

**MUMTAḤAN ZĪJ -
UNA SVOLTA NELLA TRANSIZIONE DALLA
RIVOLUZIONE SOLARE SIDERALE A QUELLA TROPICA**

di

Dimitar Kozhuharov

(traduzione di Margherita Fiorello)

1. Introduzione

Sotto il regno del califfo abbaside al-Ma'mūn (che regnò dal 813 al 833) ebbero luogo le prime osservazioni astronomiche sistematiche arabe, a Baghdad (828 AD) e vicino a Damasco (833 AD). Lo scopo principale di queste osservazioni fu quello di verificare i contraddittori parametri e modelli geometrici provenienti dalle tre diverse tradizioni conosciute in quel periodo: la persiana, l'indiana e la greca. I risultati di queste osservazioni confermarono l'esattezza del modello cinematico tolemaico e migliorarono alcuni dei valori forniti da Tolomeo.

Allo stesso tempo furono tradotte in arabo due diverse versioni dell'Almagesto tolemaico: quella dal siriano di y al-Ḥasan ibn Quraysh e quella dal greco di al-Ḥajjāj ibn Maṭar.

Come risultato di queste osservazioni furono compilati diversi *Zij*, ma il più importante per noi è lo *Mumtaḥan zīj*, cioè lo *zīj* "verificato". Questo *Mumtaḥan zīj* (c.830 AD) è una delle più antiche tavole astronomiche islamiche esistenti, che si conosce solo in due unici manoscritti di una stessa tarda recensione:

- (1) la prima versione esistente di questo *Zij* è il ms. Escorial arabo 927¹;
- (2) il secondo manoscritto esistente è il Leipzig Vollers 821².

¹ Si veda Mercè Viladrich, *The Planetary Latitude Tables in the Mumtaḥan zīj*, *Journal for the History of Astronomy*, 19 (1988), pp. 257-268; e Yaḥyā ibn Abī Maṣūr, *Al-Zīj al-Ma'mūnī al-Mumtaḥan* (MS Escorial 927) facsimile edn. (Frankfurt, 1986).

² Si veda Benno van Dalen, *A Second Manuscript of the Mumtaḥan zīj*, *Suhay* 14 (2004), pp. 9-44.

Questi due manoscritti esistenti contengono oltre al materiale originale proveniente dallo *Mumtaḥan zīj* numerose aggiunte tarde di capitoli, tabelle e commentari. Tuttavia quello che è per noi più interessante sono le informazioni astrologiche contenute in esse.

2. La conversione degli anni ed il contenuto del secondo manoscritto (ms. Leipzig)

Cominciamo dalla seconda copia esistente del *Mumtaḥan zīj*, MS Leipzig Vollers 821.

Nei ff. 24^v-25^r è riportata una tabella denominato "Tavola per la conversione degli anni dall'epoca di al-Ma'mūn" (*Jadwal taḥwīl al-sinīn li-l-dahr li-l- Ma'mūn*).

Sul foglio precedente, fol.24^r righe 1-12, vengono date le istruzioni per utilizzare queste tabelle (*[Fī] jadwal taḥwīl al-sinīn li-l- Ma'mūn li-l-dahr*; si veda Figura 1).

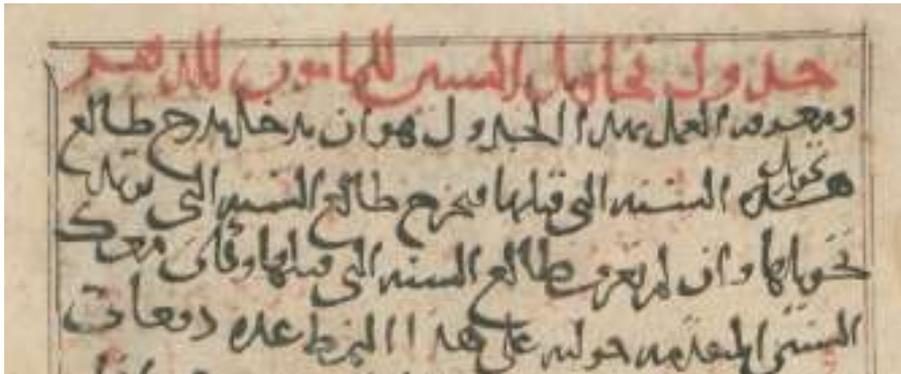


Figura 1: Istruzioni per la tabella della conversione degli anni dall'epoca di al-Ma'mūn (c. 24^r in alto)
(riprodotta per gentile concessione della Biblioteca Universitaria di Lipsia)

3. *Taḥwīl sinī al-mawālīd*: il sistema arabo-persiano delle rivoluzioni solari

Il sistema di oroscopi annuali o rivoluzioni solari noto tra gli astrologi arabi come "*la conversione degli anni delle natiuità*", cioè *taḥwīl sinī al-mawālīd* è attribuito al leggendario fondatore dell'astrologia Hermes. La spiegazione completa di questo sistema si può trovare nel manoscritto inedito e mai tradotto - al momento esistente in un'unica copia - che è intitolato *Il libro di Hermes sulle rivoluzioni degli Anni delle Natiuità, come Umar ibn al-Farruḥān aṭ-Ṭabarī lo ha tradotto dal persiano in arabo, ovvero la Bacchetta Aurea*.³

Più tardi si può trovare questo sistema nel *Carmen Astrologicum* di Doroteo, autore greco del I secolo, nel *Kitab al-mawālīd*, cioè il *Libro delle Natiuità* dell'autore persiano Zādānfarrūkh al-Andarzaghār (VI/VII secolo), nel *Kitab fī aḥkām taḥwīl sinī al-mawālīd*, cioè il *Libro delle Rivoluzioni degli Anni delle Natiuità* dell'autore arabo Abū Mashar (VIII/IX secolo). Infine questo sistema completo per la preuisione astrologica si trova nel *Al-Bārī fī aḥkām an-nujūm* dell'autore maghrebino Alī ibn abī l-Rijāl (X/XI secolo), comunemente noto come *Praeclarissimus liber completus in iudiciis Astrorum* (Il libro completo sui giudizi delle stelle) di Haly Abenragel.

³ Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz, MS or. oct. 3256 (descritto da Gregor Schoeler *Arabische Handschriften II*, Verzeichnis der orientalischen Handschriften in Deutschland, Band XVII, Reihe B, Stuttgart, 1990, pp.175–177).

4. *L'incremento della rivoluzione e il metodo arabo-persiano del calcolo delle rivoluzioni solari*

Nell'inestimabile trattato astronomico di Alī ibn al-Hashimi (c.890 d.C.) chiamato *Kitāb fi 'lāl al-zījāt*, "Libro delle ragioni oltre alle tavole astronomiche"⁴ viene data una descrizione del metodo per il calcolo di rivoluzioni solari ⁵.

Il metodo si basa sulla lunghezza dell'anno siderale e al-Hashimi osserva che l'anno composto è da $365^g 6^h 12^{min} 40^{sec}$.

Lo scostamento rispetto a 365 giorni è pari a $6^h 12^{min} 40^{sec}$ ⁶ ed è conosciuto come *faḍl ad-dawr o incremento della rivoluzione*. Questo termine, che gli astrologi bizantini chiamavano *περισσεια των χρονων*, gioca come vedremo più avanti, un ruolo chiave nella determinazione della rivoluzione solare. Nel nostro caso al-Hāshimī dice che *l'incremento della rivoluzione* è pari a $93^\circ 9' 40''$.

La logica di al-Hāshimī è la seguente: in 24 ore l'ascendente fa un giro completo di 360° . Sapendo ciò, il nostro compito sarà quello di determinare dove sarà situato l'ascendente dopo un anno, cioè dopo $365^g 6^h 12^{min} 40^{sec}$. Calcolando questa posizione avremo l'ascendente della rivoluzione dopo un anno.

E' chiaro che dopo 365 giorni l'ascendente avrà fatto 365 giri completi: rimane da calcolare dove sarà dopo 6 ore 12 minuti e 40 secondi ovvero dopo *l'incremento di rivoluzione*. Ma, come abbiamo detto prima, l'ascendente impiega 24 ore per fare 360° esatti. Seguendo la logica di Hāshimī possiamo dire che in un'ora l'ascendente si muove di 15 gradi. Ma non abbiamo 1^h - abbiamo $6^h 12^{min} 40^{sec}$ - perciò dobbiamo moltiplicare $6^h 12^{min} 40^{sec}$ per 15°

⁴ Si veda Alī ibn al-Hāshimī, *The Book of the Reasons behind Astronomical Tables*, Delmar, New York, 1981, p.183; e Otto Neugebauer, *Studies in Byzantine Astronomical Terminology*, Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 50, No. 2 (1960), p.31.

⁵ Come il prof. E.S.Kennedy dice nella sua prefazione a *The Book of Reasons*, al-Hāshimī è impreparato e acritico e tutte le sue affermazioni debbono essere prese con riserva. Perciò a volte le sue regole non hanno senso e non debbono essere accettate acriticamente come la spiegazione seguente.

⁶ Si veda nota 7.

ed otterremo $93^{\circ}10'$ ⁷. Questa è la distanza che l'ascendente copre dopo 6 ore 12 minuti e 40 secondi.

In questo modo si avrà che dopo un anno l'ascendente si sarà spostato dal luogo natale di $93^{\circ}10'$ ($93^{\circ} 9' 40''$)⁸ secondo al-Hāshimī) nell'ordine dei segni⁹.

Per riassumere l'opinione dei vari autori persiani ed arabi, possiamo definire le regole per trovare l'ascendente della rivoluzione solare nel modo seguente:

1. Troviamo nelle tavole delle case per il luogo di nascita l'ARMC corrispondente al grado dell'Ascendente di nascita.
2. Aggiungiamo a questa ARMC il corrispondente “*incremento di rivoluzione*” dalla tavola in cui ad ogni anno del nativo corrisponde il relativo incremento di rivoluzione. Se il risultato è maggiore del cerchio intero, si sottragga 360 e si conservi il resto della sottrazione.
3. A questo risultato deve essere aggiunto uno speciale correttivo, per cui si ottiene il risultato finale espresso in ARMC¹⁰.
4. Nelle tavole delle case per il luogo di nascita in corrispondenza della ARMC ottenuta si ricaverà il corrispondente grado dell'ascendente della rivoluzione solare.

Nel nostro caso ff. 24^v-25^r mostrano la tabella per calcolare l'ascendente della *conversione annua*, ossia l'ascendente della

⁷ Il valore dell'*incremento della rivoluzione* dato da al-Hāshimī non è $93^{\circ} 10'$ ma $93^{\circ} 9' 40''$. Questo parametro fornisce una durata dell'anno pari a $365^g 6^h 12^{min} 38^{sec} 40^{ter}$ ed è associata con l'astrologo persiano Umar at-Ṭabarī (c.800 AD). Se si considerano anche i secondi si otterrà il valore desiderato. Per ulteriori dettagli si veda Alī ibn al-Hāshimī, *The Book of the Reasons behind Astronomical Tables*, Delmar, New York, 1981, pp.262-264.

⁸ L'autore sta considerando i gradi equatoriali che passano al MC (AR MC) mentre un determinato arco zodiacale sta sorgendo ad Est o tramontando ad Ovest. Alcune volte ci si riferisce ad essi come “tempi equatoriali.”

⁹ Spiegazioni più accurate, precise e dettagliate su come determinare l'ascendente della rivoluzione solare con le tavole dell'*incremento della rivoluzione*, possono essere trovate in Abraham Ibn Ezra, *The Book of Nativities and Revolutions*, ed.and transl.by M.Epstein, ARHAT, 2008, pp.70-74.

¹⁰ Per il correttivo dell'*incremento di rivoluzione* si veda: Otto Neugebauer, *Studies in Byzantine Astronomical Terminology*, Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 50, No. 2 (1960), p.31 e *Zij as-Sanjārī of Gregory Chioniadēs: Text, Translation and Greek to Arabic Glossary*, Ph.D. thesis, Providence, Rhode Island, 2004, p.147 ; si veda anche E. S. Kennedy, *Biruni on the Solar Equation*, Journal of Near Eastern Studies, Vol.17, No2 (Apr. 1958), pp.112-121.

rivoluzione solare. Questa tabella, infatti, mostra l'ascendente della conversione annua in funzione di quello dell'anno precedente. In ogni caso ai fini del nostro studio sono più interessanti le istruzioni per l'uso della tabella (Figura 1) che andremo di seguito a discutere.

5. La transizione dalla rivoluzione solare siderale a quella tropica.

Nel testo noto come “*Liber Aristotilis*” che viene attribuito a Masha'allah, al principio della sezione relativa alle rivoluzioni solari, l'autore scrive:

*“Inoltre, sommando ai singoli anni 6 ore ed 1/5 di un'ora, il Sole si ritroverà posizionato di nuovo allo stesso grado e minuto nel quale si trovava alla nascita, senza ambiguità.”*¹¹

La durata dell'anno siderale impiegata qui da Masha'allah (c.800 AD) è $365^g 6^h 12^{min} 0^{sec}$ che corrisponde ad un *incremento di rivoluzione* pari a $93^\circ 15'$ ¹².

Come ho spiegato prima, la durata dell'anno siderale secondo Umar at-Ṭabarī (c. 800 AD) è $365^g 6^h 12^{min} 40^{sec}$ che corrisponde ad un *incremento di rivoluzione* pari a $93^\circ 9' 40''$ ¹³.

Ma nel MS. Leipzig dello *Mumtaḥan zīj* nel fol.24^r di cui ho parlato sopra, per la prima volta nelle istruzioni delle tavole per il calcolo della rivoluzione solare troviamo un valore per

¹¹ Māshā'allāh & Abū 'Alī, *Persian Nativities*, vol.1, trans.B.Dykes, Minneapolis, 2009, p. 185; si veda anche *The Liber Aristotilis of Hugo of Santalla*, ed.da C.Burnett and D.Pingree, London 1997, p.100

¹² Infatti al valore $93^\circ 15'$ corrisponde una lunghezza dell'anno pari a $365^g 6^h 13^{min} 0^{sec}$. Questo valore dell'*incremento di rivoluzione* e questa lunghezza dell'anno siderale è associata con lo *Shāh zīj* e con autori come Abu al-Hasan ibn Sahl (c.850) e Al-Khwarīzmī (c.820). Si veda E. S. Kennedy, *The Sasanian Astronomical Handbook Zīj-I Shāh and the Astrological Doctrine of "Transit"*, Journal of the American Oriental Society, Vol. 78, No. 4 (Oct. - Dec., 1958), p.261

¹³ Infatti al valore di $93^\circ 9' 40''$ corrisponde un anno di lunghezza dell'anno pari a $365^g 6^h 12^{min} 38^{sec} 40^{ter}$. Si veda la nota 7.

l'incremento di rivoluzione pari a $86^{\circ} 45'^{14}$ (Figura 1). Questo valore corrisponde ad un anno tropico di $365^{\text{g}} 5^{\text{h}} 47^{\text{min}} 0^{\text{sec}}^{15}$. I valori dell'incremento di rivoluzione esposti nel *Mumtaḥan zīj* sono confermati da Ḥabash al-Ḥāsib come risultato delle rilevazioni provenienti dall'osservatorio Shamasi di Bagdad¹⁶.

Negli *zīj* di tutti gli autori successivi troviamo la stessa tendenza - le rivoluzioni solari non sono calcolate con i parametri, cioè *l'incremento della rivoluzione* - dell'anno siderale ma con i parametri dell'anno tropico:

- (1) *Ḥabash zij* di Ḥabash al-Ḥāsib (c.850 AD) riporta un valore dell'*incremento della rivoluzione* di $86^{\circ} 42' 17''^{17}$
- (2) *Az-Zīj al-Kabīr* (il grande Zij) scritto da an-Nairīzī (c.900 AD) riporta un valore dell'*incremento della rivoluzione* di $86^{\circ} 36'^{18}$
- (3) *Az-Zīj aṣ-Ṣābi'* (lo Zij dei Sabei) di al-Battānī (c.900 AD) riporta un valore dell'*incremento della rivoluzione* di $86^{\circ} 36'^{19}$
- (4) *Jāmi' Zīj* (lo Zij completo) di Kūshyār ibn Labbān (c.1025 AD) riporta un valore di incremento di rivoluzione di $86^{\circ} 36'^{20}$

¹⁴ Nel manoscritto sono usati i numerali secondo il sistema Abjad: secondo questo sistema le lettere dell'alfabeto arabo corrispondono ad un determinato valore numerico. Per ulteriori informazioni si veda Irani, Rida A. K., *Arabic Numeral Forms*, Centaurus, IV (1955), pp. 1-12. D'altra parte il primo manoscritto del *Mumtaḥan zīj* (il MS Escorial) dà due differenti valori per l'incremento di rivoluzione: $86^{\circ} 43'39''$ e $86^{\circ} 35'55''$. Si veda E. S. Kennedy, *A Survey of Islamic Astronomical Tables*, Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. 46, No. 2 (1956), p.147 e Benno van Dalen, *A Second Manuscript of the Mumtaḥan zīj*, Suhayl No. 4 (2004), p. 29.

¹⁵ A confronto si riporta un valore moderno dell'anno tropico che è $365^{\text{g}} 5^{\text{h}} 48^{\text{min}} 45.19^{\text{sec}}$ per il primo gennaio 2000.

¹⁶ Si veda E. S. Kennedy, *A Survey of Islamic Astronomical Tables*, Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. 46, No. 2 (1956), p.147.

¹⁷ *Ibid.*

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ Mohammad Bagheri, *Books I and IV of Kūshyār ibn Labbān's Jāmi' Zīj : An Arabic astronomical Handbook by an Eleventh –Century Iranian scholar*, Ph.D. Thesis, Utrecht, 2006, p.98.

- (5) *Zīj as-Sanjaṛī* (Zij dedicato a Sanjar ibn Malikshah) di al-Khazini (c.1115 AD) riporta un valore dell'*incremento della rivoluzione* di $86^{\circ} 44'$ ²¹.

6. Conclusione

Le osservazioni astronomiche condotte all'inizio del IX secolo dagli astronomi musulmani insieme alle contemporanee traduzioni tolemaiche aumentarono il prestigio della scienza greca e Tolomeo divenne l'autorità indiscussa. Il risultato fu che l'astronomia islamica presto abbandonò il precedente carattere indo-persiano e acquisì un carattere tolemaico. Nel suo *Almagesto* Tolomeo²² sostenne l'uso dell'anno solare tropico e rigettò l'anno solare siderale come assurdo (Alm. III.1):

“Poiché se ci poniamo dal punto di vista matematico sulla questione, non ci sarà un ritorno periodico più conveniente che quello che porta il Sole sulla sua stessa configurazione per luogo e per tempo, né ci saranno altri punti iniziali intermedi del circolo zodiacale, che quelli che sono incidentalmente determinati dai punti tropici ed equinoziali.”

E proseguendo:

“In più, appare assurdo usare un ritorno periodico che è osservato relativamente alle stelle fisse per altre ragioni, e specialmente perché è possibile osservare la loro sfera compiere nel cielo un determinato movimento regolare nella direzione dell'Est.”

Come si è mostrato queste idee di Tolomeo furono adottate acriticamente dall'astronomia ed astrologia islamica e l'uso della rivoluzione solare tropica divenne pratica ordinaria presso gli astrologi, ad oggi tuttora immutata.

²¹ Otto Neugebauer, *Studies in Byzantine Astronomical Terminology*, Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 50, No. 2 (1960), p.31; si veda anche J.G.Leicher, *Zīj as-Sanjaṛī of Gregory Chioniades:Text, Translation and Greek to Arabic Glossary*, Ph.D. thesis, Providence, Rhode Island, 2004.

²² Si veda R.C.Taliaferro, *The Almagest by Ptolemy*, Encyclopædia Britannica, vol.16, 1955; inoltre G.J.Toomer, *Ptolemy's Almagest*, Princeton University Press, 1998.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare tutti coloro senza i quali senza il cui aiuto e supporto non avrei potuto mai portare a termine questa ricerca. Prima di tutto desidero ringraziare il mio amico Wolfgang Tomsits (Vienna) che mi ha fornito una copia di uno dei manoscritti dello *Mumtahan zij*. Sono grato a Benno Van Dalen (Olanda) che mi ha incoraggiato nel mio lavoro, rispondendo alle mie domande. Infine desidero specialmente ringraziare Margherita Fiorello (Roma) per la sua assistenza nel tradurre l'articolo in italiano.

Dimitar Kozhuharov, 2011

astroart@mail.nu