profeta che si nasconde nella valle del torrente Cherit dove un Corvo nero gli porta da mangiare due volte al giorno (da Internet).

Figura 15. Iconografia di Sant’Elia profeta: un turbine di fuoco scende dal cielo e brucia l’olocausto sul monte Carmelo (da Internet).

Figura 16. Le statue della Madonna del Carmelo e di Sant’Elia profeta con la spada di fuoco, portate in processione a Curinga il 15 luglio di ogni anno (da Internet).

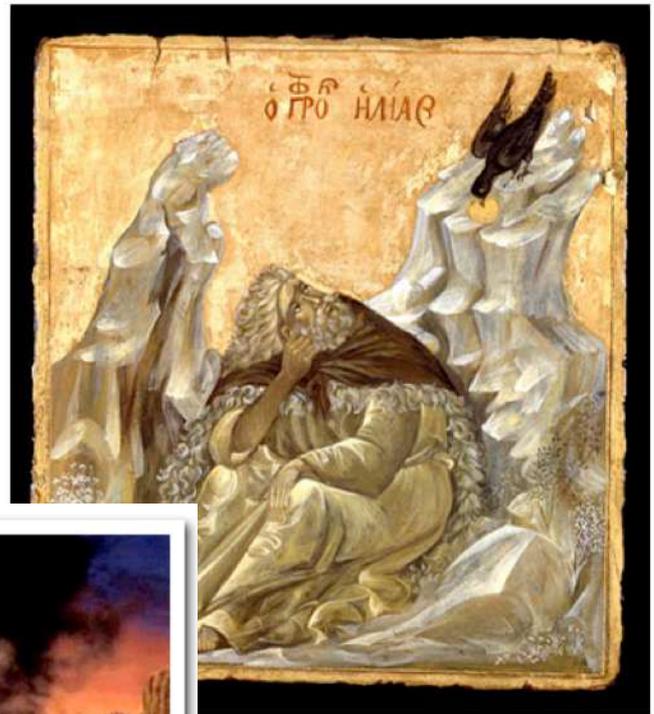




Figura 17. La processione del 15 luglio, che parte dalla chiesa della Madonna del Carmelo di Curinga e raggiunge nella notte l'Eremo di Sant'Elia (da Internet).

A questo punto possiamo tracciare un parallelo fra la simbologia cristiana legata a Sant'Elia e la simbologia pagana dei culti antichi, trovando molte somiglianze che indicano una continuità dell'iconografia e del suo significato simbolico.

Il legame con l'Acqua ed il Fuoco, cioè con i principali elementi naturali ricalca uno dei grandi dualismi del mondo antico, Acqua e Fuoco, Luce e Tenebre, Vita e Morte, tutti legati allo scorrere ciclico del Tempo e alle Stagioni.

Sant'Elia come si è detto fu il primo devoto della Madonna, che viene raffigurata come una dea madre, con il bambino in braccio e la mezzaluna, e con il piede schiaccia la testa di un serpente. Stessa iconografia si ritrova nel culto della dea egizia Iside, la dea madre che governava i pianeti e le stagioni, raffigurata con in braccio il figlio Horus; fra i suoi attributi, il serpente e la mezzaluna (**figura 18**).



Figura 18. La dea Iside che allatta Horus (da Internet).

L'Acqua come elemento vitale e simbolo di fertilità e la piccola fonte lustrale nella cappella n. 6 trovano un parallelo ancora un volta nel mondo egizio e nel culto di Iside: nei santuari isiaci l'acqua sacra del Nilo aveva un ruolo importantissimo e vi era sempre un ambiente con una cisterna per l'acqua.

Per quanto riguarda il Fuoco, il rapporto è ancora più stretto: sant'Elia è il custode celeste del fuoco, protegge dai fulmini, ha una spada di fuoco che 'dimostra la sua passione ardente per l'assoluto di Dio'; la sua parola 'bruciava come una fiaccola'. Non morì ma fu assunto in cielo come la Madonna, rapito da un carro di fuoco trainato da cavalli alati. Inoltre, i fenomeni luminosi dell'Eremo avvengono in occasione del Solstizio estivo, il giorno più 'infuocato' dell'anno.

Stessa simbologia si ritrova nei culti pagani, dove Zeus/Giove ha come attributo il fulmine e la fiaccola è uno dei simboli di Iside. Notevole il parallelo fra il carro di fuoco che rapisce il profeta (**figura 19**) ed il carro del Sole (*Sol invictus*), la quadriga con cavalli alati guidata dagli imperatori romani e simbolo della loro immortalità (**figura 20**). Una quadriga del Sole sormontava il Mausoleo di Alicarnasso (la tomba di Mausolo, una delle sette meraviglie del mondo antico) e le fonti tramandano che l'imperatore Adriano fosse raffigurato alla guida di una quadriga del Sole in un gruppo bronzeo che coronava il suo Mausoleo, l'attuale Castel Sant'Angelo a Roma¹¹⁰.



Figura 19. Spoleto, Cappella dell'Assunta. Affresco di Jacopo Siciliano (1540-1550). Il Carro di Fuoco scende dal cielo e rapisce Sant'Elia per portarlo nell'Empireo: il profeta non muore, viene assunto in cielo e in basso rimane il suo discepolo Eliseo (foto di Marina De Franceschini).

¹¹⁰ DE FRANCESCHINI-VENEZIANO 2015.



Figura 20. Il Carro del Sole in una metopa del IV sec. a.C. rinvenuta a Troia, oggi nel Museo di Pergamo a Berlino (da Internet).

E ancora, il corvo nero che porta da mangiare al profeta Elia (che nella statua di Curinga indossa una veste nera) trova un parallelo antico nel corvo nero che era sacro ad Apollo (il dio del Sole) e a un ordine di sacerdoti oracolari vestiti di nero.

Sant'Elia viene ricordato il 20 luglio, che corrisponde alle feste romane dei Lucaria, dedicate ai boschi sacri; l'Eremo si trova ancor oggi vicino ad un bosco. Come anticipazione della festa, ogni anno a Curinga il 15 luglio si svolge una processione in onore della Madonna del Carmelo e di sant'Elia, che parte dal paese e raggiunge l'Eremo di notte. Anche in epoca egizia, greca e romana le divinità venivano celebrate con processioni solenni come quelle in onore della dea Iside, che erano particolarmente suggestive e sono state descritte da Apuleio. E per finire con le coincidenze – che a questo punto non possono essere del tutto casuali – a Cagliari la dea Astarte (altra dea-madre di origine fenicia, poi assimilata a Iside o Cibele) era venerata in un tempio collocato in cima ad un monte che oggi viene chiamato sant'Elia.

6. Conclusioni

Vi è quindi una continuità nell'iconografia di sant'Elia (a cominciare dal suo nome che ricorda Helios, il Sole), che si richiama direttamente a quella pagana, scegliendo il Sole come simbolo di vita e di immortalità, scegliendo il carro di fuoco che ricorda la quadriga solare degli imperatori romani, e costruendo un edificio orientato astronomicamente in modo da creare fenomeni particolari al Solstizio estivo.

Tale continuità ha delle motivazioni ben precise: in un mondo largamente analfabeta l'unico linguaggio comprensibile a tutti era quello simbolico delle immagini. Non era possibile cancellarlo di colpo per sostituirlo con un altro: era molto più semplice appropriarsi di quei

simboli, sia pure dando loro un significato in apparenza diverso perché legato alla religione cristiana.

I grandi dualismi universali – Vita e Morte, Luce e Tenebre e così via – sono presenti in tutte le culture e a tutte le latitudini. Alla base, naturalmente c'è la paura ancestrale che l'uomo ha della morte, e la paura della morte apparente della Natura d'inverno, quando il Sole – sempre più basso e pallido – stentava a risorgere e si temeva la fine del mondo e della vita. Fin dalla Preistoria queste paure vennero esorcizzate con sacrifici, penitenze, processioni e cerimonie rituali, volte a compiacere gli dèi e a propiziare un buon raccolto. Il culto di sant'Elia rientra in questa tradizione: egli è il profeta che sprona i fedeli verso il vero Dio, li protegge dal Fuoco e li aiuta con l'Acqua simbolo di fertilità; è il primo devoto della Madonna rappresentata come dea madre che protegge l'umanità e per essa intercede grazie alla preghiera.

Tale continuità fa pensare – come spesso avviene – che nel sito dell'Eremo vi sia stato fin da tempi remoti un luogo di culto di origine fenicia, magno-greca o romana, cosa che potrebbe eventualmente essere accertata da uno scavo archeologico. Può darsi che fosse orientato astronomicamente, perché anche in questo vi è una continuità ininterrotta dalla Preistoria fino all'età moderna.

Bibliografia

ARSLAN 1966 = Arslan E.A: *L'edificio termale romano detto 'tempio di Castore e Polluce'* presso *Curinga (Catanzaro)*, in *Klearchos* 29-32, 1966 pp. 23-47

CUTERI 2009 = CUTERI F.A., *Come sul Monte Carmelo. L'Eremo di Sant'Elia Vecchio a Curinga*, in *Esperide* nn.3-4, gennaio-dicembre 2009, pp. 33-40.

DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2014 = DE FRANCESCHINI M. - VENEZIANO G., *Il Pantheon di Roma. Nuove immagini dei fenomeni luminosi*, in *Atti 16° Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (ALSSA) Genova 12-13 aprile 2014*. Anche on-line su *Academmmia.edu*:

[https://www.academia.edu/10067904/Il Pantheon di Roma nuove immagini dei fenomeni luminosi. Larco di luce](https://www.academia.edu/10067904/Il_Pantheon_di_Roma_nuove_immagini_dei_fenomeni_luminosi_Larco_di_luce) .

DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2015 = De Franceschini M. - Veneziano G., *Archeoastronomia nel Mausoleo di Adriano (Castel Sant'angelo, Roma)*, *Atti del XIV Convegno SIA (Società Italiana di Archeoastronomia) "Il Cielo in Terra ovvero della giusta distanza"* (a cura di V. Giroto e G. Rosada) Padova 2015, pp. 133-142.

DE FRANCESCHINI - VENEZIANO 2017 = DE FRANCESCHINI M. - VENEZIANO G., *Il Pantheon di Roma. Ancora sull'Arco di Luce, il Quadrato di Luce ed il loro significato simbolico*. On-line su *Academia.edu*:
[https://www.academia.edu/34411576/Il Pantheon di Roma. Ancora sull'Arco di Luce il Quadrato di Luce ed il loro significato simbolico](https://www.academia.edu/34411576/Il_Pantheon_di_Roma_Ancora_sullArco_di_Luce_il_Quadrato_di_Luce_ed_il_loro_significato_simbolico).

RELAZIONE 2013 = *Relazione Archeologica sulle Terme romane di Curinga del 2013*, on-line [http://www.termromanecuringa.it/cpanel/cpanelfiles/allegati/relazione archeologica.pdf](http://www.termromanecuringa.it/cpanel/cpanelfiles/allegati/relazione_archeologica.pdf)

L'orientazione astronomica dei *Massi Avelli* del territorio comasco: riflessioni intorno a un argomento ancora avvolto nel mistero

Marisa Uberti

(Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici,
www.duepassinelmistero.com)

Abstract

La relazione presentata in questo XIX Seminario intende approfondire l'interrogativo (mai sanato) sull'orientazione astronomica di questi enigmatici manufatti ricavati artificialmente dall'uomo scavando massi erratici depositati dal ritiro dei ghiacciai in posizioni naturali e casuali. Si tratta di rocce metamorfiche di notevole durezza e compattezza, che furono lavorate abilmente per ricavarne un tipo particolare di sepolture, che sembrano essere un *unicum* di questo territorio. Le operazioni di escavazione furono condotte manualmente, poiché fino alla metà del XIX secolo quello era il solo tipo di lavorazione (progressivamente furono introdotti mezzi meccanici). Ogni tipo di roccia richiede tecniche diverse, a seconda della sua natura; chi esegue il lavoro di escavazione deve conoscerla per determinare soprattutto il *verso* (lungo il quale la roccia si divide più facilmente rispetto alle altre direzioni), che nelle rocce metamorfiche è identificabile con i piani di scistosità. Per questo l'orientazione astronomica di queste tombe "a vasca da bagno" è difficile da attribuire, sebbene ovviamente determinabile: furono scavate sull'asse che oggi rileviamo per un preciso intento o per ragioni pratiche? E perché scegliere *alcuni* massi erratici? Che importanza assunse la *disposizione naturale* del masso (inamovibile)? Se quest'ultimo è molto voluminoso, verosimilmente si poteva scegliere quale direzione cardinale dare all'avello contenuto (generalmente in antico si prestava molta attenzione a porre il capo del defunto verso Est, coincidente con il sorgere del Sole e quindi al ciclo vitale di morte-rinascita). Ma la questione della facilità di seguire un *verso* o meno, fa riflettere. Per ragioni puramente sintetiche, vengono qui discussi quattro punti principali:

- 1) I Massi Avelli: definizione, note storiche e geografiche
- 2) Funzione e ipotesi cronologiche
- 3) Il culto "superstizioso"
- 4) Tipi di pietra e orientazione astronomica

1. I *Massi Avelli*: definizione, note storiche e geografiche



Figura 1. Masso Avello “Cascine Negrenza” a Torno (Como).

Il loro nome contiene una prima indicazione: **si tratta di massi erratici in cui vennero ricavate delle tombe (avelli)**. Per dirla come l'illustre dr. Antonio Magni “*sono antiche misteriose tombe in forma di vasca da bagno*”¹¹¹. Qualcuno, in epoca imprecisata, pensò dunque di scegliere questi blocchi informi di roccia come propria dimora eterna; ne scavò accuratamente l'interno (o fece scavare da maestranze esperte) in lunghezza, larghezza e profondità tali da consentire la deposizione di una persona sdraiata (o più d'una? vedi [figura 2](#) sotto).



¹¹¹ Magni, A. “*I Massi Avelli della Regione Comense (scoperta di altri sette)*” in Rivista Archeologica della Provincia e Antica Diocesi di Como, periodico della Società Archeologica Comense, Fascicolo 82, Anno 1922, Como, Tipografia-Libreria Editrice Ostinelli di Cesare Nani e C., p. 3, ristampa anastatica a cura della Società Archeologica Comense (luglio 1987), New Press Como.

Ne lavorò con perizia l'orlo esterno, talvolta arrotondandolo e altre volte squadrandolo; sulla superficie realizzò delle canalette di scolo e chiuse il tutto con pesanti coperchi di pietra, sufficientemente larghi a coprire abbondantemente il loculo così approntato, in maniera che l'acqua piovana non potesse penetrare all'interno.

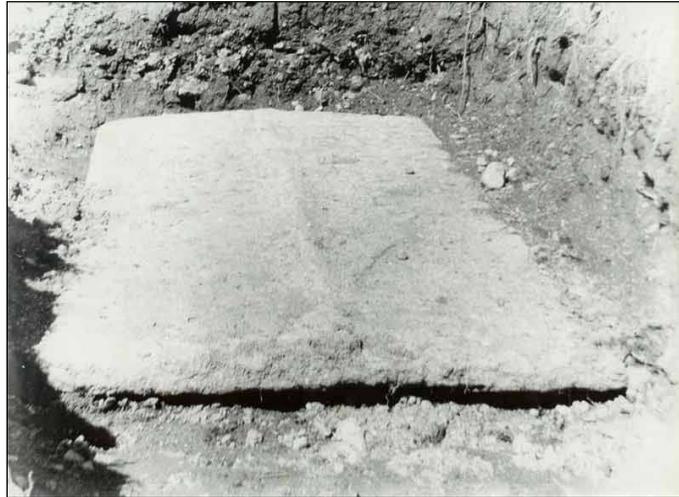


Figura 3. L'unico esemplare di coperchio giunto fino a noi è quello di Calvesoglio, frazione di Plesso (Como).

Questo dettaglio indicherebbe che la sepoltura ottenuta rimanesse in vista e non interrata ma, così facendo, fu meno protetta dall'azione di probabili tombaroli, dato che nessuno dei massi avelli fino ad oggi documentati è stato trovato con tracce del defunto o materiali di corredo. Vuoti, e non solo: nessuno di essi riporta segni, simboli o iscrizioni che possano far risalire al "proprietario" o, quanto meno, alla cultura cui apparteneva, all'epoca in cui visse.

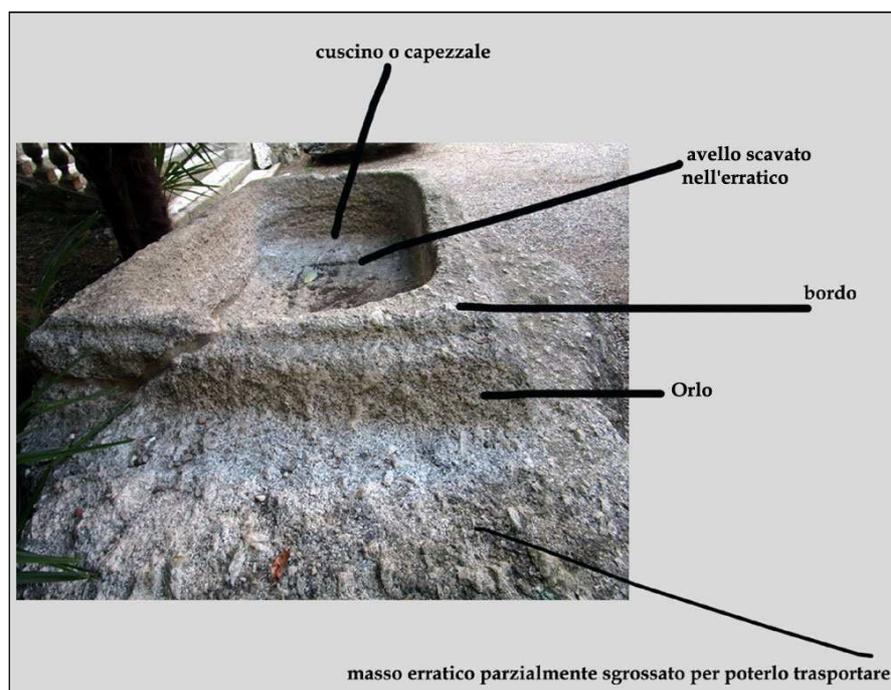


Figura 4. Indicazione delle caratteristiche con cui può presentarsi un Masso Avello (in questo caso quello di Asso, esposto presso il Civico Museo di Erba, Como).

La localizzazione geografica.

La mappatura attualmente prodotta sui massi avelli ne limita la presenza in un territorio circoscritto che comprende le province lombarde di Lecco e Como, in misura minore Sondrio e sconfina in Svizzera (Canton Ticino e Grigioni). La maggiore concentrazione di massi avelli si focalizza nel “Triangolo lariano” (o penisola lariana, vedi [figure 5 e 6](#)) ricompreso tra i due rami meridionali del Lago di Como (il Lario) e la Brianza. In quest’area vi è un’abbondanza di massi erratici, chiamati anche *trovanti*¹¹², che raggiungono dimensioni enormi.

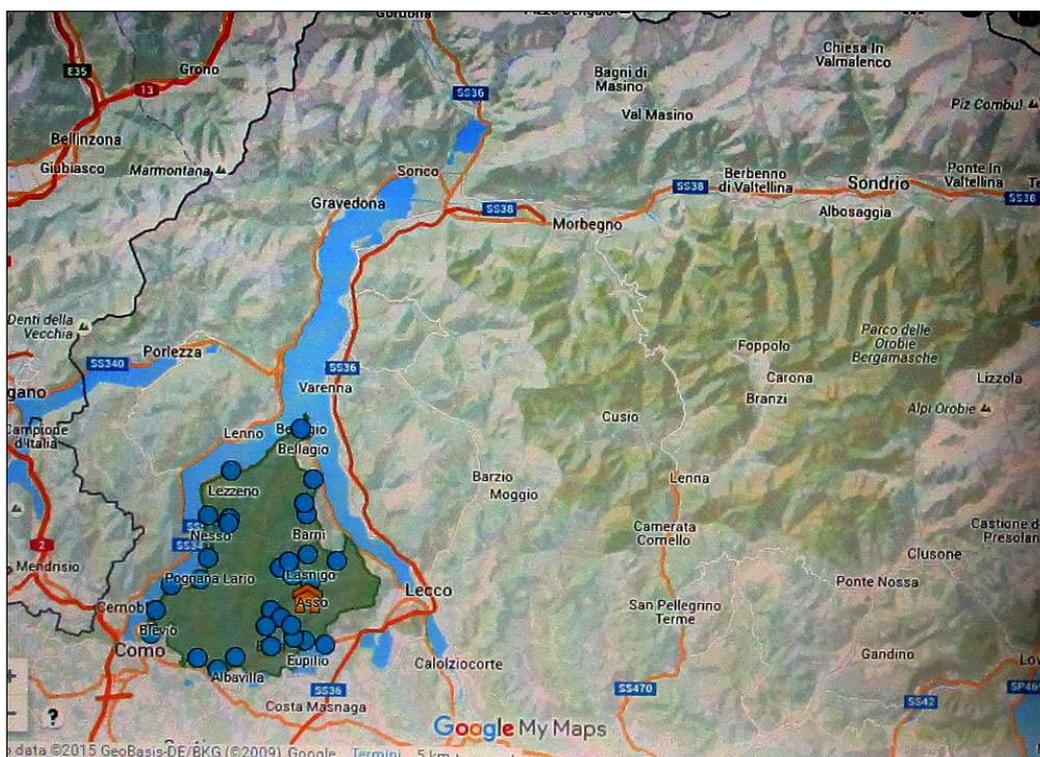


Figura 5. Area di maggior diffusione dei Massi Avelli.

Breve storia.

Il primo studioso ad accennare a queste curiose tombe scavate negli erratici fu l’arciprete Maurizio Monti nella sua “*Storia antica di Como*” (1860), riferendosi agli esemplari situati sulla pubblica strada che collegava Torno e Lemna (territorio di Molina, attuale comune di Faggeto Lario), in provincia di Como. Prima della pubblicazione del Monti, nessun documento che ci risulti menziona queste sepolture, nessuna cronaca e, stranamente, nemmeno una tradizione

¹¹² Tale termine deriva dal dialetto brianzolo “truant” (trovanti), che il popolo aveva dato a questi massi come fossero trovatelli, figli abbandonati dai genitori in luoghi ben distanti da quello natio. Ciò è stato tramandato dall’illustre geologo Giuseppe Nangeroni nel 1949, membro della Commissione Scientifica del CAI e al quale si deve il censimento di oltre 200 massi erratici della penisola lariana. Grazie al suo lavoro e a quello della Commissione furono gettate le basi affinché venissero tutelati almeno quelli più interessanti e singolari come il *Sasso del Lupo* e la *Pietra Nairola* di Blevio, il *masso di ghiandone* di Piazzaga (Torno), la *Pietra Luna* e la *Pietra Lentina* di Bellagio, il *Sass Negher* e il *Sasso di Preguda* di Valmadrera, quasi tutti oggi riconosciuti come “Monumenti Naturali” dalla Regione Lombardia (Legge Regionale n. 86 del 30 novembre 1983, “Piano generale delle aree regionali protette”). Una tutela che manca per i *massi avelli*, purtroppo.

contadina è stata tramandata. Il pioniere dell'archeologia comasca, don Vincenzo Barelli, risulta essere stato il primo a denominarli "massi avelli" e a soffermarsi dal punto di vista storico-scientifico in merito a tre grandi interrogativi: chi vi era stato sepolto? Quando? Perché? Correva l'anno 1872¹¹³ ed egli, sulla scorta delle informazioni fino a quel tempo disponibili e degli esemplari venuti alla luce, ipotizzò che appartenessero a personaggi di stirpe celtica perché "costoro collegavano particolari virtù a taluni sassi" e logicamente potevano considerarli il luogo più idoneo per seppellire i loro capi¹¹⁴, ma non scartando neanche la possibilità che fossero sepolture etrusche¹¹⁵.



Figura 6. I Massi Aveli si trovano quasi sempre su antiche direttrici di comunicazione importa tanti, come la Via Regina.

Tutto ciò era ovviamente fondato su suggestioni, figlie dell'epoca in cui l'illustre personaggio si trovò ad operare. Ma non avendo a disposizione resti o reperti, anch'egli si mantenne cauto. Anche don G. Perini menzionò i due esemplari a Scaria in Val d'Intelvi (Como), ma di tutti questi non furono pubblicati disegni. Tra la fine del XIX e la prima metà del XX secolo i Massi Aveli vennero ulteriormente studiati dal dr. Antonio Magni che è considerato l'instancabile "papà" dello studio sui Massi Aveli". Lui, che fu presidente della Società Archeologica Comense, fu coadiuvato dall'ing. Antonio Giussani e altri appassionati, non solo accademici. Da allora in poi i Massi Aveli hanno destato la curiosità di molte persone, archeologi e non, ma sostanzialmente sono rimasti nel limbo della conoscenza superficiale, e i più non ne hanno mai sentito parlare!

³ Magni, A. "I Massi Aveli della Regione Comense (scoperta di altri sette)", cit., p. 6.

¹¹⁴ Barelli, Vincenzo in "Rivista archeologica dell'antica provincia e diocesi di Como", Società Archeologica Comense, Como, 1872, pag. 77.

¹¹⁵ "Le pietre cupelliformi del Piano delle Noci in Val d'Intelvi", Fascicolo n.18 della Rivista Archeologica Comense, (settembre 1880).

2. Funzione e ipotesi cronologiche

Ciò che emerge è **che vi è concordanza sulla funzione funeraria ma non sulla cronologia**. Infatti le posizioni sono contrastanti e possiamo sinteticamente riassumerle come segue:

- **tombe di epoca romana** (questa ipotesi è stata avvalorata dal fatto che le strutture degli avelli hanno similitudini con i sarcofagi romani). Antonio Magni li riteneva opera dei romani dopo circa un secolo e mezzo dall'ultima colonizzazione del Comense, avvenuta intorno al 61 a.C. Secondo lui, per tre secoli i Romani avrebbero continuato l'escissione dei grossi massi "inamovibili e indistruttibili" per usarli come sepolture finché, col tardo diffondersi del Cristianesimo, si preferì inumare nei cimiteri attorno alle chiese¹¹⁶. Nel Medioevo gli avelli furono forse anche riutilizzati, come alcuni ritrovamenti indicherebbero (ad esempio le 4 deposizioni secondarie scoperte nel Masso Avello di Parravicino, Erba, CO).
- **tombe di epoca tardo romana** (V-VI sec. d.C., ipotesi legata alla presenza di truppe mercenarie stanziato in queste zone);
- **tombe di epoca bizantina** (conseguente alla caduta dell'Impero Romano d'Occidente, quando l'Italia vide il passaggio di popolazioni diverse, provenienti anche da molto lontano). Recenti studi di Giancarlo Frigerio (attuale presidente anziano della Società Archeologica Comense) propongono una datazione risalente all'arco di tempo che va tra la caduta dell'Impero Romano d'Occidente (476 d.C.) ed il 588 d. C, quando i Bizantini abbandonarono l'Isola Comacina ed il territorio comense consegnandolo al re longobardo Autari. Secondo Giancarlo Frigerio¹¹⁷, la datazione più attendibile si attesta tra la metà e la fine del VI secolo d.C., ossia un arco cronologico di cinquant'anni tra il 540 d.C. e il 590 d.C. La matrice sarebbe bizantina, in considerazione degli avvenimenti politico-militari dell'area interessata e dei rituali funerari frequentemente adottati da quel popolo (sepulture in fosse scavate nella roccia, spesso dotate di cuscino ricavato nella parte di appoggio della nuca, coperchi e canalette per il drenaggio delle acque). Ne ripareremo nel cap. 4.1.

Le tesi prevalenti non vanno più indietro dell'epoca romana, anche se qualche voce fuori dal coro li ritiene più antichi. Alcuni ritengono addirittura che si trattasse di *architetture megalitiche serventi a particolari riti di iniziazione, cui partecipava tutta la comunità, di matrice celtica, "che visse tra i due rami del Lario e dintorni durante il periodo che va dalla seconda età del Ferro alla conquista romana; una popolazione con una propria forte identità culturale dovuta presumibilmente all'isolamento"*¹¹⁸. Senza entrare nel vespaio di polemiche che inevitabilmente si genererebbero, appare importante focalizzare l'attenzione sul fatto che l'assenza assoluta di segni, simboli, dipinti ed epigrafi all'esterno o all'interno dei manufatti

¹¹⁶ Magni, A., op. cit. alla nota 1, p. 119. Doveroso aggiungere che il ricercatore si poneva onestamente il problema che in realtà quanto riteneva non persuadesse molto, essendo consapevole che la mancanza di dati certi non potesse chiudere il discorso sulla cronologia. Auspicava, inoltre, la scoperta di un masso avello ancora integro, salvatosi dalle depredazioni, "che ci sveli col suo contenuto anche il segreto che racchiude".

¹¹⁷ Frigerio, G. "I Massi Avello del Comasco ed altre notizie archeologiche del territorio di Como", Prologo Torno, Società Archeologica Comense, ristampa 2010.

¹¹⁸ Fratelli Angelini "I massi avello (V- I sec. a. C.). Risolto un mistero archeologico che ci interessa da vicino", in *l' Gazetin, Tellusfolio.it.*, Giornale indipendente di cronaca civile, 11 luglio 2016 (<http://www.tellusfolio.it/index.php?cmd=v&id=20175>).

lascia molto perplessi¹¹⁹. La mancanza di fonti documentali rende quasi sgomenti. Per questo ogni particolare che possiamo ricavare da nuovi studi sull'argomento è molto importante.

3. Il culto “superstizioso”

Absolute mistero su chi, quando e perché sia stato inumato negli avelli scavati nei Massi erratici che, **in parecchi casi, hanno relazioni con l'acqua**. Qualche forma “superstiziosa” locale ritiene ad esempio che l'acqua piovana negli avelli non prosciughi mai. Leggende talvolta accompagnate da **strani rituali** come nel caso di **Bulciagheto** (frazione di Bulciago, Lecco): da tempi andati la credenza popolare ha attribuito a quest'acqua poteri di guarigione, soprattutto per piaghe e ferite. Si riteneva che stando a contatto con i corpi dei defunti, quest'acqua prendesse poteri particolari. Un rituale ben preciso è durato fino a pochi decenni fa: il primo venerdì del mese, la gente accorreva nel luogo per bere l'acqua piovana o prelevarla (meglio se c'era stato un temporale proprio quel giorno). Vi si curavano le ferite, ma pare fosse rimedio contro malattie e disturbi delle vie respiratorie; si intingevano fazzoletti e bende per poi appenderli ai rami degli alberi che circondano il Masso Avello.



Figure 7-10. Il Santuario della Madonna del Carmine o dei Morti del Buson, sorto all'inizio del XX secolo per soppiantare un culto “pagano” che stentava a sradicarsi.

¹¹⁹ L'unico esempio su cui sono state trovate delle incisioni è quello di Berbenno (SO) ma si tratta di una sepoltura in roccia. Sul lato est della stessa si trovano alcune lettere e una croce, supposte medievali e dunque verosimilmente posteriori all'epoca di realizzazione della tomba. Durante il nostro sopralluogo a Civenna (CO), abbiamo riscontrato delle incisioni (date/lettere) su uno degli esemplari di Via Roma (v. pp. 60-61 del presente testo), successive all'epoca di realizzazione dell'avello e sul bordo dove, tra l'altro, doveva appoggiarsi il coperchio che evidentemente già non esisteva ormai più

Altro esempio di Massi Avelli associati a rituali *paganeggianti* è quello di **Bevèra**¹²⁰, frazione nel Comune di Barzago (Lecco), poco distante da Bulciagheto. Qui sorge il più importante santuario mariano del territorio, eretto nel luogo dove, secondo la leggenda, apparve la Vergine a una giovane mentre era insidiata da un signorotto locale¹²¹. Nell'area, però, si trovavano già da secoli due Massi Avelli (caso particolare di *avello doppio*), attualmente inglobati nel giardino della Canonica retrostante la chiesa. Entrambi sono attualmente visibili (aggirando il Santuario dalla parte della strada e portandosi alla cancellata della casa parrocchiale). (vedi figure 11 e 12)



Figure 11 e 12. Nell'immagine a sinistra il Masso Avello doppio nel giardino della canonica del Santuario di Bevera (a destra).

Per osservarli bisogna guardare attraverso il cancello o chiedere gentilmente al parroco. Si sa che nel 1895 tutto il Masso venne interrato per scoraggiare e porre fine alle pratiche di abluzione della popolazione che ancora vi si recava con intento devozionale. L'avello superiore fu reimpiegato come vasca di raccolta dell'acqua piovana e fu in parte danneggiato. Il dr. Magni scrisse che in occasione della sagra tenuta annualmente l'8 Settembre, i pellegrini diretti alla *Madonna d'Imbevera* avevano per meta “*anche un masso avello, perocchè i fedeli non si dimenticavano di asportare un po' dell'acqua condottavi con tubi, dal 1830, dopo averne bevuta parecchia, siccome preservativo di malanni. Ora, da tre anni rinchiuso nell'orto del rettore, venne sottratto alla superstizione del popolo e serve a contenere l'acqua per gli usi del giardino*”¹²². Da queste righe si comprende come si sia voluta estirpare una forma devozionale non gradita. Comunque i reperti sono oggi stati riportati alla luce e visibili.

4. Tipi di pietra e orientazione astronomica

Chiaramente non tutti i massi erratici esistenti in questo territorio sono diventati “avelli” e sono rimasti così come la natura li ha depositati; infatti gli erratici hanno una composizione diversa da quella della roccia su cui poggiano perché originariamente non si trovavano lì ma a

¹²⁰ In una verde vallata presso il torrente Bevera.

¹²¹ Forse Alfonso Isacchi, meglio noto come “Orso di Barzago”. Una versione descritta da Cesare Cantù narra invece che a seguito dei rancori tra le famiglie Isacchi (signori di Barzago) e Sirtori (signori di Bevera), Orso avrebbe cercato di uccidere Alessandro Sirtori nei boschi di Bevera, finendo però vittima di un duello. Alessandro avrebbe quindi fatto erigere il Santuario, in segno di ringraziamento alla Madonna per aver avuto salva la vita.

¹²² Magni, A. “*I Massi Avelli ed il segreto che racchiudono*”, op. cit., p. 7, 1898

notevole distanza. Furono i ghiacciai a trasportarli durante le cinque glaciazioni che si sono susseguite e alternate negli ultimi 2 milioni di anni. Quando il ghiacciaio avanzava, scavava ed erodeva le rocce sottostanti; quando fondeva (per il rialzo della temperatura), depositava i blocchi di pietra erosi. Si tratta di blocchi geologicamente differenti dalla composizione del suolo su cui giacciono o giacevano originariamente. Questo perché provengono da siti diversi, distanti anche centinaia di chilometri e che solo la forza dei ghiacciai ha potuto erodere e spostare. Quando il ghiaccio, al termine dell'ultima glaciazione (circa 10 mila anni fa) si ritirò, restarono sul terreno queste voluminose memorie, che soltanto negli ultimi due secoli sono state ricondotte alla loro progenitura, ossia spiegate scientificamente (figura 13). Le rocce di cui sono composti i *trovanti* dai quali furono ricavati i Massi Aveli sono di tipo metamorfico. Il termine contiene già la principale indicazione: si tratta di rocce a composizione granitica che hanno subito una trasformazione, partendo da rocce sedimentarie¹²³, nella composizione mineralogica o nella struttura e tessitura, conseguente a mutamenti di temperatura e pressione (metamorfismo)¹²⁴.

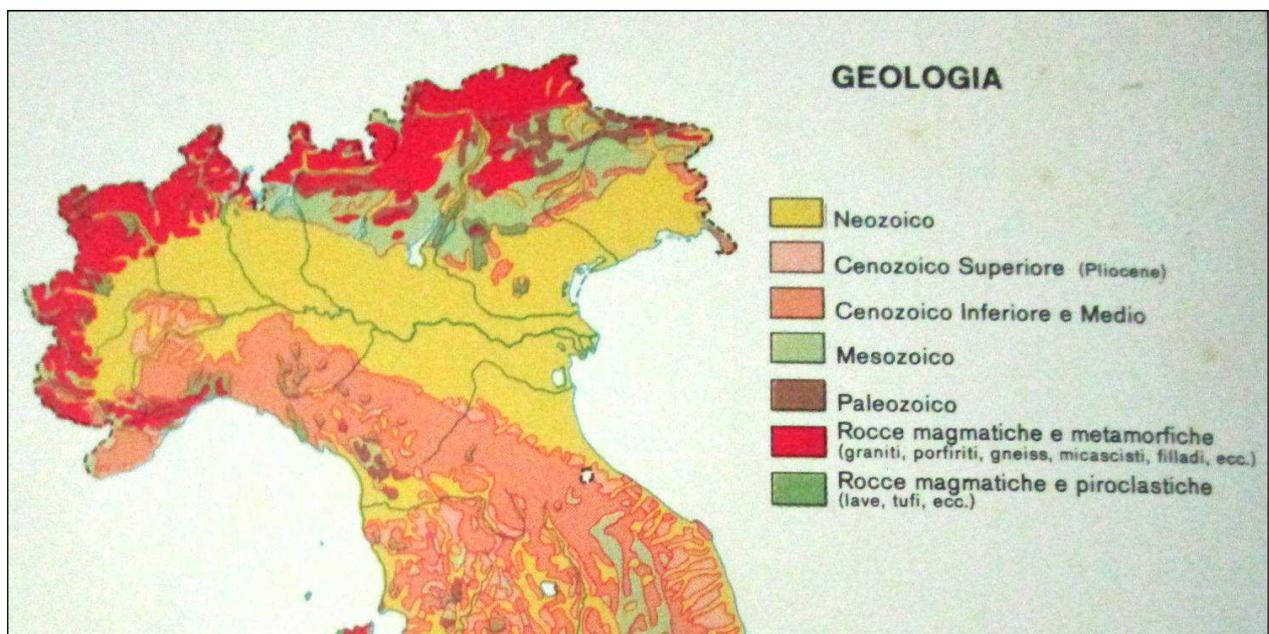


Figura 13. Mappa dei vari tipi di rocce geologiche dell'Italia Settentrionale.

A seconda del grado più o meno avanzato di metamorfizzazione, si suddividono in diversi tipi. Gli esemplari censiti sono scavati in blocchi di serizzo, serizzo-ghiandone, gneiss, serpentino. Il **Serizzo** (o sarizzo, in un gergo più dialettale “Sarizz” = roccia scistosa) è il nome ad uso commerciale indicante dei litotipi di colore grigio che fanno parte degli **gneiss**, rocce di colore grigio chiaro, dalla foliazione molto accentuata¹²⁵. Il **Ghiandone** (o serizzo-ghiandone) è una roccia eruttiva-intrusiva (magmatica) caratterizzata dalla presenza di grossi cristalli rosa di ortoclasio disseminati in una massa di fondo granulare di colore grigio. Il **Serpentino** appartiene a un gruppo di minerali comuni in rocce metamorfiche femiche e ultrafemiche (contenenti ferro

¹²³ Costituite da materiali (detti *sedimenti*) provenienti dalla disgregazione di rocce preesistenti, attraverso processi di varia natura

¹²⁴ Bugini, Roberto, Folli, Luisa “*Rocce metamorfiche*”, Lezioni di petrografia applicata, 2008-CNR Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (www.icvbc.it/didattica/petrografia/6.htm).

¹²⁵ Per “foliazione” si intende l’insieme di strutture che contribuiscono a dividere o a far sembrare diviso il volume della roccia in tanti livelli, piani o strati.

e magnesio); il colore è verde scuro. Si tratta di rocce di notevole durezza e compattezza, che furono lavorate abilmente per ricavarne quel tipo di avelli. E chiaramente le operazioni furono condotte manualmente, poiché fino alla metà del XIX secolo quello era il solo tipo di lavorazione (progressivamente furono introdotti mezzi meccanici). Ogni tipo di roccia richiede tecniche diverse, a seconda della sua natura; chi esegue il lavoro di escavazione deve conoscerla per determinare soprattutto il *verso* (lungo il quale la roccia si divide più facilmente rispetto alle altre direzioni), che nelle rocce metamorfiche è identificabile con i piani di scistosità¹²⁶. Per questo l'orientazione di queste tombe è difficile anche da attribuire, sebbene ovviamente determinabile; furono scavate sull'asse che oggi rileviamo per un preciso intento o per ragioni pratiche? Sicuramente il vincolo principale era costituito dalla disposizione naturale del masso (inamovibile) ma, se molto voluminoso, verosimilmente si poteva scegliere quale direzione cardinale dare all'avello (generalmente in antico si prestava molta attenzione a porre il capo del defunto verso Est, coincidente con il sorgere del Sole e quindi al ciclo vitale di morte-rinascita): è il caso, per esempio, degli esemplari di San Giorgio di Cola e di Torno (l'enorme macigno detto *delle Piazze*). (vedi [figure 14 e 15](#))

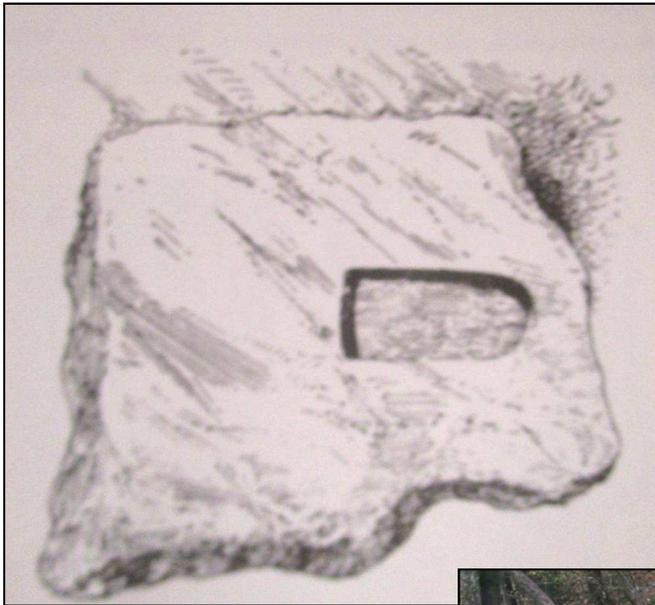


Figura 14. *Avello del Cavallo*, S. Giorgio di Cola (Novate Mezzola, Sondrio).



Figura 15. L'autrice all'*Avello Ai Piazz (delle Piazze)*, di Torno (Como).

¹²⁶ Nelle rocce sedimentarie il *verso* è identificato dalle superfici di stratificazione.

Ma la questione della facilità di seguire un *verso* o meno, fa riflettere. Inoltre, se il masso si spaccava, la tomba non poteva essere più realizzata. Fatta la scelta del masso erratico e individuato il *verso* della lavorazione o – nonostante maggiori difficoltà – il verso desiderato, si doveva procedere all’escavazione del blocco (che molto probabilmente era fuori terra), tenendo presente che tali sepolture andavano poi corredate di un pesantissimo coperchio. Dunque dovevano essere ben solide per sostenerne il carico nel tempo. A tale scopo molte furono dotate di un bordo rialzato, e si ritiene che il coperchio avesse una forma tale da impedire all’acqua piovana di penetrare all’interno dell’avello.



Figure 16 e 17. Dettaglio della lavorazione dell’Avello scavato in un masso erratico di serpentino (esemplare conservato al Civico Museo di Erba (Como) e proveniente da Magreglio, dove fu ritrovato presso Casa Selvini).



Figure 18 (a, b, c). Coperchio ritrovato sul Masso Avello di Calveseglio (Plesio, Como) e conservato in un garage/magazzino di proprietà comunale.

A seconda del richiedente quand’era in vita, o dei familiari *post-mortem*, sul fondo veniva lasciato un rialzo (*cuscino* o *capezzale*), per appoggiare il capo del defunto (vedi [figura 19](#)). In un solo caso censito si sono trovati sia il rialzo per il capo che quello per i piedi (quello di S. Giorgio di Cola (frazione di Novate Mezzola, Sondrio), situato vicino al cimitero).



Figura 19. Dettaglio del cuscino o capezzale del Masso Avello di Asso (Como), conservato al Museo di Erba.

Per l'escavazione si disponeva di alcuni attrezzi (mazze, mazzuoli, subbie o punte, scalpelli, gorbie per superfici curve). Gli avelli sono perfettamente "curvati" alle estremità, assumendo la classica forma a *vasca da bagno* e questa caratteristica tipologia accomuna tutti gli esemplari (con minime variazioni), come se vi fosse stato uno *standard*, anche a notevoli distanze geografiche. Pure questo fa riflettere: qual è il denominatore comune dei Massi Aveli? Che equivale a capire chi siano state le committenze, le maestranze, in poche parole la **cultura** o **civiltà** che li ha progettati e perpetuati. Il materiale di risulta chissà che fine faceva, probabilmente reimpiegato per altri usi edilizi. Una volta sgrossato l'interno, bisognava portarlo a compimento, rifinirlo dentro e fuori (tutte operazioni sicuramente pianificate da menti e mani esperte). A disposizione si dovevano avere subbie fini, le gradine, le martelline, bocciarde e scalpelli. Seguiva poi il *pulimento* per asportare le asperità superficiali; o si otteneva con azioni abrasive che andavano valutate in base al tipo di roccia. In ogni fase erano richieste misurazioni e controlli accurati che si ottenevano con riga, squadra, compasso, filo a piombo e archipendolo¹²⁷. Il resto del masso erratico veniva lasciato nelle sue forme grezze naturali.



Figura 20 (sopra): Torno (Como). Ai Piazz.
Figura 21 (a lato): Lemna (Como), località Bicogno.

¹²⁷ Bugini-Folli, *Lavorazione delle pietre da costruzione*, op. cit., 2008.



Figura 22. Galbiate (Lecco) Cappelletta di S. Carlo.



Figura 23. Torno (Como). "Negrenza".



Figure 24 e 25. Masso proveniente da Magreglio e conservato al Museo Civico Archeologico di Erba.

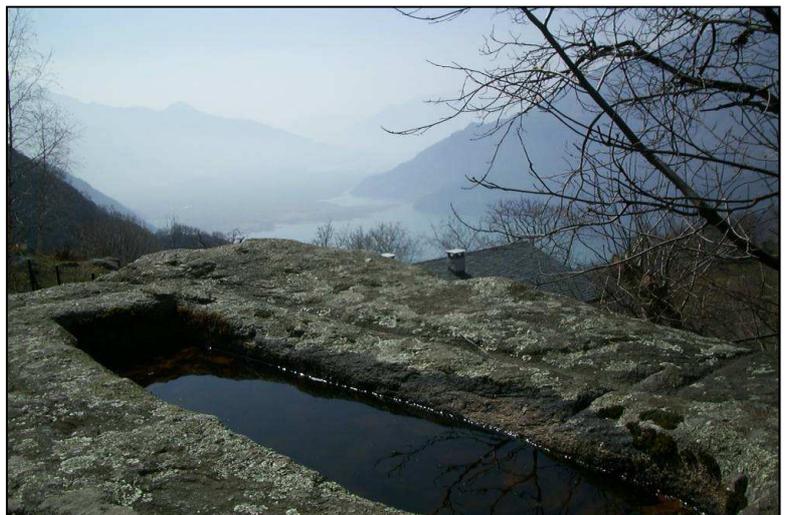
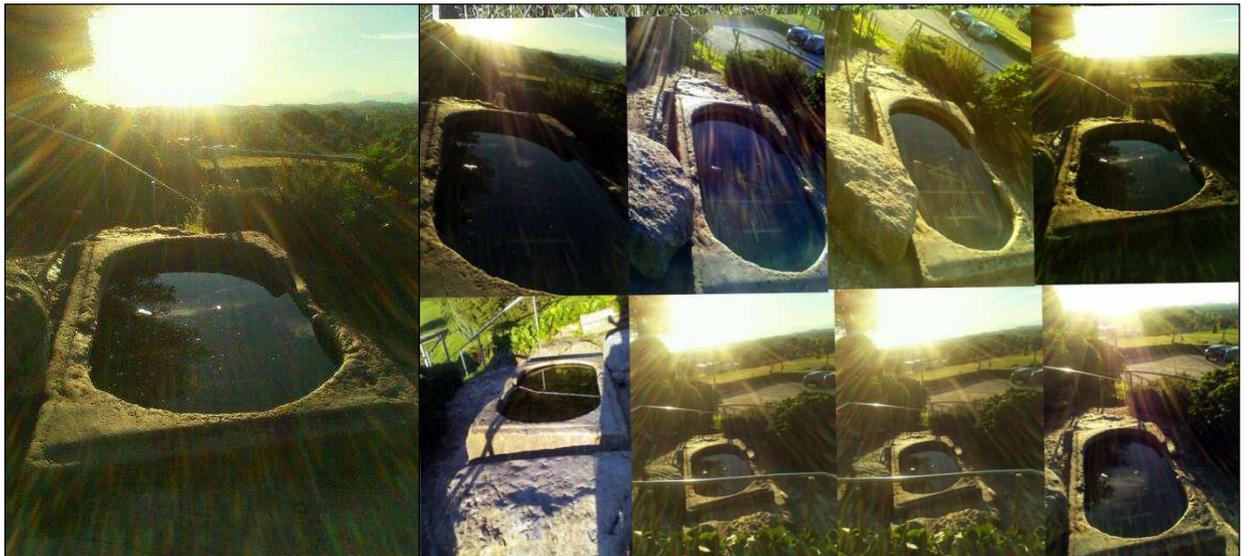


Figure 26 e 27. Ancora il Masso Avello proveniente da Magreglio e, a destra, l'esemplare di San Giorgio di Cola.

4.1 Orientamenti determinati

Va osservato che non tutti i massi avelli si trovano nel loro luogo di origine: alcuni infatti sono stati spostati (la maggior parte). Rilevare il loro orientamento è quindi, in questi casi, abbastanza inutile. Ad oggi abbiamo le seguenti misurazioni, alcune delle quali solo indicative:

- BULCIAGHETTO (fraz. Bulciago, Lecco): Est-Ovest. Unico osservato al tramonto del sole dell'Equinozio d'autunno del 2015.



- COSTA MASNAGA (Lecco), loc. BRENNO: Ovest-Est, quando venne scoperto nel 1995; oggi è stato trasferito dietro l'abside della chiesa parrocchiale di Brenno.



- IMBERIDO (Lecco): Nord-Sud (testa a Sud, piedi a Nord).
- MOLINA (Como): Sud-Ovest (il più grosso) distrutto.
- LIMONTA (Como): Inclinato verso Ovest.
- TORNO (Como). Località "Rasina" il capo è a Ovest (tomba disposta sull'asse S-O) NO-SE.

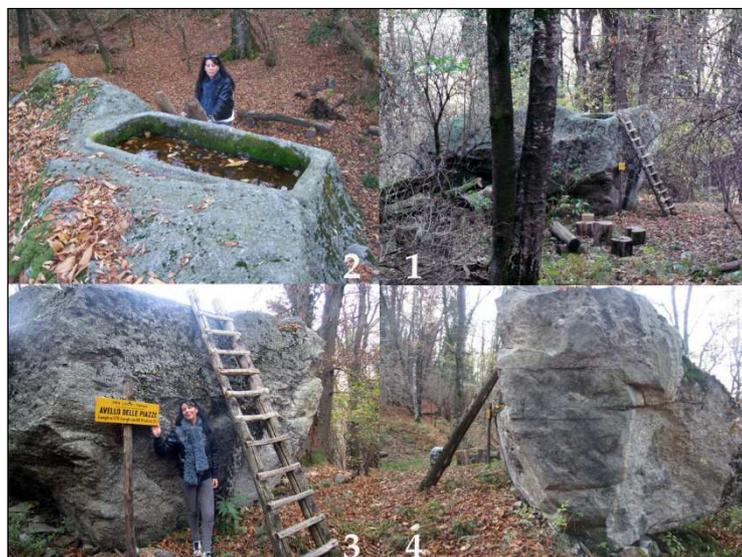
- “Ai MAAS” Nord-Ovest.



- “NEGRENZA” Nord-Sud



- “AI PIAZZ” (Delle Piazze) Sud-Ovest (SO-NE) (il capezzale è nell’estremità di Ponente, così gli occhi del defunto erano rivolti a Levante)



- PLESIO (Como): Nord-Sud.



334° (bussola posta dalla parte dei piedi)



Lo strumento, collocato dalla parte opposta, ha fornito un dato pari a 164°

- TRAONA (Sondrio): NO/SE



- STAMPA (Svizzera, Cantone Grigioni): Est-Ovest (testa a Ovest, sguardo verso Est).
- RIVERA (tomba in roccia): E-O
- NOVATE MEZZOLA (Sondrio): N-S (PIEDI A SUD- TESTA A NORD)
- BERBENNO (Sondrio), PALASIO, “La Cüna del Bau”, tomba in roccia, N-O, il volto del defunto guardava il nord, mentre era possibile scavare l’avello in direzione Ovest-Est, secondo il prof. Magni



La Cüna del Bàu dal rilievo di G. Magni del 1922 e come si presenta ai giorni nostri (A.Dell'Oca)

- BRENNO (Lecco): Est-Ovest.
- IMBERIDO (Lecco):

V. — Orientazione delle tombe.

La direzione della tomba è nei massi-avelli per la massima parte legata alla forma del blocco di pietra in cui è scavata.

Nei blocchi assai voluminosi però e nella roccia fissa affiorante il suolo poterono essere scavate in qualunque direzione voluta; così l'avello in blocco poligonale di Torno è scavato in direzione di sud-ovest, cioè quasi diretto da ponente a levante, e siccome il capezzale è nell'estremità di ponente, così gli occhi del defunto erano rivolti a levante.

Così in quello di Rasina a Torno la parte più larga dell'avello destinata al capo è ad ovest, e cioè nelle stesse condizioni dell'altro suddetto di Torno; quello di Rivera ha direzione da est ad ovest.

Quello del Palasio a Berbenno è scavato in direzione nord-ovest, in modo che il volto del defunto guardava il nord, mentre era possibile scavarlo in direzione ovest-est.

Le due tombe gemelle della macchia di Albano Laziale sono dirette da ponente a levante.

Per cui si osserva una certa tendenza ad una vera orientazione nella direzione dell'asse maggiore delle tombe, com'è facile trovare in tombe di periodo romano e cristiano, mentre in quelle del Portogallo non è curata una orientazione speciale, sebbene ritenute di tali periodi.

da A. Magni, 1922

5. Conclusioni

- CHE COSA SI DOVREBBE FARE PER AVERE UNA STIMA PIU' ACCURATA DI QUESTI REPERTI?
- L'ARCHEOASTRONOMIA PUO' AIUTARE, IN QUALCHE MODO, A STABILIRE UN CRITERIO CRONOLOGICO IN GRADO DI MIGLIORARE LE ATTUALI CONOSCENZE SU QUESTI MANUFATTI?

Ambiti, metodi e obiettivi dell'Archeoastronomia: studio per una definizione condivisa

Paolo Colona

(Società Italiana di Archeoastronomia,
Accademia delle Stelle)

e-mail: infoservizi@yahoo.com

Abstract

As to 2017, Archaeoastronomy still suffers the lack of a unique, shared definition. We discuss how it is possible to draw the definition of any discipline and we identify two ways: theoretical and empirical. Definitions of archaeoastronomy following these two methods are reported as well as a reasoned comparison between them that leads to define archaeoastronomy as "the science that studies cultural records of all ages, especially ancient, to identify their possible astronomical content with the aim of improving their understanding and helping to reconstruct the cultural context that created it. Contributing to the history of astronomy and culture can be considered an auxiliary science of archeology and the history of literature, religions and thought". The areas of study of archaeoastronomy and the relations with history of astronomy and cultural astronomy are also discussed.

Ancora nel 2017 l'archeoastronomia soffre la mancanza di una definizione univoca e definita. In questo lavoro indichiamo un metodo per definire una qualsiasi disciplina individuando due modi: teoretico ed empirico. Riportiamo le definizioni dell'Archeoastronomia seguendo tali principi. Una loro comparazione ragionata porta a definire l'archeoastronomia come "la scienza che studia testimonianze culturali di ogni epoca, specialmente antica, per individuarne l'eventuale contenuto astronomico con lo scopo di migliorarne la comprensione e aiutare a ricostruire il contesto culturale che lo ha creato. Contribuendo alla storia dell'astronomia e della cultura, può essere considerata una scienza ausiliaria dell'archeologia e della storia della letteratura, delle religioni e del pensiero". Esponiamo anche gli ambiti di studio dell'archeoastronomia e le sue relazioni con la storia dell'astronomia e con l'astronomia culturale.

Definizione e metodo dell'Archeoastronomia

Alcuni anni fa mi preoccupai di studiare un metodo operativo valido e affidabile per gli archeoastronomi, utile per riconoscere ed evitare gli errori più frequenti ed insidiosi nella nostra disciplina¹²⁸. Successivamente mi accorsi che esisteva un problema ancora più fondamentale¹²⁹ ovvero che non c'è accordo, nemmeno tra gli studiosi, riguardo alla definizione stessa di archeoastronomia¹³⁰.

Non è difficile comprendere la gravità di una situazione del genere.

L'archeoastronomia da sempre cerca di guadagnarsi credibilità presso storici e scienziati sforzandosi di stabilire per sé un metodo condiviso e dimostrandone la scientificità: per quanti progressi si possano fare, è impensabile ottenere tale credito se la disciplina non può contare su una definizione condivisa nemmeno da chi se ne occupa. Per qualunque altra scienza questo problema non si pone. Occorre quindi risolverlo anche per l'archeoastronomia se si vuole far progredire questo nuovo campo di studi e portarlo allo stesso *status* delle altre scienze che godono di secoli di sviluppo e sono ormai molto ben caratterizzate.

Alcune definizioni di Archeoastronomia

Per valutare l'entità della confusione che regna sull'argomento, è utile raccogliere più definizioni dell'archeoastronomia date da diverse fonti:

oxforddictionaries.com	The investigation of the astronomical knowledge of prehistoric cultures.
en.wikipedia.org	Archaeoastronomy (also spelled archeoastronomy) is the study of how people in the past "have understood the phenomena in the sky, how they used these phenomena and what role the sky played in their cultures". [Sinclair 2006]
encyclopedia.com	Archaeoastronomy is the study of the astronomy of ancient people.
<i>Center for Archaeoastronomy Sophia Center for the Study of Cosmology in Culture</i>	The study of the astronomical practices, celestial lore, mythologies, religions, and the world-views of ancient cultures. Archaeoastronomy is the study of the incorporation of celestial orientation, alignments or symbolism in human monuments and architecture
Clive L. N. Ruggles	The study of beliefs and practices concerning the sky in the past, especially in prehistory, and the uses to which people's knowledge of the skies were put. It can be misleading to think of archaeoastronomy as the study of ancient astronomy.

¹²⁸ "Archeoastronomia dei Misteri e degli Inganni, Discorso sulla fondazione epistemologica dell'Archeoastronomia", Paolo Colona, in Atti XLVII Congresso UAI 2014.

¹²⁹ Ringrazio Giacomo Geri per aver sollevato la questione nel gruppo Facebook *Archaeoastronomy* il 5 marzo 2017.

¹³⁰ "Since archaeoastronomers disagree so widely on the characterization of the discipline, they even dispute its name." (en.wikipedia.org alla voce Archaeoastronomy)

Scott Wolter ¹³¹	“The ancient practice of aligning buildings with celestial bodies.” or “Archaeoastronomy: ancient use of the sun, moon, stars, and planets in architecture and design.”
Elizabeth Chesley Baity	Archaeoastronomy, in the narrow sense, focuses on the analysis of the orientations and measurements of megalithic and other monumental ancient structures
wordreference.com	the branch of archaeology that deals with the apparent use by prehistoric civilizations of astronomical techniques to establish the seasons or the cycle of the year, esp. as evidenced in the construction of megaliths and other ritual structures.
Dizionario-italiano.it	Settore dell'archeologia che utilizza conoscenze astronomiche allo scopo di interpretare alcuni reperti archeologici per determinare le conoscenze astronomiche delle civiltà antiche
Treccani.it/vocabolario	Ramo della storia della scienza che, utilizzando i mezzi e i metodi dell'astronomia moderna, si occupa delle attività e delle conoscenze astronomiche delle civiltà antiche analizzando i reperti significativi rimasti (documenti scritti, architettura e pianificazione di antiche città, monumenti megalitici, ecc.)
Treccani.it/enciclopedia	Disciplina che ha per oggetto lo studio delle conoscenze astronomiche delle popolazioni preistoriche e protostoriche. Si avvale degli apporti di archeologi, di storici e di etnologi, oltre che del contributo determinante degli astronomi.
Google.it	Lo studio archeologico delle nozioni astronomiche tramandate dai popoli antichi
it.wikiedia.org	L'archeoastronomia è una combinazione di studi astronomici e archeologici; rappresenta la conoscenza e comprensione che gli antichi abitanti della terra avevano dei fenomeni celesti, di come li hanno utilizzati ed interpretati e quale ruolo la "realtà" dei movimenti della volta celeste ha svolto all'interno delle loro culture.

Non manca chi confonde l'archeoastronomia con la storia dell'astronomia, o chi la riduce all'allineamento di edifici preistorici ma, come si vede, l'aspetto peggiore è che le definizioni spesso differiscono profondamente tra di loro. Se isoliamo gli elementi comuni a tutte le definizioni, rimangono a malapena i concetti: “conoscenze astronomiche” e “popoli antichi”, già contenuti nella parola stessa “archeoastronomia”. Non vi è un accordo su come l'archeoastronomia debba mettere in relazione questi aspetti tra loro.

Nel caso italiano, per due nomi noti dell'archeoastronomia¹³², essa è: “la scienza che studia i reperti archeologici che ci tramandano il ricordo dell'attività di osservazione e studio dei

¹³¹ Presentatore della serie americana di documentari TV del 2012-2013 “America Unearthed”, inclini alla fantar archeologia

¹³² Adriano Gaspani e Giulio Magli, rispettivamente in “Che cos'è l'Archeoastronomia?” <http://www.brera.mi.astro.it/~gaspani/introduz.htm>, e “Archeoastronomia con il prof. Giulio Magni Politecnico MI” nella trasmissione “Senza Titolo #04” <https://www.youtube.com/watch?v=YkJ8uHdZbw>.

corpi celesti portata avanti da individui appartenenti alle culture antiche.”, oppure “una disciplina scientifica che usa strumenti tecnici anche sofisticati (ad es. per eseguire rilievi topografici) e si confronta con le nozioni storiche, archeologiche per cercare le interpretazioni, se ci sono, degli allineamenti astronomici dei monumenti”. Può venire il sospetto che parlino di argomenti diversi.

Torniamo al problema iniziale: una scienza “indefinita” non è credibile.

Due modi per trovare la definizione di una scienza

Individuo due modi per definire una scienza.

Il primo è “a priori”, o “dall’alto verso il basso”: consiste nel costruire una definizione “ideale” della disciplina in oggetto in base alla conoscenza, cultura ed esperienza di chi tenta di definirla. Si tratta quindi di una definizione teoretica. Questa può avere lo svantaggio di ridursi ad un manifesto d'intenti, col rischio di essere esageratamente idealista o fuorviante. Inoltre la definizione che ne risulta dipende chiaramente dalla cultura e dalle conoscenze di chi la stila e quindi dalla sua personale opinione su quali siano o debbano essere gli ambiti, gli scopi e i metodi dell'archeoastronomia. Una volta perseguita questa strada occorrerà perciò verificare successivamente (quindi a posteriori) se questa definizione è realmente attinente ed esaustiva. L’altro metodo è “a posteriori”, o “dal basso verso l’alto”, definendo la disciplina in base a temi, scopi e metodi che si evincono dagli studi pubblicati. Questa è una definizione empirica e pertanto necessariamente attinente, tuttavia può essere limitata dal fatto che gli archeoastronomi potrebbero essere indotti ad occuparsi solo di alcuni dei tanti possibili campi per motivi contingenti (accessibilità dei materiali, o anche la moda del periodo) e di conseguenza sarebbe parziale, riflettendo solo ciò che fa "adesso" l'archeoastronomia senza considerare ciò che potrebbe o perfino dovrebbe fare (che è ciò che ci dice la definizione teoretica).

Definizione teoretica	<ul style="list-style-type: none"> • È legata all’esperienza di chi la crea • Può essere idealistica o d’intenti, programmatica, esprimere cioè ciò che <i>dovrebbe</i> fare l’archeoastronomia... • Non deve contravvenire ad aspetti che l’archeoastronomia mostra di avere effettivamente sul campo e perciò rischia di essere troppo generica (è facile fare una definizione così vaga da non venir mai contraddetta, ma in tal caso nemmeno definisce, cioè non delinea i confini, dell’archeoastronomia)
Definizione empirica	<ul style="list-style-type: none"> • Si ottiene indagando i lavori degli archeoastronomi e catalogando i vari argomenti toccati e le finalità indicate, con un metodo quantitativo • I campi di attività potrebbero essere influenzati da fattori occasionali estranei alla natura dell’archeoastronomia e darne quindi una immagine falsata

Sembra importante soffermarsi su quest’ultimo punto. Se l’archeoastronomia, come si desume dalla maggior parte delle definizioni viste, studia il ruolo culturale dell’astronomia dei popoli antichi, nulla fa pensare che debba concentrarsi sugli allineamenti dei monumenti (come fa la maggioranza degli archeoastronomi) anziché dedicarsi, ad esempio, all’etimologia dei termini astronomici arcaici. Se avviene ciò è per un effetto di selezione: infatti se uno studioso volesse misurare la disposizione dei megaliti, potrebbe farlo senza problemi in quanto ne troverà in abbondanza, ma se volesse concentrarsi sulla terminologia astronomica neolitica non potrebbe farlo in quanto i dati da studiare semplicemente non sono disponibili.

Questo è il limite principale della definizione empirica: ciò che studiano gli archeoastronomi non dipende soltanto da ciò che potrebbe realmente fare l'archeoastronomia, ma anche dalla disponibilità attuale dei mezzi per farlo. Se un domani, affinando strumenti nuovi, potessimo ricostruire per esempio gli etimi di lingue estinte, probabilmente il loro studio rientrerebbe nel terreno battuto dagli archeoastronomi, e questo modificherebbe la definizione "a posteriori" dell'archeoastronomia.

A tale *bias* se ne aggiunge un altro: la selezione operata da chi vaglia i lavori che vengono presentati ai congressi di archeoastronomia. Se il comitato che sceglie i lavori da accettare in un congresso adotta (più o meno consciamente) una definizione parziale dell'archeoastronomia, anche i contenuti dei lavori presentati al congresso rifletteranno solo parzialmente ciò che fa o che può fare l'archeoastronomia.

Ed anche la moda può incidere sui campi d'interesse di chi si dedica all'archeoastronomia: se si trovano pubblicazioni soltanto sull'orientamento dei monumenti antichi, anche i nuovi studiosi tenderanno ad occuparsi di quel medesimo argomento, senza che ciò dipenda in alcun modo dalla natura o dalle potenzialità dell'archeoastronomia.

Se la definizione teoretica rischia di essere idealistica, e quella empirica così dipendente dalla contingenza, come si può ottenere una definizione utile? Naturalmente si può lavorare sul loro confronto. È immaginabile che quella ideale risulti più ampia e meno specifica, mentre quella pratica più dettagliata e stringente: mediandole si dovrebbe ottenere un buon accordo tramite una definizione con carattere intermedio (né troppo generica né troppo specifica), valida per tutti gli ambiti.

Di seguito illustro le due definizioni di archeoastronomia.

Definizione teoretica: gli obiettivi dell'Archeoastronomia

Per giungere ad una definizione incontrovertibile dell'archeoastronomia parto dalle seguenti considerazioni generali¹³³. L'archeoastronomia certamente ha a che fare con le conoscenze astronomiche degli antichi, che siano già note o che emergano dallo studio dei reperti, pertanto aiuta a delineare la storia dell'astronomia. In maniera evidente, l'archeoastronomia indaga le conoscenze astronomiche anche laddove sono assenti testi scritti e documenti e perciò tenta vie nuove rispetto a quelle tipiche della storia dell'astronomia. Inoltre, senza alcun dubbio, l'archeoastronomia studia reperti (di qualunque tipo, non solo materiali) di epoche passate e, da questo punto di vista, il suo campo è quello classico di una disciplina umanistica. In altre parole l'archeoastronomia studia l'uomo e la sua cultura, e non la natura dell'universo. Infine però non si può negare che gli strumenti propri dell'archeoastronomia sono largamente, se non esclusivamente, di tipo quantitativo, perciò nettamente scientifici piuttosto che umanistici.

Quest'ultima incongruenza già spiega bene come mai le definizioni che si trovano in letteratura sono alle volte così tanto discordanti: l'archeoastronomia è una disciplina umanistica o scientifica? Può darsi che la soluzione del dilemma stia nel fatto che la domanda è mal posta:

¹³³ Il ricorso a considerazioni generali risponde al tentativo di basarmi il meno possibile sul mio punto di vista, che potrebbe essere parziale, e rendere così più obiettiva possibile la definizione. Inoltre consente di non coinvolgere aspettative o convinzioni personali relative alle finalità dell'archeoastronomia, evitando anche per questo aspetto restrizioni e condizionamenti.

potremmo essere di fronte ad una disciplina scientifica che studia ambiti umanistici, scavalcando la classica separazione tra i due settori¹³⁴.

Una definizione che possiamo trarre da queste considerazioni è la seguente: *l'archeoastronomia è la scienza che studia il contenuto astronomico di prodotti di epoche passate per migliorarne la comprensione e aiutare a ricostruire il contesto umano che lo ha creato, contribuendo alla storia dell'astronomia e della cultura.*

Definizione empirica: gli ambiti investigati dall'Archeoastronomia

Per ottenere la definizione fattuale dell'archeoastronomia, ho analizzato gli atti di diversi recenti convegni di archeoastronomia¹³⁵ per creare un elenco di tutti gli argomenti sui quali vertevano gli studi presentati. Successivamente li ho messi in ordine per numero di contributi. Il risultato è il seguente:

1	Allineamenti e orientamenti	63
2	calendari antichi	11
3	Letteratura scientifica storica e antica	9
4	cosmologia antica	8
5	Giochi di luce	7
6	mitologia teologia e folklore	7
7	psicologia e percezione	7
8	costellazioni, storia e miti	5
9	iconografia	5
10	cataloghi di reperti e siti	4
11	epistemologia	4
12	etimologia	4
13	Scuola ed educazione	4
14	Storia della navigazione	4
15	storia della scienza e di personaggi	4
16	storia dell'archeoastronomia	4
17	archeoastronomia di testi	3
18	Astronomia e Cultura nell'antichità	3
19	simbologia geometrica di siti archeologici	3
20	strumenti e metodi moderni per l'archeoastronomia	3
21	Astronomia culturale moderna	2
22	Politica e ambiente	2
23	costellazioni sulla terra	1
24	eclissi antiche	1
25	influenze nei metodi di numerazione	1
26	influenze nella religiosità dei luoghi	1
27	numerologia	1
28	ombre	1
29	osservazioni antiche	1
30	paesaggio	1
31	reperti archeologici e siti	1
32	rituali neolitici	1

¹³⁴ Si tratta di un indizio abbastanza schiacciante rispetto al fatto che l'archeoastronomia sia un tipo di indagine piuttosto affine all'archeologia

¹³⁵ Lo studio è stato fatto nel marzo del 2017 e considera gli atti pubblicati da convegni nazionali e internazionali tenutisi in Italia nell'ambito di: SEAC – European Society for Astronomy in Culture, SIA – Società Italiana di Archeoastronomia, ALSSA – Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici.

33	simboli e alfabeti	1
34	strumenti antichi di misurazione (meridiane, ecc)	1
35	telescopi ottici nella preistoria	1
Totale		179

Si nota, come c'era da aspettarsi per gli effetti di selezione visti, che più di un terzo degli studi verte su allineamenti ed orientamenti di edifici antichi. Tuttavia è facilmente individuabile un unico tema che sottende la stragrande maggioranza di questi studi ed è l'indagine di reperti.

Da ciò emerge innanzitutto che gli archeoastronomi studiano reperti, esattamente come gli archeologi. Tali ricerche vengono utilizzate talvolta per tentare di ricostruire le conoscenze astronomiche (storia dell'astronomia) e la loro valenza culturale (astronomia culturale, storia del pensiero). Tuttavia questi impieghi non appaiono il primo obiettivo degli archeoastronomi, i quali non di rado si fermano a segnalare la possibile valenza astronomica del reperto, senza ulteriori riflessioni.

Occorre altresì notare che i reperti indagati non sono soltanto quelli materiali, specifici dell'archeologia, ma anche immateriali, come simboli e alfabeti, numerologia, testi (sia scientifici che letterari, filosofici o mitologici), iconografia e costruzioni astratte come calendari, cosmogonia, religioni e ritualità: virtualmente qualsiasi prodotto intellettuale giunto fino a noi.

La definizione di archeoastronomia suggerita da queste osservazioni è la seguente: ***scienza ausiliaria dell'archeologia, della storia della letteratura, delle religioni e del pensiero, che studia testimonianze culturali antiche e moderne individuandone il contenuto astronomico.***

Possiamo ora confrontarla con la definizione ottenuta nel paragrafo precedente.

Archeoastronomia e Storia dell'Astronomia

Dal confronto delle due definizioni salta subito agli occhi una differenza importante. Nella definizione empirica manca infatti l'aspetto finalistico presente in quella teoretica, ovvero il tentativo di contribuire alla storia dell'astronomia. In effetti si può segnalare che nella maggior parte dei lavori pubblicati non si fa alcun tentativo di inserire organicamente l'eventuale scoperta di una cognizione astronomica antica nel quadro della storia dell'astronomia. Non c'è mai un tentativo di ricostruzione, in base alla scoperta fatta, di quale fosse l'astronomia antica. Non sembra quindi che ricostruire la storia dell'astronomia sia obiettivo dell'archeoastronomo, che si limita a fare scoperte particolari su singoli reperti.

Questo è un problema che può essere invertito chiedendosi se chi si occupa di storia dell'astronomia si cura di considerare tutte le scoperte che vengono fatte dagli archeoastronomi o se si limita a intercettare magari solo quelle poche scoperte che hanno più risonanza mediatica, con l'esito che delle centinaia di articoli di archeoastronomia che vengono pubblicati, soltanto pochi riescono a modificare la nostra percezione della storia dell'astronomia. Sorge qui una *questione di efficienza*: il grande lavoro degli archeoastronomi rischia di non sfociare in un'acquisizione generale di conoscenze ma in un mucchio di carta che pochi leggono e ancor meno utilizzano per integrare le nuove scoperte in quel discorso di più ampio respiro che sono la storia dell'astronomia e la storia del pensiero in generale. Ed è un peccato perché più di una volta nei convegni sull'argomento abbiamo ascoltato scoperte e riflessioni di grosso impatto che

talvolta capovolgono il cliché che noi abbiamo sui popoli antichi e gettano nuova luce sulla comprensione dell'antichità. Come dico sempre: l'archeologia ha come scopo quello di aiutare a capire di cosa parlavano gli uomini antichi a riposo davanti al fuoco. Perciò l'archeologia utilizza metodi rigorosamente scientifici ma è uno studio profondamente umanistico, che aiuta a ricostruire l'antropologia e la cultura dei popoli antichi: quale era e come evolse. Anche noi archeoastronomi utilizziamo metodi scientifici, ci rivolgiamo all'antichità con lo scopo di capire le conoscenze dell'uomo nelle diverse epoche e il modo in cui egli le viveva ed esprimeva. In questo senso siamo umanisti: scienziati ed umanisti. È solo metà del lavoro quindi trovare l'allineamento verso una particolare stella: poi occorre tentare di capire che significato avesse. Questo ovviamente è complicato: l'interpretazione non si può dare a caso, servono conoscenze evolute che non tutti hanno. Ma sarebbe desiderabile che l'archeoastronomo tentasse di suggerire almeno qualche possibile interpretazione culturale per le proprie scoperte. Così come sarebbe auspicabile che lo storico dell'astronomia ricorra più sistematicamente ai risultati migliori dell'archeoastronomia per aggiornare il quadro delle conoscenze riguardanti l'astronomia antica e preistorica.

Archeoastronomia ed Astronomia Culturale

Un'altra differenza che emerge confrontando le due definizioni è che gli archeoastronomi non si occupano esclusivamente di epoche antiche. In effetti, il classico procedimento dell'archeoastronomia, ovvero rinvenire contenuti astronomici in un determinato prodotto culturale, può benissimo essere applicato anche a opere medievali o persino contemporanee. Alcuni studiosi tendono a chiamare questa applicazione dell'archeoastronomia con il termine di "astronomia culturale", benchè quest'ultima non abbia una connotazione esclusivamente moderna dato che l'astronomia culturale¹³⁶ esisteva nell'antichità come esiste tutt'oggi¹³⁷. È comunque un'opzione preferibile rispetto alla locuzione contraddittoria "archeoastronomia moderna". Questo problema incontra una interessante soluzione se se ne invertono i termini: si può cioè affermare, e si ottiene un enunciato corretto, che l'archeoastronomia è lo studio dell'astronomia culturale delle epoche antiche. Se poi conveniamo di chiamare *astronomia culturale* le ricerche condotte con metodi archeoastronomici in epoche moderne, allora risulta che l'archeoastronomia è una parte dell'astronomia culturale, e questa indicazione potrà avere un ruolo in futuro nell'accoglimento e nella caratterizzazione dell'archeoastronomia¹³⁸.

La definizione dell'Archeoastronomia

Dal confronto delle due definizioni scopriamo infine che una preoccupazione riguardante la definizione teoretica è assolta, ovvero quella che "Non deve contravvenire ad aspetti che l'archeoastronomia mostra di avere effettivamente sul campo". Ciò è chiaramente un vantaggio: poiché la definizione teoretica non viene contraddetta da quella empirica, non deve pertanto essere corretta.

¹³⁶ L'astronomia culturale è l'insieme delle manifestazioni di nozioni astronomiche che si rinvencono in una cultura (per esempio in letteratura, pittura, religione, simbologia, ecc.), ed è anche il nome della disciplina che si occupa del loro studio. Per quanto riguarda l'antichità, è precisamente l'astronomia culturale dei popoli del passato ad essere, evidentemente, oggetto di studio dell'archeoastronomia: per le epoche antiche le due discipline coincidono.

¹³⁷ Noi italiani troviamo due esempi di astronomia culturale nei nostri documenti: il simbolo della Repubblica Italiana contiene una stella, che è la "Stella d'Italia", ovvero Venere, e la bandiera europea è costituita dal cerchio di dodici stelle, il *dodecaterion*, che rappresenta i dodici pleniluni annuali.

¹³⁸ La collocazione dell'archeoastronomia nell'astronomia culturale non è rivoluzionaria. Per esempio: "Cultural astronomy also includes the modern disciplines of ethnoastronomy and archaeoastronomy" (Campion 1997, 2)

La seconda definizione, a sua volta, appare carente solo dal punto di vista programmatico, che va integrato attingendo dalla prima.

Mediando le due definizioni giungiamo ad una descrizione esaustiva e attinente dell'archeoastronomia, che può essere finalmente esposta come segue:

L'archeoastronomia è la scienza che studia testimonianze culturali di ogni epoca, specialmente antica, per individuarne l'eventuale contenuto astronomico con lo scopo di migliorarne la comprensione e aiutare a ricostruire il contesto culturale che lo ha creato. Contribuendo alla storia dell'astronomia e della cultura, può essere considerata una scienza ausiliaria dell'archeologia e della storia della letteratura, delle religioni e del pensiero.

BIBLIOGRAFIA

1. Chesley Baity, E., *Archaeoastronomy and Ethnoastronomy So Far*. Current Anthropology Vol. 14, No. 4, Oct., 1973
2. Colona, P., *Archeoastronomia e astronomia culturale: alcune definizioni.*, in *Guida di Astronomia*, Supereva.it, 2003
3. Colona, P., *Archeoastronomia dei misteri e degli inganni. Discorso sulla fondazione epistemologica dell'Archeoastronomia.*, in Atti XLVII Congresso UAI 2014.
4. Hoskin, M., *The Cambridge Concise History of Astronomy*, Cambridge University Press, 1999
5. Penprase, B. E., *The Power of Stars: How Celestial Observations Have Shaped Civilization*, Springer Science & Business Media, 2010
6. Ruggles, C. L. N., *Ancient Astronomy: An Encyclopedia of Cosmologies and Myth*, ABC-CLIO, 2005
7. Silva, F., Champion, N., *Skyscapes: The Role and Importance of the Sky in Archaeology*, Oxbow Books, 2015

La Pietra della Berlina a Vinadio (Cuneo)

Luigi Felolo

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

La “Pietra della Berlina” di Vinadio, in provincia di Cuneo, è posta sul lato di levante della chiesa parrocchiale di San Fiorenzo di Vinadio, la cui prima costruzione risale al 1321. È posta ai piedi del campanile romanico, a 904 m. sul livello del mare e ricorda una pena medievale inflitta ai violatori della legge: il condannato veniva lavato con numerose secchiate di acqua gelida versate sulla testa, sospeso ad una fune e lasciato cadere con le natiche nude sulla pietra. Nella città di Genova, nella zona di Piazza Cavour, vi era pure una pietra della berlina, chiamata “ciappa”, che ha originato il detto vernacolo “vani a dà du c.. ‘n ciappa” (vai a dar del c... nella ciappa).

La Pietra della Berlina di Vinadio è l’unico residuo dello scomparso castello medievale di Vinadio, sito nella parte più alta del paese, in località “Ciuceis”, i cui ultimi resti sono stati inglobati nel “fortino”, la parte superiore della grande fortificazione che a Vinadio sbarra la Valle Stura di Demonte. Soprastante la Pietra della Berlina vi è un cartello con la seguente scritta: *“Nel lontano Medio Evo, su questa pietra (posta davanti allo scomparso castello feudale), venivano puniti in vari modi ed esposti al pubblico ludibrio, i violatori della legge (ladri, traditori, violenti, falliti, ecc.). La pietra reca anche incisioni preistoriche, avendo anche servito per culti pagani.”* Sulla liscia superficie della Pietra della Berlina, delle dimensioni di circa un metro per un metro, alta circa cinquanta centimetri, vi sono infatti incise alcune piccole coppelle, le stesse coppelle che abbondano in una quantità di pietre, coppelle incise fin dalla lontana preistoria.

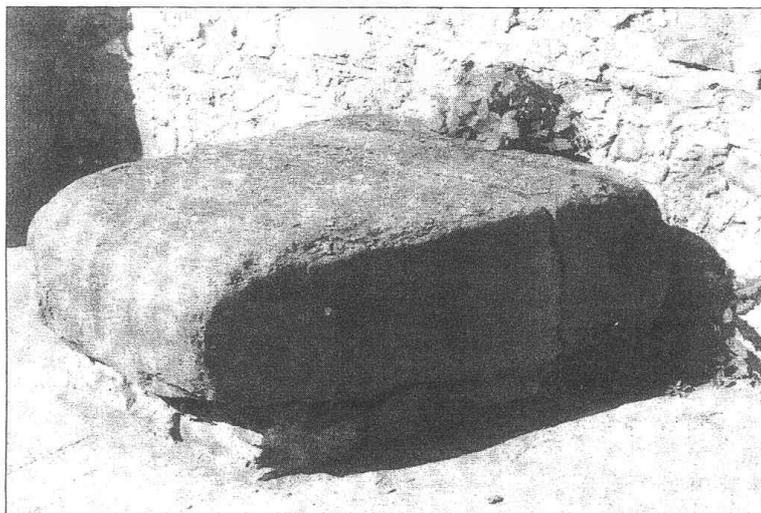
In Piemonte vi sarebbero altre pietre della berlina a Candelo, presso Biella, e in Valle di Susa. A Genova, invece, il ricordo della pietra della berlina, che era collocata presso il porto, è rimasto in una volgare invettiva dialettale. Un’ampia messe di notizie sulle pietre della berlina dei paesi di lingua tedesca, è stata raccolta nella prima metà del XX secolo dall’esperto di etnologia germanica John Meier. In molte zone di lingua tedesca la pietra della berlina veniva chiamata “Heissenstein”, pietra calda, e aveva la funzione di “Rechtstein”, di pietra della legge, quindi di pietra della giustizia. A Basilea, vicino alla pietra calda, vi era una colonna di legno a cui, ad altezza d’uomo, era fissata una tavola che serviva per tenere esposto il condannato. Che a Francoforte ci fosse una pietra della giustizia risulta da un documento del XVI secolo e ad Amburgo, davanti al tribunale di bassa giustizia vi era, dai tempi antichi, la pietra della bassa

giustizia, generalmente indicata come ceppo infame. Questa indicazione è simile a quella di una colonna esistente a Genova nel centro storico e chiamata, appunto, colonna infame. Si può quindi ipotizzare che sia stata la pietra della giustizia, usata come pietra della berlina, ad essere chiamata pietra calda. Questa denominazione doveva essere arcaica e molto diffusa, come quella delle incisioni a coppelle, perché è il nome che a Carnac, in Bretagna, aveva la pietra di copertura di un dolmen, una tomba del Neolitico. Le incisioni a coppelle sono state praticate in tutta Europa, compresa la zona alpina, dove, nel Piemonte, abbondano in Val Pellice e in valle di Susa. Sono molto diffuse anche in Alto Adige e nello svizzero Cantone dei Grigioni.

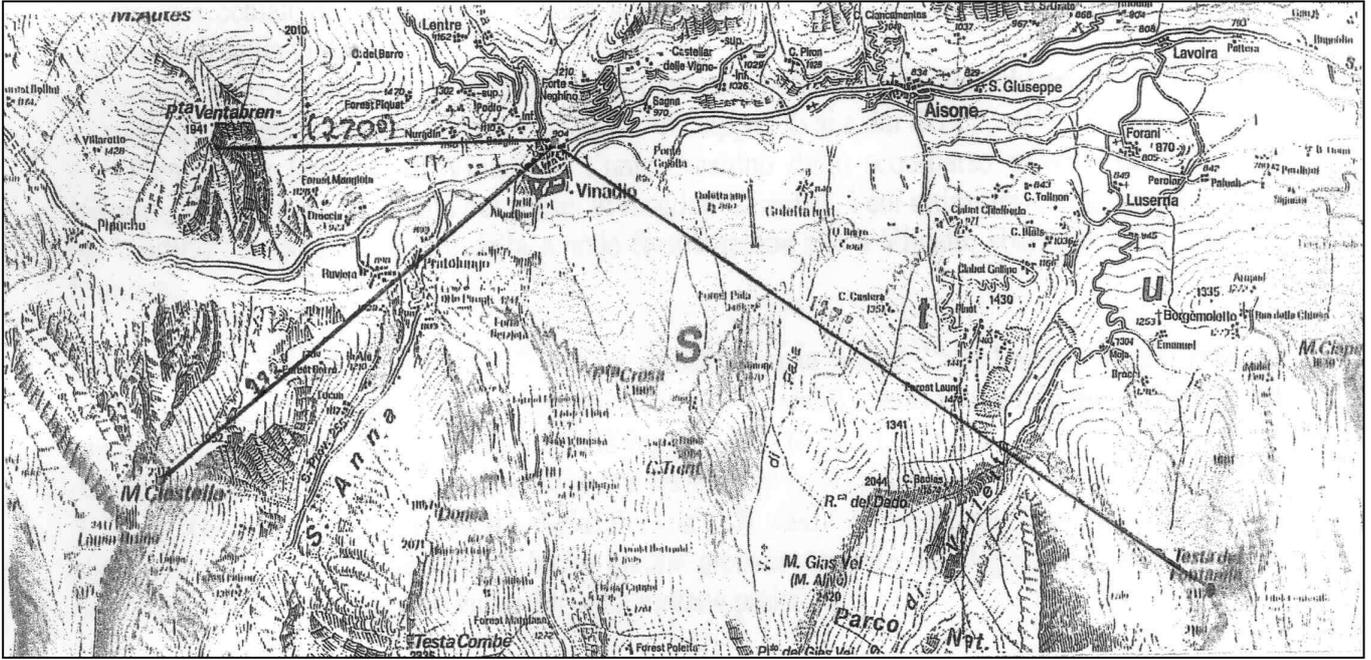
Posti nel sito dove sorgeva il castello di Vinadio e dove era la primitiva collocazione della Pietra della Berlina, il punto ortivo al solstizio invernale risulta ad un azimut di 127° , dietro la Testa del Fontanile (m. 2117), il punto occaso al solstizio invernale a 232° , dietro il Monte Ciastella e il punto occaso agli equinozi a meno di 270° dietro il pendio meridionale della Punta Ventabren m.1941. I punti ortivo e occaso sono spostati verso Sud per le differenze di quota con il punto di osservazione.

Il programma televisivo “Marcopolo” del 16 marzo 2016 ha informato che presso la popolazione dei Tuba, nei Monti Altai, in Mongolia occidentale, gli sciamani sono donne, e che sono state perseguitate dai russi durante il periodo comunista. L’esistenza di ancora attuali sciamani donne può spiegare l’esistenza di tante “pria d’la faia”, come quelle in posizione panoramica sul versante di sinistra della Valle di Susa, usualmente tradotte con “pietra della fata” e di tante “Hexen Stein”, come quella in posizione panoramica sull’Alpe di Siusi che permette osservazioni astronomico calendariali e che vengono usualmente tradotte come “pietra della strega”. Altre “Hexen Stein” abbondano in ambiente germanico.

La funzione di punto di osservazione astronomico calendariale del sito dove era collocata la Pietra della Berlina di Vinadio, suggerisce che anche quella fosse una “pria d’la faia”, la pietra dal cui sito la sciamana faceva osservazioni astronomico calendariali. Lo stesso vale per le presunte “streghe”.



La Pietra della Berlina di Vinadio



Orientamenti astronomici naturali visibili dal sito di Vinadio

**OSSERVATORIO ASTRONOMICICO
di GENOVA**
Università Popolare Sestrese
Piazzetta dell'Università Popolare, 4
16154 GENOVA Italy
Tel. UPS (39-10) 6043247
Tel. Osservatorio (39-10) 6042306



Atti del XIX Seminario di Archeoastronomia A.L.S.S.A.
Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici
Genova, 01-02 aprile 2017

Giuseppe Veneziano



L'eclisse totale di Sole del 3 giugno 1239
sul bassorilievo delle pieve di Cortemilia
Ulteriori conferme e nuova ipotesi



ver. 1.0 anno 2017

Abstract

The studies performed by the author on the Romanesque parish church of *Santa Maria* (Saint Mary) in Cortemilia (Cuneo, Italy) have highlighted the archaeoastronomical significance of the structure: the axis of the parish church is oriented towards the local sunrise at the equinoxes. This relevance has also been demonstrated for a magnificent bas-relief walled in the parish church, which shows symbols connected with the stars. Researches on manuscripts of the same era revealed that one of these symbols could be traced back to the representation of a Total Sun Eclipse visible in this area on June 3, 1239, not many years after the founding of the parish church. One of these manuscripts, the *Liber Chronicarum* (better known as *Nuremberg Chronicles*) published by Hartmann Schedel in 1493, is the one that best reflects this event.

In this report, which is an in-depth study of earlier one, it will be noted that in the same work, Hartmann Schedel describes an eclipse of the Sun that would take place on June 6, 1238. It will be shown that there was no eclipse at this date and that his author, by mistake (anticipating that of a year and postponing it for three days), referred to the eclipse of June 3, 1239, the same depicted on the bas-relief of the parish church.

Furthermore, the reconstruction of the sky during this phenomenon would allow us to hypothesize that the position of the visible stars at the time the Sun was obscured could be the basis of the interpretation of both the astral symbols and their arrangement on the bas-relief, thus giving the impression that the anonymous sculptor wanted to freeze on the stone of the bas-relief information about the spectacular astronomical event of which he was evidently an eyewitness.

Riassunto

Gli studi eseguiti dallo scrivente sulla pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (Cuneo), hanno evidenziato una rilevanza archaeoastronomica della struttura: l'asse della pieve, è orientato in direzione del sorgere locale del Sole agli equinozi. Tale rilevanza è stata anche dimostrata per uno stupendo bassorilievo murato all'interno della pieve, il quale mostra dei simboli connessi con gli astri, tra i quali spicca un Sole che sta per essere "fagocitato" dalla Luna a forma di falce. Ricerche eseguite su manoscritti della stessa epoca, hanno evidenziato come quest'ultimo simbolo possa essere riconducibile alla rappresentazione di un'eclisse totale di Sole visibile dalla zona della pieve, e precisamente quella del 3 giugno 1239, cioè non molti anni dopo la fondazione della pieve. Uno di questi manoscritti, il *Liber Chronicarum* (meglio conosciuto come *Cronache di Norimberga*) pubblicato da Hartmann Schedel nel 1493, è quello che meglio rispecchia questo evento.

In questa relazione, che costituisce un approfondimento degli studi precedenti, si evidenzierà che nella stessa opera, Hartmann Schedel descrive un'eclisse di Sole che sarebbe avvenuta il 6 giugno 1238. Verrà dimostrato che in realtà non ci fu alcuna eclisse in questa data e che il suo autore, sbagliando (anticipandola cioè di un anno e posticipandola di tre giorni), si riferisse in realtà all'eclisse del 3 giugno 1239, la stessa rappresentata sul bassorilievo della pieve.

Inoltre, la ricostruzione del cielo durante questo fenomeno darebbe modo di ipotizzare che la posizione degli astri visibili nel momento in cui il Sole fu oscurato potrebbe essere alla base dell'interpretazione sia dei simboli astrali che della loro disposizione sul bassorilievo della pieve, dando così l'impressione che l'anonimo scultore abbia voluto congelare sulla pietra del bassorilievo informazioni relative a quello spettacolare evento astronomico di cui egli stesso fu evidentemente testimone oculare.

*L'eclisse totale di Sole del 3 giugno 1239
sul bassorilievo della pieve di Cortemilia.
Ulteriori conferme e nuova ipotesi*

Giuseppe Veneziano

(Osservatorio Astronomico di Genova)

Sommario

1. Premessa
2. Riepilogo degli studi precedenti
3. L'eclisse del 3 giugno 1239 nelle *Cronache di Norimberga*
4. Una nuova ipotesi interpretativa delle due stelle a dodici punte
5. La costellazione dei Gemelli nell'antichità classica
6. Conclusioni

1. Premessa

Le prime ricerche archeoastronomiche sulla pieve romanica di Santa Maria (*Sancta Maria de plebe*) in Cortemilia (Cuneo) si sono svolte a partire dal 2010 ad opera dello scrivente coadiuvato dai colleghi Piero Barale (Società Astronomica Italiana) e Giuseppe Brunod (CeSMAP, Centro Studi del Museo di Arte Preistorica di Pinerolo, Torino).

Lo stimolo di questa ricerca fu inizialmente dovuto alla presenza di un prezioso quanto raro bassorilievo di epoca medievale murato su una parete all'interno della pieve. Gli ulteriori studi storici e le misurazioni eseguite nel 2011 hanno mostrato una sempre maggiore significatività archeoastronomica della struttura e dello stesso bassorilievo. I risultati di questi studi sono stati presentati dallo scrivente al XIV Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), tenuto presso l'Osservatorio Astronomico di Genova, il 24-25 marzo 2012, in una relazione dal titolo "Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (Cuneo)".¹³⁹ Nell'autunno dello stesso anno, la relazione fu presentata col medesimo titolo al XII Convegno della Società Italiana di Archeoastronomia (S.I.A.), tenuto presso il Museo Civico Archeologico di Albano Laziale (Roma).¹⁴⁰ Una sintesi di questo studio, in lingua inglese, è stata in seguito pubblicata nel 2016 sulla rivista on-line *Archaeoastronomy and Ancient Technologies* (AaATec) col titolo "Astronomy and mystic symbols in the Romanesque parish church of Santa Maria in Cortemilia (Cuneo, Italy)".¹⁴¹

Alle informazioni contenute in queste relazioni se ne sono nel frattempo aggiunte delle altre. Queste nuove informazioni, che supportano quanto già evidenziato in precedenza, verranno prese in considerazione in questo mio intervento. Per una maggiore comprensione da parte del lettore di quanto verrà esposto qui di seguito è opportuno fare prima un riepilogo dei risultati fin qui raggiunti dagli studi precedenti.

2. Riepilogo degli studi precedenti sulla pieve di Cortemilia

Cortemilia è una cittadina piemontese in provincia di Cuneo, situata su quello che a lungo è stato il confine fra la diocesi di Alba e quella di Acqui, alle quali appartenne in base ad alterne vicende storiche.

L'area rurale che la circonda era molto probabilmente frequentata già in epoca antichissima, come dimostrerebbero i ritrovamenti di alcuni frammenti di manufatti attribuibili al Paleolitico e della parte anteriore di un'ascia in serpentino risalenti al Neolitico (III-II millennio a.C.). Il ritrovamento di alcune lapidi funerarie romane depongono a favore dell'importanza assunta da questo sito in epoca imperiale in virtù della sua posizione strategica sul territorio. Cortemilia è infatti collocata alla confluenza di due valli (Bormida e Uzzone) e su almeno

¹³⁹ Reperibile sui siti Web: www.alssa.it e www.archaeoastronomy.it/15_seminario_alssa.pdf.

¹⁴⁰ In *Atti del XII Convegno Nazionale della Società Italiana di Archeoastronomia (S.I.A.)*, Albano Laziale (Roma), 5-6 ottobre 2012, ISBN 978-88-8292-486-7. Il testo è anche reperibile sul sito web internazionale di ricerca: https://www.academia.edu/10786856/Astronomia_e_simbolismo_mistico_nella_pieve_di_S._Maria_a_Cortemilia.

¹⁴¹ *Archaeoastronomy and Ancient Technologies* 2016, 4(1), pp. 81-95; sito web: http://aaatec.org/art/a_gv1.

quattro direttrici di comunicazione: verso Alba (*Alba Pompeia*) e la pianura del Tanaro e del Po, lungo la Valle Bormida in direzione di Acqui Terme (*Aquae Statiellae*) e dell'attigua provincia alessandrina, verso la Liguria in direzione di Savona e Vado Ligure (*Vada Sabatia*). Secondo le testimonianze storiche nei pressi di Cortemilia passava la strada consolare romana detta *Via Julia Augusta*, la cui costruzione iniziò nel 13 a.C. per volere di Ottaviano Augusto al fine di completare il collegamento stradale tra Roma e la Gallia meridionale. Nel tratto tra *Luna* (Luni) e *Vada Sabatia* (Vado Ligure) essa si sovrappose al tracciato della precedente *Via Æmilia Scauri*.



Alcuni documenti risalenti al X secolo (uno è quello dell'imperatore Ottone I, datato 23 marzo 967) sanciscono il ruolo politico e commerciale assunto da Cortemilia nell'Alto Medioevo. Tra il XIII e il XIV secolo la cittadina visse un periodo di fioritura economica: a questo periodo risale quasi certamente la costruzione di un castello, di cui rimangono i ruderi, e un'imponente torre da difesa a sezione cilindrica. Nel XVI secolo, con l'interrimento del porto di Savona da parte della Repubblica di Genova, i commerci tra la Liguria e l'entroterra piemontese cominciarono a languire e Cortemilia fu gradualmente tagliata fuori dalle principali rotte commerciali, per cui la cittadina cominciò a rivestire un ruolo sempre più secondario.

La pieve di Santa Maria (*Sancta Maria de Plebe*, chiamata anche "Madonna della Pieve") è situata nell'omonima

frazione in posizione decentrata rispetto al centro cittadino. È di impianto romanico, interamente costruita in pietra arenaria locale, con una notevole abside rotonda a tre monofore, e con un campanile a sezione quadrata che mantiene intatta la forma originaria. Dalle immediate vicinanze dell'abside si dipartono dei terrazzamenti in pietra a secco, opera della civiltà contadina, che coprono la collina a monte della pieve (il Monte Oliveto). Fatta salva la generale sopraelevazione sei-settecentesca, la costruzione conserva in modo abbastanza integro i suoi elementi architettonici originari, che si notano soprattutto nella facciata, nell'abside e nel campanile, e che sono ascrivibili al XII-XIII secolo. A parte alcune piccole modifiche avvenute tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, la forma e la posizione della struttura del fabbricato rimane sostanzialmente fedele a quella originaria (vedi immagini 1, 2 e 3). Le coordinate geografiche della pieve, rilevate dal centro geometrico della semicirconferenza dell'abside (che corrisponde esattamente alla posizione dell'altare), misurate con GPS e confermate con Google Earth, sono risultate essere le seguenti:

Latitudine: 44° 34' 57,60" Nord
 Longitudine: 08° 11' 49,92" Est
 Altezza s.l.m.: 260 m.



Figura 1. La pieve romanica di S. Maria (Sancta Maria de Plebe) in una immagine ripresa dalla Cascina di Monte Oliveto. (immagine dell'autore)

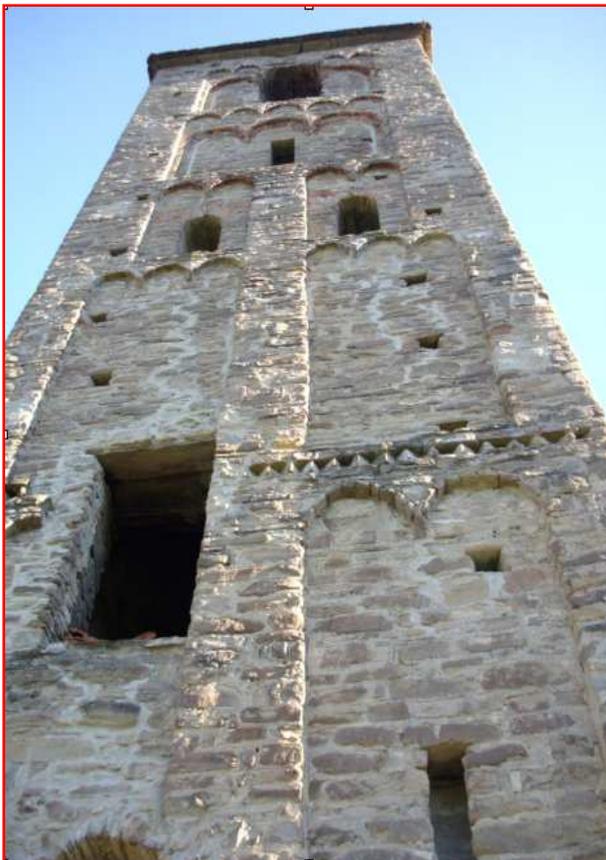


Figure 2 e 3 (a lato e sotto): la torre a sezione quadrata vista frontalmente e lateralmente. (immagini dell'autore)



La data di fondazione della pieve (o la sua inaugurazione) non è nota con assoluta certezza, ma si presume – in base agli elementi architettonici e costruttivi – che possa essere del XII-XIII secolo o, forse, leggermente precedente. Lo studioso Giuseppe Luigi Martina, in base ad un’iscrizione, data la sua fondazione nell’anno 1200: “*Ecclesia Sanctae Mariae de Plebe satis antiqua et ex anno suae erectionis ibi MCC notato conicere licet*”. In tal senso è possibile leggere una targa marmorea rinvenuta nel terreno durante i restauri del 1942 e poi murata sul capitello al lato sinistro dell’altare, nei pressi della volta absidale, che riporta questa data (vedi [figura 4](#)).

Figura 4. Iscrizione murata sul capitello a sinistra dell’altare. Su di essa è possibile leggere: ANNI - DNI - M L O CC, traducibile come: ANNI D(omi)NI M(il)L(esim)O CC, cioè “Anno del Signore Millesimo- duecento”. (immagine dell’autore)



Nel Medioevo e in epoca classica c’era la concezione che l’architettura dei templi – così come delle chiese cristiane – dovesse rispecchiare l’espressione del perfetto ordine cosmico, poiché si credeva che gli avvenimenti terreni fossero in qualche modo collegati a quelli celesti. La forma architettonica ed i giochi di luce che si instauravano all’interno dei luoghi di culto giocavano un ruolo fondamentale nelle espressioni di devozione dei fedeli. L’orientamento dei templi dedicati agli dèi celesti e delle statue per il culto al loro interno, costituisce un importante richiamo, dell’architetto latino Vitruvio¹⁴², al connubio tra architettura ed astronomia.

Dal punto di vista religioso, il Medioevo fu l’epoca in cui la Chiesa di Roma tentò di sradicare il paganesimo erigendo i propri edifici sui luoghi di culto precristiani, che spesso erano legati all’osservazione calendariale, con feste e divinità legate al Sole e al cielo. Molte chiese medievali presentano quindi una pianta a forma rettangolare o di croce orientata secondo i punti cardinali, a somiglianza del *templum* vitruviano. La croce, così come gli assi incrociati del *cardo* e del *decumano* (proiezione terrestre della linea Nord-Sud o *axis mundi* e della linea Est-Ovest o *axis aequinoctialis*, cioè punti in cui il Sole sorge e tramonta agli equinozi), è il simbolo metafisico della creazione e della perfetta geometria del mondo (Snodgrass 2008). L’asse maggiore di molti di questi edifici di culto, disposti in equinoziale (ingresso ad Ovest, abside ad Est) fu favorito anche da un altro fattore: la morte di Gesù Cristo era avvenuta durante una Pasqua ebraica, che era calcolata secondo un calendario luni-solare. Essa cadeva la prima Luna Piena dopo l’equinozio di primavera¹⁴³, quindi, avere un edificio orientato ad Est – zona del cielo dove il Sole sorgeva agli equinozi – era molto significativo sia dal punto di vista pratico che da quello spirituale.

¹⁴² Marco Vitruvio Pollione (80/70 a.C. circa – 23 a.C.), nella sua opera *De Architectura*.

¹⁴³ Attualmente, nei Paesi cristiani, la Pasqua viene calcolata sempre in base a questo calendario, ma spostata alla domenica più vicina.

In base a questi presupposti, sulla struttura della pieve di Santa Maria sono stati eseguiti dei rilievi magnetici ed astronomici. L'asse della navata, misurato con bussola azimutale tipo Lensatic Compass 20210 (liquid filled) dal punto centrale della porta d'ingresso in direzione del centro geometrico dell'altare, ha dato un azimut magnetico¹⁴⁴ medio di 104° 37'. L'azimut astronomico della pieve fu invece stimato in 106° (confermato poi con i rilievi eseguiti su immagini satellitari (vedi figura 5).

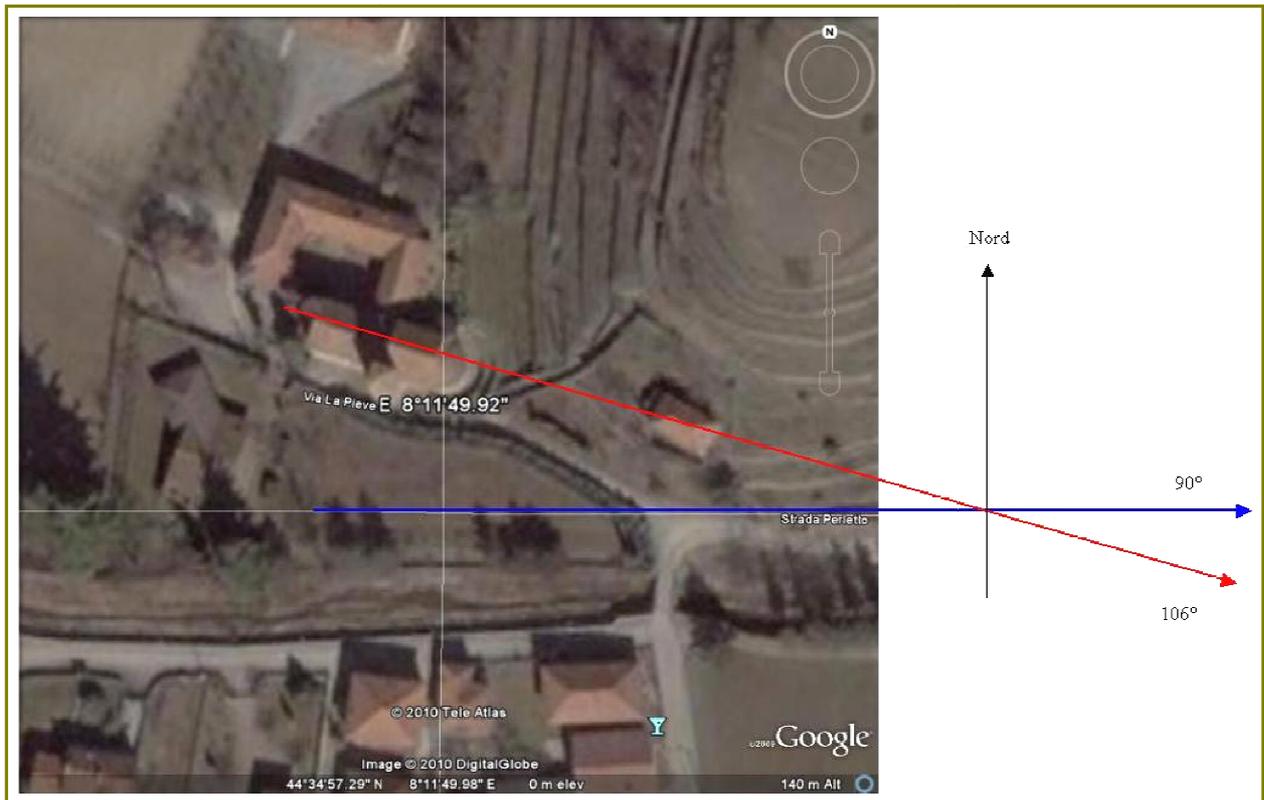


Figura 5. Elaborazione dell'autore di una immagine satellitare (Google Earth) della pieve di S. Maria dalla quale si evidenzia che l'asse dell'edificio risulta essere orientato a 106° di azimut.

In base a questi rilievi è emerso che l'asse della pieve di S. Maria non giace sulla linea equinoziale classica (90°-180°). I suddetti valori di azimut possono a prima vista sembrare anomali se non si tiene conto del fatto che l'edificio è stato costruito nelle immediate vicinanze di un rilievo collinare – il Monte Oliveto – che si erge proprio in direzione Est rispetto alla pieve, cioè nella direzione in cui dovrebbe sorgere il Sole agli equinozi. Ciò vuol dire che quando il Sole sorge all'orizzonte vero o astronomico, il suo disco non è visibile dalla pieve, poiché è

¹⁴⁴ Il termine *Azimut* definisce la distanza angolare che si misura in senso orario sul cerchio (o piano) dell'orizzonte. L'*azimut astronomico* si misura a partire dal punto cardinale Sud. L'*azimut nautico*, che è quello utilizzato nelle misurazioni archeoastronomiche, si misura invece in senso orario a partire dal punto cardinale Nord. Troviamo quindi il Nord a 0° di azimut, l'Est a 90°, il Sud a 180° e l'Ovest a 270°. Va poi fatta un'ulteriore distinzione tra Nord magnetico e Nord geografico (corrispondente al Polo Nord geografico vero o astronomico): l'ago di una bussola è soggetto alla direzione delle linee di forza del campo magnetico terrestre che non è esattamente orientato a Nord ma presenta una leggera variazione rispetto a quest'ultimo (la cosiddetta *declinazione magnetica*), che varia a seconda del luogo e nel corso del tempo. Quindi, a seconda della zona della Terra in cui siamo, potremmo avere un diverso scostamento tra il Nord indicato dalla bussola (Nord magnetico che definisce quindi un azimut magnetico) ed il Nord geografico (che definisce l'azimut vero).

nascosto dal Monte Oliveto. Il Sole diviene visibile solo dopo che ha superato in altezza questo rilievo. Quando questo avviene però il Sole non è più a 90° di azimut ma si è leggermente spostato in direzione del punto cardinale Sud (in questo caso verso un azimut maggiore) di un certo numero di gradi che dipende dal tempo impiegato a fare questo percorso. Detto in altre parole, l'asse della pieve (e la sua abside) poteva essere orientato nella direzione in cui sorgeva il Sole "localmente" agli Equinozi, cioè non sull'equinozio astronomico ma su quello locale.

Per confermare questa ipotesi, il 22 settembre 2011, in occasione dell'equinozio d'autunno.¹⁴⁵ mi recai a Cortemilia per fotografare il sorgere del Sole. Il primo raggio di Sole colpì il tetto della pieve alle 8.38, ora legale estiva (6.38 U.T.C.) quando l'astro era ad un azimut di 103° 44' e aveva un'altezza di 14°, quindi spostato di poco più di 2° a sinistra rispetto all'asse della pieve. Qualche minuto più tardi, alle ore 8.44 (6.44 U.T.C.), il disco solare era visibile dall'ingresso della pieve completamente sopra l'orizzonte locale del Monte Oliveto (azimut 104° 51', altezza 15°) e la sua luce illuminava il tetto della pieve. Alle 8.50 ora legale estiva (6.50 U.T.C.), con il Sole ad un azimut di 106° 21' (lo stesso dell'asse della pieve) ed un'altezza di 16°, la luce riuscì a filtrare non senza qualche difficoltà dal tetto di un edificio di civile abitazione alle pendici del Monte Oliveto e ad illuminare l'abside. (vedi [figure 6, 7 e 8](#) nella pagina seguente). La difficoltà di stimare i momenti esatti di impatto della luce solare sulle varie parti della pieve, sta nel fatto che il Monte Oliveto è stato decisamente modificato dalle attività umane nel corso dei secoli, attività sia agricole (terrazzamenti) che edilizie (edifici), che ne hanno sicuramente cambiato il profilo e quindi variato i momenti in cui il Sole sorge localmente dietro ad esso. In base a questi presupposti, se si adduce a questo fatto l'anticipo di 2° del punto di levata del Sole, è possibile affermare che originariamente la pieve doveva essere orientata sul sorgere locale del Sole all'equinozio.

Ma le sorprese astronomiche della pieve non erano finite. Murato nella parete di sinistra all'interno della pieve è conservato uno stupendo bassorilievo in pietra arenaria risalente grossomodo allo stesso periodo di edificazione della pieve. Su di esso l'artista ha voluto raffigurare la Vergine Maria assisa in trono, con corona regale sul capo, e con il bambino Gesù tra le braccia, in posizione frontale e ieratica. Intorno a tale figura vi è un corredo di personaggi – angeli, santi, monaci o semplici popolani – e di complessi simboli del sincretismo cristiano altomedievale (vedi [figura 9](#)).

Nei precedenti lavori si è fatto il punto sui significati mistici di ognuno di questi simboli, significati che qui però tralascierò per ovvie ragioni di sintesi. Mi concentrerò invece sui motivi astrali incisi sulla cornice che circonda il volto della Vergine ed in particolare sulla rappresentazione di quella che sembra essere una falce di Luna nell'atto di inglobare una stella a dodici punte (vedi [figura 10](#)). In base all'iconografia medievale tale immagine può ben rappresentare un'eclisse totale di Sole. Uno dei casi più degni di nota è quello relativo ad una delle illustrazioni di Hartmann Schedel (1440-1514), scienziato, cartografo, umanista e storico tedesco. Nella sua più importante opera, le *Cronache di Norimberga* (conosciuta anche come *Die Schedelsche Weltchronik* o col titolo latino originale *Liber Chronicarum*), pubblicata nel 1493, lo Schedel riporta anche fenomeni astronomici quali comete ed eclissi, oltre ad avvenimenti misteriosi e soprannaturali. Nel capitolo LXXVI c'è la raffigurazione di uno di questi eventi astronomici – un'eclisse di Sole – la cui somiglianza con quella del bassorilievo della pieve di Cortemilia è davvero impressionante (vedi [figure 11 e 12](#)).

¹⁴⁵ Istante dell'equinozio autunnale nel 2011: il 23 settembre alle ore 09.05 U.T.C (Tempo Universale Coordinato).



Immagini scattate il 22 settembre 2011, in corrispondenza dell'equinozio autunnale. La sequenza delle immagini vanno in senso orario da quella qui sopra a quella a lato.

Figura 6: ore 8.38, il Sole sorge a $103^{\circ} 44'$ di azimut, "anticipando" l'asse della pieve di poco più di 2° .

Figura 7: alle ore 8.44, il Sole, ad un azimut di $104^{\circ} 51'$ illumina il tetto della pieve.

Figura 8: alle ore 8.50 il Sole presenta lo stesso azimut dell'asse della pieve (106°) e ne illumina l'abside.

(immagini dell'autore)



Figura 9. Il bassorilievo murato sulla parete sinistra all'interno della pieve, raffigurante la Vergine con il bambino, circondata da vari personaggi, simboli astrali e la mano di Dio. (immagine dell'autore)



Figura 10. Particolare della cornice a volta sulla Vergine. Sulla sinistra un simbolo circolare quadripartito, la Luna che sta "fagocitando" il Sole. Sulla parte destra due stelle a dodici punte. (Immagine dell'autore)

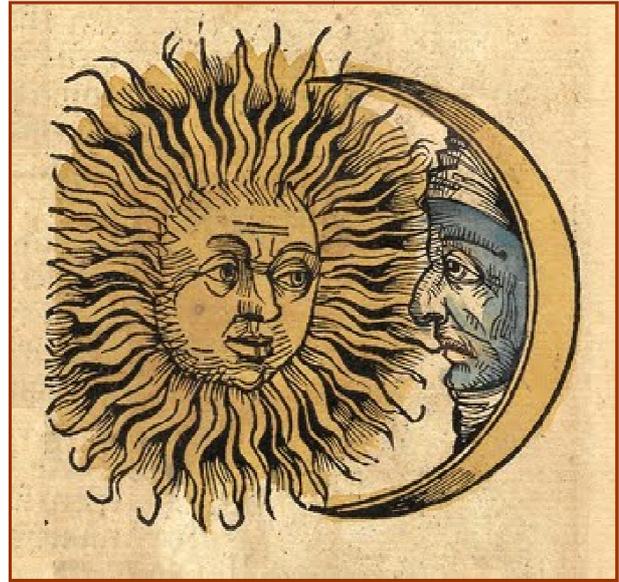


Figura 11 (a sinistra): Particolare della cornice attorno alla Vergine sul bassorilievo della pieve di S. Maria in Cortemilia (immagine dell'autore). Figura 12 (a destra): Illustrazione di un'eclisse totale di Sole in una versione a colori dell'opera di Hartmann Schedel. La somiglianza tra le due rappresentazioni è notevole.

Alla luce di quanto emerso, il significato del simbolo sembra quindi apparire inequivocabile. Tra i simboli astrali lo scultore del bassorilievo ha voluto con molta probabilità raffigurare un'eclisse totale di Sole. Ma quale? Utilizzando il programma di effemeridi “*Five Millennium Canon of Solar Eclipses*”¹⁴⁶, è stato possibile evidenziare che nel periodo di fondazione della pieve vi fu un'unica eclisse totale di Sole: quella del 3 giugno 1239. Se si vuole risalire all'eclisse totale precedente bisogna arrivare fino a quella del 5 ottobre 693. Ciò vuol dire che quando avvenne a Cortemilia l'eclisse del 3 giugno 1239, erano già quasi cinque secoli e mezzo che non si vedeva un fenomeno simile. Questo fatto deve sicuramente averne aumentato l'impatto emotivo sulla popolazione, soprattutto se si tiene conto del fatto che nelle credenze popolari vi era uno stretto rapporto tra le eclissi e i presagi di sventura divina.

3. L'eclisse del 3 giugno 1239 nelle *Cronache di Norimberga*

L'eclisse del 3 giugno 1239 fu certamente notevole per la sua estensione. La fascia di totalità – o meglio, il tragitto percorso dall'ombra – partiva dal Venezuela e, dopo aver superato l'Oceano Atlantico, attraversava l'Europa meridionale (Portogallo, Spagna, il sud della Francia, Italia centro-settentrionale, Croazia, Bosnia, Serbia, Bulgaria, Romania, Mar Nero, Turchia) e si addentrava nel continente asiatico (vedi [figura 13](#)). La grande quantità di testimonianze storiche pervenuteci, in particolare dall'Italia, depone a favore di un evento di straordinaria risonanza, soprattutto se si tiene conto che a quell'epoca la maggioranza delle persone era analfabeta.

Secondo la studiosa Gemma Rosa Levi-Donati, la grande quantità di testimonianze di questa eclisse evidenzia che “*il fenomeno fu certamente ricordato per anni da chi lo aveva*

¹⁴⁶ Reperibile sul seguente sito internet: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEpubs/5MCSE.html>.

potuto vedere, così che il racconto, tramandato dai padri ai figli e ai nipoti, divenne tradizione”.¹⁴⁷ Ancora un secolo più tardi, un notaio di Foligno, Bonaventura di Mastro Benvenuto, nella sua opera *Fragmenta Fulginatis historiae*, tra le notizie storiche per l’anno 1239 riportava: “*Obscuratus est sol per totam orbem ...*” (Levi-Donati, 1989).

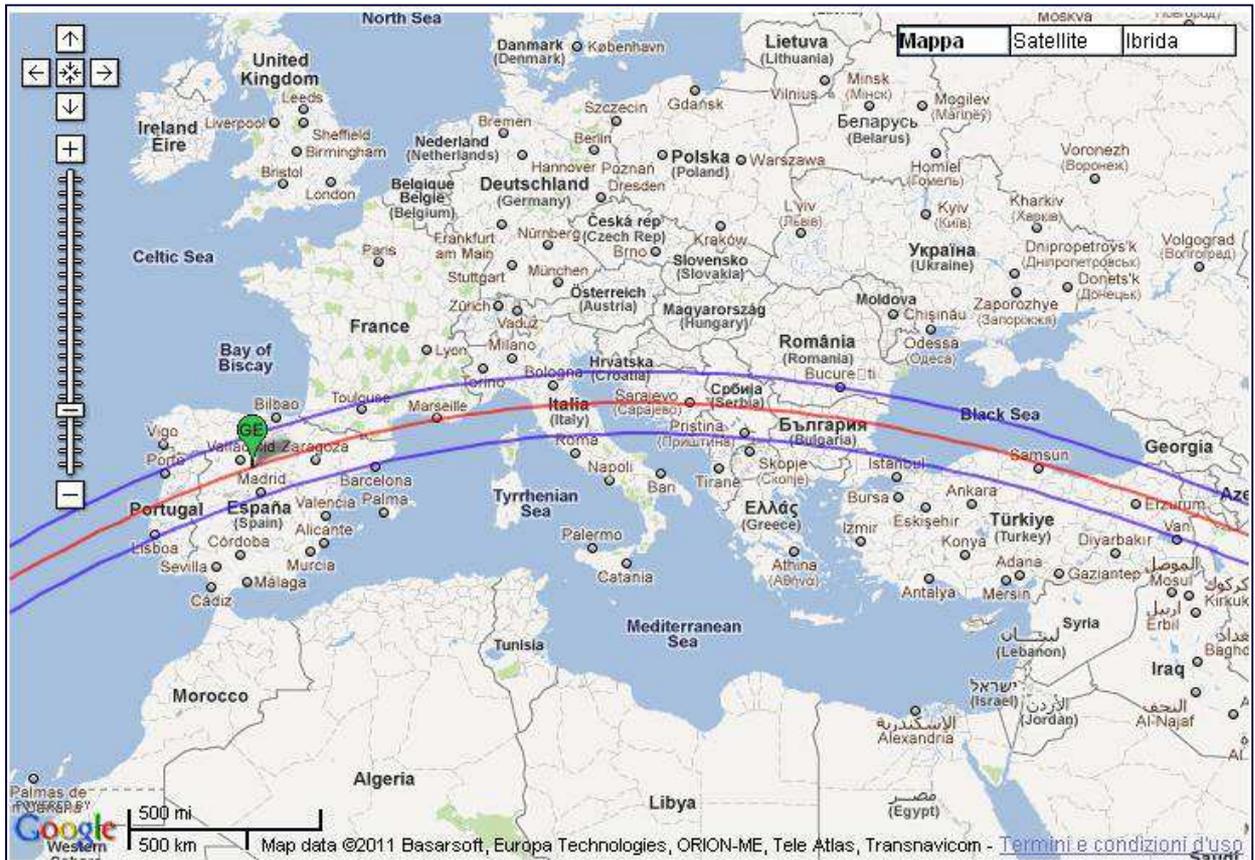


Figura 13. Tragitto percorso dall’ombra dell’eclisse del 3 giugno 1239 sul continente europeo. Le due linee blu rappresentano le zone estreme della fascia di totalità al di fuori della quale l’eclisse è solo parziale. La linea rossa rappresenta la zona della centralità del fenomeno, dove vi è la massima durata della totalità. (Google Map)

Più di due secoli e mezzo dopo l’eclisse visibile da Cortemilia, nelle già menzionate *Cronache di Norimberga*, al foglio recto CCIX, Hartmann Schedel così descrive un’eclissi di Sole:¹⁴⁸

“Eclisse totale di Sole nel 1238, verso l’ora nona del giorno 6 giugno e ci fu tanta oscurità che si credeva fosse arrivata già la notte. Ignorandone la causa, la gente ritornò a far penitenza. Si attribuì a questa eclisse la morte del Papa Gregorio IX e l’oppressione della Chiesa per mano di Federico II.”

Come si può notare, Schedel nella sua opera afferma che vi fu un’eclisse totale di Sole il 6 giugno 1238. Ricorrendo al programma *Five Millennium Canon of Solar Eclipses* ci si accorge però che in quell’anno vi furono due eclissi totali di Sole: la prima avvenne il giorno 13 giugno,

¹⁴⁷ Levi-Donati, 1989, p. 27.

¹⁴⁸ Severino, 1994, p.38.

la seconda l'8 dicembre (vedi [tabella 1](#)). Quindi non vi fu alcuna eclisse di Sole nel giorno indicato dallo storico tedesco.

<u>07707</u>	1236	Dec	29	20:49:58
<u>07708</u>	1237	Jan	28	08:44:50
<u>07709</u>	1237	Jun	24	04:41:09
<u>07710</u>	1237	Jul	23	15:20:43
<u>07711</u>	<u>1237</u>	<u>Dec</u>	<u>19</u>	04:23:11
<u>07712</u>	<u>1238</u>	<u>Jun</u>	<u>13</u>	18:53:33
<u>07713</u>	<u>1238</u>	<u>Dec</u>	<u>08</u>	05:02:16
<u>07714</u>	<u>1239</u>	<u>Jun</u>	<u>03</u>	12:07:17
<u>07715</u>	<u>1239</u>	<u>Nov</u>	<u>27</u>	04:33:35
<u>07716</u>	1240	May	23	03:41:19

Tabella 1 – Eclissi di Sole nel periodo di riferimento; in giallo quelle del 1238

Se si vanno poi a calcolare le zone d'impatto dell'ombra proiettata dalle eclissi del 1238 sulla superficie terrestre ci si rende conto che quella del 13 giugno colpì essenzialmente l'Oceano Pacifico e alcune zone dell'America Meridionale: Ecuador, Perù e Brasile ([figura 14](#)). Quella dell'8 dicembre avvenne invece nell'Oceano Indiano e fu visibile anche dall'Australia Settentrionale ([figura 15](#)). Quindi nessuna delle due eclissi fu visibile dall'Europa.

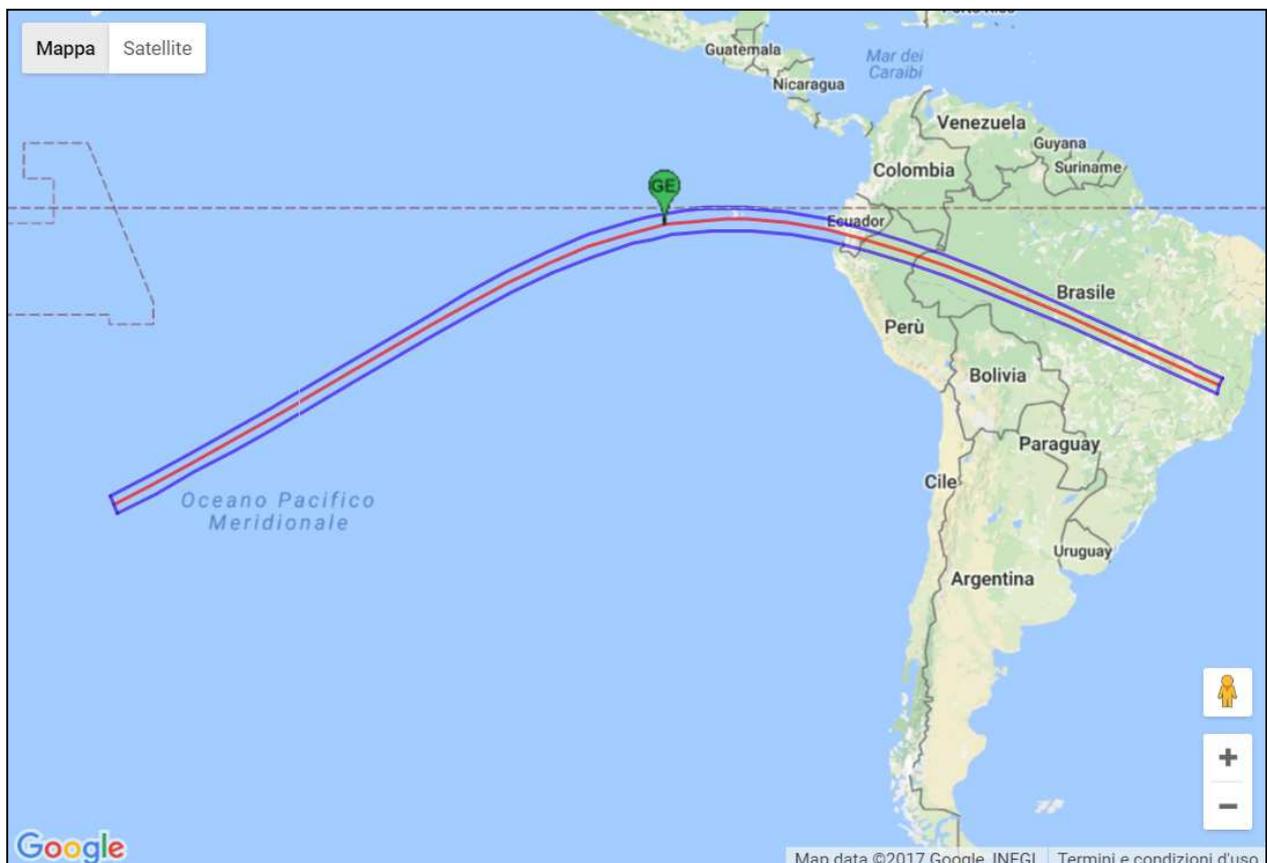


Figura 14. Zona della totalità coperta dall'eclisse totale di Sole del 13 giugno 1238. (Google Map - NASA)

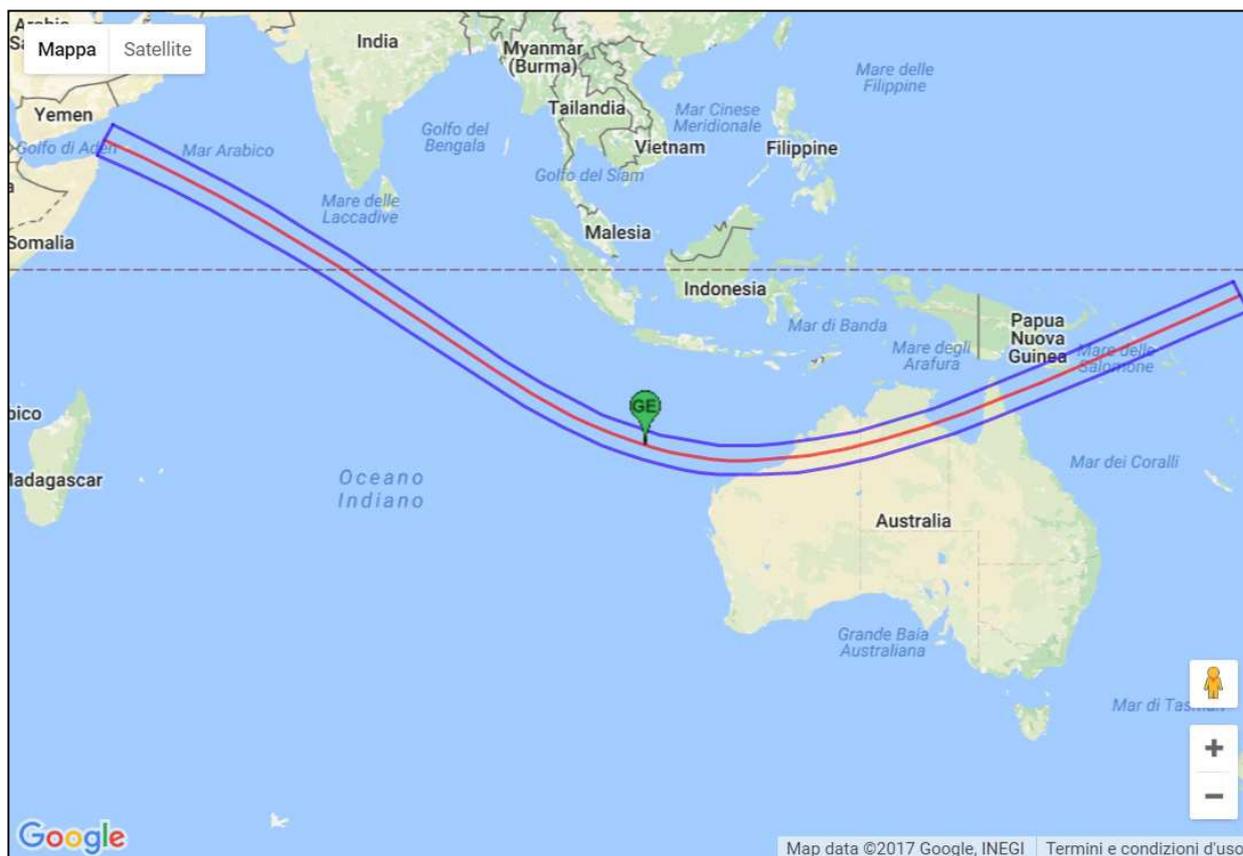


Figura 15. Zona della totalità coperta dall'eclisse totale di Sole del 08 dicembre 1238. (Google Map - NASA)

Nel caso della prima eclisse si ricorda inoltre che la scoperta dell'America da parte di Cristoforo Colombo avvenne storicamente il 12 ottobre 1492 e che l'opera di Hartmann Schedel fu pubblicata appena l'anno successivo, nel 1493, un periodo di tempo troppo breve perché lo storico tedesco fosse a conoscenza di un'eclisse avvenuta nel Nuovo Continente. Nel caso della seconda eclisse, si rammenta che sin dai tempi dell'antica Roma circolava la leggenda di un "continente australe" disperso nell'immensità degli oceani, ma che fu soltanto nel XVII secolo che i primi esploratori europei sbarcarono in Australia. Ne consegue che nessuna delle due eclissi sopra menzionate può essere quella descritta da Hartmann Schedel.

Nel suo testo lo storico tedesco ci fornisce un'altra informazione utile ad escludere queste due eclissi. Egli riporta che: "... Si attribuì a questa eclisse la morte del Papa Gregorio IX e l'oppressione della Chiesa per mano di Federico II". Il papa Gregorio IX, nato Ugolino di Anagni, morì a Roma il 22 agosto 1241, cioè ben 3 anni dopo questa presunta eclisse. La storia ha ampiamente dimostrato che per molti storici antichi correlare eventi astronomici alla vita di personaggi importanti serviva ad ammantare di sacralità una nascita, una morte o una battaglia, e a volte questi eventi venivano correlati in maniera arbitraria, anche se in realtà erano avvenuti in tempi diversi. Ne è un esempio la cometa che avrebbe preannunciato la morte di Giulio Cesare e che invece apparve alcuni mesi dopo, durante i giochi che Augusto, suo erede, celebrò in suo onore. È anche famoso l'aneddoto secondo il quale l'imperatore Ludovico di Baviera (o Ludovico il Pio), figlio di Carlo Magno, sarebbe morto di paura durante i minuti di oscurità dell'eclisse totale di Sole verificatasi il 5 maggio 840. In realtà, come riporta anche il sacerdote Andrea da Bergamo nel suo *Chronicon* (IX secolo), Ludovico morì il 20 giugno 840, cioè un mese e mezzo dopo quell'eclisse. (Veneziano 2012, p. 62).

C'è un altro indizio che porta a ritenere che l'eclisse descritta da Hartmann Schedel non sia avvenuta il 6 giugno 1238, ma sia piuttosto quella del 3 giugno 1239. Egli afferma che l'eclisse avvenne "... verso l'ora nona del giorno ...". Questa indicazione ben concorda con le testimonianze storiche dell'eclisse del 1239. Nel *Chronicon* di Rolandino di Balaiardo (detto anche Rolandino da Padova) si legge: "*il 3 giugno, subito dopo l'ora nona, nel detto anno del Signore 1239, il sole si oscurò alla vista di tutti ...*". Nella *Chronica* del francescano Salimbene de Adam (detto anche Salimbene da Parma), che era nella città di Lucca, si legge: "... e il sole si oscurò, come vidi coi miei occhi, il venerdì 3 giugno 1239, all'ora di nona." E ancora, nella *Nuova Cronica* lo scrittore fiorentino Giovanni Villani (1276-1348) scrive: "*Scurò il Sole tutto appieno nell'ora nona...*". È quindi ovvio concludere che nelle *Cronache di Norimberga*, Hartmann Schedel sbaglia la data dell'eclisse anticipandola di un anno (1238 invece di 1239) e posticipandola di 3 giorni (al 6 giugno invece del 3 giugno). Quella descritta dallo storico tedesco è quindi a tutti gli effetti l'eclisse che fu vista anche da Cortemilia. Questo fatto rafforza ancora di più l'ipotesi della rassomiglianza tra il disegno del Sole in eclisse delle *Cronache di Norimberga* e quello raffigurato sul bassorilievo della pieve di S. Maria in Cortemilia.

4. Una nuova ipotesi interpretativa delle due stelle a dodici punte

Nei precedenti lavori si era disquisito su come l'aspetto del cielo nei minuti della totalità, o meglio, la posizione degli astri visibili nel momento in cui il Sole fu oscurato, potrebbe essere alla base dell'interpretazione dei simboli astrali presenti sul bassorilievo della pieve. L'attenzione questa volta si concentra sui simboli astrali presenti sulla parte destra della cornice che circonda il volto della Vergine, e precisamente sui due astri o stelle a dodici punte (vedi [figura 10](#)): che cosa potrebbero rappresentare questi simboli?

Le possibili risposte che erano state date per risolvere l'interessante quesito¹⁴⁹ erano state essenzialmente due, e vengono qui di seguito riportate integralmente dai lavori precedenti.

- I due astri a dodici punte potrebbero rappresentare il pianeta Venere.

Agli albori delle osservazioni astronomiche, il fatto che Venere – l'oggetto più luminoso nel cielo dopo il Sole e la Luna – fosse visibile prima del levarsi del Sole e talora ne seguisse il tramonto, era stato interpretato per quello che l'evidenza sembrava mostrare: l'esistenza di due astri dal comportamento diverso e discontinuo. Gli antichi la chiamavano "stella del mattino" (*Phosphorus* o *Luciferus*) o "stella della sera" (*Hesperus* o *Vesperus*, da cui il termine "vespro"). Nel corso di scavi archeologici presso Ninive e Babilonia comunque, furono rinvenute alcune tavolette di argilla nelle quali si era riconosciuto in *Dilbat* (nome dato a Venere dai Babilonesi) un astro unico che in ogni suo periodo sinodico diventava visibile due volte, a levante come stella del mattino e a ponente come stella della sera. Nonostante ciò, Venere continuò a mantenere nel corso della storia umana – e soprattutto nel medioevo – questa sorta di dicotomia. Dal momento che durante la totalità del 3 giugno 1239, nelle immediate vicinanze del Sole in

¹⁴⁹ Il quesito è stato posto dall'autore ai partecipanti al XIV Seminario di Archeoastronomia dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), organizzato dall'Osservatorio Astronomico di Genova, il 24-25 marzo 2012, nel corso del quale queste ricerche sono state presentate.

eclisse (esattamente alla sua destra, come evidenziato anche nel bassorilievo), era apparsa chiaramente Venere, questo fatto potrebbe aver spinto l'anonimo scultore a volerla rappresentare sotto il suo duplice aspetto di “stella del mattino” e “stella della sera”.



- I due astri a dodici punte potrebbero rappresentare un indicatore temporale.

I due astri incisi nel bassorilievo sulla destra del volto della Vergine, presentano entrambi dodici punte. Un analogo numero di raggi appare nell'astro sulla parte sinistra del bassorilievo, quello che sta per essere “fagocitato” dalla Luna. Secondo questa analogia, tutti e tre gli astri rappresenterebbero lo stesso oggetto celeste, cioè il Sole. Quello a sinistra è immortalato nel momento dell'eclisse. I due di destra potrebbero rappresentare il Sole in due precisi momenti della giornata, ad esempio nell'istante del suo sorgere e nell'istante del suo tramonto. Dal momento che l'eclisse totale avvenne quasi esattamente a metà della giornata, nel rappresentare “due Soli” lo scultore può aver voluto indicare che l'eclisse era avvenuta in un periodo di tempo a metà strada tra il sorgere del Sole stesso ed il suo tramonto.



Di recente, sempre in riferimento alla posizione degli astri nel momento in cui il Sole fu oscurato è emersa una nuova stimolante ipotesi. Una rielaborazione dell'evento calcolata con il programma *Starry Night Pro Plus* ha messo in evidenza che il Sole in eclisse era posizionato sull'attuale confine meridionale della costellazione dei Gemelli e al confine settentrionale delle costellazioni del Toro e di Orione (vedi [figura 16](#)).

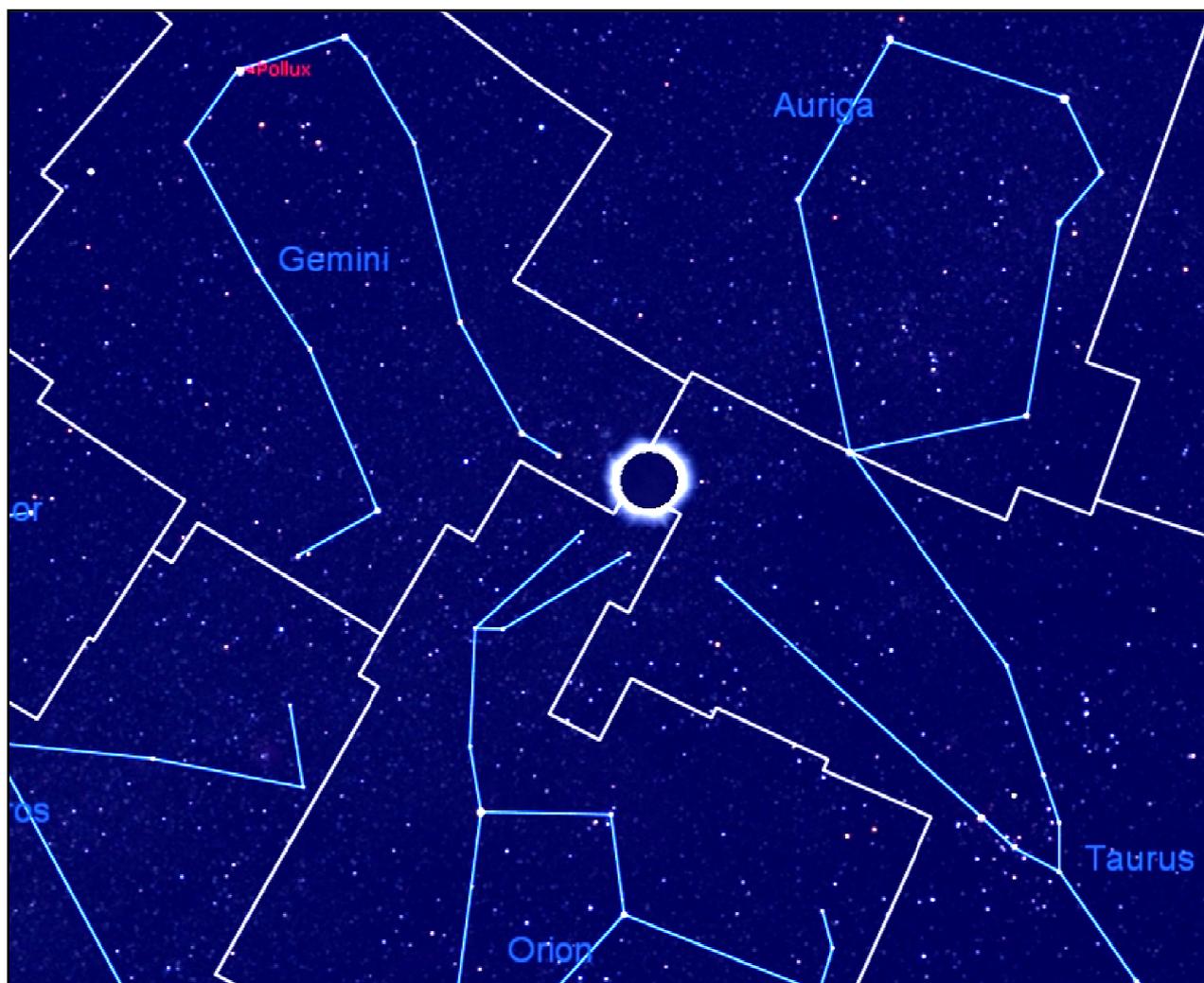


Figura 16. Elaborazione al computer del cielo durante la fase di totalità dell'eclisse del 3 giugno 1239

Nel corso degli ultimi secoli la confusione che i confini tra le costellazioni spesso generavano in chi doveva descrivere la posizione di una stella o di eventi celesti quali novae o comete, spinse l'Unione Astronomica Internazionale, al Congresso di Leyda nel 1928, a dare una organizzazione definitiva alle costellazioni, per cui da quel momento i confini delle singole costellazioni hanno preso la forma e le dimensioni che adesso conosciamo. Nel caso di eventi astronomici dell'antichità – come è il caso dell'eclisse del 1239 – la questione sui confini delle costellazioni veniva lasciata all'interpretazione e alla discrezione dell'osservatore. In tal caso, se si ipotizza che l'anonimo scultore del bassorilievo abbia stimato che la posizione del Sole durante l'eclisse era nella costellazione dei Gemelli, ecco che il simbolismo dei due astri a dodici

punte assume una nuova connotazione. Essi rappresenterebbero quindi le due stelle principali di questa costellazione: Castore e Polluce.

5. La costellazione dei Gemelli nell'antichità classica

Nell'antichità classica, la costellazione dei Gemelli era spesso identificata con le sue due stelle più appariscenti per splendore e posizione: Càstore e Polluce. I Romani li conoscevano sia individualmente come *Castor* e *Pollux* ma li indicavano insieme anche col nome di *Diòscuri*.¹⁵⁰ I vari miti greci sulla nascita di questi due personaggi concordano sul nome della madre, Leda, l'affascinante regina di Sparta e moglie del re Tindaro (o Tindareo), ma quelli del padre sono discordanti. Secondo questi racconti (vedi Pseudo-Apollodoro e Pindaro¹⁵¹) Zeus (Giove), attratto dalla bellezza della giovane, si tramutò in un cigno per poterla possedere. Nella stessa notte ella giacque con suo marito. Come conseguenza Leda generò due uova da cui nacquero due serie di gemelli: Castore, Polluce (o Polideuce), Elena (per la cui bellezza avvenne la guerra di Troia) e Clitennestra (che divenne moglie del re acheo Agamennone e di Egisto). Due di essi erano di origine divina, quindi immortali, gli altri due di origine umana e come tali mortali. La tradizione mitica è discordante su quali fossero i figli di Zeus e quali i figli di Tindaro. Alcuni indicano che solo Elena fosse di origine divina. Secondo un'altra versione, invece, Castore e Clitennestra erano figli di Tindaro mentre Elena e Polluce di Zeus.



Figura 17. Specchio da toeletta in argento lavorato a sbalzo con la raffigurazione di Leda e il cigno. Tardo I sec. a.C. - inizio I sec. d.C. L'oggetto appartiene al "tesoro di Boscoreale", un insieme di reperti in oro e argento rinvenuti nel 1895 negli scavi della villa romana della Pisanella, in contrada Settemini a Boscoreale (Napoli). È conservato a Parigi, al Museo del Louvre. Immagine di Marie-Lan Nguyen (2006) Wikipedia.

¹⁵⁰ Il termine Dioscuri significa "figli di Zeus", dal greco *Diòs* = di Zeus, *kouroi* = giovani, ragazzi.

¹⁵¹ Pseudo-Apollodoro, *Bibliotheca*, III, 10, 7; Pindaro, *Nemee*, X, 55. L'opera *Bibliotheca* è suddivisa in tre libri e contiene un'ampia raccolta di leggende tradizionali ed epiche dell'antica Grecia. Fu inizialmente attribuita ad Apollodoro di Atene (II secolo a.C.) ma il suo autore viene oggi convenzionalmente indicato col nome di Pseudo-Apollodoro. Pindaro è invece un poeta greco antico (VI-V secolo a.C.). I secoli intercorsi tra i due autori danno modo di osservare come a volte i racconti mitologici si evolvano e cambino col passare del tempo e delle culture.

Castore era un domatore di cavalli mentre Polluce era un pugile invincibile. Il loro culto fu molto sentito anche a Roma dove fu introdotto intorno alla fine del VI secolo a.C. (Maffei 1983) e dove la loro figura finì per incarnare i famosi gemelli della storia arcaica della fondazione di Roma: Romolo e Remo. I Romani attribuirono al loro intervento la vittoria nella battaglia del Lago Regillo,¹⁵² quando – secondo la leggenda – in netta inferiorità numerica, Aulo Postumio chiese un aiuto divino ai Dioscuri facendo voto di dedicare loro un tempio.¹⁵³ Si videro allora comparire due giovani guerrieri su cavalli bianchi che trascinarono i Romani alla vittoria. Si disse che dopo la battaglia i due gemelli furono visti abbeverare i loro cavalli alla fonte di Giuturna, presso la quale Postumio, una volta rientrato a Roma, innalzò un tempio a Castore.

A Roma il loro culto fu tanto diffuso che si ritrovano i loro nomi e le loro immagini su templi, su navi, su monete (figure 18–22) e nelle due stelle principali della costellazione dei Gemelli. Anche se nell’immaginario essi appaiono generalmente come due fratelli, è anche vero che nelle raffigurazioni medievali e rinascimentali della costellazione, essi appaiono talvolta come *due angeli, un ragazzo e una ragazza, e persino Adamo ed Eva, come sembra debbano essere intesi l’uomo e la donna raffigurati nell’illustrazione originale delle Tavole Alfonsine*.¹⁵⁴ Il fatto che venisse formata da due figure umane di sesso diverso non era una cosa nuova perché così compariva già nello zodiaco egiziano di Denderah del III secolo d.C. (Maffei 1983, p. 36). Nonostante il fatto che culture diverse e popoli diversi in tutto il mondo nel corso dei millenni rappresentassero questa costellazione con vari nomi o personaggi, è curioso notare che queste due stelle furono quasi sempre assimilate ad una coppia, coppia che ancora oggi viene identificata nelle sue due stelle principali. (vedi figura 23)



Figura 18. Roma, 225-212 a.C., moneta in argento (g 6,65, mm 20, h 6). Testa laureata e gianiforme dei Dioscuri, Rv. Giove, con scettro e fulmine, in quadriga guidata dalla Vittoria; con la scritta ROMA in cornice lineare. Crawford 28/3; Sydenham 65; HNIItaly 334. (da: <https://www.deamoneta.com>)

¹⁵² La battaglia del Lago Regillo, combattuta nei pressi di Tuscolo (Lazio) contro la Lega Latina, fu una delle prime e più importanti per l’affermazione della Repubblica e per la futura egemonia della città di Roma. L’anno in cui si svolse la battaglia è incerto. Secondo Dionigi (o Dionisio) di Alicarnasso (*Antichità romane*, VI, 2, 1), vissuto ai tempi di Ottaviano Augusto, avvenne nel 496 a.C. Secondo Tito Livio (*Ab Urbe Còndita CXLII Libri*, o *Storia di Roma*, libri II, 19) nel 499 a.C.

¹⁵³ Tito Livio, *Ab Urbe Còndita Libri*, II, 20. “Ubi nihil nec divinae nec humanae opus dictator praeter mittens aedem Castori.”

¹⁵⁴ Le “Tavole Alfonsine” sono delle tavole astronomiche in grado di fornire la posizione di Sole, Luna, stelle e pianeti e, di conseguenza, prevedere le date delle eclissi. Furono compilate a Toledo (Spagna) intorno al 1252 da astronomi arabi, spagnoli, francesi ed ebrei, sotto il patrocinio del re Alfonso X di Castiglia e León. Le Tavole furono compilate seguendo la teoria astronomica dell’astronomo alessandrino Claudio Tolomeo (II secolo d.C.) e si possono considerare una revisione aggiornata e un miglioramento della sua opera nota come *Almagesto*.



Figura 19. Denario serrato, Sicilia (?), 209-208 a.C., moneta in argento, (g 4,31, mm 19, h 9). Testa elmata di Roma con X; Rv. I Dioscuri al galoppo verso destra sormontati da due stelle e con sotto ruota a sei raggi; con scritta ROMA. Crawford 79/1; Sydenham 519. (da: <https://www.deamoneta.com>)



Figura 20. Sextus Pompeius, Denario, Roma, 137 a.C., moneta in argento, (g 3,97, mm 19, h 5). Testa elmata di Roma e dietro, una brocca; davanti, X, Rv. La Lupa che allatta i gemelli sotto il *ficus Ruminalis*; a s., il pastore Faustulus identificato dalla legenda F - [OSTLVS]; a d., SEX PO; in ex. [ROMA]. Crawford 235/1c; Pompeia 1; Sydenham 461a. spl+. (da: <https://www.deamoneta.com>)



Figura 21. C. Servili M.F , (cioè Caio Servilio, figlio di Marco [*Marcus Filii*], molto probabilmente un discendente del celebre Marco Servilio Gemino; vedi Riccio 1843, p. 209), Denario, Roma, 136 a.C., in argento (g 3,84, mm 20, h 4). Testa elmata di Roma con dietro corona e sotto la scritta ROMA preceduta da una stella, Rv. I Dioscuri a cavallo in direzioni opposte; con sotto la scritta C SERVEIL e globetto M e globetti (sic!). Crawford 239/1; Servilia 1; Sydenham 525. (da: <https://www.deamoneta.com>)



Figura 22. Lucius Memmius, Denario, Roma, 109 o 108 a.C., moneta in argento, (g 3,87, mm 19, h 11). Testa giovanile maschile con corona di foglie di quercia; davanti, *, Rv. I Dioscuri stanti in posizione frontale, con lancia, in piedi tra i cavalli; sotto la scritta L·MEMMI. Crawford 304/1; Memmia 1; Sydenham 558. (da: <https://www.deamoneta.com>)



Figura 23. La costellazione dei Gemelli in una raffigurazione araba. Le due stelle principali, Castore e Polluce, sono quelle all'altezza della testa delle due figure umane. (da Maffei 1983)

6. Conclusioni

Lo studio della pieve romanica di Santa Maria in Cortemilia ha richiesto uno studio multidisciplinare a più livelli che ha implicato l'archeologia, la storia, l'architettura, l'arte, il simbolismo e l'astronomia. I risultati ottenuti hanno riservato numerose sorprese e argomenti che potrebbero essere oggetto di ulteriori approfondimenti.

Nella prima fase si è potuto evidenziare che l'orientamento astronomico della pieve era in direzione del sorgere locale del Sole agli equinozi. La seconda fase – decisamente più complessa – si è concentrata sull'interpretazione di un bassorilievo coevo alla fondazione della pieve e murato in una delle sue pareti, che recava una simbologia mistica tipica del cristianesimo medievale. Tra le immagini raffigurate è stato possibile individuare la rappresentazione di un'eclisse totale di Sole: i numerosi indizi che ne sono emersi – sia di genere storico-bibliografico che di genere iconografico – hanno portato a ritenere che l'eclisse in questione possa essere stata quella del 3 giugno 1239.

L'analisi di questo evento ricostruito al computer ha dato inoltre modo di avanzare alcune interessanti ipotesi riguardanti altri simboli astrali presenti sul bassorilievo, i quali potrebbero rappresentare la posizione di alcune stelle e pianeti visibili durante i minuti in cui il Sole fu oscurato.

Come detto poc'anzi, anche se questi risultati potrebbero essere oggetto di ulteriori sviluppi, le evidenze già disponibili fanno ritenere che la pieve di Cortemilia e il suo straordinario bassorilievo costituiscono un *unicum* di inestimabile valore. Sono una mirabile e splendida testimonianza del concetto medievale dell'*armonia cosmica*, in cui l'uomo era visto come qualcosa di speciale, un tassello unico all'interno del celestiale mosaico della natura e dell'Universo.

Bibliografia

- 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).
- ESPENAK F., MEEUS J., 2006, **Five Millennium Canon of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)**, NASA TP–2006-214141, NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, 648 pp, 2006. Reperibile sul sito: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEpubs/5MCSE.html> .
- LEVI-DONATI G.R., 1989, *Obscuratus est Sol per totam orbem*, L’Astronomia, n. 89, giugno 1989.
- MAFFEI P., 1983, *Castore – tre gemelli in uno*, L’Astronomia, n. 23, giugno 1983.
- MARTINA G.L., 1951, *Cortemilia e le sue Langhe*, Edizioni Gribaudo, Cuneo.
- MOREL C., 2006, *Dizionario dei simboli, dei miti e delle credenze*, Giunti Editore, Firenze.
- MURRAY A., 1978, *Reason and Society in the Middle Ages*, Oxford.
- RICCIO G., 1843, *Le monete delle antiche famiglie di Roma fino allo imperatore Augusto*, Stamperie e Cartiere del Fibreno, Napoli.
- ROLANDINO DI BALAIARDO, *Vita e morte di Ezzelino da Romano*, a cura di Flavio Fiorese, Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 2004.
- SALIMBENE DE ADAM, ca. 1288, *Cronica*, a cura di Giuseppe Scalia, Ed. Laterza, Bari. Il testo in latino è consultabile sul sito: <http://www.bibliotecaitaliana.it/exist/ScrittoriItalia/browse/autore-autore.xq?autore=Salimbene%20de%20Adam> .
- SEVERINO N., *A caccia di eclissi di Sole nella storia*, Nuovo Orione, n. 27, agosto 1994.
- SNODGRASS A., 2008, *Architettura, Tempo, Eternità. Il simbolismo degli astri e del tempo nell’architettura della Tradizione*, Bruno Mondadori Editore, Milano.
- STEPHENSON R. F., 1987, *Antiche eclissi italiane*, L’Astronomia, n. 63, febbraio 1987.
- VENEZIANO G., 2012, *Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (Cuneo)*, Atti del XIV Seminario di Archoastronomia A.L.S.S.A. (Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archoastronomici), Osservatorio Astronomico di Genova, 24-25 marzo 2012. Reperibile sul sito: http://www.archeoastronomy.it/Atti_14_Seminario.pdf e sul sito www.alssa.it .
- VENEZIANO G., 2012, *Astronomia e simbolismo mistico nella pieve romanica di S. Maria in Cortemilia (Cuneo)*, In *Atti del XII Convegno Nazionale della Società Italiana di Archoastronomia (S.I.A.)*, Albano Laziale (Roma), 5-6 ottobre 2012, ISBN 978-88-8292-486-7.
- VENEZIANO G., 2016, *Astronomy and mystic symbols in the Romanesque parish church of Santa Maria in Cortemilia (Cuneo, Italy)*, *Archaeoastronomy and Ancient Technologies (AaATec)* 2016, 4(1), pp. 81-95; reperibile sul sito Web: http://aaatec.org/art/a_gv1.
- Aa. Vv., 1956, *Monumenti antichi a Cortemilia*, Alba Pompeia, nuova serie, n. 3, aprile 1956.

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 sue 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 e di altri monumenti romani, in collaborazione con l'archeologa Marina De Franceschini.

Veneziano Giuseppe
Via Cascinetta 1/3
16014 Ceranesi (Genova)

tel.: 339-4679590
e-mail: vene59@libero.it

La triplice congiunzione Giove-Saturno del 12895 a.C.



(ARCHEOASTRONOMIA LIGUSTICA)

*Mario Codebò*¹⁵⁵

(info@archaeoastronomy.it; www.archaeoastronomy.it)

ABSTRACT

According to Avestā, the Saošyant was born of a virgin at the end of 12000 years, that is the length of the creation of Ahura Mazdā and the acme of the apparent triumph of the devil Angra Mainyu, with the purpose of guiding the holy people through the final judgment. Bianchi, Codebò, Veneziano and Veronesi, in their previous works, interpreted Mt 2,1-21, assuming that the Magi moved from their homes to Jerusalem when, in 7 B.C., the triple conjunction Jupiter – Saturn appeared in the Pisces constellation, where the spring equinox was coming in, while at the same time the autumn equinox was entering the Virgo constellation. But what convinced them that the 12000 years were over and Saošyant was about to be born? Perhaps it was the finding that that year 7 B.C. repeated spectacularly what had happened almost 13000 years earlier: a triple conjunction of Jupiter – Saturn in 12895 B.C. in Virgo constellation, where was the spring equinox while at the same time the autumn equinox was in Pisces constellation.

¹⁵⁵ Archeoastronomia Ligustica; ALSSA; SAIt, SIA.

Descrizione

Secondo lo zoroastrismo, alla fine dei 12000 anni di durata della creazione di Ahura Mazda, quando il male avrà raggiunto l'acme e sembrerà trionfare sul bene, nascerà da una vergine (Alberti 2008, pp. 36 e 52; Stausberg 2013, pp. 53-56) il terzo ed ultimo *Saošyant*¹⁵⁶ (= salvatore, soccorritore), destinato a condurre il popolo santo dei credenti in Ahura Mazda attraverso l'*ayah*¹⁵⁷ (= metallo fuso), il “giudizio finale” che determinerà la completa trasformazione del cosmo, la distruzione del male, dei *daeva*¹⁵⁸ (= demoni) e dell'inferno, restaurando completamente l'originaria creazione perfetta di Ahura Mazda.

Nei nostri articoli precedenti (Bianchi, Codebò 2005; Bianchi, Codebò, Veneziano 2005; 2008; 2009; 2010; Codebò 2012) avevamo già evidenziato come il viaggio dei Magi a Gerusalemme, raccontato in Matteo 2, non fosse finalizzato alla ricerca del Messia ebraico ma del Saošyant zoroastriano, come aveva già ben compreso il gesuita Giuseppe Messina negli anni '30 del secolo scorso (Messina 1933). Nella nostra ipotesi la Stella di Betlemme è costituita da due fenomeni astronomici concomitanti:

- 1) L'ingresso nella costellazione dei Pesci del punto Υ ¹⁵⁹, che determinò l'inizio della nuova era zodiacale dei Pesci, celebrata anche nella IV bucolica di Publio Virgilio Marone.
- 2) la triplice congiunzione di Giove e Saturno che si verificò nella costellazione dei Pesci nella seconda metà del 7 a.C.

Questo fenomeno – una triplice congiunzione Giove-Saturno in una costellazione in cui sta entrando il Punto Υ , dando inizio ad una nuova era zodiacale – è un fenomeno rarissimo. In precedenza si era verificato non meno di quattromila anni prima, nel 4038 a.C., nella costellazione del Toro¹⁶⁰. Nei nostri articoli citati avevamo anche ipotizzato che il Testo Masoretico¹⁶¹ della Bibbia dati la creazione del mondo all'inizio del IV millennio a.C. proprio iniziando a contare il tempo da questa triplice congiunzione del 4038 a.C.

¹⁵⁶ Secondo lo Yast 19,92, l'ultimo Saošyant si chiamerà Astvat-Ereta (= colui che completa la verità) e nascerà da una vergine che si sarà bagnata nel lago sacro Kasava (yast 19,92) dov'è conservato lo sperma di Zarathuštra, da cui sarà miracolosamente fecondata.

¹⁵⁷ Si noti che l'*ayah* ha caratteristiche “apocalittiche” e palingenetiche come il *ragnarok* norreno.

¹⁵⁸ Si noti che: 1) - Nell'Avestā i *daeva* sono considerati demoni mentre nei Veda sono considerati dei. 2) - Nell'Avestā *aša* è la verità, l'ordine, la rettitudine, la santità, nonché uno degli *ameša spenta*, gl'immortali benefici, massimi collaboratori di Ahura Mazda. Invece nei Veda gli *asura* sono arcaiche ed ambigue divinità sconfitte dal deva Indra (Rigveda X,124,5), considerati demoni nell'Atharvaveda e nei testi sacri successivi (Sani 2000, p. 294). 3) - Nell'Edda Norrena gli *aEsir* sono le divinità regnanti (Odhin, Thor, Freyia, ecc.) sul mondo fino al giorno del *ragnarok* = “destino degli dei” o, impropriamente “crepuscolo degli dei” (Dolfini 2006 passim).

Questa antitesi tra *daeva* malefici nell'Avestā e deva benefici nei Veda è conforme alla dottrina rivelata a Zarathuštra da Ahura Mazda, secondo la quale gli dei delle popolazioni del Turan (l'attuale Turkmenistan, il bassopiano ad est del Mar Caspio), anch'esse di lingua indo-ario-europea, sono in realtà demoni e che solo il dio unico delle genti dell'altopiano iranico e le sue creature – tra cui i sette *ameša spenta*, tra i quali è compreso anche Ahura Mazda (yasna 1,2) – sono benefici (Alberti 2008 passim).

Occorre tenere presente che tutte queste popolazioni appartenevano originariamente al ceppo delle popolazioni parlanti una comune lingua – o piuttosto un complesso di dialetti – detta proto-indo-europeo, presumibilmente stanziate, secondo la teoria oggi più accreditata e sostenuta da Marija Gimbutas, in una non meglio definita area dell'Asia compresa tra Mar Nero, Caucaso e Mar Caspio (steppe ponto – caspiche), oppure, secondo un'altra ipotesi sostenuta da Colin Renfrew, nell'Anatolia. La questione della terra d'origine degli indo-ario-europei è tutt'altro che chiarita. Tra le poche cose assodate ci sono il ceppo linguistico comune e la diffusione, per ragioni ancora non chiare, verso sud (altopiano iranico), verso ovest (Europa) e verso est (Valle dell'Indo).

¹⁵⁹ Il punto Υ è l'equinozio di primavera o equinozio vernale, ossia l'intersezione dell'equatore celeste con l'eclittica nel punto in cui il Sole passa dall'emisfero australe a quello boreale, cioè il nodo ascendente dell'orbita apparente del Sole.

¹⁶⁰ In un prossimo articolo mi riprometto di elencare tutte le triplici congiunzioni Giove-Saturno in costellazioni col punto Υ in ingresso dal 30000 a.C. al 1 d.C. Esse non sono più di una dozzina!

¹⁶¹ Con il termine “Testo Masoretico” (TM) intendiamo riferirci convenzionalmente al testo ebraico della Bibbia, che differisce parzialmente dal testo greco dei LXX e che trovò la sua versione definitiva nel IX secolo d.C. appunto

Ma agl'inizi dell'era cristiana si verificò, ovviamente, anche un altro fenomeno precessionale: l'ingresso del Punto Ω , ovvero l'equinozio autunnale, nella costellazione della Vergine. Dodicimila anni prima la situazione era invertita: il Punto Υ entrò nella costellazione della Vergine ed il Punto Ω in quella dei Pesci. All'equinozio di primavera del 12971 a.C., 23 giugno, l'ascensione retta di Spica (α Virginis) era α^{162} $0^{\text{h}}00^{\text{m}}03^{\text{s}}$, mentre all'equinozio di autunno l'ascensione retta di Al Rischa (α Piscium) era α $11^{\text{h}}59^{\text{m}}58^{\text{s}}$: i due punti equinoziali erano all'ingresso delle due costellazioni¹⁶³. All'equinozio di primavera del 12895 a.C., 22 giugno, l'ascensione retta di Spica era $0^{\text{h}}03^{\text{m}}50^{\text{s}}$ e quella di Al-Rischa era $12^{\text{h}}03^{\text{m}}46^{\text{s}}$. La triplice congiunzione¹⁶⁴ Giove – Saturno avvenne tra settembre 12895 e marzo 12894 a.C. nella costellazione della Vergine, in prossimità di Spica e a ridosso del Punto Υ , che fu scavalcato tre volte: prima durante il moto diretto dei due pianeti, poi durante il loro moto retrogrado ed infine durante la ripresa del moto diretto. Le tre minime distanze angolari furono raggiunte alle date, rispettivamente, 16/09, 31/12 e 09/04. Nella tabella n. 1 e nella foto n. 1 sono dati i dettagli della triplice congiunzione e nelle foto nn. 2, 3, 4 le rispettive immagini secondo Solex 12¹⁶⁵.

Tabella n. 1: la triplice congiunzione Giove – Saturno del 12895 – 12894 a.C.

Data e ora ¹⁶⁶	JD2000.0 ¹⁶⁷	Dm ^o ¹⁶⁸	α ¹⁶⁹	δ ¹⁷⁰	Spica (α Virginis)
16/09 08:04:14	-5439762,16372	0,56088°	$1,72^{\circ} = 0^{\text{h}}08^{\text{m}}43,2^{\text{s}171}$	$2^{\circ}17'12''$	α $0^{\text{h}}03^{\text{m}}52^{\text{s}}$ δ $-1^{\circ}54'16''$
31/12 01:41:16	-5439656,42967	0,94420°	$359,15^{\circ} = 23^{\text{h}}56^{\text{m}}36^{\text{s}}$	$1^{\circ}43'12''$	α $0^{\text{h}}03^{\text{m}}54^{\text{s}}$ δ $-1^{\circ}54'02''$
09/04 00:03:51	-5439557,49732	0,72588°	$357,02^{\circ} = 23^{\text{h}}48^{\text{m}}04,8^{\text{s}}$	$0^{\circ}33'00''$	α $0^{\text{h}}03^{\text{m}}54^{\text{s}}$ δ $-1^{\circ}54'07''$

nel cosiddetto TM redatto dai rabbini masoreti. Si noti che la versione latina, detta Vulgata, è una traduzione diretta del testo ebraico e non del testo greco. Abbiamo quindi tre versioni “canoniche” del testo biblico: ebraica, greca e latina, cui si aggiungono la Versione Siriaca, che è una traduzione dal testo greco, il Pentateuco Samaritano e le varie versioni, incomplete, da Qumran, sia in ebraico che in greco.

¹⁶² α = ascensione retta; δ = declinazione.

¹⁶³ Tutte le simulazioni astronomiche sono state eseguite col programma Solex 12.0 del prof. Aldo Vitagliano. Per “costellazioni” s’intendono qui non le ottantotto aree di cielo i cui confini furono definiti nel XX secolo dalla International Astronomical Union IAU, ma le “figure” rappresentate dalle stelle, pressappoco secondo la divisione descritta da Tolomeo nel suo Almagesto tra “stellae formatae [formanti la figura della costellazione] et informatae” [esterne alla figura della costellazione].

¹⁶⁴ Intesa come minima separazione angolare tra i due corpi ed in coordinate geocentriche.

¹⁶⁵ Nell'impossibilità d'identificare il luogo di osservazione, si è scelto di operare in coordinate geocentriche anziché topocentriche.

¹⁶⁶ Epoca della *minima separazione angolare apparente* (cioè corretta per aberrazione della luce e tempo-luce) in Tempo Dinamico Terrestre TDT, riferito al meridiano di Greenwich.

¹⁶⁷ *Giorno Giuliano JD* dal mezzogiorno del 1/01/2000 (J2000.0).

¹⁶⁸ *Minima separazione angolare apparente* tra i due corpi.

¹⁶⁹ *Ascensione retta α* in gradi e tempo di Giove nell'istante della minima separazione angolare all'equinozio medio della data.

¹⁷⁰ *Declinazione δ* in gradi di Giove nell'istante della minima separazione angolare all'equinozio medio della data.

¹⁷¹ I valori di questa tabella sono ottenuti da Solex 12 con il comando Close Approaches. Essi corrispondono ai valori ottenuti a ciascuna delle tre singole date, tranne che per α e δ di Giove alla data del 16/09/12895 a.C., TDT 08:04:14. Per questa singola data ed ora, le coordinate di Giove, ottenute cliccandovi sopra nella schermata Graph Windows, risultano le seguenti: α $0^{\text{h}}06^{\text{m}}52^{\text{s}}$, δ $2^{\circ}09'59''$. Non è chiaro il motivo di questa singola discrepanza.

Figura n. 1: i dati della triplice congiunzione Giove – Saturno del 12895 – 12894 a.C. ottenuti con il comando Close Approaches di Solex 12¹⁷²

Conditions of minimum geocentric angular distance (Corrected for Light-Time) (within 2.0000s)																			
#1	#2	Date	TT	JD2000	Dm (°)	DI	Err	RA(°)	Dec	Dec2	r1	r2	p(°)	e2	m1	m2	tm(s)	tw(h)	
-5	-6	-12894/09/16 08:04:14		-5439762.16372	0.56088	0.00720	0.00000	1.72	2.17	1.67	5.493488	10.500609	153	-76	-1.9	0.9	668.4		Jupiter Saturn
-5	-6	-12894/12/31 01:41:16		-5439656.42967	0.94420	0.00887	0.00000	359.15	1.72	0.85	4.331725	9.286701	157	177	-2.5	0.6	783.7		Jupiter Saturn
-5	-6	-12893/04/09 00:03:51		-5439557.49732	0.72588	0.00729	0.00000	357.02	0.55	-0.12	5.415966	10.408627	159	80	-1.9	0.9	700.6		Jupiter Saturn

¹⁷² I dati vengono scritti nel file MINDIST.DAT, che può poi essere aperto con Blocco Note o con Word Pad. Il significato dei simboli è il seguente:

#1: il primo dei corpi coinvolti nella congiunzione. Solex attribuisce a Giove il n. -5;

#2: il secondo dei corpi coinvolti nella congiunzione. Solex attribuisce a Saturno il n. -6. Se i corpi coinvolti fossero più di due, i numeri preceduti dal simbolo # sarebbero pari ad essi;

Date: la data della congiunzione espressa in anno, mese e giorno. In astronomia esiste anche l'anno 0, per cui gli anni a.C. sono minori di un'unità rispetto agli anni del calendario. Nel nostro caso, l'anno astronomico -12894 corrisponde all'anno del calendario 12895 a.C.; il 12894 a.C. al -12893; ecc.

TT: il Tempo Terrestre, altrimenti detto Tempo Dinamico Terrestre TDT, a Greenwich. È importante notare che si tratta del Tempo Medio del Sole Medio e non del Tempo Vero (indicato con UT) del Sole Vero;

JD: il giorno giuliano contato dal mezzogiorno del 01/01/2000 d.C. I decimali dopo la virgola indicano l'ora media del giorno;

Dm (°): la minima separazione angolare apparente tra i due corpi, espressa in gradi sessagesimali;

DI: separazione angolare limite affinché una occultazione mutua sia osservabile. Se $Dm < DI$, allora un'occultazione sarà osservabile in qualche luogo della Terra o del pianeta centrale. DI compare solo quando sono selezionate le coordinate geocentriche o planetocentriche (come in questo caso);

Err: incertezza angolare stimata su Dm, in gradi sessagesimali;

RA (°): ascensione retta α , espressa in gradi sessagesimali anziché in tempo (come si usa prevalentemente), del primo corpo (qui Giove) all'istante della minima separazione angolare apparente, riferita all'equinozio medio della data (qui il 12895 ed il 12894 a.C.);

Dec e Dec2: declinazione δ , espressa in gradi sessagesimali, del primo corpo (qui Giove) e del secondo corpo (qui Saturno) all'istante della minima separazione angolare apparente, riferita all'equinozio medio della data (qui il 12895 ed il 12894 a.C.);

r1 e r2: distanza geocentrica, in Unità Astronomiche UA, rispettivamente del primo corpo (qui Giove) e del secondo (qui Saturno) al momento della minima separazione angolare apparente;

p (°): angolo di posizione, espresso in gradi sessagesimali, del secondo corpo #2 rispetto al primo #1, al momento della minima separazione angolare apparente;

e2: elongazione dal Sole, espressa in gradi sessagesimali, del primo corpo #1, (positiva verso Est, ovvero nella direzione positiva della longitudine eclittica);

m1 e m2: magnitudini visuali approssimate dei due corpi;

tm (s): massima durata osservabile, espressa in secondi di tempo, dell'occultazione. Questo valore è dato solo se si verifica l'occultazione, cioè quando $Dm < DI$;

tw (h): semidurata approssimata dell'intervallo temporale, espresso in ore, nel quale la separazione angolare si mantiene inferiore al valore pre-selezionato per la ricerca delle congiunzioni (impostabile tra $0,001^\circ$ e 60°).

Figura n. 2: Giove e Saturno alla prima congiunzione, il 16/09/12895 a.C., TDT 08:04:14

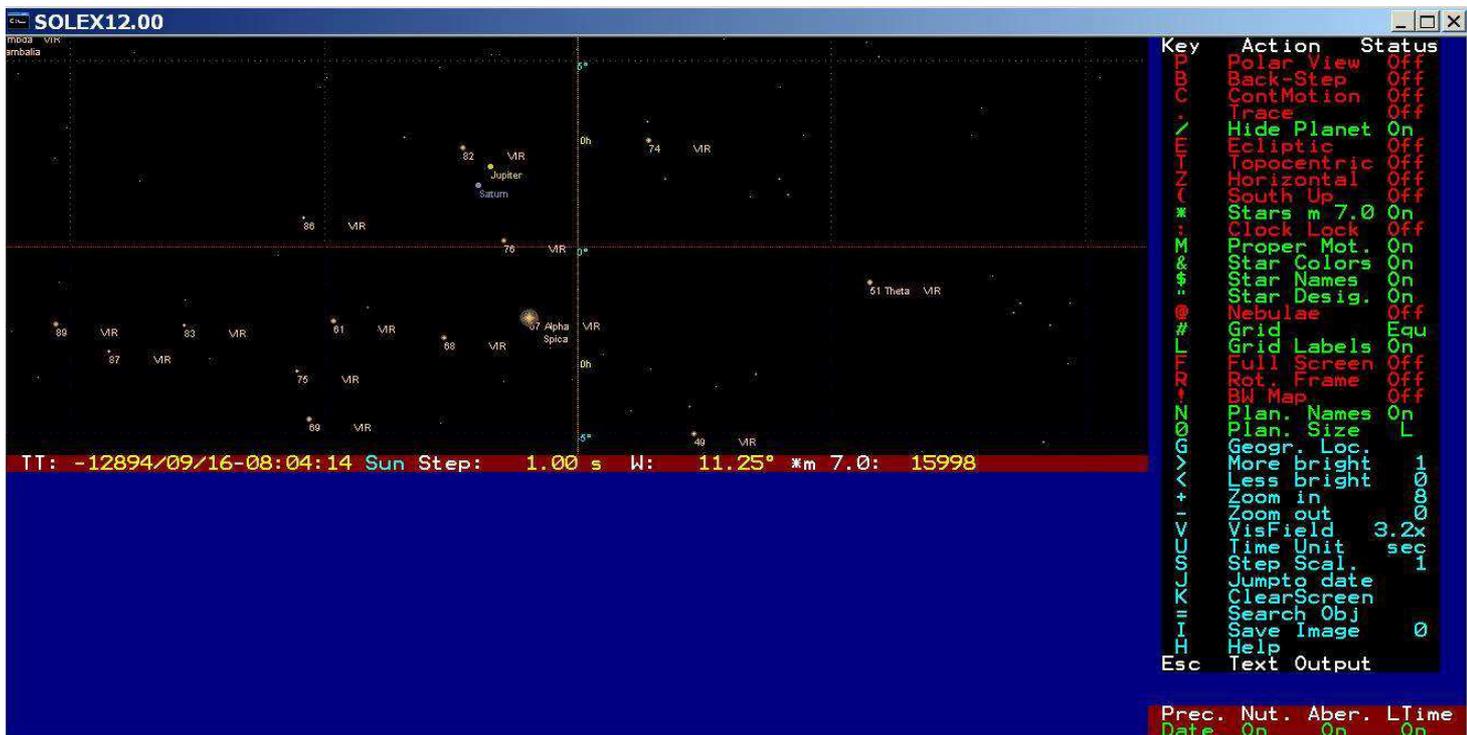


Figura n. 3: Giove e Saturno alla seconda congiunzione, il 31/12/12895 a.C., TDT 01:41:16

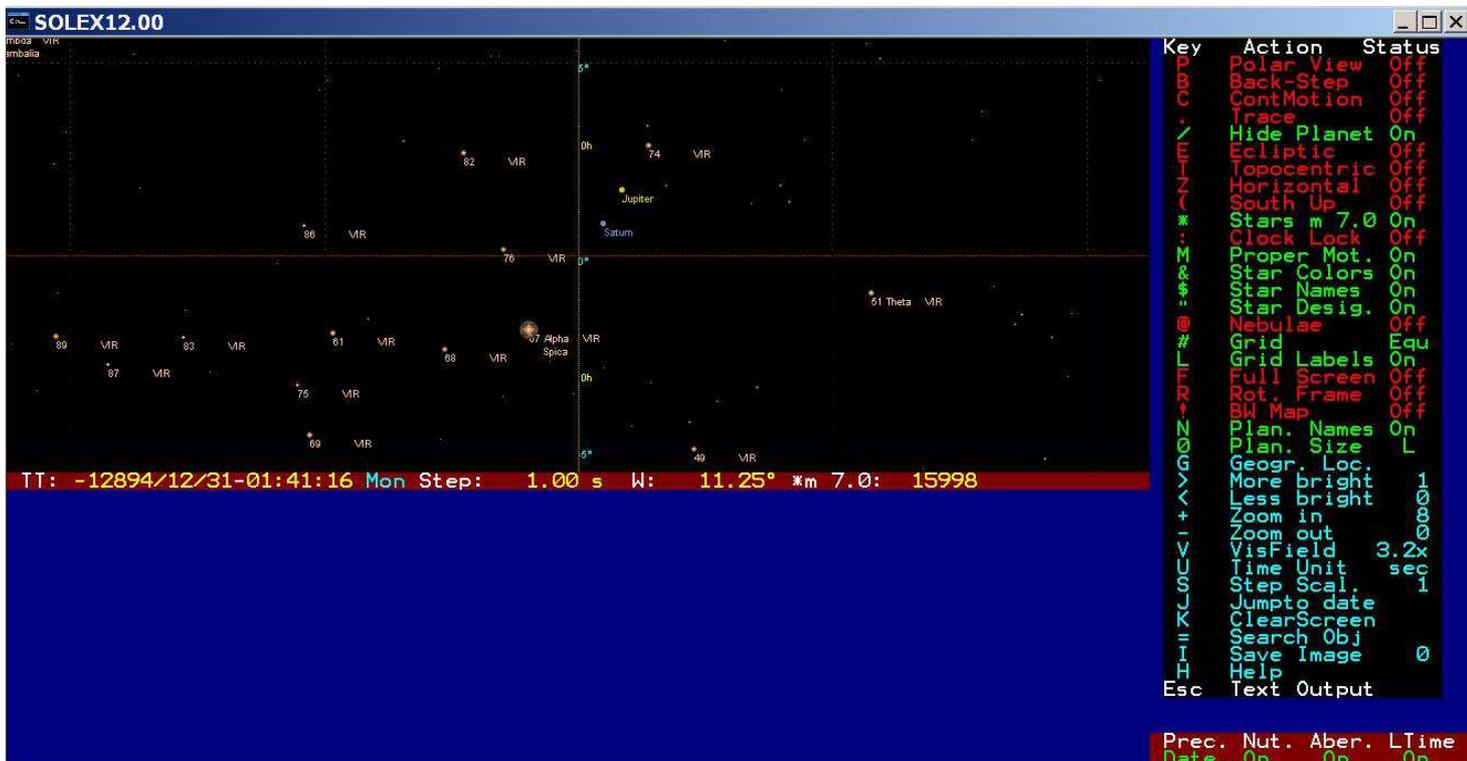
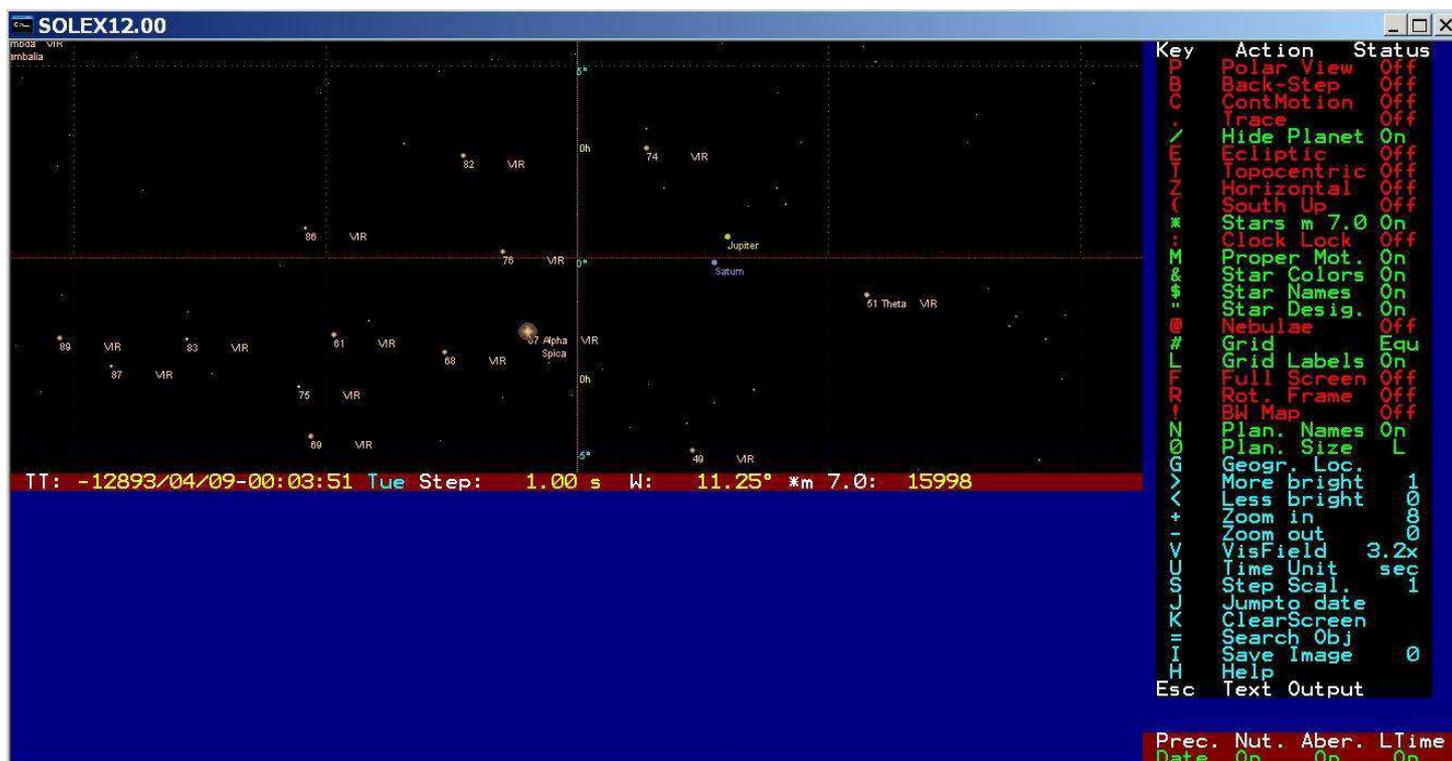


Figura n. 4: Giove e Saturno alla terza congiunzione, il 09/04/12894 a.C., TDT 00:03:51.



Le condizioni della triplice congiunzione Giove – Saturno del 12895 – 12894 a.C. sono del tutto analoghe ma speculari a quelle della triplice congiunzione Giove – Saturno del 7 a.C. L'unica sostanziale differenza è che Giove e Saturno si congiungono tre volte restando sempre appena ad Ovest del Punto Υ e quindi, a differenza del 12895 – 12894 a.C. ma a somiglianza della triplice congiunzione del 4038 a.C.! non lo scavalcano se non dopo essersi definitivamente disgiunti.

Nella tabella n. 2 e nelle figure n. 5, 6, 7, 8 sono dati i dettagli e le immagini della triplice congiunzione del 7 a.C.¹⁷³.

Tabella. n. 2: la triplice congiunzione Giove – Saturno del 7 a.C.

Data e ora	JD2000.0	Dm°	α l	δ l	Al – Rischa (α Piscium)
29/05 10:49:26	-732530,04900	0,98469°	352,22° = 23 ^h 28 ^m 52,8 ^s	-4°51'36"	α 0 ^h 20 ^m 04 ^s δ -7°49'59"
30/09 23:18:11	-732405.52904	0,97464°	349,19° = 23 ^h 16 ^m 45,6 ^s	-6°37'12"	α 0 ^h 20 ^m 07 ^s δ -7°49'42"
05/12 07:47:42	-732340,17521	1,05415°	347,28° = 23 ^h 09 ^m 07,2 ^s	-7°06'00"	α 0 ^h 20 ^m 07 ^s δ -7°49'46"

¹⁷³ Nel caso della triplice congiunzione del 7 a.C. sarebbe possibile almeno ipotizzare da quale luogo i Magi la osservarono: Persepoli, Pasargade, Merv, o Batta. Tuttavia, sia per l'incertezza sia per armonia con i calcoli relativi al 12895 – 12894 a.C., si è preferito conservare il calcolo in coordinate geocentriche anche per il 7 a.C.

Figura n. 5: i dati della triplice congiunzione Giove – Saturno del 7 a.C. ottenuti con il comando Close Approaches di Solex 12.

Conditions of minimum geocentric angular distance (Corrected for Light-Time) (within 3.00000)																				
#1	#2	Date	TT	JD2000	Dm (°)	Dl	Err	RA(°)	Dec	Dec2	r1	r2	p(°)	e2	m1	m2	tm(s)	tw(h)		
-5	-6	-6/05/29	10:49:26	-732530.04900	0.98469	0.00773	0.00000	352.22	-4.86	-5.77	5.157489	9.562863	156	-74	-2.2	0.5		887.5	Jupiter	Saturn
-5	-6	-6/09/30	23:18:11	-732405.52904	0.97464	0.00965	0.00000	349.19	-6.62	-7.52	4.012796	8.336689	158	162	-2.8	0.1		1408.1	Jupiter	Saturn
-5	-6	-6/12/05	07:47:42	-732340.17521	1.05415	0.00824	0.00000	347.28	-7.10	-8.06	4.803922	9.143618	156	94	-2.4	0.4		1348.6	Jupiter	Saturn

Figura n. 6: Giove e Saturno alla prima congiunzione, il 29/05/7 a.C., TDT 10:49:26.

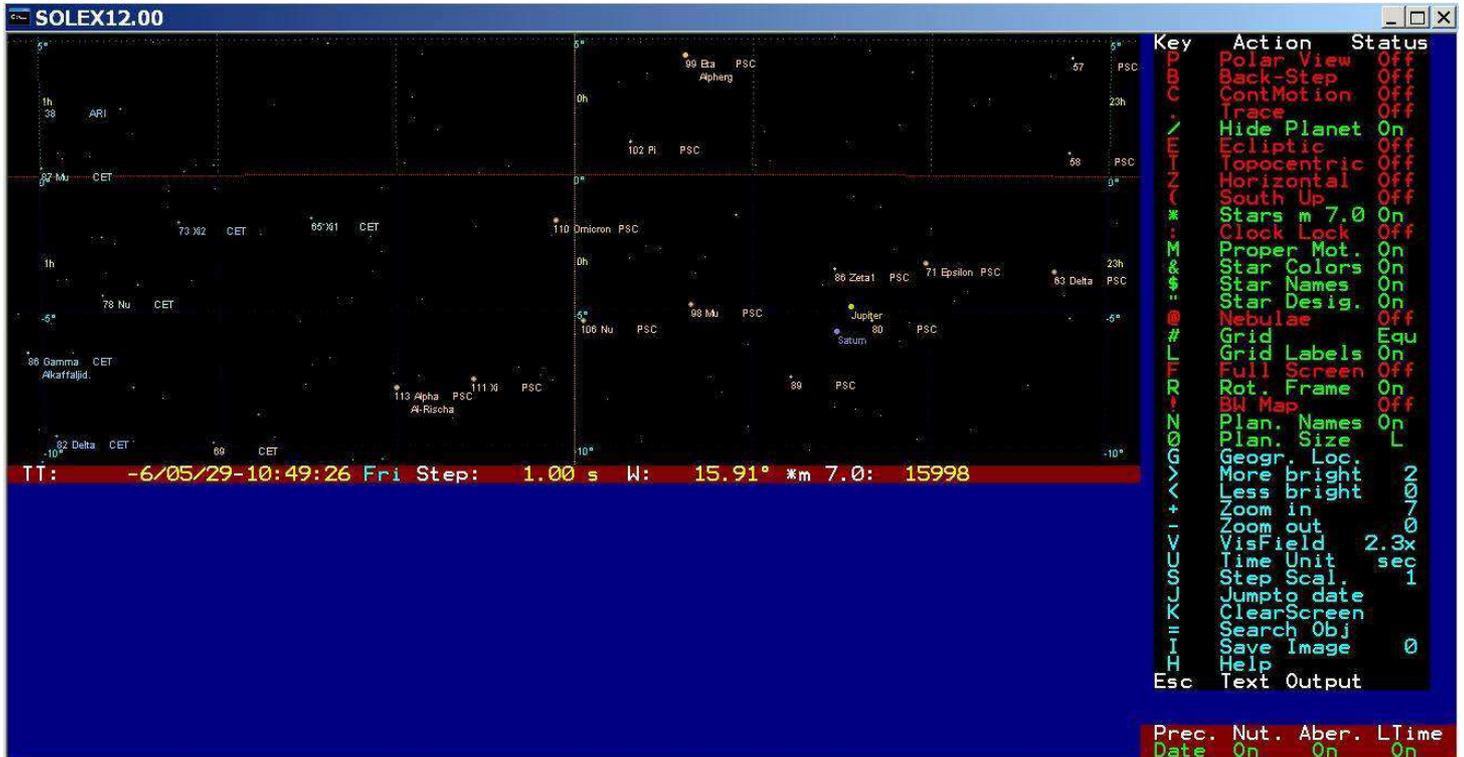


Figura n. 7: Giove e Saturno alla seconda congiunzione, il 30/09/7 a.C., TDT 23:18:11.

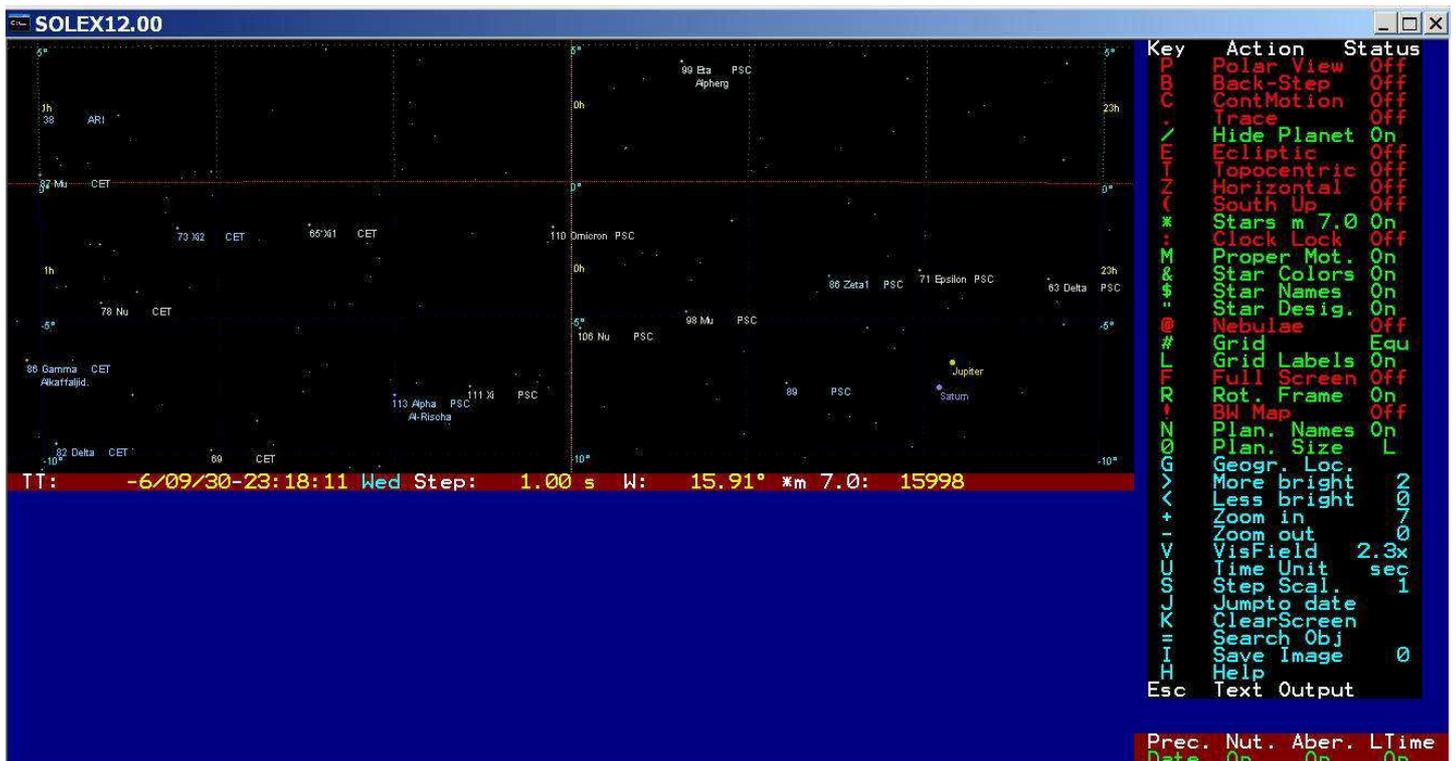
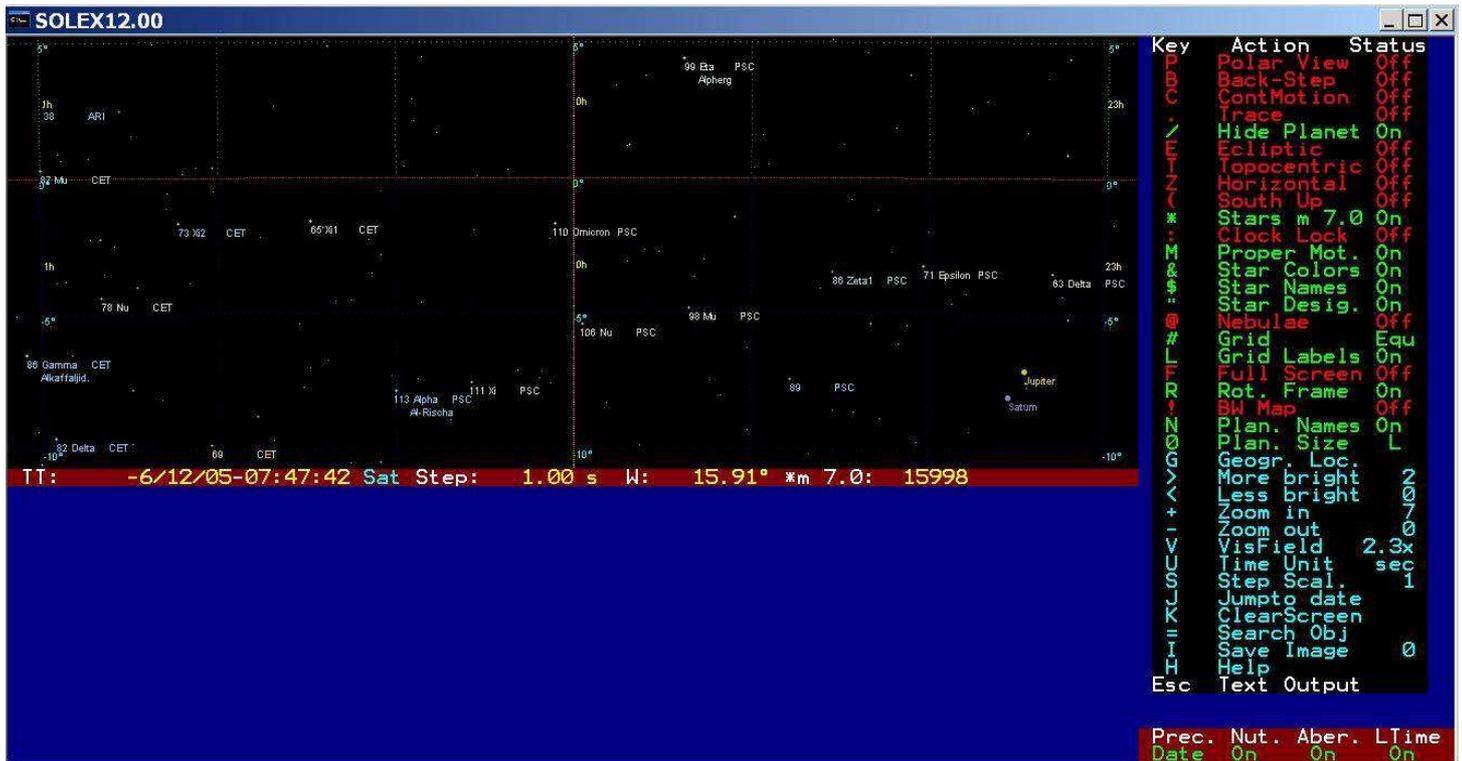


Figura n. 8: Giove e Saturno alla terza congiunzione, il 05/12/7 a.C., TDT 07:47:42.



Conclusioni

Da quanto sopra descritto, risulta chiaro che le due triplici congiunzioni Giove – Saturno del 12895 – 12894 a.C. e del 7 a.C. furono fenomeni astronomici pressoché identici benché speculari, separati da mezzo ciclo precessionale¹⁷⁴ della durata di quasi 12900 anni. Viene inevitabile accostare questo mezzo ciclo precessionale – che coinvolge, al suo inizio direttamente ed alla sua fine indirettamente, la costellazione della Vergine – con il mito del Saošyant, nato appunto da una vergine alla fine dei 12000 anni della creazione di Ahura Mazdā. C'è quindi da chiedersi se questo mito non abbia le sue origini nel fenomeno astronomico qui descritto: forse i Magi partirono alla ricerca del Saošyant proprio perché videro ripetersi nel 7 a.C. quello che era già avvenuto nel 12895 – 12894 a.C. L'unica seria difficoltà che si frappone a questa ipotesi è la necessità che il ricordo delle triplice congiunzione Giove – Saturno del 12895 – 12894 a.C. abbia potuto tramandarsi fino al 7 a.C., per oltre 12000 anni. Tuttavia:

1) - parole come *solleone* e *canicola*, memoria di eventi risalenti a 4000 – 5000 anni fa e giunte fino ad oggi; 2) - il ricordo astrologico dell'era zodiacale del Toro (IV – III millennio a.C.), conservatosi almeno fino al I secolo a.C. (Codebò 2014); 3) - altri simili indizi (De Santillana e von Dechend 2004) depongono a favore della possibilità che memorie orali di eventi ritenuti molto importanti o addirittura memorabili possano essersi tramandate per millenni nelle tradizioni religiose e nei miti.

¹⁷⁴ La durata di un intero ciclo precessionale ammonta a 25770 anni, calcolando la velocità annuale della precessione generale in $0^{\circ}00'50,29''$. Durante questo lungo periodo il punto Υ (ma ciò vale anche per il punto Ω e per i due punti solstiziali) compie un giro intero dell'eclittica, pari a 360° , attraversando tutte le dodici costellazioni dello zodiaco. Il tempo per attraversare realmente ogni “costellazione” varia in funzione dell'estensione di ciascuna di esse: la Vergine, estesa per circa 45° , viene attraversata in 3221,3 anni; l'Ariete e la Bilancia, che si estendono per circa $22,5^{\circ}$, vengono attraversate in 1611 anni. Assegnando invece ad ogni “segno” zodiacale l'ampiezza teorica di 30° ($360^{\circ}/12=30^{\circ}$), il tempo di percorrenza di ciascuno di essi si riduce uniformemente a 2147,5 anni.

Bibliografia

Alberti Arnaldo, a cura di... (2008) *Avestā*, UTET – De Agostini, Torino.

Bianchi E., Codebò M. (2005). [*Considerazioni astronomiche sulle aspettative messianiche giudaico-cristiane*](#). In: Atti dell'VIII Seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia, Genova 22-23 aprile 2005, pp. 82-94.

Bianchi E., Codebò M., Veneziano G. (2005). [*Ipotesi astronomica sulla stella di Betlemme e sulle aspettative escatologiche coeve nel mondo mediterraneo*](#). In: Atti del V Congresso Nazionale della Società Italiana di Archeoastronomia, Osservatorio Astronomico di Brera, Milano, 2005, pp. 9-28.

Bianchi E., Codebò M., Veneziano G. (2008). [*Dalla stella di Betlemme alla creazione del mondo*](#). In: Atti del IX Seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia, Genova 31 marzo 2007, pp. 72-82.

Bianchi E., Codebò M., Veneziano G. (2009). [*Tempo della creazione e ciclo precessionale nella Bibbia*](#). In: Atti del X seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia, Genova 12 aprile 2008, pp. 76-87.

Bianchi E., Codebò M., Veneziano G. (2010). [*Tempo della creazione e ciclo precessionale nella Bibbia*](#). In: Il cielo e l'uomo: problemi e metodi di astronomia culturale, Atti del VII Congresso Nazionale della Società Italiana di Archeoastronomia, ed. Società Italiana di Archeoastronomia, Roma, 2010, pp. 119-131, ISBN 978-88-904402-0-5.

Codebò Mario (2012). [*La precessione degli equinozi prima d'Ipparco: dalla Stella di Betlemme alla creazione del mondo*](#). In: Atti del I Convegno Nazionale di Archeoastronomia in Sardegna, "Cronache di Archeologia", vol. 9, Sassari, 2012, pp. 47-83, ISBN 978-88-89502-48-8.

Codebò Mario (2014). [*The knowledge of the Aequinoctial precession before Hypparcus*](#). In: Cielo e Terra: fisica e astronomia, un antico legame. Saggi di storia della fisica e dell'astronomia e dell'archeoastronomia. Aracne Editrice, Ariccia (RM), giugno 2014, pp. 323-339, ISBN 978-88-548-7206-6.

De Santillana G., von Dechend (2004) *Il mulino di Amleto*, Adelphi, Milano.

Dolfini Giorgio, a cura di... (2006) *Edda di Snorri Sturluson*, Adelphi, Milano.

Messina Giuseppe s.i. (1933) *I Magi a Betlemme e una predizione di Zoroastro*, Pontificio Istituto Biblico, Roma.

Sani Saverio, a cura di... (2000) *Rigveda*, Marsilio, Venezia.

Stausberg Michael (2013) *Zarathuštra e lo zoroastrismo*, Carocci, Roma.

Aggiornamenti sull'interpretazione archeoastronomica della Stella di Betlemme

Alessandro Veronesi

(Associazione Ligure Astrofili “Polaris”)

Abstract

Lo studio presentato a questo Convegno dall'autore costituisce un approfondimento di una analoga relazione presentata nel 2010. È sostanzialmente un'analisi astronomica della cosiddetta “Stella di Betlemme” basata principalmente sui Testi sacri cristiani (Vangelo) e secondariamente su interpretazioni plausibili di altri testi astronomici e religiosi coevi, elaborati da popoli di aree geografiche attigue.

A differenza di altre dissertazioni, in questo studio le conclusioni cui si giunge risultano descritte interamente nei passi evangelici rilevanti, senza ricorrere ad aggiunte esterne. Inoltre, la descrizione del fenomeno astronomico sembra completa, ed effettivamente sufficiente a spiegare cosa osservarono realmente i Magi.

L'inquadramento cronologico degli eventi rispecchia con coerenza il succedersi degli eventi, così come narrati dai Vangeli e da studiosi contemporanei. Pertanto, pur non essendo possibile provare incontestabilmente questa teoria, essa appare attualmente credibile.

Si rimanda quindi il lettore allo studio originale presentato al XII Seminario di Archeoastronomia ALSSA – 2010: “*La stella di Betlemme vista dai Magi*”, reperibile sui siti Web: www.alssa.it e http://www.archaeoastronomy.it/Atti_12_seminario.pdf.

Il software *Effemeridi VSOP87* (Variations Séculaires des Orbites Planétaires)



(ARCHEOASTRONOMIA LIGUSTICA)

<http://www.archaeoastronomy.it>

Agostino Frosini

(ago.pax@libero.it)

Mario Codebò

(info@archaeoastronomy.it)

Generalità

Effemeridi VSOP87 è sostanzialmente un programma di effemeridi basato:

- 1) sulla teoria planetaria VSOP87 di Bretagnon e Francu (Bretagnon e Francu 1988, pp. 309 – 315), nella versione “ridotta” pubblicata in Meeus 2005, capp. 25, 32, e appendice III; Meeus 2014, capp. 16, 22, 35, per il calcolo delle posizioni planetarie;
- 2) su FK5 J2000.0 (Meeus 2005, capp. 21, 22,23; Meeus 2014, cap. 12, 13, 14) per il calcolo della posizione delle stelle;
- 3) su altre formule¹⁷⁵ per il calcolo di altri dati, sempre comunque tratte dai libri, citati in bibliografia, del matematico belga Jean Meeus, noto esperto e divulgatore di meccanica celeste.
- 4) sulle formule del calcolo ΔT tratte da Espenak e Meeus 2006.

Effemeridi VSOP87 funziona con ogni computer o smartphone (sia Android che iPhone) che utilizzi un browser in grado di leggere il linguaggio Java Script, nel quale è scritto: Internet Explorer, Firefox (consigliato), Opera, Chrome, Safari, ecc. Data la mole di calcoli elaborati, sui computer la risposta è quasi immediata, mentre sui cellulari può essere più lenta¹⁷⁶. La velocità è comunque in funzione della potenza del processore utilizzato.

Effemeridi VSOP87 offre risultati sovrapponibili a quelli del programma *Solex*¹⁷⁷ di Aldo Vitagliano nel breve e medio termine. Essendo basato su calcoli trigonometrici, i suoi limiti operativi si aggirano, senza gravi errori, fino a 6000 anni dal J2000.0 per i dati riguardanti le stelle e fino a 4000 anni dal J2000.0 per quelli dei pianeti¹⁷⁸, fermi restando i limiti operativi intrinseci di ogni algoritmo. *Solex* al contrario, essendo basato sull’integrazione numerica, può essere spinto su periodi di tempo lunghi e lunghissimi senza gravi errori, comunque minori di quelli commessi dalla VSOP87.

I due programmi, inoltre, differiscono di <1’ al J2000.0 sulla longitudine dell’eclittica. I vantaggi di *Effemeridi VSOP87* rispetto a *Solex* sono:

- 1) l’utilizzo anche su smartphone;
- 2) la semplicità d’uso;
- 3) la restituzione immediata dei dati numerici senza l’intermediazione del grafico;
- 4) la possibilità di variare a piacere e rapidamente tale restituzione mediante i pulsanti dei tempi, con la possibilità di cercare facilmente e rapidamente il/i valore/valori d’uscita cercati.

Qualche esempio:

- a) Nello studio *Sulle rotte di Ulisse* (Codebò 2016; Codebò c.s.) la ricerca degli azimut di Arturo (α Bootis) e di Alcione (η Tauri), in funzione dell’altezza sull’orizzonte marino, è

¹⁷⁵ La fonte bibliografica di ogni algoritmo, compresa la Teoria VSOP87, è specificata nel link *Algoritmi utilizzati*.

¹⁷⁶ Per il computer può essere usata la versione *full*, mentre per gli smartphone è più adatta la versione *lite*, in cui il calcolo di ogni pianeta e di ogni stella può essere eseguito anche individualmente. Grazie a ciò, solo i due grafici, che però sono disattivabili, possono ancora rallentare i processori.

¹⁷⁷ *Solex* è probabilmente il più accurato (e gratuito) software disponibile on-line dal sito <http://solexorb.it>.

¹⁷⁸ J2000.0 indica la data del 01/01/2000 d.C., ore 12:00:00 TD, cui corrisponde il giorno giuliano JD 2451545.0. Essa indica la nuova epoca standard utilizzata nei cataloghi stellari e nei calcoli. Le precedenti epoche standard sono state la B1950.0 e la B1900.0, nelle quali l’inizio dell’anno non era l’anno giuliano ma l’anno besseliano (la cui lunghezza è uguale all’anno tropico), cioè l’istante in cui la longitudine media del Sole, affetta dall’aberrazione (-20,5”) e misurata dall’equinozio medio della data, è esattamente 180° (istante che è comunque sempre vicino all’inizio dell’anno civile gregoriano). L’anno giuliano invece comincia sempre alle ore 12:00:00 TD del 1 gennaio.

stata fatta con *Effemeridi VSOP87*, alla data ipotizzata, facendo avanzare o retrocedere ore, minuti e secondi fino al raggiungimento dell'altezza prestabilita (rispettivamente 1° e 2°) e leggendo poi nell'apposita finestra gli azimut corrispondenti;

- b) Nello studio *Sirius was already white* (Codebò e Furlis c.s.), la ricerca dell'ora e dell'altezza del passaggio in meridiano di Sirio per date diverse ed alla latitudine di Alessandria d'Egitto è stata fatta con *Effemeridi VSOP87* facendo avanzare o retrocedere ore, minuti e secondi fino ad ottenere l'azimut di 180° e leggendo poi nell'apposita finestra altezza ed ora corrispondenti.

Le stelle

Nel programma sono stati inseriti posizione e moti propri di oltre quattrocento stelle, ricavati dal catalogo dello Smithsonian Astrophysical Observatory 1966, USNO, ADC 1990, riportati sul sito del Bright Star Catalog www.alcyone.de/cgi-bin/search.pl?object=HR5340 e riferiti al 1 gennaio 2000 (J2000.0). Inserendo la data desiderata il programma, utilizzando il metodo del matematico ed astronomo statunitense Simon Newcomb (Meeus 2005, capp. 21, 22, 23; Meeus 2014, capp. 12, 13, 14), calcola la posizione delle stelle corretta per nutazione, precessione e aberrazione secondo il sistema FK5 (Fundamental Katalog 5). Le stelle sono state scelte in maniera tale da potere riprodurre la forma delle costellazioni nel grafico relativo. Prevediamo comunque d'implementarne il numero.

I dati delle stelle non comprese nel programma possono essere inseriti tramite il link "astro non in lista". In tal modo *Effemeridi VSOP87* è in grado di calcolare la posizione di qualunque stella compresa nei cataloghi disponibili. Per facilitare le cose, sono stati inseriti i link a due dei principali: *The Bright Star Catalog* di Alcione e *Vizier*. Come accennato più sopra, l'esperienza insegna che le formule di Newcomb, adattate all'FK5, mantengono un errore di calcolo ridotto – per quanto non valutabile – entro un lasso di tempo di circa 8000 anni dal presente, sia nel passato che nel futuro. Oltre tale limite i risultati cominciano a divergere rapidamente e vistosamente. A titolo d'esempio, la posizione dell'attuale Stella Polare (α Ursae Minoris) nel 32600 d.C., calcolata con le formule di Newcomb, passerebbe dall'attuale $\delta +89^\circ$ a ben -87° ! Cioè da circumpolare boreale diventerebbe una circumpolare australe!!! Essendo ciò impossibile, risulta chiaro che trattasi di un difetto dell'algoritmo (Meeus 1988, p. 67; Meeus 1990, p. 65).

I pianeti

Il vero cuore del programma sono i dati dei pianeti. Questi sono ricavati da un estratto della teoria VSOP87¹⁷⁹ (Meeus 2005, cap. 32 e app. III; Meeus 2014, cap. 22 e 35), formulata dagli astronomi francesi Pierre Bretagnon e Gérald Francou (Bretagnon e Francou 1988, pp. 309 – 315).

La prima versione, VSOP82, calcolava alcuni elementi dell'orbita osculatoria, dai quali poi si deduceva la posizione vera del pianeta per l'istante dato, ma era costituita da una serie interminabile di coefficienti numerici. La versione aggiornata VSOP87, oltre a fornire una maggiore precisione, calcola direttamente longitudine eclittica, latitudine eclittica e raggio

¹⁷⁹ Variations Séculaires des Orbites Planétaires.

vettore dei pianeti in qualsiasi istante, dai quali poi si può passare alle coordinate equatoriali ed a quelle altazimutali.

La variazione secolare delle orbite planetarie è un concetto che descrive l'evoluzione a lungo termine delle orbite planetarie da Mercurio a Nettuno. Infatti, se si ignorano l'attrazione gravitazionale tra i pianeti e l'attrazione tra il Sole ed il complesso dei pianeti, le orbite risultanti sarebbero ellissi kepleriane. In questo modello la forma e l'orientamento di tali ellissi sarebbe costante nel tempo. Nella realtà, i pianeti non descrivono sempre orbite kepleriane, ma l'orientamento di tali ellissi cambia lentamente nel tempo.

Nella teoria VSOP87 sono state affrontate proprio queste problematiche a lungo termine, migliorandone la precisione: essa garantisce per Mercurio, Venere, baricentro Terra-Luna, e Marte, una precisione di 1" per 1000 – 4000 anni prima e dopo il J2000.0. La stessa precisione è garantita per Giove e Saturno per oltre 2000 anni e per Urano e Nettuno oltre 6000 anni prima e dopo il J2000.0.¹⁸⁰ La sua libera disponibilità ha reso VSOP87 la fonte più popolare per i calcoli planetari al giorno d'oggi; per esempio, è usato in *Celestia* e *Orbiter*.

Un altro importante miglioramento è l'uso di coordinate rettangolari in aggiunta a quelle ellittiche. Nella teoria perturbativa è consuetudine scrivere le orbite base per i pianeti con i seguenti 6 elementi orbitali: Longitudine media del pianeta "L"; Semiasse maggiore dell'orbita "a", Eccentricità dell'orbita "e", Inclinazione sul piano dell'eclittica "i", Longitudine del nodo ascendente "Ω", Argomento del perielio "ω"¹⁸¹.

La Luna

Le coordinate lunari, invece, sono calcolate con una versione ridotta – la cui precisione è di 10" sulla longitudine e di 4" sulla latitudine – della teoria Lunare *ELP 2000/82*¹⁸² sviluppata da Jean Chapront, Michelle Chapront-Touzé e altri al Bureau des longitudes dal 1970 al 1990 (Meeus 2005, cap. 47; Meeus 2014, cap. 28¹⁸³).

Tramite una serie di elementi orbitali ELP fornisce le coordinate della Luna. Gli autori si riferiscono ad essa come una teoria "semi-analitica", perché hanno sviluppato le loro espressioni non solo introducendo all'inizio i valori numerici delle costanti orbitali, ma hanno anche costruito le derivate parziali di tutti i termini rispetto a queste costanti, in modo da poter apportare correzioni in seguito nel raggiungimento della soluzione finale. ELP è stato creato dai dati del *Jet Propulsion Laboratory* di Pasadena, a loro volta integrati ad osservazioni astronomiche reali. ELP è iniziato con la prima versione chiamata DE200, ma i parametri di miglioramento sono stati pubblicati fino alla versione DE405¹⁸⁴.

Le teorie VSOP87 per i pianeti ed ELP, inserite in questo programma, hanno due vantaggi rispetto all'integrazione numerica:

¹⁸⁰ La precisione della teoria VSOP87 completa è descritta in dettaglio in Bretagnon e Francou 1988, p. 311. Essa è ottenibile grazie all'uso di migliaia di coefficienti numerici correttivi, il cui numero è ridotto ad alcune centinaia nella versione ridotta di J. Meeus da noi adottata (Meeus 2005, appendice III).

¹⁸¹ Alcuni autori preferiscono parlare di longitudine del perielio, indicata con "π". In ogni caso: $\pi = \omega + \Omega$ (Meeus 1988, p. 97; Meeus 1990, p. 101; Meeus 2005, p. 209; Meeus 2014, p. 77).

¹⁸² *Ephémérides Lunaires Parisiennes*.

¹⁸³ Anche in questo caso è stata utilizzata la versione ridotta della ELP 2000, descritta da Jean Meeus con i termini principali tra le centinaia della versione originale di Chapront e Touzé. Anche se la versione completa di ELP contiene più di 20.000 termini periodici, non è sufficientemente accurata per predire la posizione della Luna con l'accuratezza di centimetri misurata dal Lunar Laser Ranging.

¹⁸⁴ Entrambi sono presenti, e possono essere utilizzati, in *Solex*.

- i termini possono essere troncati ad un livello inferiore di precisione per il calcolo veloce, rendendola adatta per i programmi su micro-computer.

- a differenza dei risultati di una integrazione numerica che ha specifici momenti di inizio e di fine, possono essere utilizzate per un periodo di tempo illimitato; tuttavia l'accuratezza si deteriora più ci si allontana dal presente, a seconda della qualità dei polinomi che modellano le cosiddette variazioni (a lungo termine) dei parametri orbitali secolari. Per la Luna il principale fattore secolare è l'accelerazione di marea; l'entità di tale effetto è diventato più noto dopo la versione iniziale di ELP sulla base di numerose osservazioni effettuate con il Lunar Laser Ranging.

Descrizione del programma¹⁸⁵

Link Limiti operativi

I limiti operativi di questo programma, oltre i quali il risultato si deteriora consistentemente¹⁸⁶, sono:

per le coordinate delle stelle circa 8000 anni dal presente ovvero dal 6000 a.C. al 10000 d.C.

per le coordinate dei pianeti circa 4000 anni dal presente ovvero dal 2000 a.C. al 6000 d.C. (Bretagnon e Francou 1988, p. 311).

Link Avviso sui limiti operativi

Questa scelta è importante se si vuole o meno essere avvisati al raggiungimento dei limiti operativi del programma, se si sceglie “Sì” il programma avviserà al momento opportuno che si sono raggiunti o superati i limiti operativi, tuttavia una volta accettato l’avviso il programma continuerà a funzionare lo stesso anche oltre il suo limite.

Link Istruzioni generali

- Per i primi utilizzi si consiglia di usare i pulsanti “?”.
- In questo programma gli anni Avanti Cristo da inserire sono astronomici. Si ricorda che nella data astronomica l’anno 0 corrisponde all’anno 1 a.C. della data civile¹⁸⁷.
- Inserite solo numeri positivi e separate i decimali con il punto.
Per cambiarne i segni utilizzate gli appositi pulsanti.
- I numeri inferiori a 10 vanno inseriti senza lo zero davanti ad essi.
- Dopo aver inserito i dati, per visualizzare i risultati, occorre utilizzare il pulsante “Calcola tutto”¹⁸⁸

¹⁸⁵ Le seguenti descrizioni sono le stesse che si trovano inserite nel programma Effemeridi VSOP87

¹⁸⁶ Il deterioramento dei limiti operativi in tempi lontani dal presente è un problema pressoché irrisolvibile. Per conoscerli, dobbiamo avere dati osservativi di astri con i quali confrontare i risultati dei calcoli. Nel futuro essi sono, ovviamente, del tutto assenti. Nel passato, i dati più antichi non sono anteriori al II millennio a.C. Di conseguenza, a parte questo intervallo di tempo, l’unico modo di verificare la validità degli algoritmi di calcolo è solo quello della consistenza intrinseca. Ad esempio: usando le formule di Newcomb per calcolare l’effetto della precessione equinoziale sulle coordinate delle stelle, ci si accorge che entro circa 8000 anni dal 1900, 1950 e 2000 d.C., a seconda che si usino i metodi FK4 B1900.0 (Codebò 2011), FK4 B1950.0 (Codebò 2012), FK5 J2000.0, i risultati variano poco e lentamente e dopo il 2000 a.C. è difficile distinguere le variazioni reali da quelle fittizie del calcolo; poi, dopo circa 8000 anni dal presente, cominciano a divergere sempre più e sempre più rapidamente. Segno evidente di errori degli algoritmi, non di reali moti celesti. Meeus 1988, p. 67 e Meeus 1990, p. 65, citano come esempio il calcolo della declinazione di α Ursae Minoris (l’attuale Stella Polare) che, da $+89^\circ$ nel B1900.0, diventerebbe nel 32600 d.C. addirittura -87° , passando da circumpolare boreale, qual è oggi, addirittura a circumpolare australe!!! Un evento impossibile, frutto palese di un errore dell’algoritmo – e quindi della sua inutilizzabilità – sulla distanza di 30600 anni!

¹⁸⁷ Di conseguenza, l’anno 2 a.C. corrisponde all’anno astronomico -1; l’anno 3 a.C. all’anno astronomico -2, ecc. Questa regola è valida solo per gli anni a.C.

in seguito potrete cliccare sul pulsante “Stampa Risultati” che fornisce una pagina in versione stampabile.

- Potrete anche agire sui pulsanti “<<” e “>>” che aumentano o diminuiscono il tempo, i dati inseriti ed i risultati verranno automaticamente aggiornati ai nuovi tempi.
- I link “Dettagli” aprono una finestra che visualizza in dettaglio i risultati delle formule parziali che sono state utilizzate per arrivare al risultato.
- Potrete inoltre avere i dati di singole stelle tramite il selettore “Seleziona la stella” che aprirà una lista di stelle luminose, cliccando su una di esse visualizzerete subito i risultati nei campi appositi¹⁸⁹.
- La lista completa delle stelle inserite nel programma viene aggiornata automaticamente ai tempi inseriti, e la potrete ottenere cliccando su “Tabella stelle”
- Se una stella non fosse presente nel database, utilizzate il link “Astro non in lista” questo vi rimanderà ad un programma che calcola le coordinate della stella incognita all’epoca desiderata.
- Per resettare il programma cliccate sul pulsante “Reset” in calce alla pagina.

Pulsanti “?”

Forniscono istruzioni sull’immissione dei dati di ciascun argomento a cui sono affiancati – data; orario; latitudine; longitudine; elevazione; pressione atmosferica; temperatura – e sui pulsanti AC/DC; FUSI ORARI; N/S; E/O. In sostanza, sono i pulsanti per l’immissione dei dati generali.

Pulsante *FUSI ORARI*

Gli orari da inserire ed anche i risultati di questo programma sono riferiti al meridiano centrale di Greenwich. Per correggere l’orario di Greenwich in orario locale è necessario sommare l’orario di Greenwich al valore del fuso in cui si trova l’osservatore, ad esempio se ci troviamo a Pechino, nel fuso (+8), ed abbiamo un risultato riferito al meridiano di Greenwich pari a 8:15:25 per ottenere gli orari locali dobbiamo sommare algebricamente l’ora ottenuta dal programma al fuso (+8) (ora locale a Pechino = 8 + (+8) = 16:15:25), viceversa se ci troviamo a New York nel fuso (-5) dobbiamo sommare algebricamente l’ora dei risultati al fuso (-5) (ora locale a New York = 8 + (-5) = 3:15:25)

Spiegazione dei campi risultato

Scheda tempo

Data ed ora TDT, data ed ora UT.

Il Tempo Universale UT, o tempo civile di Greenwich, è basato sulla rotazione della Terra intorno al proprio asse. Tuttavia UT non è un tempo uniforme¹⁹⁰, in quanto, generalmente, il

¹⁸⁸ Il pulsante “Calcola Tutto” è utilizzabile senza problemi con il computer. In uno smartphone, specialmente con sistema operativo Android, la quantità dei calcoli che vengono avviati è tale da rallentare o bloccare del tutto il software. Pertanto abbiamo creato una versione “lite” di Effemeridi VSOP87 (disponibile on line a breve) in cui, per mezzo di appositi pulsanti “Calcola”, si possono eseguire i calcoli per ogni singolo pianeta e per ogni singola stella con velocità adeguata alle prestazioni degli smartphone.

¹⁸⁹ Nella versione “lite” è possibile eseguire i calcoli per ogni singola stella, con notevole aumento della velocità.

¹⁹⁰ La causa del moto non uniforme di rotazione della Terra intorno al proprio asse sono le maree che causano frizioni degli oceani sui fondali e deformazioni periodiche delle rocce del globo. Il risultato è globalmente un lentissimo rallentamento della velocità di rotazione della Terra attorno al proprio asse, mediamente calcolato in 0,0016 secondi per secolo. Tuttavia questa variazione $\Delta T = TD - UT$ è imprevedibile. Può essere conosciuta esattamente solo mediante osservazioni ed estrapolata per brevi intervalli di tempo mediante formule approssimate (Meeus 2005, cap. 10; Meeus 2014, cap. 5). Essa talvolta accelera anziché rallentare il moto di rotazione terrestre: per esempio nel periodo 1871 – 1901. Globalmente ha comunque rallentato la rotazione terrestre, per cui si può

moto di rotazione terrestre tende a rallentare¹⁹¹. È per questo motivo che nei calcoli astronomici viene utilizzato, dal triennio 1976 – 1979, il Tempo Dinamico TD¹⁹² scandito dagli orologi atomici. La differenza fra il TD e il TU è chiamata Delta T: $TD = \Delta T - TU$, ovvero $\Delta T = TD - UT$.

Giorno Giuliano

Il giorno giuliano (Julian Day, JD) è il numero di giorni passati dal mezzogiorno del lunedì 1° gennaio 4713 a.C. Il metodo dei giorni giuliani è stato progettato per fornire agli astronomi un singolo sistema di date che potesse essere usato per lavorare con differenti calendari, e per unificare differenti cronologie storiche, giacché esso non presenta la difficoltà di anni bisestili, cambi di calendario, eccetera.

Tempo siderale

In astronomia, il tempo siderale è il tempo che impiega la Terra a compiere un giro completo rispetto alle stelle. Significa letteralmente “tempo delle stelle”. Il tempo a cui siamo abituati nella vita di tutti i giorni è il tempo solare medio. L’unità fondamentale del tempo solare medio è il giorno medio, ovvero il tempo impiegato dal Sole a percorrere 360° nel cielo come effetto della rotazione terrestre.

La Terra però non compie un giro di 360° su se stessa in un giorno solare medio. Essa è in orbita attorno al Sole, perciò dopo aver compiuto un giro completo su se stessa si sarà anche spostata in “avanti” nel suo moto di rivoluzione. Questo causa un apparente costante “ritardo” del Sole rispetto ad una rotazione terrestre; per osservare nuovamente il Sole nella stessa posizione la rotazione terrestre deve essere più lunga di 1°, ovvero di quattro minuti in tempo solare medio.

Per questo motivo, spesso in astronomia si usa il giorno siderale, che elimina la complicazione dell’orbita terrestre attorno al Sole, e si basa solo su quanto tempo la Terra impiega a ruotare di 360° rispetto alle stelle fisse.¹⁹³

Scheda stelle

Attualmente sono inserite nel database del programma oltre 400 stelle, complete di Ascensione Retta, Declinazione e moti propri, ricavati dal catalogo SAO. Le stelle sono state scelte in modo da consentire la riproduzione delle figure delle costellazioni nel grafico relativo. Basta cliccare

dedurre, Anche da osservazioni biologiche, che circa 200 000 000 di anni fa, nel Triassico, la durata del giorno fosse di 23 ore anziché di 24 e che, di conseguenza, l’anno durasse 380 giorni. Analogamente circa 400 000 000 milioni di anni fa, nel Devoniano, il giorno pare durasse 22h 13m e l’anno, di conseguenza, 400 giorni. Esistono anche delle differenze stagionali della velocità di rotazione, che rallenta non linearmente da ottobre a maggio ed accelera più regolarmente da maggio ad ottobre. Anche il tempo della rivoluzione della Terra intorno al Sole non è costante. In conseguenza di ciò la vecchia definizione del cronosecondo – quale unità di tempo – come la 86 400° parte del giorno di 24 ore fu mutata, nel 1971, in Tempo Atomico Internazionale TAI. Ora il cronosecondo è definito come il *Secondo di Tempo Atomico, pari a 9 192 631 770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra due livelli iperfini dello stato fondamentale dell’atomo di Cesio*¹³³. Per effetto della Relatività due ulteriori distinzioni di tempo sono state introdotte: 1) il Tempo Proprio, misurato da un osservatore solidale col sistema di riferimento; 2) il Tempo Coordinato corrispondente al tempo che viene registrato su di un sistema di riferimento in movimento relativo rispetto al sistema di riferimento – supposto fisso ed isolato nello spazio – in cui si osserva l’evento (Pannunzio 2002).

¹⁹¹ Mediamente di 1,6 millesimi di secondo per secolo (Pannunzio 2002, p. 5). Tuttavia questa variazione $\Delta T = TD - UT$ è imprevedibile. Può essere conosciuta esattamente solo mediante osservazioni ed estrapolata per brevi intervalli di tempo mediante formule approssimate (Meeus 2005, cap. 10; Meeus 2014, cap. 5).

¹⁹² A sua volta il Tempo Dinamico TD è diviso in: 1) Tempo Dinamico Terrestre TDT, prodotto da un orologio ideale situato in un sistema di riferimento ruotante sia intorno al proprio asse sia rispetto al Sole; 2) Tempo Dinamico Baricentrico TDB, prodotto da un orologio ideale posto nel baricentro del Sistema Solare, il quale si discosta dal centro del Sole al massimo di 0,008 Unità Astronomiche UA, corrispondenti a circa 1 200 000 chilometri (Pannunzio 2002).

¹⁹³ Il tempo siderale si può riferire a qualsiasi stella, ma per convenzione è il tempo impiegato dalla Terra per ruotare di 360° rispetto al Punto Υ , cioè all’equinozio di primavera.

sul link “Stelle” e si aprirà un menu a tendina in cui sono riportate le costellazioni in ordine alfabetico e, in ciascuna di essa, le stelle principali. In ogni caso, una ulteriore finestra “Astro non in lista” permette d’inserire le coordinate equatoriali di qualsiasi stella. Aprendo il link “Astro non in lista” si accederà ad un ulteriore programma che calolerà i dati della stella desiderata, all’interno del programma sono presenti due appositi link “Alcione” e “Vizier” che danno accesso ai due omonimi cataloghi stellari on line.

Coordinate equatoriali (figura 1)

In questo sistema di coordinate il piano fondamentale di riferimento è l’equatore celeste.

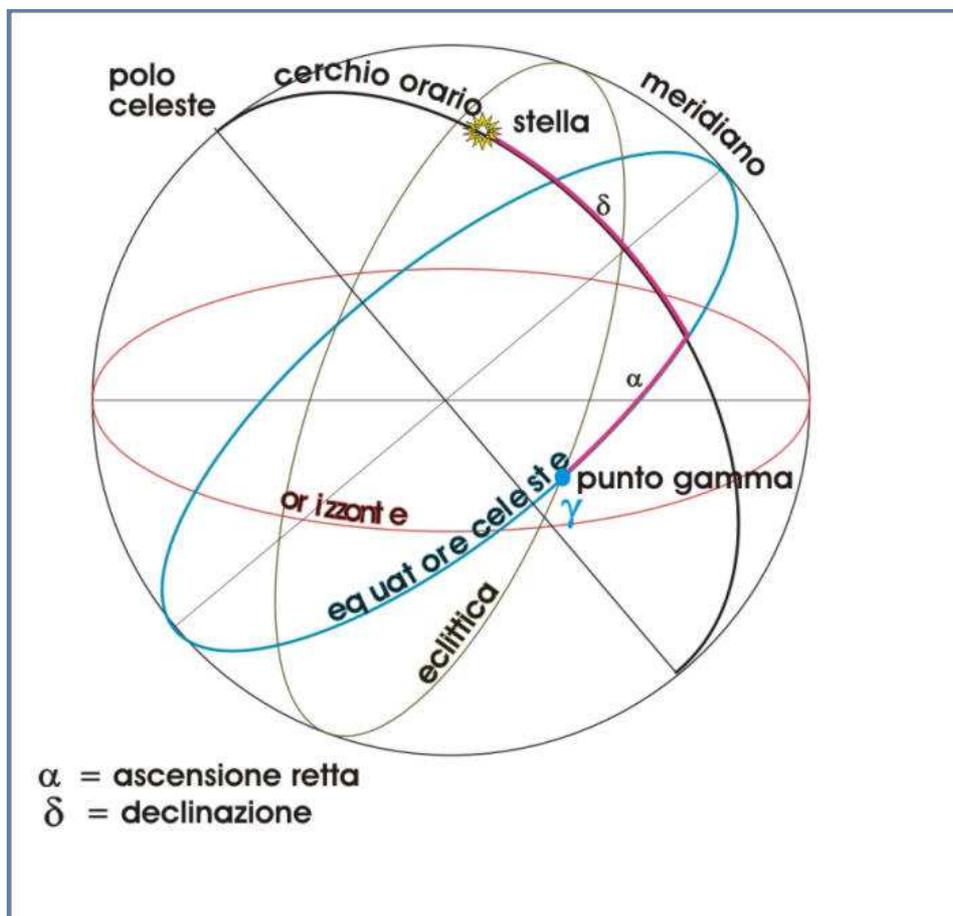
α è l’ascensione retta, e misura la distanza angolare di un oggetto lungo l’equatore celeste verso Est, a partire dal punto vernale γ fino al cerchio orario (meridiano celeste) passante per l’oggetto.

L’ascensione retta è misurata di solito in ore, minuti e secondi siderali. Ci sono $(360^\circ/24h) = 15^\circ$ in un’ora di ascensione retta; ce ne sono 24 attorno all’intero equatore celeste.

δ è la declinazione, e misura la distanza angolare di un oggetto in direzione perpendicolare all’equatore celeste, positiva verso Nord, negativa verso Sud. Ad esempio, il Polo Nord Celeste ha una declinazione di $+90^\circ$.

In questo programma le coordinate equatoriali Lunari sono topocentriche, in questo caso l’origine coincide con l’osservatore.

Figura 1



Coordinate altazimutali (figura 2)

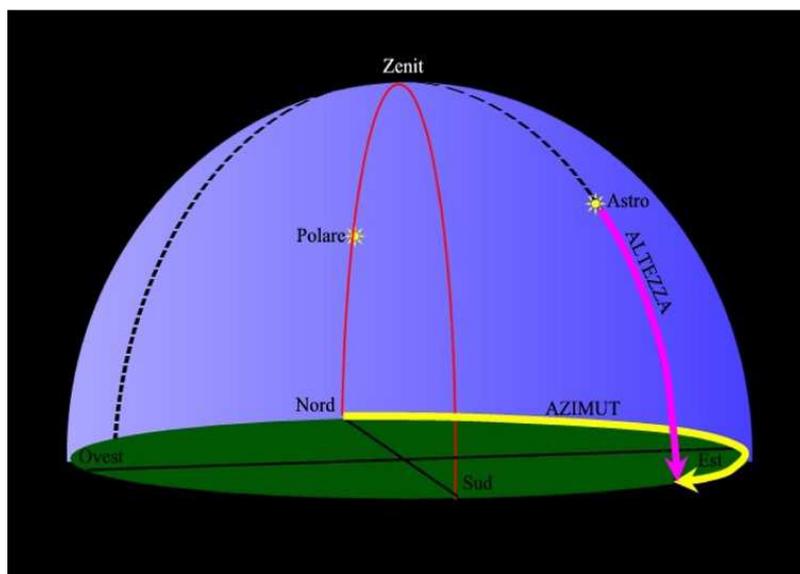
Le coordinate altazimutali, chiamate anche coordinate orizzontali, dipendono dalla posizione relativa dell'osservatore rispetto all'astro e sono riferite all'osservatore, presupposto immobile rispetto alla Terra in movimento; quindi, per ogni astro (in movimento relativo rispetto alla Terra), variano continuamente nel tempo.

L'altezza (h) è la distanza angolare meridiana dell'astro a partire dall'orizzonte, e varia da -90° (sotto l'orizzonte e $+90^\circ$ (sopra l'orizzonte).

L'azimut (A) è la distanza angolare tra il punto Nord e il piede del meridiano passante per l'astro; è misurata in senso orario e varia tra 0° e 360° .

In questo programma le coordinate altazimutali Lunari sono topocentriche, cioè la loro origine coincide con l'osservatore, del quale occorre quindi conoscere ed inserire le coordinate geografiche nei dati iniziali.

Figura 2

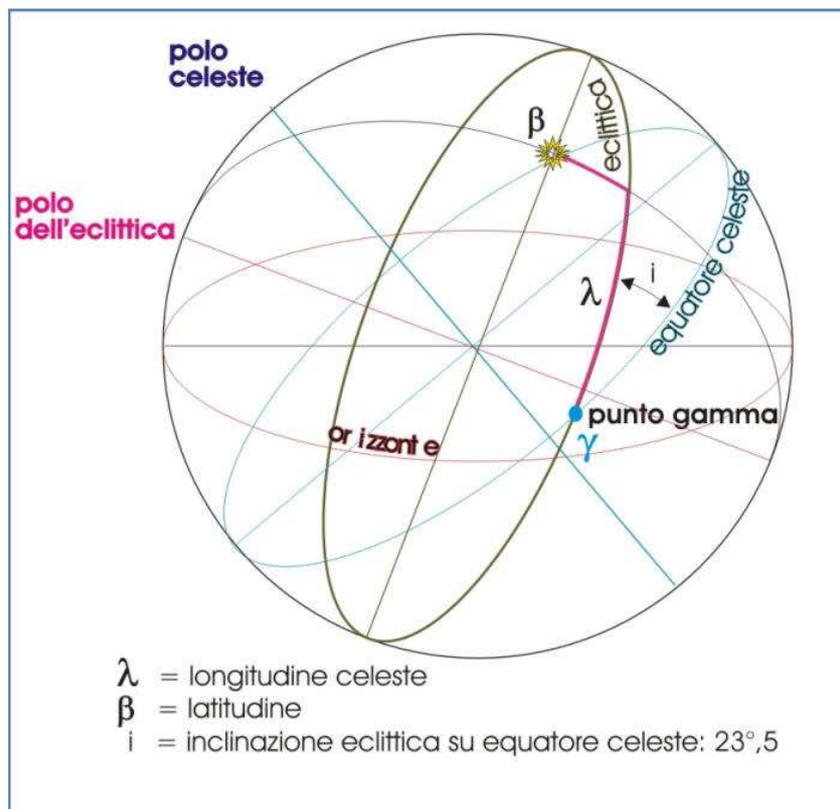


Coordinate eclittiche (figura 3)

La longitudine eclittica, o longitudine celeste, può essere eliocentrica (simbolo " l ") o geocentrica (simbolo " λ "). Viene definita come la distanza angolare di un oggetto lungo l'eclittica a partire dalla direzione primaria. Come per l'ascensione retta nel sistema di coordinate equatoriali, la direzione primaria (0° di longitudine eclittica) è diretta verso il punto vernale Υ . La longitudine eclittica viene misurata con valori positivi verso Est, nel piano fondamentale dell'eclittica, da 0° a 360° .

La latitudine eclittica, o latitudine celeste, può essere eliocentrica (simbolo " b ") o geocentrica (simbolo " β "). Viene definita come la distanza angolare di un oggetto dal piano dell'eclittica verso il Polo Nord dell'eclittica (positiva) o verso il Polo Sud dell'eclittica (negativa). Ad esempio, il Polo Nord dell'eclittica ha una latitudine celeste di $+90^\circ$.

Figura 3



Magnitudine apparente

La magnitudine apparente di una stella, pianeta o di un altro oggetto celeste è la misura della sua luminosità rilevabile dal punto d'osservazione. Poiché un oggetto estremamente luminoso può apparire molto debole se si trova ad una grande distanza, per superare il problema delle diverse distanze a cui si trovano gli oggetti celesti è necessario introdurre il concetto di magnitudine assoluta.

La scala con cui sono misurate le magnitudini affonda le sue radici nella pratica ellenistica di dividere le stelle visibili ad occhio nudo in sei “magnitudini” o “grandezze visuali apparenti”. Le stelle più luminose erano dette di prima magnitudine apparente ($m = +1$), quelle brillanti la metà di queste erano di seconda magnitudine apparente, e così via fino alla sesta magnitudine apparente ($m = +6$), al limite della visione umana (senza un telescopio o altri aiuti ottici). Questo metodo piuttosto rozzo di indicare la luminosità delle stelle fu reso popolare da Tolomeo nel suo *Almagesto*, e si pensa che sia stato inventato da Ipparco. Il sistema prendeva in considerazione solo le stelle, e non considerava la Luna, il Sole o altri oggetti celesti non stellari.

Nel 1856, Pogson formalizzò il sistema definendo una stella di prima “magnitudine assoluta”¹⁹⁴ come una stella che fosse 100 volte più luminosa di una stella di sesta magnitudine. Perciò, una stella di prima magnitudine si trova ad essere 2,512 volte più luminosa di una stella di seconda. La quinta radice di 100 (2,512) è conosciuta come rapporto di Pogson. La scala di Pogson fu fissata in origine assegnando alla stella Polare una magnitudine assoluta di 2. Gli astronomi hanno in seguito scoperto che la Polare è leggermente variabile, pertanto oggi viene usata come riferimento la stella Vega.

¹⁹⁴ La scala delle magnitudini assolute è una scala logaritmica in base 10 che definisce la magnitudine apparente di un oggetto che si trovasse ad una distanza dall'osservatore di 10 parsec. Essa definisce la luminosità intrinseca di un oggetto indipendentemente dalle condizioni dell'osservatore.

Il sistema moderno non è più limitato a sei magnitudini. Oggetti molto luminosi hanno magnitudini negative. Per esempio Sirio, la stella più brillante della sfera celeste, ha una magnitudine apparente posta tra -1,44 e -1,46. La scala moderna include la Luna e il Sole. La prima, quando è piena, è di magnitudine -12, mentre il secondo raggiunge la magnitudine -26,7. Il Telescopio Spaziale Hubble e il Telescopio Keck hanno registrato stelle di magnitudine +30. Nota Bene: le magnitudini apparenti riportate in questi risultati sono aggiornate ai dati del 20° secolo.

Distanza anni luce

L'anno luce è una delle unità di misura astronomica delle lunghezze, definita come la distanza percorsa dalla radiazione elettromagnetica (luce) nel vuoto nell'intervallo di un anno. È comunemente utilizzato in astronomia per esprimere le distanze.

La definizione esatta di anno luce è la seguente: «la distanza che un fotone percorre nello spazio vuoto in assenza di campo gravitazionale o magnetico in un anno giuliano (365,25 giorni di 86400 secondi ciascuno)». Poiché la velocità della luce nel vuoto (c) è pari a 299 792 458 m/s, un anno luce corrisponde a 9 460 800 000 000 000 m, cioè: vale a dire circa 9461 miliardi di km.

Sistema stellare

In astronomia, un sistema stellare è un gruppo di stelle che orbitano intorno a un comune centro di massa. Anche se questa definizione è piuttosto simile a quella di ammasso stellare, il termine sistema stellare è generalmente riservato per gruppi molto piccoli, in genere due o tre, che sono strettamente legati dalla mutua attrazione gravitazionale.

In questi risultati “SS” significa “sistema singolo” mentre “SD” significa “sistema doppio o multiplo”, SS-V significa “sistema singolo con stella variabile”, SD-V significa “sistema doppio o multiplo con stelle variabili”.

Classi spettrali (figure 4 e 5)

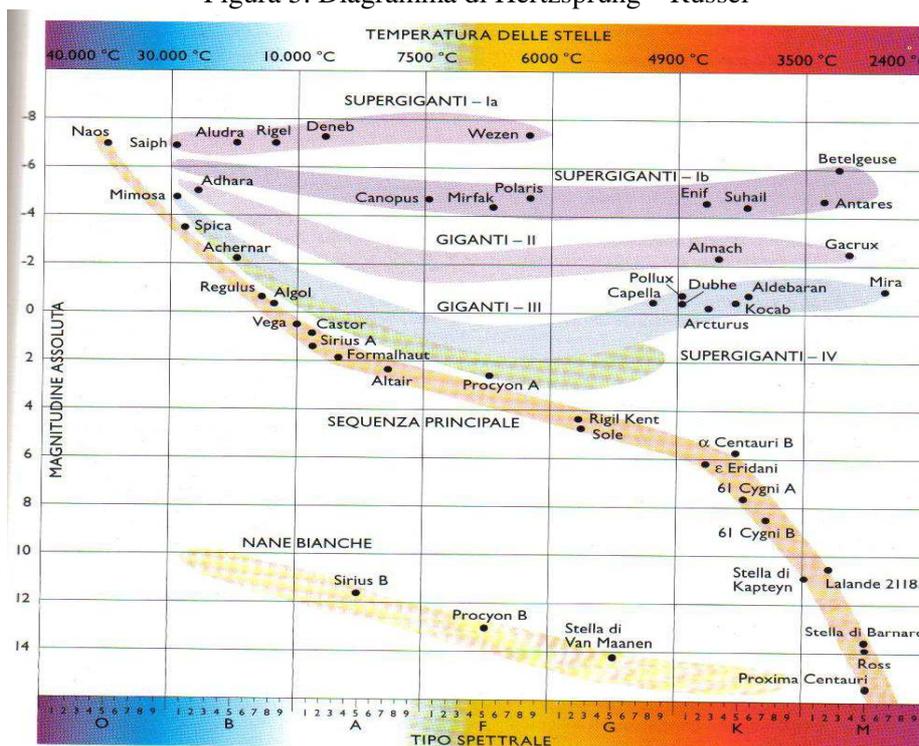
La classificazione stellare è generalmente basata sulla temperatura superficiale delle stelle, che può essere stimata mediante la legge di Wien a partire dalla loro emissione luminosa. La temperatura superficiale della stella determina il colore dell'astro nonché altre particolarità spettrali che consentono di dividerle in classi. Le classi spettrali, in ordine decrescente di temperatura sono: O B A F G K M. Le stelle di tipo O, di colore blu-azzurro, oltre ad essere le più massicce luminose e visibili da grandissime distanze, sono anche molto rare. Le stelle di tipo M, di colore rosso e molto frequenti, sono solitamente grandi appena da permettere la fusione dell'idrogeno nei loro nuclei. Esistono altre classi spettrali utilizzate per descrivere le particolarità di alcune stelle, le più comuni sono L e T, queste vengono classificate in: nane rosse (meno massicce più fredde e scure che emettono principalmente nell'infrarosso) e nane brune. Di grande importanza sono anche le classi C, R ed N, utilizzate per le stelle al carbonio, e la classe W, utilizzata per le caldissime ed evolute stelle di Wolf-Rayet. Ogni classe spettrale è ulteriormente suddivisa in dieci sottoclassi da 0 (la più calda) a 9 (la meno calda), ad esempio il tipo A più caldo è A0, questo è molto simile al B9 che è il tipo B meno caldo. Questo sistema dipende strettamente dalla temperatura superficiale della stella, ma perde valore se si considerano le temperature più alte, infatti non sembrano esistere stelle di classe O0 ed O1. Tale classificazione è detta classificazione spettrale di Morgan-Keenan-Kellman.

Figura 4

Class	Temperatura ^[16] (Kelvin)	Colore convenzionale	Colore apparente ^[17] ^{[18][19]}	Massa ^[16] (masse solari)	raggio ^[16] (raggi solari)	Luminosità ^[16] (bolometrica)	Linee dell'idrogeno	Frazione fra tutte le stelle di sequenza principale ^[20]
O	≥ 33.000 K	blu	blu	≥ 16 M _☉	≥ 6,6 R _☉	≥ 30.000 L _☉	Deboli	~0,00003%
B	10.000–33.000 K	azzurro	blu chiaro	2,1–16 M _☉	1,8–6,6 R _☉	25–30.000 L _☉	Medie	0,13%
A	7.500–10.000 K	bianco	azzurro	1,4–2,1 M _☉	1,4–1,8 R _☉	5–25 L _☉	Forti	0,6%
F	6.000–7.500 K	bianco-giallo	bianco	1,04–1,4 M _☉	1,15–1,4 R _☉	1,5–5 L _☉	Medie	3%
G	5.200–6.000 K	giallo	bianco-giallo	0,8–1,04 M _☉	0,96–1,15 R _☉	0,6–1,5 L _☉	Deboli	7,6%
K	3.700–5.200 K	arancione	giallo-arancione	0,45–0,8 M _☉	0,7–0,96 R _☉	0,08–0,6 L _☉	Molto deboli	12,1%
M	≤ 3.700 K	rosso	arancio-rosso	0,08–0,45 M _☉	≤ 0,7 R _☉	≤ 0,08 L _☉	Molto deboli	76,45%

Le stelle possono essere anche suddivise in gruppi in base agli effetti (dipendenti dalle dimensioni spaziali dell'astro e dalla sua gravità superficiale) che la luminosità sortisce sulle linee spettrali. Questa suddivisione è identificata da numeri romani. Le classi di luminosità sono comprese tra la 0 (iperigiganti) e la VII (nane bianche) passando per la III (giganti) e la V (sequenza principale che comprende la maggior parte delle stelle tra cui il Sole). Tale classificazione è detta classificazione spettrale di Yerkes. La classificazione di certe stelle inoltre richiede l'uso di lettere minuscole per descrivere alcune situazioni particolari rilevate nei loro spettri, ad esempio la "e" indica la presenza di linee di emissione, la "m" indica un livello straordinariamente alto di metalli e "var" indica una variabilità nel tipo spettrale. Le nane bianche hanno una classificazione a parte, sono indicate genericamente con la lettera D (dall'inglese *dwarf*, nano) che, a causa della tipologia predominante delle linee riscontrate nei loro spettri, è a sua volta suddivisa in sottoclassi seguite da un numero che identifica la temperatura del corpo celeste: DA, DB, DC, DO, DZ e DQ.

Figura 5. Diagramma di Hertzsprung – Russel



Sorgere, transito¹⁹⁵ e tramonto astronomico

L'orizzonte astronomico è il cerchio massimo formato dall'intersezione della sfera celeste con il piano perpendicolare alla verticale dell'osservatore (*zenit*).

Sorgere, transito e tramonto sono orari di Tempo Universale al meridiano di riferimento di Greenwich.

Sorgere e tramonto si verificano al momento del passaggio dell'astro sull'orizzonte astronomico. L'orario del transito è il momento in cui l'astro passa sul meridiano dell'osservatore. Gli orari presenti in questi campi NON sono affetti dai fenomeni quali rifrazione o depressione dell'orizzonte.

NOTA BENE: i risultati del sorgere, transito e tramonto forniti in questi campi sono riferiti sempre alla data inserita. Esempio: se ci troviamo in una condizione in cui abbiamo il pianeta Giove che sorge alle ore 23, transita alle ore 3 e tramonta alle 8, significa che, durante la giornata inserita all'inizio, il pianeta Giove prima ha transitato alle ore 3, poi è tramontato alle ore 8 per poi risorgere alle ore 23 SEMPRE dello stesso giorno.

Altro esempio: se Marte sorge alle 16, transita alle 22 e tramonta alle 4, significa che, durante la giornata inserita all'inizio il pianeta Marte prima tramonta alle 4, poi risorge alle 17 per poi passare in meridiano alle 22

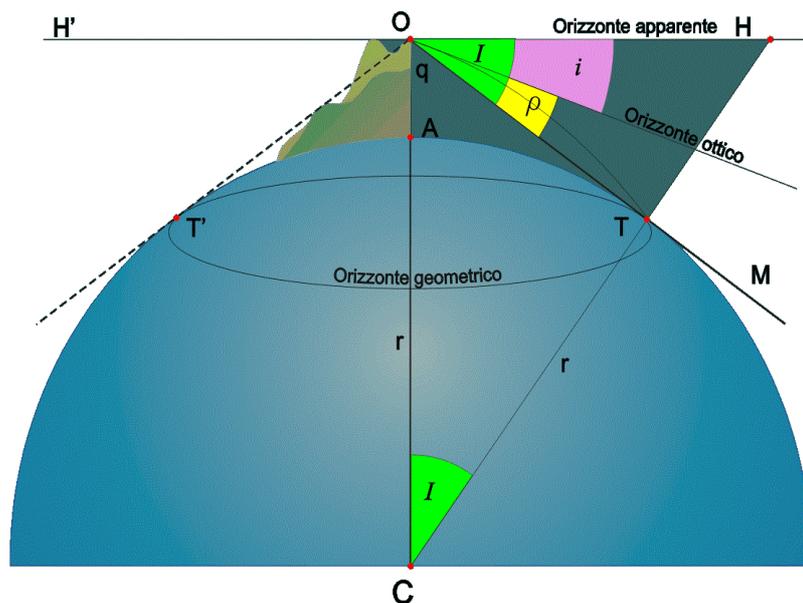
Sorgere, transito e tramonto ottico

Esistono diverse definizioni di orizzonte (figura 6): orizzonte ottico o visibile, orizzonte apparente ed orizzonte geometrico.

L'intersezione tra terra e cielo si chiama orizzonte visibile ed è affetto da depressione dell'orizzonte, dovuta all'elevazione, e rifrazione astronomica, dovuta agli strati d'aria diversamente densi che il nostro occhio osserva quando dirige lo sguardo, in questo caso, sull'orizzonte.

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 (ρ). Per questa ragione l'orizzonte ottico viene scorto più lontano rispetto all'orizzonte geometrico.

Figura 6



¹⁹⁵ Il transito in meridiano di una stella è detto anche *culminazione*.

In questo programma, tramite il menù a tendina delle opzioni, è possibile scegliere tra rifrazione (di default), depressione dell'orizzonte, oppure inserire entrambi i valori. Il programma terrà in considerazione i valori delle opzioni e darà come risultato gli orari di sorgere e tramonto corretti. Sorgere e tramonto ottici sono orari di Tempo Universale UT al meridiano di riferimento di Greenwich e si verificano al momento del passaggio dell'astro sull'orizzonte visibile.

NOTA BENE: i risultati forniti in questi campi sono riferiti SEMPRE alla data inserita. Esempio: se ci troviamo in una condizione in cui abbiamo il pianeta Giove che sorge alle ore 23, transita alle ore 3 e tramonta alle 8, significa che, durante la giornata inserita all'inizio, il pianeta Giove prima ha transitato alle ore 3, poi è tramontato alle ore 8 per poi risorgere alle ore 23 sempre dello stesso giorno.

Altro esempio: se Marte sorge alle 16, transita alle 22 e tramonta alle 4, significa che, durante la giornata inserita all'inizio il pianeta Marte prima tramonta alle 4, poi risorge alle 17 per poi passare in meridiano alle 22

Link astro non il lista

Questo link permette d'inserire le coordinate equatoriali di qualsiasi stella. Aprendolo appaiono le finestre in cui inserire i dati della stella desunti dai cataloghi FK5 J2000.0¹⁹⁶. Due appositi link sulla destra, "Alcione" e "Vizier", danno accesso ai due omonimi cataloghi stellari on line.

Scheda Sole

Equazione del tempo

L'intervallo di tempo tra due culminazioni successive del Sole al meridiano dello stesso luogo (giorno solare vero) non è costante, ma varia di qualche secondo da un giorno all'altro. Un osservatore vede nuovamente culminare il Sole, il giorno successivo, dopo che la Terra ha ruotato di un angolo di $(360 + \alpha)^\circ$. Mentre una rotazione completa della Terra si compie in 23 ore e 56 minuti ed è costante in durata, salvo il ΔT , l'angolo alfa varia di giorno in giorno perché l'orbita ellittica della rivoluzione terrestre è percorsa con moto non uniforme. Pertanto, se si definisce il secondo come la 86400 esima parte del giorno solare vero, avremo che l'unità di tempo in alcuni giorni è più corta ed in altri più lunga. Le esigenze della vita moderna impongono invece che l'unità di tempo sia rigorosamente costante e che la misura civile del tempo mantenga uno stretto rapporto con il Sole vero. Per realizzare ciò, alla fine del XVII secolo, è stato introdotto un artificio astronomico/matematico: il Sole Medio.

Il Sole medio percorre l'equatore celeste con moto uniforme e quindi velocità angolare costante pari a $(360/365.2422)^\circ$ al giorno, nello stesso tempo in cui il Sole vero percorre l'eclittica nel suo moto apparente annuo. In questo modo il giorno solare medio dura 24 ore esatte. Tra Tempo solare vero (T_v) e tempo solare medio (T_m) vi è dunque una differenza, variabile di giorno in giorno, talvolta positiva, talvolta negativa, a seconda che il Sole vero preceda o segua quello medio. Tale differenza prende il nome di *Equazione del Tempo* ET. Si distinguono due tipi di ET: l'Equazione del Tempo Vero ET_v e l'Equazione del Tempo Medio ET_m . Essa permette di passare dal Tempo Vero al Tempo Medio e viceversa, come mostrato in tabella 1. La prima è definita come la differenza tra il Tempo Solare Medio T_m ed il Tempo Solare Vero T_v : $ET_v = T_m - T_v$; o anche come la differenza tra l'Ascensione Retta del Sole Vero e l'ascensione retta del Sole Medio: $ET_v = \alpha_{\odot v} - \alpha_{\odot m}$. La seconda è definita come la differenza tra il Tempo Solare Vero ed il Tempo Solare Medio: $ET_m = T_v - T_m$; o anche come la differenza tra l'Ascensione Retta del Sole Medio e l'Ascensione Retta del Sole Vero: $ET_m = \alpha_{\odot m} - \alpha_{\odot v}$.

¹⁹⁶ Attenzione: non si possono usare dati desunti dai cataloghi FK4 B1950 e B1900!

Tabella 1.¹⁹⁷

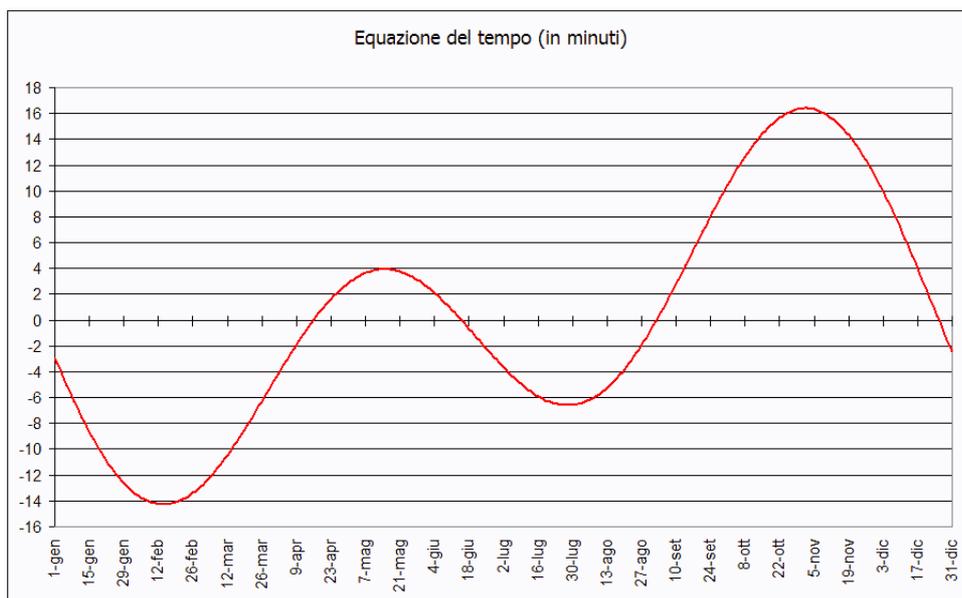
ETv	Tm - Tv	$\alpha \odot v$ - $\alpha \odot m$	Tm = Tv + ETv	Tv = Tm - ETv	tm = tv + ETv	tv = tm - ETv
ETm	Tv - Tm	$\alpha \odot m$ - $\alpha \odot v$	Tm = Tv - Etm	Tv = Tm + ETm	tm = tv - ETm	tv = tm + ETm

L'Equazione del Tempo assume valori massimi e minimi – che non cambiano in valore assoluto, ma solo di segno algebrico a seconda che si tratti di ETv o di ETm – quattro volte durante l'anno e si azzerava quattro volte l'anno, come mostrato in tabella 2 e nel grafico di figura 7.

Tabella 2

	Circa 12/02	Circa 15/4	Circa 15/05	Circa 15/06	Circa 27/07	Circa 2/09	Circa 04/11	Circa 26/12
ETv	+14,4m	0	-3,8m	0	+6,3m	0	-16,4m	0
ETm	-14,4m	0	+3,8m	0	-6,3m	0	+16,4m	0

Figura 7: Equazione del Tempo Vero¹⁹⁸



Distanza UA Gigametri

In astronomia, l'unità astronomica (U.A., o semplicemente UA, a volte anche AU dalla dizione inglese) è un'unità di misura pari alla distanza media tra il pianeta Terra ed il Sole. Sebbene non rientri tra le unità di misura del Sistema Internazionale, il suo uso è esteso tra gli astronomi ancora oggi.

¹⁹⁷ “T” indica il tempo al meridiano di Greenwich, mentre “t” indica il tempo al meridiano locale.

¹⁹⁸ Il grafico dell'Equazione del Tempo Medio è invertito.

Nella sua orbita la Terra viene a trovarsi, durante l'anno, a distanze diverse dal Sole, da un minimo di circa 147 milioni di chilometri (*perielio*: attualmente ai primi di gennaio) a un massimo di circa 152 milioni di chilometri (*afelio*: attualmente ai primi di luglio). La distanza media esatta è di 149 597 870,691 chilometri.

I gigametri sono miliardesimi di metro pari ai milioni di chilometri: esempio 10 gigametri sono 10 milioni di chilometri.

Tempo luce

Il tempo luce è il tempo, espresso in ore, minuti e secondi, che impiega la luce di un astro ad arrivare all'osservatore viaggiando alla velocità della luce.

Ore di luce/buio

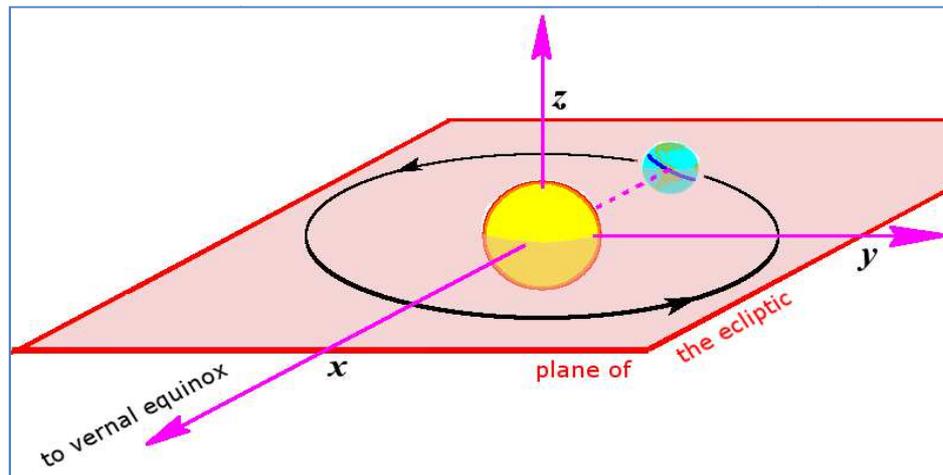
Questi risultati forniscono solo le ore di luce e di buio riferite al sorgere e tramonto ottici del Sole. Questi dati sono puramente informativi e non hanno nulla a che fare con i crepuscoli. Per ottenere gli orari dei crepuscoli¹⁹⁹ agire sui pulsanti che aumentano o diminuiscono il tempo in modo da avere, nelle coordinate altazimutali un'altezza di -6° per il crepuscolo civile, -12° per il crepuscolo nautico e -18° per il crepuscolo astronomico.

Schede pianeti

Coordinate rettangolari (figura 8)

Le coordinate rettangolari, spesso utilizzate nei calcoli orbitali, hanno come origine il centro del Sole (eliocentriche) o il centro della Terra (geocentriche). Il piano fondamentale è l'eclittica, la direzione primaria (asse X) è diretta verso il Punto Υ (o Punto Vernale), l'asse Y è diretto a 90° verso est rispetto all'asse X, l'asse Z è diretto perpendicolarmente al piano dell'eclittica. In questo programma le coordinate rettangolari sono geocentriche quindi riferite al centro della Terra.

Figura 8



Elementi orbitali (figura 9).

Gli elementi orbitali o parametri orbitali kepleriani sono un insieme di parametri necessari per determinare in maniera univoca un'orbita, dato un sistema ideale formato da due masse che seguono le leggi newtoniane del moto e la legge di gravitazione universale.

¹⁹⁹ I crepuscoli si verificano tanto al sorgere che al tramontare del Sole. Hanno durata minima all'equatore e massima ai poli. Indipendentemente dalla latitudine, hanno durata minima agli equinozi e massima ai solstizi, più a quello d'estate che a quello d'inverno.

L'insieme tradizionale di parametri orbitali è associato al nome di Keplero, in onore delle sue celebri tre leggi. I parametri previsti sono:

Inclinazione (i)

Longitudine del nodo ascendente o ascensione retta del nodo ascendente (Ω)

Argomento del perielio (ω)

Eccentricità (e)

Semiassse maggiore (a) o periodo orbitale (T)

Anomalia media (M) nell'epoca considerata.

I parametri riportati individuano l'orbita come segue:

Il semiassse maggiore (o il periodo) individuano le dimensioni dell'orbita

L'eccentricità determina la forma dell'orbita

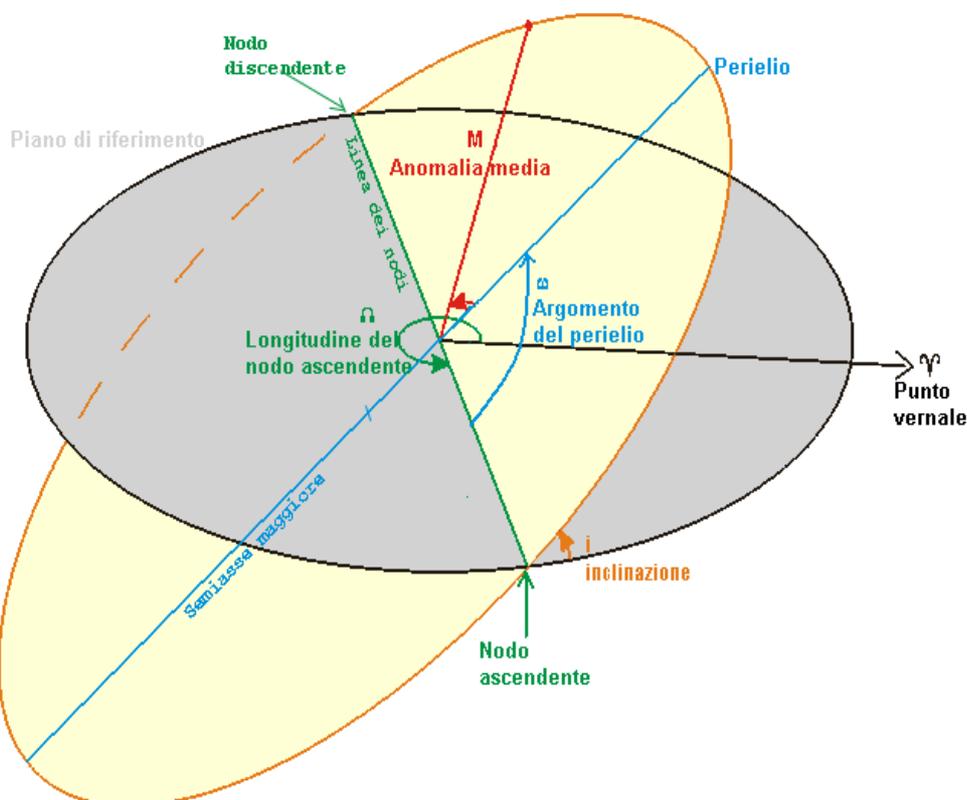
L'inclinazione e la longitudine del nodo ascendente precisano il piano orbitale

L'argomento del perielio specifica l'orientamento dell'orbita all'interno del piano

L'anomalia media specifica la posizione dell'oggetto sull'orbita in funzione del tempo.

In questo nostro software gli elementi orbitali sono calcolati unicamente come dati conoscitivi (Meeus 2005, cap. 31; Meeus 2014, cap. 21), ma non sono utilizzati in alcun calcolo, poiché la Teoria VSOP87 fornisce direttamente, di ogni pianeta, longitudine eclittica "L", latitudine eclittica "B" e raggio vettore "R" (Meeus 2005, cap. 32; Meeus 2014, cap. 22), che poi possono essere facilmente trasformati in coordinate equatoriali (Meeus 1988, cap. 8; Meeus 1990, cap. 8; Meeus 2005, cap. 13; Meeus 2014, cap. 8).

Figura 9



Perielio ed afelio

Il perielio indica la distanza minima del pianeta rispetto al Sole, viceversa la distanza massima viene chiamata afelio.

Nota Bene: i risultati ottenuti per il pianeta Terra erano inizialmente riferiti al baricentro Terra-Luna e siccome potevano differire anche di 1 giorno rispetto al valore esatto sono stati corretti per avere un dato più preciso al meglio delle 3/6 ore.

Per il pianeta Marte l'errore può essere di qualche ora, a causa delle perturbazioni planetarie mutue; gl'istanti per Giove, calcolati con questo programma, possono essere in errore fino a 15 giorni; per Saturno, Urano e Nettuno l'errore può essere anche maggiore di un mese.

Gli algoritmi di calcolo di perielio ed afelio sono ottenuti con gli algoritmi descritti in Meeus 2005, cap. 38, che però possono dare errori notevoli (Meeus 2005, pp. 270, 273), in quanto considerano orbite planetarie non perturbate. Una precisione maggiore può essere ottenuta inserendo questi dati "approssimativi" nella finestra della data e delle ore e poi agendo sui pulsanti che aggiungono o sottraggono i giorni, le ore, ecc., fino a visualizzare la distanza eliocentrica minima o massima del pianeta con la molto più affidabile teoria VSOP87.

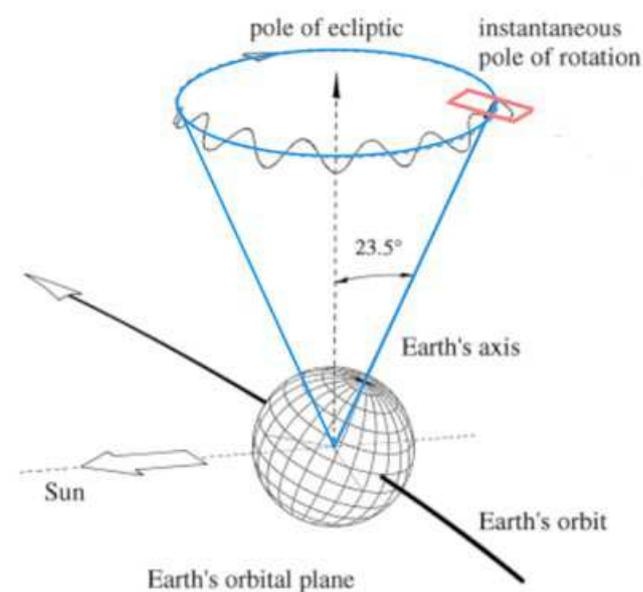
Scheda terra

Variatione della nutazione dal J2000

La nutazione (figura 10) in astronomia è l'oscillazione dell'asse di rotazione terrestre rispetto al suo movimento conico di precessione attorno all'asse perpendicolare al piano dell'eclittica; ha un periodo di circa 18 anni ed è causata dalle perturbazioni indotte dal moto della Luna, il cui piano orbitale non rimane fisso rispetto al piano dell'eclittica.

Il risultato espresso è la variazione in arcosecondi della nutazione rispetto alla data di riferimento J2000.

Figura 10



Variatione dell'obliquità da J2000

Il piano dell'equatore celeste e il piano dell'eclittica non si sovrappongono ma si intersecano formando un angolo di circa $23^{\circ},5^{200}$. Questo angolo si chiama *obliquità dell'eclittica* (ϵ).

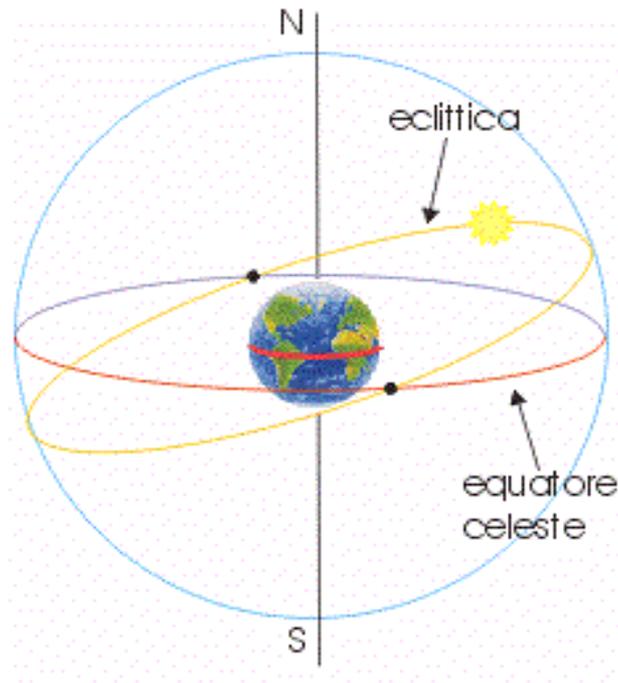
Il risultato espresso è la variazione in arcosecondi dell'obliquità rispetto all'anno di riferimento J2000

²⁰⁰ La misura dell'obliquità dell'eclittica al J2000.0 è: $23^{\circ}26'21,448''$.

Obliquità

Il piano dell'equatore celeste e il piano dell'eclittica non si sovrappongono ma si intersecano formando un angolo di circa $23^{\circ},5$. Questo angolo si chiama obliquità dell'eclittica " ε " (figura 11).

Figura 11



Equinozi e solstizi (fig. 12).

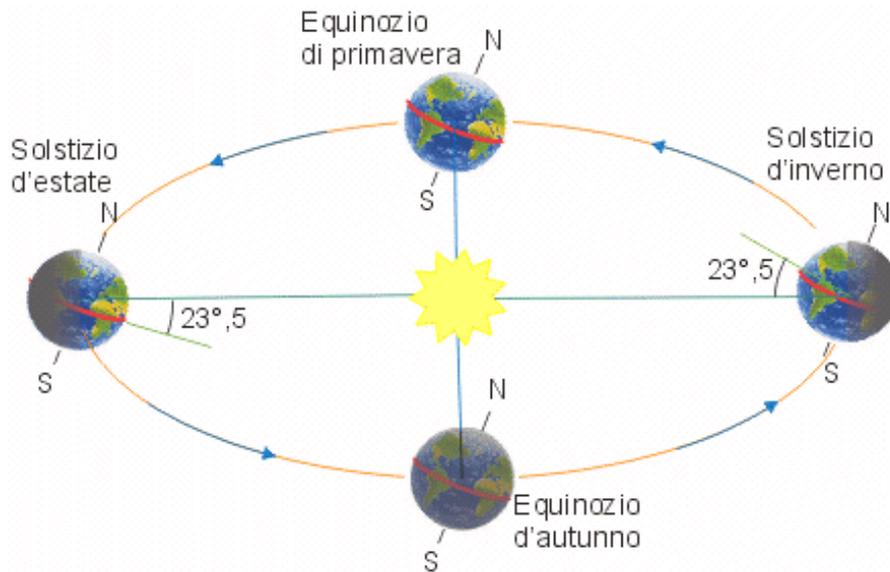
Gli equinozi sono i due momenti dell'anno in cui la longitudine geocentrica apparente del Sole (inclusi gli effetti dell'aberrazione e della nutazione) è esattamente $0^{\circ}00'00''$ e $180^{\circ}00'00''$ ²⁰¹. Vengono altresì definiti come ciascuno dei due istanti dell'anno in cui il centro geometrico del Sole, nel suo moto apparente lungo l'eclittica, incontra l'equatore celeste, azzerando l'angolo tra eclittica ed equatore. I giorni in cui tale fenomeno avviene sono caratterizzati dall'eguaglianza del giorno e della notte per tutti i luoghi della Terra.

I solstizi sono invece gli istanti dell'anno in cui la longitudine geocentrica apparente del Sole (inclusi gli effetti dell'aberrazione e della nutazione) è esattamente $90^{\circ}00'00''$ e $270^{\circ}00'00''$ ²⁰². Vengono altresì definiti come ciascuno dei due istanti dell'anno in cui il centro geometrico del Sole, nel suo moto apparente lungo l'eclittica, forma il massimo angolo tra eclittica ed equatore. I giorni in cui tale fenomeno avviene sono caratterizzati dalla massima differenza della durata delle ore di luce e di buio per tutti i luoghi della Terra.

²⁰¹ Si ricordi che la longitudine di un corpo celeste è contata dal Punto Υ , che è il punto di origine delle longitudini, pari a $0^{\circ}00'00''$.

²⁰² Si ricordi che la longitudine di un corpo celeste è contata dal Punto Υ , che è il punto di origine delle longitudini, pari a $0^{\circ}00'00''$.

Figura 12



NOTA BENE: gli orari espressi sono ore di Tempo Dinamico Terrestre. Per convertirli in orari di Tempo Universale TU occorre sottrarre il ΔT (vedi scheda data e tempo).

Scheda Luna

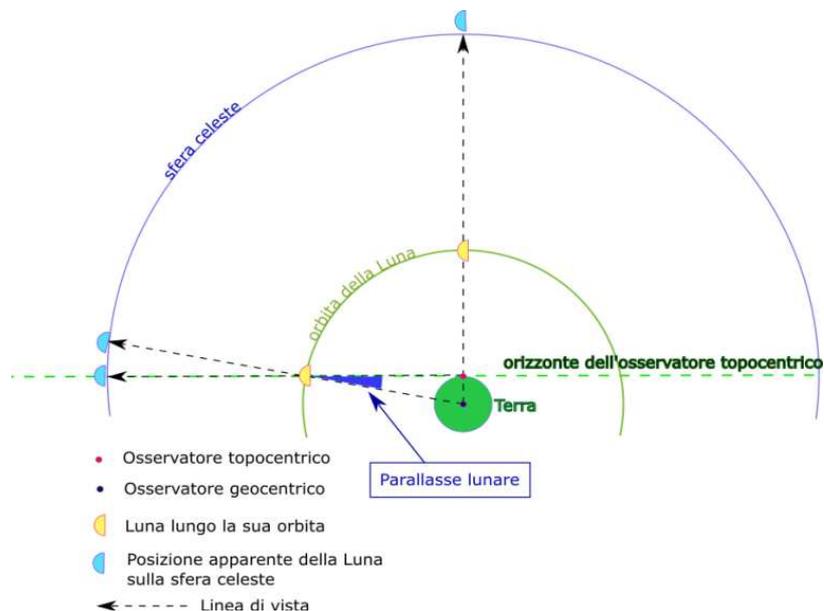
Parallasse (figura 13).

La parallasse è il fenomeno per cui un oggetto sembra spostarsi rispetto allo sfondo se si cambia il punto di osservazione. Quando osservate qualcosa che sta davanti a voi e poi vi muovete prima verso destra e poi verso sinistra noterete che la posizione dell'oggetto, rispetto allo sfondo, sembra cambiare. Questo fenomeno è chiamato *parallasse*.

Da un punto di vista quantitativo, con il termine parallasse si indica il valore dell'angolo di spostamento.

La parallasse Lunare calcolata in questo programma fa riferimento alla posizione dell'osservatore ed il centro della Terra.

Figura 13



Frazione illuminata della Luna

In questo risultato viene riportata la percentuale di frazione illuminata della Luna (0% percento Luna nuova, 50% primo ed ultimo quarto, 100% Luna piena), il simbolo “-” indica che la fase è calante, il simbolo “+” indica che la fase è crescente.

Fasi Lunari

In questi risultati vengono riportate le date e gli orari delle fasi Lunari. Alla data inserita il programma calcola le fasi Lunari a partire dalla Luna nuova, i dati non variano fino a quando la data inserita non eccede quella dell’ultimo quarto.

NOTA BENE: gli orari espressi sono orari di Tempo Dinamico Terrestre, per convertirli in orari di Tempo Universale TU occorre sottrarre il ΔT (vedi scheda “data e tempo”).

Istruzione del grafico sistema solare

Questo grafico, puramente indicativo, visualizza la posizione eliocentrica dei pianeti alla data inserita.

Cliccando sui pulsanti “<<” e “>>” si fanno girare i pianeti intorno al Sole.

Le opzioni di questo grafico sono:

- attivare/disattivare la visualizzazione della griglia, le cui linee ortogonali sono distanziate da 1 Unità Astronomica;
- attivare/disattivare la visualizzazione delle linee orbitali (che sono solo indicative e circolari anziché ellittiche perché il grafico è programmato sull’attuale Tempo Dinamico Terrestre e non su tutto il periodo orbitale);
- accendere o spegnere la visualizzazione dei nomi dei pianeti
- cambiare, tramite l’apposito selettore, la scala del grafico alle Unità Astronomiche elencate.

NOTA BENE: se si intende lavorare solo sui dati presenti nelle schede è consigliabile disattivare tutte le opzioni grafiche per velocizzare il sistema.

Istruzioni Grafico Polare

Questo grafico, puramente indicativo, visualizza la posizione delle stelle in proiezione polare alla data inserita. Lo zenit dell’osservatore è posto al centro, il cerchio rosso rappresenta l’orizzonte astronomico sul quale sono segnati i punti cardinali.

Cliccando sui pulsanti “<<” e “>>” si fanno scorrere le stelle ed i pianeti nel loro moto apparente diurno da Est verso Ovest.

È possibile selezionare il numero di stelle da visualizzare agendo sul selettore delle magnitudini apparenti.

Posizionando il cursore del mouse all’interno del grafico saranno visualizzate in alto a sinistra le relative coordinate altazimutali.

Nel grafico è possibile notare alcune deformazioni innaturali delle costellazioni che si trovano all’esterno dell’orizzonte astronomico (altezze negative), dovute a problematiche grafiche di programmazione.

Le opzioni di questo grafico sono:

- attivazione/disattivazione della visualizzazione delle stelle;
- attivazione/disattivazione delle costellazioni (questa funzione potrebbe rallentare il sistema);
- attivazione/disattivazione della visualizzazione di Sole/Luna e pianeti;
- attivazione/disattivazione dei nomi delle costellazioni, questi sono abbreviati a 3 lettere;
- attivazione/disattivazione dei nomi delle stelle. Questa funzione crea una discreta confusione nella visualizzazione del grafico perché spesso i nomi di stelle vicine si accavallano impedendone la lettura; tuttavia se si agisce sul selettore delle magnitudini

facendo in modo di visualizzare solo le stelle di seconda o terza grandezza, i nomi risultano leggibili;

- attivazione/disattivazione dei simboli delle stelle;
- attivazione/disattivazione della griglia altazimutale.

NOTA BENE: se si intende lavorare solo sui dati presenti nelle schede è consigliabile disattivare tutte le opzioni grafiche per velocizzare il sistema.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano, per i loro consigli, gli astronomi Elio Antonello e Walter Ferreri e l'astrofilo Aldo Vitagliano.

BIBLIOGRAFIA

Bretagnon P., Francou G. (1988) *Planetary theories in rectangular and spherical Variables. VSOP87 solution*, Astronomy and Astrophysics, 202.

Codebò Mario (2011) *Il calcolo FK4 B1950.0 della precessione delle stele*, Atti del XIII Seminario ALSSA di Archeoastronomia, Genova.

Codebò Mario (2012) *Il calcolo FK4 B1900.0 della precessione delle stele*, Atti del XIV Seminario ALSSA di Archeoastronomia, Genova.

Codebò Mario (2016) *Sulle rotte di Ulisse*, Atti del XVIII Seminario ALSSA, Genova.

Codebò Mario (c.s.) *tre rotte dell'Odissea*, La Misura del Tempo, Sassari, 2016.

Codebò M., Fourlis A. (c.s.) *Sirius was already white*, Convegno SIA 2016, Milano.

Espenak F., Meeus J (2006) *Five Millennium Canon of Solar Eclipses* <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat15/deltapoly.html>.

Meeus Jean (1988) *Astronomical formulae for calculators*, Willmann – Bell, Richmond, Virginia, USA.

Meeus Jean (1990) *Astronomia con il computer*, Hoepli, Milano.

Meeus Jean (2005) *Astronomical algorithms*, Willmann – Bell, Richmond, Virginia, USA.

Meeus Jean (2014) *calculs astronomiques à l'usage des amateurs*, Société Astronomique de France, Paris, France.

Pannunzio Aldo (2002) *Moti della Terra e scale di tempo nell'astronomia moderna*. INAF – OATO, Torino.

Atti del 19° Seminario di Archeoastronomia

Genova, 01 - 02 aprile 2017

© 2017 - Edizioni ALSSA

Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici,
con sede in La Spezia, c/o Luna Editore, via XXIV maggio 223.

mail: alssa1@libero.it

sito Web: www.alssa.it

ISBN – 978-88-942451-1-0

Tutti i diritti di traduzione, riproduzione e adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo, sono riservati.

Curatore del presente volume è

Giuseppe Veneziano, via Cascinetta 1/3, Ceranesi (Genova), vene59@libero.it .

Finito di stampare nel dicembre 2017