

Il Palatino, l'Astronomia, il culto della dea Pales, Palilicium (Aldebaran) e l'origine di Roma

The Palatine hill, Pales, Palilicium and the origin of Rome

SIGISMONDI Costantino

RIASSUNTO - Il nome Palatino da cui deriva Palatium e Palazzo (della politica) discende da Pales, antica divinità agropastorale, celebrata su quel colle il 21 aprile, data in cui nel 753 a. C., avveniva la congiunzione del Sole con Palilicium, nome latino di Aldebaran. Romolo scelse il Palatino e questa festa per la fondazione di Roma.

PAROLE CHIAVE: astronomia, levare eliaco, Aldebaran, Palatino, Roma, tramonto eliaco, congiunzione

ABSTRACT - The Palatine hill takes its name from Pales, roman divinity celebrated there on April 21st. This was, in 753 b. C., the date of the conjunction of the Sun with Aldebaran, called Palilicium in Latin. This link between archaeoastronomy and the date of Rome foundation is evidenced.

KEY WORDS: astronomy, heliacal rising, Aldebaran, Palatine hill, Rome, heliacal setting, conjunction

1. - INTRODUZIONE: CONNUBIO TRA GEOGRAFIA E ASTRONOMIA

Ricordo l'intima relazione che c'era tra Astronomia e Geografia almeno fino alla mia generazione, che ha studiato la materia "Geografia astronomica" oggi ormai scomparsa come tale nei programmi della scuola secondaria.

Sono rimasti oggi cenni di astrofisica nella mate-

ria "scienze" insegnata nel primo anno di scuola secondaria normalmente da biologi o naturalisti di formazione, mentre la geografia è una materia studiata come umanistica e la troviamo sempre al primo anno delle scuole superiori.

Anche la "Geografia astronomica" della mia generazione, però, era costituita di molto brevi cenni di Astronomia, e principalmente Astrofisica e Cosmologia. L'evoluzione stellare infatti è astrofisica, non astronomia, così come l'evoluzione del cosmo è un'altra materia a sé, cosmologia. Tuttavia la divisione in climi della Terra riportava all'antica Geografia astronomica, per cui c'era corrispondenza tra le zone della Terra e le zone del Cielo.

I paralleli dei Solstizi e il circolo Equinoziale proiettati a Terra danno luogo ai tropici del Cancro e del Capricorno e all'Equatore. I cerchi polari dipendono anche dall'inclinazione dell'asse terrestre sul piano dell'orbita e si scostano dai poli esattamente quanto i tropici si discostano dall'equatore.

Precessione e Nutazione, e anche Aberrazione della luce erano appena accennate, come i calendari e le fasi lunari, e questa è pura Astronomia. Poi restava la Geologia dei corpi del sistema solare, con Cartografia e Petrografia.

2. - ROMOLO E IL PALATINO

Prendendo da Andrea Carandini l'idea che Romolo è esito davvero come i sette re e la relativa cronologia (CARANDINI, 2006), e che Palatino viene da Pales, divinità agropastorale che si festeggiava il 21 aprile, postulo che questa era la data del levare eliaco di Palilicio, antico nome latino di Aldebaran, che ho incontrato nei testi antichi del padre Giovanni Battista Audiffredi consultati alla Biblioteca Casanatense. Questo testo che procede dalla prima giornata di Geologia e Storia, dedicata agli Eventi Naturali e Ricerca Geostorica è un esempio di come inquadrare anche dal punto di vista culturale le antiche osservazioni astronomiche.

Quando si parla di Palazzo noi pensiamo subito al potere, ai bidoncini spartitraffico che si alzano dal suolo per bloccare la circolazione automobilistica attorno al Campidoglio, al Senato, a Montecitorio... che marciano il territorio sterilizzato che compete alla politica.

Palazzo che viene da *Palatium*, dove gli Imperatori

da Augusto in poi avevano scelto la dimora e la rappresentanza, fino ad occupare l'intero colle, *Palatinum*, dedicato a *Pales* e a *Palilicium*, Aldebaran. A Roma dire Palazzo significa tutto, incluso l'occhio del Toro! (come è chiamata quella stella sulla meridiana di S. Maria degli Angeli, Fig. 1).

3. - LEVARE ELIACO DI ALDEBARAN

Il levare e il tramonto eliaco di un astro, eccetto per il tramonto eliaco della Luna, è un fenomeno difficilmente osservabile, perciò anche Tolomeo dedicò un capitolo dell'*Almagesto* al loro calcolo.

Gli egizi avevano sincronizzato il loro calendario sul levare eliaco di Sirio, scoprendo che l'anno solare supera di 6 ore il numero intero di 365 giorni.

La simulazione realizzata con il software Stellarium 12.4 in figura 2 include l'atmosfera e le coordinate orizzontali, senza il suolo, per poter vedere il Sole 10° sotto l'orizzonte. Aldebaran è alla sua levata eliac.



Fig. 1 - L'occhio del Toro sulla Meridiana Clementina a S. Maria degli Angeli, Roma.
-The eye of Taurus constellation at the Clementine Gnomon in St. Maria degli Angeli, Rome.

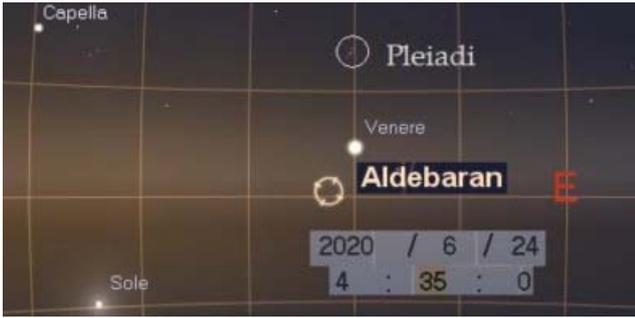


Fig. 2 - Il sorgere eliaco teorico di Aldebaran nel 2020 (simulazione al computer).
- The theoretical heliacal rising of Aldebaran (computer simulation).

L'osservabilità di una stella all'orizzonte (GASPANI) dipende se l'orizzonte geometrico è libero da montagne che ne ostacolano la vista, e a Roma, per il Toro abbiamo gli Appennini, e se l'atmosfera è abbastanza trasparente, senza umidità c'è un'estinzione di 0.236 magnitudini per massa d'aria a Roma, che all'orizzonte vale 5 masse d'aria, cioè 1.2 magnitudini (SIGISMONDI, 2019). A Roma è raro avere poca umidità, specialmente in Primavera. Infine è necessario che il cielo sia sufficientemente scuro, ciò che accade finché l'atmosfera è immersa nell'ombra della Terra.

Graficando i dati (Fig. 3) si ottiene un aumento lineare della luminosità limite visibile man mano che ci si avvicina al sorgere del Sole.

Il punto più in basso a sinistra del grafico corrisponde a Regolo, l'alfa del Leone, la stella più brillante, che sparisce prima di quando dovrebbe secondo la legge lineare determinata durante l'ora precedente da altre quattro stelle.

La sparizione anticipata di Regolo è dovuta al passaggio, nella zona in cui si trova questa stella, dell'ombra della Terra. Questo passaggio è rappresentato dall'arco di parabola di sinistra, che raffigura la legge di Rosenberg (LLOYD, 1968) secondo cui l'altezza in km sopra la propria testa dell'ombra della Terra è legata all'angolo ϵ di cui il Sole sta sotto

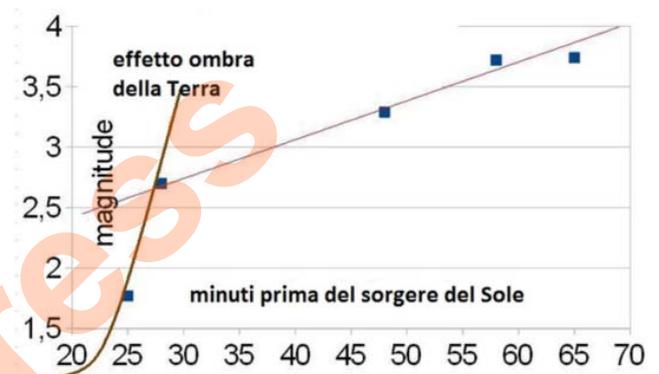


Fig. 3 - Magnitudine limite delle stelle visibili in funzione del tempo, prima del sorgere del Sole a 45° di altezza, direzione Nord Ovest, 6 gennaio 2020.
- Limiting magnitude of the visible stars as function of the time, before the sunrise at 45° of altitude, direction NW, on January 6, 2020.

Tab. 1 - Orari di sparizione di alcune stelle del Leone dal cielo nord occidentale il 6 gennaio 2020, a circa 45° di altezza, con il 65% di umidità relativa a Roma. t*=osservata attraverso un tubo.

- Disapparition time of some stars of Leo in NW direction at 45° of altitude on January 6, 2020 and 65% relative humidity, in Rome. t*=observed through a sighting tube.

Stella	Tempo di sparizione	Tempo mancante al sorgere del Sole	Magnitudine visuale+estinzione	Altitudine alla sparizione
eta Leo	6:33 AM (6:56 t*)	65 min	3,41+0,33=3,74	45° (42°)
zet Leo	6:40	58 min	3,41+0,30=3,72	51°
eps Leo	6:50	48 min	2,98+0,31=3,29	50°
gam Leo	7:10-7:07 il 5 Gen	28 min - 31 min	2,37+0,33=2,70	46°
alf Leo	7:13	25 min	1,40+0,37=1,77	40°

l'orizzonte, dalla relazione $h=\varepsilon^2$. La visibilità crepuscolare di una stella finisce per dipendere più da ε che dalla distanza dal Sole della stella stessa, come è confermato nell'Almagesto (VIII) di Tolomeo.

Si vede quindi che se l'andamento lineare che segue lo schiarimento graduale del cielo prima dell'alba potrebbe consentire l'avvistamento di una stella di prima grandezza come Aldebaran (magnitudine visuale 0.86, più brillante di Regolo che è 1.40) sotto un cielo senza umidità e senza ostacoli, l'assenza dell'ombra della Terra illumina l'atmosfera abbassando di fatto la magnitudine limite a valori negativi lasciando visibili di giorno solo Venere e, raramente, Giove, ma per entrambi sapendo dove guardare.

Questo vale sia con l'occhio nudo, sia con l'occhio aiutato da un tubo che delimita il campo di vista e aiuta l'occhio ad aumentare il diametro della pupilla.

L'esperienza fatta con un tubo nella determinazione delle misure prima descritte, e riportata in tabella, è stata di continuare a vedere eta Leonis per altri 23 minuti, rispetto all'istante in cui ad occhio libero non si vedeva più.

4. - UNA FESTA CALCOLATA

Queste considerazioni sulla luminosità limite del fondo cielo, mai adatta per osservare un levare eliacco senza un telescopio, che riducendo tanto il campo di vista aumenterebbe il rapporto segnale-rumore della stella rispetto al fondo cielo, ci portano a concludere che la data del 21 aprile era il risultato di un antico calcolo di geometria sferica, in cui Sole e Aldebaran-Palilicium si trovavano in congiunzione all'orizzonte orientale. In termini tecnici si tratta della congiun-



Fig. 4 - Un caso di orientamento di edifici coevo al periodo di Romolo: l'area sacra di S. Omobono, VI sec. a. C., Roma.

- A case of ancient orientation coeval to Romulus: the sacred area of St. Omobono in Rome, VI century b. C.

zione eclittica, quando i due astri hanno la stessa longitudine eclittica.

Il significato culturale era poi stato esteso da Romolo alla fondazione della nuova realtà geopolitica, Roma, rispetto al congiunto di sette villaggi, *Septimontium*, di cui constava l'area romana prima di lui.

Oggi il 21 aprile non è più la data della congiunzione Sole-Aldebaran per effetto della precessione degli equinozi, che -come sappiamo tutti- ha spostato le date di inizio di un segno zodiacale rispetto a quelle di ingresso del Sole nella costellazione corrispondente di oltre un mese in avanti.

5. - L'AUGURACULUM

L'altra componente astronomica della Roma quadrata è l'*auguraculum*: un recinto sacro orientato da cui Romolo ha osservato dal Palatino più uccelli di Remo dall'Aventino.

L'orientamento del quadrato secondo i punti cardinali era parte del segreto sacerdotale, che nel corso dei secoli è diventato patrimonio culturale degli architetti.

In Vitruvio troviamo come si fa: attorno ad un palo verticale si traccia un cerchio e si attende che l'ombra del vertice del palo tocchi il cerchio al mattino da fuori e al pomeriggio da dentro. La bisettrice tra i due punti indica la direzione Nord-Sud, la perpendicolare Est-Ovest.

Il Sud è il punto della culminazione degli astri, Est e Ovest sono i punti ortivi e occidui degli equinozi.

Solo con questa spiegazione di natura astronomico sacrale si riesce a comprendere il senso della leggenda dell'uccisione di Remo perché aveva violato questo recinto.

L'osservazione degli uccelli che viaggiavano secondo una ben precisa direzione se visti dal Palatino o dall'Aventino (e per effetto della parallasse questa direzione dai due punti di vista differenti è, in generale, differente) ha determinato la scelta per il colle Palatino e per Romolo come fondatore, rispetto all'Aventino e Remo.

La precisione con cui questo allineamento veniva

fatto nell'ottavo secolo avanti Cristo a Roma potrebbe essere dedotta dall'allineamento degli antichissimi templi di Mater Matuta e della Fortuna siti nell'area sacra di S. Omobono (Fig. 4). La differenza con la direzione Nord Sud è di 4,5°.

6. - CONCLUSIONI

La fondazione di Roma è collegata all'evento astronomico della congiunzione di Aldebaran col Sole, a cui anticamente era collegata la festa agropastorale della dea Pales.

Questa festa era celebrata sul Palatino ed è stata scelta da Romolo come data del Natale di Roma.

Prima della congiunzione avviene il tramonto eliaco, e dopo la congiunzione, la levata eliacca, che sono eventi osservabili, separati da circa 47 giorni. Tolomeo (*Almagesto*, VIII.6) sulla base di sue osservazioni e delle informazioni raccolte da altri astronomi, sapeva che queste date sono fortemente influenzate dalla latitudine del luogo, dalle condizioni atmosferiche medie e del momento, e dalle magnitudini stellari, e forniva valori solo per i cinque pianeti (XIII.10), con un angolo del Sole sotto l'orizzonte maggiore di 11° per Saturno, che mediamente è più brillante di Aldebaran oggi.

Una tradizione più antica, rispetto a Tolomeo che scriveva nel 150 d. C., è quella che troviamo in Esiodo (*Le Opere e i giorni*, VIII sec. a. C.) "Quando le Pleiadi, figlie d'Atlante, si levano in cielo, tempo è di mietere; quando tramontano è tempo di arare. Esse quaranta giorni restano ascose, e quaranta notti; e di nuovo, poi, volgendosi il giro dell'anno, quando si arrotan le falci, ritornano e brillano nel cielo. [...] Quando le Pleiadi, poi, le Iadi, e il forte Orione scendono in mare, ricorda che quella è stagione d'arare." In questo testo la levata delle Pleiadi (che sono sempre nella costellazione del Toro 5° a Nord dell'eclittica, mentre Aldebaran è 5°1/6 a Sud, sempre in *Almagesto* VII.5) è quella eliacca, insieme al levare del Sole, il tramonto è sempre insieme al levare del Sole ed avviene quasi sei mesi dopo.

Si vede che il tempo tra tramonto e levata eliacca ("restano ascose") per le Pleiadi è di quaranta giorni.

Le Pleiadi sono meno brillanti di Aldebaran, ma più a Nord e quindi si liberano prima dai raggi del Sole. Arato di Soli (320?-245 a.C.), trattando delle Pleiadi ribadisce che esse danno "il segno del cominciare dell'estate e dell'inverno e dell'appressarsi del tempo dell'aratura" (Arato, Fenomeni, Stelle Fisse, trad. Giuseppe Zannoni, Sansoni Firenze 1948).

Aldebaran (rossa, di longitudine $42^{\circ}2/3$ al tempo di Tolomeo), insieme con Regolo (bianca, a $122^{\circ}1/2$) Antares (rossa, a $222^{\circ}2/3$), e Fomalhaut (bianca, a 307° , Almagesto VII.5 e VIII.1) sono stelle luminose e separate tra loro circa di 90° segnavano, in pratica, le quattro stagioni.

Tolomeo era a conoscenza della precessione degli equinozi, scoperta da Ipparco tre secoli prima, fenomeno che cambia la longitudine eclitticale di una stella di circa 1.4° per secolo, ma lascia invariata la latitudine (Green, 1985).

Oggi (2020) Roma compie 2773 anni, corrispondenti a quasi 39° di longitudine, percorsi dal Sole in 39 giorni; questa differenza va calcolata in avanti, cioè ciò che osservavano gli antichi, adesso accade circa un mese e 9 giorni dopo, rispetto all'equinozio di primavera (che quindi "precede", va indietro).

Il tramonto eliaco oggi, simulando con Stellarium 12.4 la configurazione per Roma, e assumendo con Tolomeo che il Sole si trovi 12° sotto l'orizzonte, come è alla fine del crepuscolo nautico, avviene per Aldebaran attorno all'8 maggio, mentre la levata eliacca attorno al 24 giugno, circa 47 giorni dopo. Per le Pleiadi, più deboli, il tempo in cui "restano ascose" è minore di quello per Aldebaran perché esse sono più a Nord, favorite per la visibilità nelle nostre latitudini. All'epoca di Romolo le date di questi fenomeni arretrano di un mese e 9 giorni.

La longitudine di Aldebaran era $42^{\circ}2/3$ al tempo di Tolomeo, e al tempo di Romolo, 9 secoli prima, era circa $9 \times 1.4^{\circ} = 12.6^{\circ}$ gradi di meno, cioè 30° . Mentre oggi 18.5 secoli dopo Tolomeo è $18.5 \times 1.4^{\circ} = 25.9^{\circ}$ di più, cioè 68.56° . La congiunzione col Sole avveniva 30 giorni dopo l'equinozio, il 21 aprile al tempo di Romolo, e oggi 68 giorni e

mezzo dopo, cioè il 29 maggio. Questi ultimi calcoli sono fatti a scopo esemplificativo, nell'approssimazione che il Sole percorra esattamente 1° al giorno.

Il 21 aprile corrisponde esattamente alla data di congiunzione eclittica tra Sole e Aldebaran al tempo della fondazione di Roma, e ciò suggerisce che questa data fosse stata calcolata dai sacerdoti, non semplicemente recepita da una tradizione più antica, che per ogni due secoli di antecedenza avrebbe accumulato un errore di quasi tre giorni.

Quindi l'astronomia nella fondazione di Roma è entrata due volte: nell'orientamento del quadrato dell'*auguraculum*, orientato con i punti cardinali, e nel calcolo della data di congiunzione di Aldebaran-*Pallilicium* col Sole, che era il 21 aprile, data della festa di *Pales*, sul *Palatino*, diventata poi la data conveniente per la fondazione di Roma, proprio sul *Palatino*.

BIBLIOGRAFIA

- CARANDINI A. (2006) - *Remo e Romolo*, Einaudi, Torino.
 GREEN ROBIN M. (1985) - *Spherical Astronomy*, Cambridge University Press.
 JOFFE MARC (1958) - *La Conquista delle Stelle*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
 LLOYD C.W. (1966) - *Calculation of the effective height of the Earth's shadow* Planetary Space Science, **16**, 1071-1073.
 SIGISMONDI C. (2019) - *Betelgeuse at the end of 2019: an historical minimum about to end*, arxiv e-print repository arXiv:1912.12539.
 TOLOMEO (1948) - *Almagesto, Libro VII cap. 5 (catalogo stellare settentrionale) e Libro VIII cap. 4-6 (levata e tramonto eliacco di un astro) Libro XIII cap. 6 (levata e tramonto eliacco dei pianeti)* nella traduzione Inglese di R. Catesby Taliaferro Encyclopaedia Britannica, Inc.
 VITRUVIO - *De Architectura* I,1 e IX, 8.

SITOGRAFIA

- GASPANI, A. *Altezza e azimuth di prima visibilità delle stelle*.
<http://www.brera.mi.astro.it/~adriano.gaspani/altezzae.htm>
 (accesso 27/04/2020).
<https://arxiv.org/abs/1912.12539> (accesso 27/04/2020).
<https://stellarium-web.org/> (accesso 27/04/2020).