



**HAL**  
open science

# Riscrivere Tolomeo a Bisanzio. Concezione ed appropriazione delle *Tabulae Novae* di Isacco Argiro

Fabio Acerbi

► **To cite this version:**

Fabio Acerbi. Riscrivere Tolomeo a Bisanzio. Concezione ed appropriazione delle *Tabulae Novae* di Isacco Argiro. *Bollettino dei Classici*, 2023, 4 (44), pp.1-112. hal-03936580

**HAL Id: hal-03936580**

**<https://hal.science/hal-03936580v1>**

Submitted on 2 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RISCRIVERE TOLOMEO A BISANZIO. CONCEZIONE ED APPROPRIAZIONE  
DELLE *TABULAE NOVAE* DI ISACCO ARGIRO

FABIO ACERBI

fabacerbi@gmail.com, CNRS, UMR8167 Orient et Méditerranée, équipe “Monde Byzantin”, Paris

*RIASSUNTO.* Intellettuali e copisti del XIV secolo bizantino rielaborarono ed aggiornarono alcuni capitoli dell'*Almagesto* e alcune *Tavole Facili* di Tolomeo. Viene qui proposta un'edizione critica delle rielaborazioni da cui derivano tutte le altre; sono dovute al beno noto erudito e polemistia Isacco Argiro. L'edizione è accompagnata da un'introduzione filologica e astronomica, da una traduzione e da un commento. Sono fornite le grandi linee della maniera in cui autori posteriori si appropriarono delle rielaborazioni di Argiro; di alcuni di questi testi è proposta l'edizione.

*ABSTRACT.* Scholars and copyists in Palaiologan Byzantium rewrote and updated some chapters of Ptolemy's *Almagest* and some of his *Handy Tables*. The article contains a critical edition, with a translation and a commentary, of the two reworkings from which all the others stem; these seminal texts were authored by the well-known, mathematically-minded scholar Isaak Argyros. The way Argyros' texts were appropriated by later Byzantine scholars is also outlined; some of the resulting texts are also edited.

*KEYWORDS.* Ptolemy; *Almagest*; *Handy Tables*; Byzantine astronomy; rewriting.

*PAROLE CHIAVE.* Tolomeo; *Almagesto*; *Tavole Facili*; astronomia bizantina; riscrittura.

*Indice*

1. <i>Motivazione, contenuto e organizzazione del presente studio</i>	XX-XX
2. <i>Contesto storico e tecnico</i>	XX-XX
3. <i>La tradizione manoscritta</i>	XX-XX
3.1. DESCRIZIONE DEI TESTIMONI MANOSCRITTI	XX-XX
3.2. RELAZIONI FRA I TESTIMONI MANOSCRITTI	XX-XX
4. <i>Edizione e traduzione dei testi e delle tavole</i>	XX-XX
4.1. LA RIELABORAZIONE DELLE <i>TAVOLE FACILI</i> DEI MOTI MEDI E IL TESTO ASSOCIATO ( <i>CAN</i> )	XX-XX
4.2. LA RIELABORAZIONE DI <i>ALM. VI.2-4 (ALM+ PROC)</i>	XX-XX
5. <i>Commento tecnico</i>	XX-XX
5.1. LA RIELABORAZIONE DELLE <i>TAVOLE FACILI</i> DEI MOTI MEDI E IL TESTO ASSOCIATO ( <i>CAN</i> )	XX-XX
5.2. LA RIELABORAZIONE DI <i>ALM. VI.2-4 (ALM+ PROC)</i>	XX-XX
<i>Appendice 1. L'inizio della versione rifiutata di ALM</i>	XX-XX
<i>Appendice 2. La struttura dei florilegi</i>	XX-XX
<i>Appendice 3. Gli scolii che accompagnano le tavole dell'anomalia lunare</i>	XX-XX
<i>Appendice 4. PROC, PROC*, CONC e i loro modelli</i>	XX-XX
<i>Appendice 5. Le Tavole Facili dei moti medi dei cinque pianeti approntate da Malachia</i>	XX-XX
<i>Appendice 6. Cortasmeno calcola i valori ad epoca di CAN</i>	XX-XX
<i>Indice dei testimoni manoscritti</i>	XX-XX
<i>Bibliografia</i>	XX-XX

*Sigle*

*ALM* = Isacco Argiro, testo che spiega la propria rielaborazione delle tavole in Tolomeo, *Alm. VI.3*, e tavole associate

*CAN* = Isacco Argiro, testo che spiega la propria rielaborazione di Tolomeo, *Tavole Facili* dei moti medi del Sole e della Luna, e tavole associate

*CONC* = Malachia, riscrittura inflattiva di *PROC*

*PC* = Teone, "piccolo commentario" alle *Tavole Facili* di Tolomeo

*PROC* = Isacco Argiro, istruzioni per l'uso delle tavole di *ALM*

*PROC\** = versione abbreviata di *PROC*

*SCO* = estratto abbreviato di *PROC* attestato come scolio attribuito ad Argiro

*TC* = Isacco Argiro, tavole cronologiche che realizzano una concordanza tra mesi bizantini ed alessandrini

## 1. Motivazione, contenuto e organizzazione del presente studio

L'astronomia bizantina dell'età paleologa si sviluppò in piena consapevolezza delle modifiche da apportare ai modelli tolemaici sviluppati e messi a frutto nell'*Almagesto* e nelle *Tavole Facili*. I cambiamenti più sostanziali si ispirarono alle tradizioni astronomiche persiana ed ebraica<sup>1</sup>. Gli astronomi bizantini del periodo si mossero anche all'interno del paradigma tolemaico, proponendo modifiche puntuali che si configurano più come iniziative esegetiche – e quindi in larga misura accademiche – che come ripensamenti radicali. Due iniziative di questo genere furono prese da Isacco Argiro<sup>2</sup>, il quale, esponendo in brevi testi la *ratio* del proprio operato, rielaborò alcuni giochi di tavole contenuti nell'*Almagesto* e nelle *Tavole Facili*: le tavole delle sizigie di *Alm.* VI.3 (testo esplicativo e nuove tavole denotati nel séguito *ALM*)<sup>3</sup> e le istruzioni per il loro uso in *Alm.* VI.4 (testo denotato *PROC*) nel primo caso, quelle dei moti medi del Sole e della Luna nel secondo (testo esplicativo e nuove tavole denotati *CAN*). La rielaborazione consiste in un cambio di epoca, nel passaggio da anni vaghi ad anni giuliani e nella sostituzione del meridiano di riferimento, da quello di Alessandria a quello di Costantinopoli. Si tratta, e Argiro lo riconosce, di cambiamenti motivati da esigenze di semplicità d'uso di tavole che erano di impiego corrente tra gli astronomi; tali cambiamenti non incidono, né intendono farlo, sul modello cinematico adottato. Tavole così concepite sono in linea di principio semplici da compilare: ma nelle mani di un astronomo bizantino il risultato può essere, e di fatto fu, affetto da errori materiali e concettuali.

Come è la norma con i prodotti scientifici bizantini, aspetti non tecnici costituiscono il loro nucleo di interesse. Il primo concerne la storia dei generi letterari. Vedremo infatti che una delle due iniziative di Argiro (cioè *ALM* + *PROC*) fa parte *ab origine* di un progetto esegetico più ampio: comporre un florilegio di testi che costituisca un compatto manuale di istruzioni per determinare le sizigie e le circostanze delle eclissi. Nel suo testimone manoscritto primario, questo florilegio ci è pervenuto in parte autografo (inclusa una versione rifiutata dall'autore), in parte copiato da un collaboratore abituale di Argiro, in parte come risultato di una sostituzione di fogli. Il florilegio di Argiro raccoglie estratti da Tolomeo non identificati come tali, scoli ad opere di quest'ultimo trasmessi da una tradizione erudita che in ultima analisi si rifà al “piccolo commentario” di Teone (denotato *PC*), e complessi di testi e tavole elaborati *ex novo*, come appunto i due che a lui dobbiamo. Il florilegio di Argiro è una manifestazione dell'irresistibile tendenza bizantina a ridurre uno trattato tecnico articolato (nella fattispecie, l'*Almagesto*) ad un breve scritto composto di sezioni indipendenti dal carattere strettamente prescrittivo; se necessario, sono presenti anche tavole.

<sup>1</sup> Si vedano Tihon 1977-81, Tihon 1987a, Tihon 1996, Tihon 2017, e più recentemente Acerbi – Bianconi 2022, Parte II, con edizioni e una bibliografia completa.

<sup>2</sup> Una bibliografia essenziale sui personaggi menzionati in questa sezione è fornita nella Sezione 2 *infra*.

<sup>3</sup> Un elenco delle principali sigle si trova all'inizio di questo contributo.

Il secondo motivo di interesse pertiene alle pratiche letterarie bizantine, alle interazioni fra gli intellettuali di spicco e, di conseguenza, alla storia della tradizione. Ché Argiro non elabora *ex novo*, ma, come detto, *rielabora* argomentazioni e tavole di Tolomeo seguendone pedissequamente il modello tecnico e stilistico<sup>4</sup>. Ciò significa non solo che le tavole di Argiro impiegano unicamente dati numerici rintracciabili nell'*Almagesto* o nelle *Tavole Facili*, ma che, nel caso dell'*Almagesto*, i testi che accompagnano le tavole sono un calco lessicale e stilistico dei corrispondenti testi tolemaici: *PROC* si ispira largamente ad *Alm.* VI.4, mentre *ALM* fa lo stesso con *Alm.* VI.2. Se Argiro si sentì autorizzato a comporre il proprio florilegio sulle sizigie attingendo in vari modi da Tolomeo e dalla tradizione esegetica, chiunque poteva sentirsi autorizzato a fare altrettanto, arricchendo e modificando lo scritto di Argiro. Si sentirono autorizzati Malachia, rivale di Argiro non solo in ambito dottrinario, e un circolo erudito il cui centro è identificato dalla storiografia con un sodale di Argiro, Giovanni Abramio. Malachia fu a sua volta ripreso, a inizio XV secolo, da Giovanni Cortasmeno<sup>5</sup>. In particolare, oltre a correggere quasi tutti i rovinosi errori che Argiro aveva commesso nel calcolare le tavole di *CAN* e di *ALM*, Malachia compose un testo accompagnato da tavole (denotato *CONC*)<sup>6</sup> che riscrive e soprattutto amplifica *PROC* di Argiro. In due dei suoi *notebooks*, Cortasmeno, che in un'altra occasione<sup>7</sup> aveva semplicemente copiato un intero segmento del *notebook* di Malachia, approntò a sua volta una propria versione di *CONC*, ancora più lunga e articolata. Prima di Cortasmeno, in un manoscritto copiato da un collaboratore di Giovanni Abramio emerge una versione *extended* di *CONC* e del materiale che lo segue nel Vat. gr. 208. Usando tra l'altro l'astronomia persiana, questa versione di *CONC*, di cui mi occuperò solo tangenzialmente in questo contributo, dà voce ad una critica dei modelli tolemaici.

Il terzo motivo di interesse riguarda ancora la storia della tradizione. I testi qui editi e studiati confermano che gli autori tecnici bizantini erano soliti produrre e mettere in circolazione più versioni delle proprie opere, al punto che viene da chiedersi che senso abbia ragionare ancora in termini di una versione “approvata” dall'autore, anche in presenza dell'autografo (o, meglio, di un autografo). La

<sup>4</sup> Argiro *non* ricalcola le tavole di Tolomeo perché sono perente. Si veda la discussione nella parte iniziale della Sezione 5 *infra*.

<sup>5</sup> Che questa forsennata attività di riciclo – talvolta di clamoroso plagio – fosse la pratica compositiva corrente in ambito tecnico a Bisanzio è ormai assodato. Una prima valutazione complessiva del fenomeno si legge in Acerbi – Manolova – Pérez Martín 2018, pp. 35-37, e si veda ora Acerbi 2023a. Di particolare interesse sono le posizioni di Massimo Planude (*Epist.* 46, in Leone 1991, p. 80.8-18) e di Porfirio (Düring 1932, p. 5.7-16) sull'argomento. Porfirio accusa Tolomeo di plagio generalizzati ma al tempo stesso dichiara che tutto ciò che viene prodotto dalla mente umana è di pubblico dominio; Planude dichiara di aver elaborato il “proprio” manuale di logistica apportando lievi modifiche ad un trattato già esistente, ed anzi chiede al suo corrispondente di inviargli altro materiale da inserire.

<sup>6</sup> È alla fine di *CONC* nel Vat. gr. 208, f. 15v, che Malachia appone la seguente nota, già pubblicata in Mercati – Franchi De' Cavalieri 1923, p. 254, e Pingree 1971, p. 197 n. 35: μή τις ἡμῖν ἐπιφύεσθω διὰ τὰ τοῦ ἀργυροῦ κανόνια ἐν χρεῖα ὅπου δεῖ τούτων γενομένοις, ἀλλὰ κακείνων καὶ τοὺς κατ' αὐτὸν εὐχέσθω ἡμῖν ἔψεσθαι ταπεινωθέντα ἐν τοῖς ἀναγκαϊοτέροις καὶ ὦν ἄνευ οὐδὲ ἐχρήν ἡμῶν εἶναι· τὸ πᾶν γὰρ ἐν πᾶσιν ἢ ἀλαζονεῖα ἀπόλλυσιν, ὡς καὶ πᾶν τῶν καλῶν ἢ ταπεινώσεις κτᾶσθαι καὶ ἢ περὶ τὸν πλησίον ἐπιστροφή. Malachia si difende da una possibile accusa di aver usato le tavole di Argiro, ma aveva appena trascritto sia *CAN* che *ALM* mantenendo il nome di Argiro nel titolo, e all'inizio di *CONC* aveva dichiarato che esso non sarebbe stato nient'altro che una riscrittura di *PROC* e ne avrebbe usato le tavole. Delle due l'una: o Malachia ha avuto quasi – e piuttosto sorprendentemente – a repentirsi di aver usato materiale del collega e rivale, o si sta scusando (parzialmente, e non si capisce bene con chi) per un altro motivo.

<sup>7</sup> Impossibile stabilire lo statuto codicologico del frammento palinsesto di 11 fogli in cui leggiamo questa trascrizione, effettuata quasi sicuramente (formato standard e scrittura posata, scarsa propensione alla rielaborazione) in un periodo di formazione.

moltiplicazione di versioni d'autore è l'altra faccia della medaglia del processo di appropriazione tramite riscrittura delineato nel paragrafo precedente. Per converso, diventa più complesso stabilire se una versione consegnataci da un copista-erudito i cui interessi scientifici siano noti (come Malachia, o Giovanni Cortasmeno) sia una recensione a lui dovuta o un'ulteriore versione d'autore che egli riproduce.

Il presente studio si articola come segue. Una breve presentazione del contesto storico e tecnico (Sezione 2) prelude ad una descrizione dettagliata dei testimoni manoscritti (Sezione 3.1) e ad una discussione delle loro relazioni di filiazione (Sezione 3.2). L'edizione critica e la traduzione di *CAN* e di *ALM + PROC*, tavole incluse, (Sezione 4) sono seguite da un commento tecnico (Sezione 5). Le Appendici contengono tabelle comparative e testi correlati a quelli principali: l'inizio della versione rifiutata di *ALM* (Appendice 1); la struttura dei florilegi di Argiro e di Malachia (Appendice 2); uno scolio che spiega come usare la tavola dell'anomalia solare e lunare che accompagna *ALM + PROC* in una recensione particolare del testo (Appendice 3); tabelle sinottiche di *PROC*, *CONC* e dei loro modelli testuali (Appendice 4); le tavole facili dei moti medi dei 5 pianeti approntate da Malachia (Appendice 5), che Argiro promette in *CAN* ma che apparentemente non elaborò; il calcolo effettuato da Cortasmeno dei valori ad epoca di *CAN* (Appendice 6).

## 2. Contesto storico e tecnico

L'astronomia praticata a Bisanzio nei primi tre quarti del XIV secolo è caratterizzata dall'appropriazione dell'astronomia di tradizione persiana e dalla polemica scientifica tra Niceforo Gregora e Barlaam. Con l'ausilio della prima gli eruditi bizantini tentarono di completare e parzialmente rimpiazzare i modelli e i dati osservativi utilizzati da Tolomeo nell'*Almagesto* e nelle *Tavole Facili*. L'astronomia persiana filtrò a Bisanzio in forma di traduzione, rielaborazione e adattamento di due prodotti letterari: collezioni di tavole e raccolte di regole per impiegarle, dalla tipica struttura per sezioni indipendenti. Più giochi di tavole furono "tradotti", e di conseguenza più raccolte di regole furono elaborate, alcune anonime altre no. Fra le prime spiccano il testo e le tavole, redatti all'inizio del XIV secolo, che David Pingree ha attribuito a Gregorio Chioniade; tra le seconde, la *Syntaxis Persica* di Giorgio Crisococca<sup>8</sup>, composta ca. 1346 e che fu a sua volta trasposta in ambiente cipriota, e la grande sintesi della *Tribiblos astronomikē* di Teodoro Meliteniota, composta ca. 1352. Da una costola del terzo libro del trattato di Meliteniota fu generata la *Paradosis in Tabulas Persicas*, destinata a restare anonima.

---

<sup>8</sup> Per Chioniade (*PLP*, nr. 30814) si vedano Pingree 1964, Westerink 1980 e le edizioni citate nella prossima sezione. L'edizione del trattato di Giorgio Crisococca (*PLP*, nr. 31142) è in preparazione, a cura di Luca Farina e di chi scrive; le prime 13 sezioni furono pubblicate in Usener 1914, pp. 356-371. La trasposizione cipriota è riassunta e commentata in Tihon 1977-81. Per il trattato di Teodoro Meliteniota (†8/3/1393; *PLP*, nr. 17851) e per la *Paradosis* si veda la prossima sezione.

La polemica scientifica tra Niceforo Gregora e Barlaam restò confinata all'ambito dell'astronomia tolemaica ed ebbe come oggetto due problemi strettamente connessi: la determinazione della data di Pasqua e il calcolo delle eclissi. I due contendenti scrissero, uno contro l'altro, una serie di *pamphlet*, spiegando come risolvere questi due problemi. La moda del calcolo di eclissi restò una costante fino al tramonto dell'astronomia bizantina<sup>9</sup>. A questo filone appartiene anche il florilegio argiriano in cui figura l'originale di *ALM + PROC*. L'obiettivo di Argiro è semplificare le procedure di calcolo delle sizigie, passo preliminare e necessario al calcolo delle eclissi e strumento di controllo della correttezza dei canoni tradizionali (e ormai ampiamente fuori fase) impiegati nella determinazione della data di Pasqua. Questo breve scritto di Argiro fu copiato più volte ed ebbe, come ho accennato nella sezione precedente e come vedremo meglio nella prossima, una considerevole fortuna quale oggetto di appropriazione e riscrittura, quest'ultima sia autoriale che no. L'altro breve scritto di Argiro, *CAN*, spiega come egli stesso aveva rielaborato le tavole dei moti medi del Sole e della Luna contenute nelle *Tavole Facili* di Tolomeo. Quest'opera ebbe una diffusione meno ampia dell'altra: con la sola eccezione di due apografi "da comodino" di pieno XVI secolo, i testimoni di *CAN* sono un sottinsieme di quelli di *ALM + PROC*.

Il motore primo della nostra storia è dunque Isacco Argiro. Monaco ed erudito, fortemente implicato nella controversia palamitica, sviluppò interessi scientifici in età non verde, quasi sicuramente da allievo di Niceforo Gregora; scrisse opere astronomiche, computistiche e metrologiche<sup>10</sup>. Argiro fu copista prolifico. Nel corso del ventennio 1360-80 egli trascrisse uno spettro praticamente completo di opere in senso ampio tecniche, arricchendole sovente di *collages* esegetici originali quanto a concezione e, talvolta, a contenuti. Gli dobbiamo il nucleo del monumentale Tolomeo Marc. gr. Z. 310 (coll. 301; *Diktyon* 69781), accompagnato da un cospicuo apparato scoliastico, l'*Organon* Neap. III.D.37 (*Diktyon* 46342), un manoscritto a bilanciamento variabile progettato per lui da Manuele Crisolora e corredato da un apparato esegetico esorbitante, le *Tavole Facili* nello Scorial. Y.III.21 (in collaborazione con il copista detto *Anonimo B*), il Nicomaco Norimb. Cent. V. App. 36 (*Diktyon* 46676) e i due Cleomede Norimb. Cent. V. App. 37 (*Diktyon* 46677) e Marc. gr. Z. 308 (coll. 636; *Diktyon* 69779), quest'ultimo ancora in collaborazione con l'*Anonimo B*. Ciò che è perduto suscita rimpianto: sicuramente un Euclide corredato di scoli che peregrinò per mezza Europa prima di perdersi in qualche stufa; quasi sicuramente il manoscritto di argomento logistico che funse da modello per l'attuale Vat. gr. 1411. Dobbiamo ad Argiro, infine, ancora in collaborazione con l'*Anonimo B*, la raccolta astronomica archetipica oggetto del nostro studio: il nucleo più antico del Marc. gr. Z. 323 (coll. 639), che uno studioso ben inserito nell'entourage di Giovanni Cortasmeno – quasi sicuramente Bessarione<sup>11</sup>, a lungo proprietario del manoscritto – modificò e arricchì utilizzando trascrizioni del cosiddetto *Anonymus AG*.

<sup>9</sup> Per gli opuscoli di Barlaam (†1348; *PLP*, nr. 2284) e Gregora († ca. 1358-61; *PLP*, nr. 4443) si vedano Mogenet – Tihon – Donnet 1977, Mogenet – Tihon – Royez – Berg 1983, Tihon 2011a; per i calcoli di eclissi si veda Tihon 1987b.

<sup>10</sup> Su Argiro († ca. 1380; *PLP*, nr. 1285), i suoi autografi e i suoi collaboratori si veda Gioffreda 2020, ed in aggiunta Acerbi 2016 (con bibliografia) per la sua produzione scientifica, Acerbi – Bianconi – Gioffreda 2021, sez. III, per l'*Organon* napoletano.

<sup>11</sup> La bibliografia su Bessarione (†18/11/1472; *PLP*, nr. 2707) e la sua biblioteca è sterminata. Si veda in ultimo Rigo – Zorzi 2021, con riferimenti a tutta la bibliografia precedente.

Deuteragonisti della nostra storia sono Malachia e Giovanni Cortasmeno. Malachia, noto come *Anonymus Aristotelicus* prima della sua identificazione e della ricostruzione della sua personalità intellettuale, fu monaco ed erudito, contemporaneo di Argiro e militante nel partito opposto della controversia palamitica<sup>12</sup>. Non ha lasciato opere scientifiche che possano in qualche senso essere considerate originali. Anch'egli copista prolifico, in ambito tecnico si concentrò su Aristotele e sull'assemblaggio di un *Quadrivium* basato su fonti e associati commentari attualmente diviso nei due tomi Par. gr. 2342 (*Diktyon* 51974) e Vat. gr. 198 (*Diktyon* 66829). Gli dobbiamo anche un testimone cruciale per la tradizione delle opere di cui ci stiamo occupando: il Vat. gr. 208, un *notebook* ben strutturato una parte del cui contenuto fu stabilizzato nel circolo di Giovanni Abramio<sup>13</sup> e che passò poi per le mani di Cortasmeno. Di quest'ultimo, notaio patriarcale e insegnante di riferimento per il *quadrivium* nel primo quarto del XV secolo, restano tre *notebooks* in cui abbondano scritti tecnici. Lettore e scrittore instancabile, privo di originalità ed iniziativa, rimasticò senza posa elaborazioni altrui<sup>14</sup>.

### 3. La tradizione manoscritta

#### 3.1. DESCRIZIONE DEI TESTIMONI MANOSCRITTI

I testimoni manoscritti delle opere di cui ci occupiamo sono i seguenti<sup>15</sup>:

- A. El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo, Ω.IV.15 (gr. 567; *Diktyon* 15116); fattizio; XVI s. m.; una mano occidentale (ff. 11r-44r) e due copisti dell'atelier di Andrea Darmario (1r-10v e 130r-137v); a quest'ultimo dobbiamo il resto della parte scientifica (45r-127r)<sup>16</sup>. Contenuto: ff. 1r-10v Andronico di Rodi, *De passionibus animae*; 11r-36r Giorgio Gemisto Pletone, *De virtutibus*; 37r-40r Andronico di Rodi, *De passionibus animae (ex alio antigrapho)*; 40v-44r *excerpta de virtutibus ex Aristotele*; 45r-89r [Erone],

<sup>12</sup> Su Malachia si vedano Mondrain 2004, pp. 278-292; Acerbi 2016 *passim*; Martínez Manzano 2019; Acerbi – Bianconi 2022, Sezione I.2.1 per nuove attribuzioni e una bibliografia completa.

<sup>13</sup> Su Abramio (ca. 1370-90; *PLP*, nr. 57) si vedano Pingree 1971 e soprattutto Farina 2022.

<sup>14</sup> Su Cortasmeno (†1431, *PLP*, nr. 30897) e sul suo modo di lavorare si vedano Hunger 1959; Canart – Prato 1981; Acerbi – Bianconi 2020 per la produzione strettamente tecnica e una bibliografia completa (da segnalare i lavori di Michel Cacours); Acerbi – Bianconi 2022, Sezione I.2.2 per nuove attribuzioni.

<sup>15</sup> In alcuni casi comprimo la descrizione dei cataloghi, in altri la rendo più accurata. I manoscritti sono elencati per numero *Diktyon* crescente; utilizzando questo numero, una ricerca nel sito <https://pinakes.irht.cnrs.fr/> permetterà di accedere ad informazioni bibliografiche supplementari, in particolare per quanto riguarda i copisti. Per le edizioni di alcune opere menzionate rinvio ai cataloghi di riferimento, che saranno citati all'inizio di una sequenza di manoscritti appartenenti allo stesso fondo. Le relazioni stemmatiche che coinvolgono questi manoscritti, anche in quanto testimoni di opere differenti da quelle qui edite, se pertinenti, sono segnalate in corpo minore; le edizioni di queste opere sono citate alla loro prima occorrenza. Indicazioni come “29T” rimandano al numero d'ordine nella lista di testi astronomici in Tihon 1978, pp. 359-369. Tutti i testimoni sono stati collazionati su riproduzioni digitali ad alta definizione; il Vat. gr. 208 è stato ulteriormente verificato alla Biblioteca Apostolica Vaticana a fine marzo 2022. I testi trascritti nelle note mantengono l'accentazione originaria delle enclitiche quando non siano editi sulla base di più testimoni.

<sup>16</sup> Per i due codici dell'Escorial si vedano rispettivamente De Andrés 1967, pp. 219-220, e *CCAG* XI.2, pp. 42-44; De Andrés 1965, pp. 174-176, *CCAG* XI.1, pp. 45-49, e Gioffreda 2020, pp. 7-8, 10, 49, 64, 72, 75-77, 88, 96, 123-124, 179. Su Darmario si vedano *RGK* I, nr.13; II, nr. 21; III, nr. 22; Calvié 2020, con bibliografia. Le opere eroniane e pseudo-eroniane sono edite in Heiberg *et al.* 1899-1914, l'opuscolo di Didimo in Heiberg 1927, pp. 4-22, quello di Damiano in Schöne 1897.



*excerpta e Stereometrica et Geometrica*; 90r-95v Didimo, *De mensura lignorum variorum*; 96r-99r [Erone], *excerpta e Definitionibus*; 101r-109r Damiano, *Opticae Hypotheses*; 110r-127r [Erone], *excerpta e Definitionibus*; 130r-137v **Isacco Argiro**, *CAN* senza le tavole.

L'assenza di tavole e *CAN* fuori contesto caratterizzano anche il Casan. 484 (il nostro testimone I). La composizione dei manoscritti metrologici darmariani è ben spiegata da Heiberg nei *prolegomena critica* alla sua edizione del *corpus* pseudo-eroniano<sup>17</sup>.

B. El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo, Y.III.21 (gr. 291; *Diktyon* 15504); fattizio e in parziale disordine<sup>18</sup>; 1372-81, ca. 1388 e ca. 1554; copisti Isacco Argiro (ff. 3r-88v) e *Anonimi A* (105r-112v) e *B* (90r-93v), Filoteo di Selimbria (1r-2v, 102r-104v e 115r) e un suo collaboratore (94r-101r); la parte più recente (116v-195r) è opera di Iacopo Diassorino<sup>19</sup>. Contenuto: ff. 1r-v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum, inc.* διὰ τὴν τῆς ἰσημερίας μετὰπτωσιν *usque ad finem*, in continuità con il f. 101v; 1v *minima computistica*<sup>20</sup>; 2r-v *vaticinia astrologica*; 3r-v e 7r **Isacco Argiro**, tavole di *CAN*; 4r-6v Tolomeo, *Tavole Facili* (part.); 7v-8v **Isacco Argiro**, *Tabulae chronologicae*, con scolio<sup>21</sup>; 10r-88v Tolomeo, *Tavole Facili*; 89v tavola di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni che inizia in gennaio AM 6890 [= AD 1382]<sup>22</sup>; 90r-93v Niceforo Gregora, *De constructione astrolabii*, la cosiddetta versione A; 94r-101v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum, des.* ἔστι δὲ καὶ ἕτερον, πλὴν σπανίως γινόμενον, in continuità con il f. 1r; 102r-104v sizigie per AM 6897-6917 [= AD 1388-1408], con indicazione delle sizigie eclittiche e (in margine) della data AM, dell'indizione e del ciclo lunare; 105r-112v Euclide, *Elementa* I.1-14 *cum scholiis*;

<sup>17</sup> Heiberg *et al.* 1899-1914, V, pp. XLV, LIX-LXII, LXV.

<sup>18</sup> Occorre ordinare ff. 94r-101v, 1r-v, 102r-104v, e inserire i ff. 4 e 6 in quest'ordine prima del f. 43, il f. 5 prima del f. 13.

<sup>19</sup> Su Filoteo di Selimbria si vedano *PLP*, nr. 29896 e Acerbi – Gioffreda 2019. Su Diassorino, *RGK* I, nr. 143, II; nr. 191; III, nr. 241; García Bueno 2017; García Bueno 2018; García Bueno 2020. Edizioni: *vaticinia astrologica* al f. 2r-v in *CCAG* XI.1, pp. 131-134.21; segmento iniziale delle *Tavole Facili* in Tihon 2011b; astrolabio di Gregora in Delatte 1939, pp. 195-208.11 e 210.6-35 (non critica), Charles 1971, Jarry 2021, pp. 22-37 (il curatore non conosce questo testimone, come del resto molti altri) – si vedano anche Mogenet 1950, pp. 107-108; Tihon 1995, pp. 326 e 340 –; *De cyclis* di Argiro in Acerbi 2023b; *Elementa* in Heiberg – Menge 1883-1916; scoli di Pediasimo (†1310-14; *PLP*, nr. 22235) in Caballero Sánchez 2018.

<sup>20</sup> Tit. οἱ ἑνδεκαπλασιασμοὶ τῶν κύκλων τῆς σελήνης εἰς πολλαπλασιασμοὺς *n* (con  $1 < n < 19$ ) per 11, *inc.* Ἄπαξ ἰα, ἰα: δις ἰα, κβ *des.* ἰα ἰθ, σθ; segue un breve testo che presenta la frase *nonsense* che permette di memorizzare le “basi” solari: Τὰ θεμέλια τῶν μηνῶν ἀρχόμενα ἀπὸ τοῦ Ὀκτωβρίου, ἄδ ζβεε ἄγ ζαδζ. Sui Computi bizantini si veda Acerbi 2023b.

<sup>21</sup> Le tavole cronologiche realizzano una concordanza tra mesi bizantini (detti come di consueto “romani”) ed alessandrini nel calendario giuliano; una tavola aggiuntiva (f. 8v) è dedicata ai mesi da marzo ad agosto nel caso in cui l'anno sia bisestile. Ricordo che il calendario alessandrino impiega anni giuliani (e quindi 1 anno ogni 4 è bisestile), ripartiti in 12 mesi egiziani di 30 giorni più 5 o 6 giorni; il giorno in più si aggiunge alla fine di un anno bisestile; l'anno inizia il 29 Agosto del calendario giuliano che impieghi mesi romani e un conto dei giorni come il nostro; quest'ultimo calendario coincide con quello bizantino, il cui anno inizia il 1° settembre. In tutti i testimoni la prima tavola è accompagnata dal breve scolio che qui trascrivo traendolo dal Marc. gr. Z. 323, f. 291r-v (*Anonimo B*), e dallo Scorial. Y.III.21, f. 7v: Τὸ παρὸν κανόνιον περιέχει τοὺς τε μῆνας τῶν Ῥωμαίων ἀλλὰ δὴ καὶ τῶν Ἀλεξανδρέων· ἐξετέθη δὲ ἡμῖν πρὸς τὸ ἐκ προχείρου εἰδέναι τὴν ἐκάστου Ῥωμαϊκοῦ μηνὸς ἡμέραν ὅποια τις ἐστὶ τοῦ παρ' Ἀλεξανδρεῶσι. πλὴν ἀναγκαῖον εἰδέναι ὡς, ἐπειδὴ ὁ παρὰ Ῥωμαίοις Φεβρουάριος, ὅτε ἐστὶ τὸ ἔτος βίσεξτον, ἔχει ἡμέρας {ἡ. ἔ. Y.III.21} κθ, οἱ δὲ Ἀλεξανδρεῖς τὴν τοιαύτην ἡμέραν τῷ ἐπαγομένῳ προστιθέασιν, ὃν καὶ καλοῦσι πενθήμερον, ποιοῦντες αὐτὸν τότε ἐξημέρον, καὶ ὅτε ἔχει ὁ Φεβρουάριος κθ, γίνεται εἰς τοὺς ἐξῆς μῆνας ἐναλλαγὴ διὰ τὴν τοιαύτην προσθήκην τῆς μιᾶς ἡμέρας, διὰ τοῦτο ἐξετέθησαν ἡμῖν οἱ ἀπὸ Μαρτίου καὶ ἐξῆς μῆνες, ἐν οἷς γίνεται ἡ τοιαύτη ἐναλλαγὴ, καὶ ἐν ἑτέρῳ πτυχιῷ, ἵνα ἔχωμεν εἰδέναι ἀκριβῶς καὶ ὅτε ἐστὶ βίσεξτον τὰς τοιαύτας τῶν μηνῶν ἡμέρας καὶ μὴ σφαλῶμεθα.

<sup>22</sup> Datazione AM 6890, indizione 5, ciclo solare 2, ciclo lunare 12, tit. κανόνιον τοῦ ἁγίου Ἰωάννου τοῦ Δαμασκηνοῦ. Due brevi algoritmi di calcolo del ciclo lunare e solare sono inseriti in una colonna della tavola: (1) εἰ θέλεις εὐρεῖν τοὺς κύκλους τῆς σελήνης, πιάσον τὰ ὀλίγα τῶν ἐτῶν, πρόσθεσ καὶ ιζ, καὶ ὑφείλον αὐτὰ ἐπὶ τὰ ἰθ, καὶ τὰ ἐναπολειφθέντα ἔστιν ὁ κύκλος τῆς σελήνης, (2) εἰ θέλεις εὐρεῖν καὶ τὸν κύκλον τοῦ ἡλίου, πιάσον τὰ ὀλίγα τῶν ἐτῶν, πρόσθεσ καὶ κδ, καὶ ὑφείλον αὐτὰ ἐπὶ τὰ κη, καὶ τὰ ἐναπολειφθέντα ἔστιν ὁ κύκλος τοῦ ἡλίου.

113r, 114r-115r, 116v *notae computisticae, chronologicae, metrologicae, christologicae*<sup>23</sup>; 116<sup>bis</sup>r-195v Giovanni Pediasimo, *Scholia in Cleomedes*.

Questo testimone autografo, residuo di un esemplare più completo come mostra il parziale disordine, è l'unico che contiene solo le tavole di *CAN*. Il Computo pasquale di Argiro è una copia diretta (estremamente corretta la parte eseguita dall'Anonimo B) dell'autografo nel Laur. Plut. 28.13 (*Diktyon* 16194), ff. 91r-97v. Gli scolii di Pediasimo in questo manoscritto sono parte di una campagna di copia intrapresa, su di un modello perduto esemplato in ambiente veneto, nella Biblioteca Reale di Fontainebleau; la fonte di questo ramo della tradizione è il Vat. gr. 1411 (P)<sup>24</sup>.

- C. Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana, Plut. 28.14 (*Diktyon* 16195); unitario, usa in modo appropriato materiale di riciclo; 1374-91; un copista principale (ff. 3v-4r, 10r, 11r-17r, 18r-308r, 309r-v, 310v-311r, 313r-315r), lo stesso del Par. suppl. gr. 1190 (*Diktyon* 53868) e del Seragl. G.Ī.5 (D), uno secondario riciclato (4v-8v, 9v, 10v, 17r-v, 315v-321v) e più annotatori che colmano pagine bianche o loro parti (2v-3r, 9r, 33v, 308v, 310r, 311v-312v, 314v)<sup>25</sup>. Contenuto: ff. 2r-4r *varia astrologica cum rotis*; 4v-8v, 9v, 10v, 17r-v, 315v-321v Giovanni Camatero, *carmen astrologicum*; 9r lista di eclissi AM 6799-6817 [*immo* 6899-6917 = AD 1391-1408]; 10r, 11r-17r indice della collezione seguente, strutturata in 465 capitoli; 18r-309r *collectio astrologica in CDLXV capita divisa*, di cui 18r-33v **Malachia, CONC** e testi e tavole annessi (*vide infra* e Appendice 2)<sup>26</sup>; 310v-315r *varia astrologica cum rotis et tabulis*<sup>27</sup>.

Forma più compiuta – e modello del Marc. gr. Z. 336 (T) – del compendio sulle sizigie concepito da Malachia nel Vat. gr. 208 (J) e parzialmente riassembleto da Cortasmeno nel Par. suppl. gr. 921 (H). Parte della raccolta astrologica nel Laur. Plut. 28.14 si legge anche nei Laur. Plut. 28.13 (autografo di Argiro, come visto) e 28.16 (*ca.* 1381/2; in gran parte copiato da Giovanni Abramio; *Diktyon* 16197; si veda Farina 2022, Addendum 2, per una descrizione esaustiva del contenuto) e nel Marc. gr. Z. 324 (R).

- D. İstanbul, Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, G.Ī.5 (*Diktyon* 33950); unitario; XIV s. *p.m.*; un copista principale, lo stesso del Laur. Plut. 28.14, uno secondario (ff. 209r-211v) coevo al primo e posteriore al 1367, un annotatore al f. 8v, altri tre, di cui uno di XV secolo, ai ff. 63r-64v (A. Gioffreda, *per litteras*)<sup>28</sup>; f. 1r illeggibile, ff. 7v e 205v bianchi. Composizione: 27<sup>8</sup> (216), numerati, nell'angolo inferiore esterno del primo foglio, da α a κς a partire dal secondo fascicolo. Contenuto: ff. 1v tavola tit. τὸ λεγόμενον προκανόνιον ἐκ τοῦ ..., con testo esplicativo associato; 2r-3v estratti da Giorgio Crisococca, *Syntaxis Persica*, cap. 44-46

<sup>23</sup> Contenuto di queste pagine (i ff. 113v e 115v-116r sono bianchi): f. 113r, conversione di ore stagionali in ore equinoziali, procedura per determinare la Pasqua legale, elenco tabulare delle date della Pasqua legale in funzione del ciclo lunare, dati computistici per gli AM 6887-96 [= AD 1379-88]; 114r, nota di commento all'inizio del Vangelo di Giovanni; 114v, nota metrologica (tit. ἐκ τῆς ὑποπτικῆς γεωμετρίας, testo ἡ ὄργυια μεθ' ἧς μετρεῖται ἡ σπόριμος γῆ ἔχει σπιθαμὰς βασιλικὰς θ δ°, ἤγουν πόδας ζ καὶ σπιθαμὴν μίαν δ°, ἢ παλαιστὰς ἦτοι γρόνθους κζ καὶ ἐντίχειρα, τούτέστι τοὺς μὲν εἰκοσιῆξ ἑσφιγμένους τὸν δὲ τελευταῖον ἠπλωμένον. χρῆ δὲ γινώσκειν ὅτι ὁ σπόριμος μῶδιος ἔχει λίτρας μ, μία δὲ ἑκάστη λίτρα σπεῖρει γῆν οὐργιῶν ε, cf. [Erone], *Geom.* 4.11AC e 4.14A, in Heiberg *et al.* 1899-1914, IV, pp. 192.1-11 e 196A.1-3), nota cristologica; 115r, calcolo dei valori ad epoca del Sole e della Luna per l'inizio dell'anno egiziano in AM 6888 [= AD 1379], preceduto da regole di conversione tra ere; 116v, lista incompleta di sizigie per AM 6890-91 [= AD 1382-83].

<sup>24</sup> Caballero Sánchez 2018, pp. 81-82 e 158-162.

<sup>25</sup> Si vedano la descrizione in *CCAG* I, pp. 20-37; Tihon 1987b per le liste di eclissi; Pingree 1971 (che identifica erroneamente il copista in Giovanni Abramio) e Farina 2022 per le concordanze con collezioni astrologiche in altri codici di nostro interesse: Marc. gr. Z. 324 (Q) e Marc. gr. Z. 336 (S).

<sup>26</sup> Al f. 33r-v, lista di eclissi le cui circostanze sono calcolate per mezzo di tavole greche e persiane, per AM 6884-6898 [= AD 1375-90], gli ultimi tre anni di mano posteriore; la lista al f. 9r ne è una continuazione.

<sup>27</sup> Al f. 314 si trova una tavola di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni.

<sup>28</sup> Offro una descrizione dettagliata di questo manoscritto difficilmente accessibile. Edizioni: *Prolegomena* a Nicomaco in Tannery 1893-95, II, pp. 73-77; Nicomaco in Hoche 1866; Filopono a Nicomaco in Hoche 1864-65 e 1867; problema aritmetico A<sub>3</sub> in Acerbi 2017, pp. 164-165; astrolabio di Argiro in Delatte 1939, pp. 236-253 (non critica) e Jarry 2021, pp. 138-160 (il curatore non conosce questo testimone, come del resto molti altri), si veda anche Tihon 1995, pp. 327 e 349; note ai ff. 1v e 216v in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.4. Sul copista principale, che ha molto probabilmente operato nel circolo di Giovanni Abramio, si veda in ultimo Farina 2022, n. 41 alle pp. 214-215.

(numerazione del Vat. gr. 210 [*Diktyon* 66841])<sup>29</sup>; 4r *Tabula Persica* 2e, tit. κανόνιον τῆς μετακλίσεως τοῦ ἡλίου πρὸς τὰ βόρεια καὶ τὰ νότια, con breve testo esplicativo<sup>30</sup>; 4v procedura di calcolo dell'ascendente<sup>31</sup>; 5r-7r *prolegomena ad Nicomachi Introductionem arithmetica*; 8r testo aritmológico di onvia ispirazione cristiana, tit. τοῦ ἁγίου Μαξίμου *inc.* παντὸς ἀριθμοῦ τὸ μὲν πρόχειρόν ἐστὶ ποσότης *des.* προσέχου οὖν ὑπὲρ τοῦ ἀρρωστοῦντος ὅπως ὑγιαίνει χάριτι Χριστοῦ; 8v definizioni di “aritmetica”, “astronomia”, “musica”, “geometria”<sup>32</sup>; 9r-35v + 35v-60r Nicomaco, *Introductio arithmetica* I-II; 60v Isacco Argiro, problema aritmetico A<sub>3</sub><sup>33</sup>; 61r tavole numeriche correlate a Nicomaco, *Introductio arithmetica* I.23.6-17; 61v-62v estratto da Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum, inc.* ἀναγκαῖον ὠήθημεν δεῖξαι τὴν αἰτίαν τοῦ σφαλερῶς ἐκκεῖσθαι *des.* ὁλόκληρον μῆνα τοῦ προσήκοντος ὑστεροῦμεν καιροῦ; 63r-v *problema arithmeticum*<sup>34</sup>; 63v elenco di verbi che significano versi di animali; 63v-64v *notae prosodicae et metricae*; 65r-142v + 143r-205r Giovanni Filopono, in *Nicomachi introductionem arithmetica* I-II; 206r-208r estratti da Giorgio Crisococca, *Syntaxis Persica*, cap. 38-42<sup>35</sup>; 208v tavola della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di 42°; 209r-211v, 212r **Isacco Argiro, ALM + PROC**<sup>36</sup>; 211v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii, des. inc.* 236.21 Delatte =

<sup>29</sup> Ai ff. 2r-3r cap. 44 tit. περὶ τῆς ἐκθέσεως τοῦ θεματίου *inc.* τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου εἰς ἰβ ἴσα διηρημένον τμήματα *des.* γίνεται καὶ εἰ οὕτω τύχοι ὁ μερισμὸς ὡς εἴρηται; 3r-v cap. 45 tit. περὶ τῆς μετακλίσεως τοῦ ἡλίου κἂν τε βορεία κἂν τε νοτία ὑπάρχη *inc.* περὶ μοίρας ὠροσκοπούσης εἰπόντες *des.* καὶ εἰ τὰ ζωδία εἰσὶν ἀπὸ α β θ ι ια, ἀνάβασις ἐστίν, εἰ δὲ ἀπὸ γ δ ε ς ζ η, κατάβασις ἐστίν; 3v cap. 46 tit. περὶ τῆς καταλήψεως τοῦ ὑψώματος τοῦ ἡλίου κατὰ τὸ μέσον τῆς ἡμέρας εἰς πάντα *inc.* τηρεῖται ἡ ἀκριβὴς ἐποχὴ τοῦ ἡλίου *des.* εἰ τὸ οὖν εὔρεθῆ, ἀνάβασις ἐστὶ τοῦ ἡλίου κατὰ τὸ μέσον τῆς ἡμέρας εἰς τὸ βόρειον μέρος.

<sup>30</sup> Testo: κανόνιον τῆς μετακλίσεως τοῦ ἡλίου πρὸς τὰ βόρεια καὶ τὰ νότια ἐκάστης ἡμέρας μετὰ τοῦ αὐθημερινοῦ αὐτοῦ κρατεῖται, καὶ ἀπὸ μὲν Αἰγόκερω ἕως τέλους Διδύμων προστίθεται ἡ ὑψωσις τοῦ ἡλίου, ἀπὸ δὲ τῆς ἀρχῆς τοῦ Καρκίνου μέχρι τέλους Τοξότου ἀφαιρεῖται, καὶ τὸ γινόμενον ἐστὶν ὑψωμα ἡλίου τῆς αὐτῆς ἡμέρας. La numerazione delle *Tabulae Persicae* è quella adottata in Leurquin 1985, pp. 270-275.

<sup>31</sup> Testo: λαβὼν τὴν ὥραν ὅποια ἐστὶ πολυπλασίαζε ἐπὶ τῶν ἰε πάντοτε, καὶ τῶ γινομένῳ ἀριθμῶ προστίθει τὰς μοίρας τοῦ ἡλίου ἃς ἔχει ἐν αὐτῇ τῇ ἡμέρᾳ, καὶ ὥρα ἐν τῷ οἴκῳ ἔνθα ἐστὶ, καὶ ὁμοῦ ἐνώσας παρέχε ἐξ αὐτοῦ ἀρχόμενος καὶ διδούς ἀνά λ μοίρας, καὶ ὅπου λήξει, ἐκεῖνο ἐστὶ τὸ ἀνατέλλον ζωδίων. ἐπὶ δὲ νυκτερινῆς λάμβανε ἦν βούλει ὥραν, καὶ πολλαπλασίασον ἐπὶ τῶν ἰε, καὶ προστίθει ὁμοίως τὰς μοίρας τοῦ ἡλίου, καὶ μέριζε ὁμοίως λούκ/ ἐξ αὐτοῦ ἀρχόμενος ἀλλ' ἐκ τοῦ διαμέτρου αὐτῶ ζωδίου ζ<sup>ου</sup>, καὶ ἔνθα λήξει, ἐκεῖνο ἐστὶ τὸ ὠροσκοποῦν, ἐξ οὗ, ὡς προείρηται, λαμβάνεις καὶ τὰ ἕτερα.

<sup>32</sup> Le quattro definizioni si leggono in Ammonio, in *Porphy.*, ed. Busse 1891, rispettivamente pp. 14.17-18, 14.9-10, 14.21-22, 14.8.

<sup>33</sup> Collazione con il testo edito in Acerbi 2017, pp. 164-165: tit. ταῦτα εἰσὶ γράμματα ι· ἄφελε οὖν ἐξ αὐτῶν ε οἶα βούλει, καὶ ἐὰν εὔρης τὸν εικοστόν, ἔση πάνυ σοφός 1 α α — ζ θ om. | τὰ ι 4-5 μορίων 7 [[μαθ]]ηθητικῶν 8 οὕτως δίχα 10 ε<sup>ς</sup> | γ<sup>ς</sup> 11 τεσσάρων στοιχείων συντιθεμένου.

<sup>34</sup> Una versione del problema dell'eredità da dividere tra un certo numero di eredi. Il testo coincide con quello edito in Allard 1981, 191.19-193.21.

<sup>35</sup> Al f. 206r-v cap. 38 tit. περὶ τοῦ πῶς δεῖ εὔρισκεῖν τὴν ὥραν καθ' ἣν μοιρικῶς οἱ ζ ἀστέρες πρὸς ἀλλήλους σχηματίζονται, οἷον Κρόνος Ζεὺς Ἄρης ἥλιος Ἀφροδίτη καὶ Ἑρμῆς *inc.* ἡ τῆς κινήσεως ἐκάστου τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἀνωμαλία *des.* σχηματίζονται πρὸς ἀλλήλους οἱ ἀστέρες διὰ τῆς προαποδεδειγμένης μεθόδου εὔρησομεν, con tavola delle frazioni di ora; 207r-v cap. 39 tit. περὶ τῆς εὔρέσεως τῆς ὥρας καθ' ἣν μοιρικῶς σχηματίζονται οἱ μὴ κατ' εὔθειαν κινούμενοι ἀστέρες *inc.* ἐπειδὴπερ οὐ πάντες οἱ ἀστέρες ἐπὶ τὰ ἐπόμενα *des.* παρήλθε γὰρ ὁ Ἑρμῆς τὸν Δία κατὰ διάμετρον πολὺ ταχύτερος ὢν; 207v-208r cap. 40 tit. περὶ εὔρέσεως ὠροσκοποῦ ἦτοι μοίρας ἀνατελλούσης *inc.* ὠροσκοπὸν ὀνομάζουσιν οἱ ἀποτελεσματικοὶ τὸ ἀνατέλλον τμήμα ζωδίου *des.* ἡ ἀνατέλλουσα διὰ μέσον τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου μοῖρα, ἡ δὲ ταύτη κατὰ διάμετρον ἔστιν ἡ δύνουσα, tit. περὶ ζωδίου μεσουρανοῦντος *inc.* ἡ δὲ μεσουρανοῦσα μοῖρα τοῦ ζωδιακοῦ λαμβάνεται *des.* τὴν δὲ ταύτη κατὰ διάμετρον ὑπὸ γῆν μεσουρανοῦσαν; 208r cap. 41 tit. περὶ ὠροσκοποῦ μεσημβρινοῦ καὶ μεσονυκτικοῦ *inc.* ζητεῖται ἡ ἀκριβὴς ἐποχὴ τοῦ ἡλίου *des.* τὴν δὲ ταύτη κατὰ διάμετρον ὑπὸ γῆν μεσουρανοῦσαν; 208r cap. 42 tit. περὶ τῆς ἐκβολῆς τῶν ὠρῶν τῆς ἡμέρας ὁποιοῦδήτινος κλίματος βούλει ἢ πόλεως ἢ χώρας ἀπὸ τῶν τούτου ἀναφορῶν *inc.* αἱ ἅπαξ ἐνὸς χρόνου ἐκβληθεῖσαι ὠραι ὁποιοῦδήτινος κλίματος *des.* ὡσπερ εἴρηται ἐν τῇ τῶν ἐφημερίδων ἐκθέσει.

<sup>36</sup> Del testo *PROC*\* al f. 212r, che qui trascivo, da confrontare con quello edito in Bardi 2021, Appendix 4.3, e parte della cui storia è tracciata in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.3, ci occuperemo *infra* (includo le varianti del Vat. gr. 1411): ὅταν βουλόμεθα γνῶναι τὰς μετὰ μεσημβρίαν ὥρας τῆς συζυγίας, πότερον ἡμεριναὶ εἰσὶν ἢ καὶ νυκτερινᾶς περιέχουσιν, εἰσοίσομεν τὴν τοῦ ἡλίου συνοδικὴν ἢ πανσεληνιακὴν ἐποχὴν εἰς τὸ κανόνιον ὃ ἐπιγέγραπται “κανόνιον {ὅ ἐπιγέγραπται “κανόνιον om. 1411} τῶν καθ' ἡμέραν ἰσημερινῶν ὠρῶν τοῦ ὅλου χρόνου” – δηλονότι τὰς μοίρας τῆς

138.19 Jarry παραλλήλους; 212r *nota astronomica*<sup>37</sup>; 212v-213v tavola dell'anomalia del Sole e della Luna, passo 1<sup>o38</sup>; 214r tavola della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di Bisanzio; 214v-215v tavola (incompleta) di aspetti planetari relativi a Sole e Luna; 216r κανόνιον ἴδιον τοῦ τῶν ὠρῶν κινήματος<sup>39</sup>; 216v *nota astronomica cum tabula*.

E. München, Bayerische Staatsbibliothek, Cod. graec. 100 (*Diktyon* 44544); composito; ca. 1550 e 1551; copisti Main 5 Mon. 27 (ff. 1r-347r) e Giovanni Murmuris (348r-458r), con una plethora di annotatori<sup>40</sup>. Contenuto: ff. 1r-47r, 90r-103r, 137-142v, 328v-347 Damascio, in *Phaedonem*; 48r-89v Proclo, in *Cratylum*; 103r-137r Damascio, in *Philebum*; 142v-152r Teofilatto Simocatta, *Quaestiones physicae*; 152r-170v Nemesio, *De natura hominis*, dal cap. 35; 170v-185v Demetrio Cidone, *De contemnenda morte*; 186r-209r Giovanni Pediasimo, *scholia in Cleomedis Caelestia*; 209r-v [Giovanni Pediasimo], due argomenti astronomici estratti da Cassio Dione, con un diagramma annesso; 210r-220r Michele Psello, in *Oracula Chaldaica expositio*; 220r-221r Michele Psello, *Summaria Chaldaicorum dogmatum expositio*; 221r-224r [Michele Psello], *Graecorum opiniones de daemonibus*; 224r-237r [Michele Psello], *De operatione daemonum*; 238r-243v Manuele Moscopulo, *De numeris quadratis*; 244r-252v Massimo Planude, *Psephophoria secundum Indos – recensio Rhabdas, des. inc.* 61.8 εἴρηται; 253r-v Massimo Planude, στίχοι ἥρωικοὶ εἰς τὴν γεωγραφίαν Πτολεμαίου; 254r-266r Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 267r-270v **Isacco Argiro, ALM + PROC\***; 272r-273v Isacco Argiro, *Epistola ad Kolybam*; 273v-284r *metrologica quaedam*; 284v-287v Nicola Rhabdas, *Epistola ad Tsavoukhem, des. inc.* 126.26; 288r-328v Olimpiodoro, in *Phaedonem*; 348r-457v Teodoro Metochita, *Stoicheiōsis Astronomikē* I.1-31, 34.

I commentari platonici di Damascio e Olimpiodoro derivano dal Marc. gr. Z. 196 (coll. 743; IX s. m.; *Diktyon* 69667) e dal Ricc. 37 (*olim* K.II.31; XV s.; *Diktyon* 17037). Il modello per Nemesio è l'Ambr. D 338 inf. (gr. 967; XV s. ex.; *Diktyon* 42627). Il *Compendium astronomicum* di Teodoro Metochita deriva dal Marc. gr. Z. 329 (coll. 734; XIV s. m.; *Diktyon* 69800). Il resto della sezione scientifica è una copia sistematica parziale del Vat. gr. 1411 (P), in accordo con il prospetto seguente:

E	186r-209r	209r-v	210r-237r	238r-252v	253r-v	254r-267r	267r-271v	272r-287v
P	108r-115r	115r-v	26r-42v	118r-126v	127r-v	167r-174v	160v-164r	17r-24v

ἐποχῆς εἰς τὸ σελίδιον τῶν ὠρῶν {δηλονότι κατὰ τὸ α<sup>ov</sup> σελίδιον τῶν μοιρῶν 1411} – καὶ τὰ παρακείμενα αὐταῖς ἐπὶ τοῦ σελιδίου οὐ ἐπάνω γέγραπται “ὁ τοῦ ζῶδιου αὐτῆς ἀριθμός” λαβόντες ἔξομεν τὸ διάστημα τῆς ἡμέρας ἐκείνης πόσων ὠρῶν ἰσημερινῶν ἔστιν. ὡσαύτως καὶ τὰς λειπούσας αὐταῖς εἰς τὰς κδ λαβόντες ἔξομεν καὶ τὸ \τῆς/ μετὰ τὴν μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης διάστημα {μετὰ — διάστημα om. 1411} νυκτός, καὶ ἔτι τὰ ἡμίση τούτων λαβόντες ἔξομεν τὸ τε ἀπὸ τῆς μεσημβρίας ἄχρι δύσεως ἡλίου διάστημα, τὸ ἀπὸ δύσεως ἡλίου ἄχρι μεσονυκτίου ἔτι τε καὶ τὸ ἀπὸ μεσονυκτίου ἄχρι τῆς ἀνατολῆς ἡλίου, ἀλλὰ δὴ καὶ τὸ ἀπ’ ἀνατολῆς ἡλίου ἄχρι {ἔτι τε — ἄχρι} καὶ τὰ λοιπὰ δύο μέχρι 1411} τῆς ἐφεξῆς μεσημβρίας, καὶ ταῦτ’ ἔχοντες διακρινούμεν τὰς τῆς συζυγίας ὥρας, εἴτε ἡμεριναὶ εἰσιν εἴτε καὶ {καὶ om. 1411} νυκτεριναί, καὶ εἰς τὸ μετὰ τὴν μεσημβρίαν ἢ πρὸ τῆς μεσημβρίας ἡμισυ μέρος τῆς ἡμέρας ἐκπίπτουσιν αὐταὶ αἱ ὥραι ἢ εἰς τὰς πρὸ τοῦ μεσονυκτίου ἢ τὰς μετὰ τὸ μεσονύκτιον {καὶ εἰς ποῖον τῶν μερῶν ἐμπίπτουσι, τὸ πρὸ μεσημβρίας, τὸ μετὰ μεσημβρίαν, τὸ πρὸ μεσονυκτίου, ἢ τὸ μετὰ τὸ μεσονύκτιον 1411}.

<sup>37</sup> Testo: ὅτε συμβῆ πανσέληνος εἰς α<sup>ov</sup> ὥραν τῆς νυκτός, εἰς τὸ ζῶδιον ἐν ᾧ ἔστιν ὁ ἥλιος, δηλονότι ἡ σελήνη πανσεληνιαζουσα εἰς τὸ κατὰ διάμετρον αὐτοῦ ἔστιν ζ<sup>ov</sup> ὄν ἀπ’ ἐκείνου, τότε δεόν αὐτὸ εἶναι παχυμερῶς καὶ ὠροσκόπον.

<sup>38</sup> Tavola A4 in Tihon 2011b, solo la colonna ἐπικύκλου προσθαφαίρεσις per la Luna. Questa tavola si rintraccia anche nel Vat. gr. 208, ff. 16v-17r, si veda *infra*.

<sup>39</sup> Altre occorrenze di queste ultime due tavole sono elencate in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.1.

<sup>40</sup> Descrizione in Molin Pradel 2013, pp. 270-279, con indicazione delle relazioni stemmatiche con altri manoscritti. Identificazione dei copisti in Mondrain 1992; Su Murmuris si veda *RGK* I, nr. 172; II, nr. 230. La dipendenza sistematica dal Vat. gr. 1411 è dimostrata in Acerbi 2017, pp. 139 n. 34 e 157. Edizione della *Psephophoria* di Planude († ca. 1305; *PLP*, nr. 23308) in Allard 1981, dell’*Epistola ad Tsavoukhem* di Rhabdas (ca. 1321-40; *PLP*, nr. 1437) in Tannery 1886a, pp. 118-186. Sul trattato di Metochita (†13/3/1332; *PLP*, nr. 17982) si veda Bydén 2003.

F. Oxford, Bodleian Library, Selden Supra 7 (*Diktyon* 48452); composito; XV s.<sup>41</sup>. Contenuto: ff. 1r-4r Anonimo, *Alia explanatio de astrolabio*; 4v-5r **Isacco Argiro**, tavole di *CAN*, incomplete; 5v-7v **Isacco Argiro**, *ALM*; 8r-10v testi e tavole correlati a quanto precede (*vide infra* e Appendice 2); 11r-16r *notae et tabulae astronomicae*; 16v-36r Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 23v-27v Isacco Argiro, *Demonstratio quod optimum initium cyclorum est Septembris dies XXX*; 36v tavola pasquale di Niceforo Gregora; 37r tavola di addizione di  $n = 2 \dots 10$  ed  $m = 2 \dots 10$ ; 37v *De indictione, cyclo solari, cyclo lunari, fundamento lunari*<sup>42</sup>; 37v-47v Anonimo, *Paradosis in Tabulas Persicas*; 48r-76v Tolomeo, *Apotelesmatica I-II, des. mut. II.403 γίνεσθαι*.

Manoscritto gemello del Marc. gr. Z. 328 (S) quanto alle opere di Argiro. Bardi 2021, sez. 2.4.4-5, fa di F una copia del Vat. gr. 1058 (N), a sua volta una copia del Marc. gr. Z. 323 (Q), quanto alla *Paradosis*; Hübner 1998, pp. xxii-xxv, una copia del Par. Coislin 338 (XIV s. p.m.; *Diktyon* 49479), a sua volta una copia del Vat. gr. 208 (K), quanto a Tolomeo, *Apotelesmatica*.

G. Paris, Bibliothèque nationale de France, gr. 2400 (*Diktyon* 52032); composito; XVI s. a.m.; copisti Nicola Sophianos (ff. 1r-66v, 71r-126v, 161r-165r) e Costantino Paleocappa (67r-70v, 127r-154v)<sup>43</sup>. Contenuto: ff. 1r-38v Teone, *PC*; 41r-44r **Isacco Argiro**, *CAN*; 44v-47r **Isacco Argiro**, *ALM*; 47v-64v testi e tavole annessi ai precedenti, tra cui *PROC* ai ff. 53v-54v e *SCO* al f. 56r-v (*vide infra*); 65r-66v **Isacco Argiro**, *Tabulae chronologicae*, con scolio; 67r-165r Tolomeo, *Tavole Facili*, con scoli (*vide infra* e Appendice 2).

Fatta salva l'eliminazione di qualche scolio alle *Tavole Facili*, questo manoscritto è un apografo sistematico del Vat. gr. 1052 (M).

H. Paris, Bibliothèque nationale de France, suppl. gr. 921 (*Diktyon* 53605); unitario; 11 fogli palinsesti in parte rovinati dai reagenti; *scriptio inferior* IX s. p.m., scrittura della "collezione filosofica"; *scriptio superior* ca. 1410, copista Giovanni Cortasmeno<sup>44</sup>. Contenuto: *scriptio inferior* Proclo, in *Timaeum*; *scriptio superior* **Isacco Argiro**, *ALM* + *PROC*, **Malachia**, *CONC*, e testi e tavole annessi (*vide infra* e Appendice 2).

La prima versione riasssemblata da Cortasmeno del compendio sulle sizigie che Malachia appronta nel Vat. gr. 208 (K).

I. Roma, Biblioteca Casanatense, 484 (*olim* G.V.12; *Diktyon* 56063); unitario; un unico copista; XVI s.<sup>45</sup>. Contenuto: ff. 1r-77<sup>bis</sup>-r Teone, *PC*; 77<sup>bis</sup>-v-83r **Isacco Argiro**, *CAN* senza le tavole.

L'assenza di tavole e *CAN* fuori contesto caratterizzano anche lo Scorial. ω.IV.15 (A). Quanto a *PC* di Teone, il Casan. 484 deriva da un modello che contaminava e arricchiva il testo corretto da Cortasmeno nel Par. gr. 2399 (filigrane 1297-1310; *Diktyon* 52031) e da un rappresentante della famiglia guidata dal Marc. gr. Z. 323 (Q); una sua copia è lo Scorial. ω.IV.4 (*Diktyon* 15105), prodotto nell'atelier di Andrea Darmario come lo Scorial. ω.IV.15.

<sup>41</sup> Edizione del trattato sull'astrolabio in Delatte 1939, pp. 254-262, Crahay 1963, e si veda Tihon 1995, pp. 325 e 335-336. Edizione dei testi e delle tavole contenuti ai ff. 11r-14v e 16r in Acerbi 2021a, Appendice 6, e in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.5. Il f. 15r-v contiene una tavola dell'elongazione della Luna dall'eclittica grado per grado del suo argomento di latitudine. La *Paradosis* è edita in Bardi 2021, gli *Apotelesmatica* in Hübner 1998.

<sup>42</sup> Testo: Ἡ Ἰνδικτός, ἴτις {lege ἦτις} καὶ ἰνδικτιῶν καὶ ἐπινέμησις λέγεται, ἔχει ἀρχόμενον τὸν ἑαυτῆς κύκλον ἀπὸ τῆς α<sup>15</sup> τοῦ Σεπτεβρίου, ἢ γοῦν τῆς τοῦ χρόνου ἀρχῆς, ὅστις καὶ ἀνέρχεται εἰς χρόνους ιε, καὶ πάλιν λαμβάνει ἀρχὴν. Ὁ δὲ γε τοῦ ἡλίου κύκλος ἀρχεται μὲν ἀπὸ τῆς πρώτης τοῦ Ὀκτωβρίου μηνός, ἀνέρχεται δὲ ἕως χρόνους κη, καὶ αὖθις λαμβάνει ἀρχὴν. Ὁ τῆς σελήνης κύκλος ἀρχεται μὲν ἀπὸ τῆς α<sup>15</sup> τοῦ Ἰαννουαρίου μηνός, ἀνέρχεται δὲ μέχρι χρόνων ιθ, καὶ πάλιν λαμβάνει ἀρχὴν. Τὸν δὲ θεμέλιον τῆς σελήνης ἴσθι ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς α<sup>15</sup> τοῦ Ἰαννουαρίου, ἀφ' οὗ δηλονότι ὁ ταύτης κύκλος τὴν ἀρχὴν λαμβάνει.

<sup>43</sup> Si veda Tihon 1978, pp. 46-47 e 56-58, che contiene l'edizione di Teone, *PC*. Identificazione dei copisti in *RGK* II, nr. 437 e 316. Su Nicola Sofiano si veda *RGK* I, nr. 318; II, 437; III, nr. 517; su Paleocappa, *RGK* I, nr. 225; II, nr. 316; III, nr. 364; García Bueno 2013.

<sup>44</sup> Si vedano Astruc – Concasty 1960, pp. 19-21; *RGK* II, nr. 252 (identificazione del copista); e in ultimo Mondrain 2008, pp. 112-114 e n. 7, che include questi fogli nel quadro delle attività di restauro e riciclo messe in opera da Cortasmeno.

<sup>45</sup> Si vedano Bancalari 1894, p. 182, e Tihon 1978, pp. 124 e 133-135.

J. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Urb. gr. 80 (*Diktyon* 66547); parte degli *adversaria* di Giovanni Cortasmeno e quindi composito per concezione; 1409-14; copista Giovanni Cortasmeno (il complementare del resto) e materiale di riuso (ff. 8r-9v, 30r-35v, 134r-143v, 144r-153v, 158r-185v, 186r-199v, 200r-215v, 220r-221v, 222r-249v, 261r-265r)<sup>46</sup>. Contenuto: ff. 1r-3v compendio di Giorgio Pachimere, *Historia Byzantina*; 5r-6v e 11v-12r abbozzi di carte geografiche; 7r *notae philosophicae*; 8r-9v Eutimio II, *Epistolae duo*; 13r e 14r-17r copie interrotte di Teone, *PC des.* 201.4 ετι Tihon e Stefano, *In Ptolemaei Tabulas Manuales* 1-3; 19r-23r calcoli di sizigie eclittiche, usando prima le *Tavole Facili* e poi le *Tabulae Persicae*, per 25 settembre AM 6922 e 14 settembre AM 6923 [= AD 1413 e 1414]; 24r-29v diagrammi geografici (24r, 29r-v) e tavole di sizigie e dei moti medi di Sole, Luna e dei 5 pianeti organizzati per cicli di 19 anni (sono le tavole del cosiddetto “proto-Pletone”); 30r-33r Niceta Seidos, *De paschate*; 33r-35v Anonimo, Μέθοδος ἀκριβεστάτη διαλαμβάνουσα περί τε τοῦ Πάσχα καὶ τοῦ κύκλου τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης ἔτι τὲ καὶ τοῦ βισέξτου καὶ τῆς ἰνδίκτου; 36r-90r *opus geographicum excerptum e Ptolemaei Geographia, cum commentariis*; 90v diagramma delle fasi lunari; 91r-100r calcoli di sequenze di sizigie usando l'*Almagesto* (91r-v AM 5528 [= AD 9/10], 92r-v tre cicli lunari tabulati, 94r-100r AM 5528-30 [= AD 19-22])<sup>47</sup>; 93r-v lunghezza di alcuni meridiani, e diagramma associato; 101r-108v **Cortasmeno, CONC**, con calcoli di sizigie eclittiche AM 6918 e 6917 [= AD 1410 e 1409] e testi addizionali sulle eclissi; 109r-133v *excerpta e Ptolemaeo, Syntaxis I, cum commentariis antiquis* (principalmente sulle applicazioni del Teorema di Menelao); 134r-143v *notae et tabulae variae*; 144r-153r *excerpta e Tabulis Manualibus* (tavole A18d-19, G in Tihon 2011b) *et e Syntaxi* (catalogo stellare limitato alle costellazioni zodiacali); 153v come trovare esattamente l'oroscopo; 154r *excerpta biblica*; 155r-156r calcoli di sizigie secondo l'*Almagesto* e le *Tavole Facili*; 157r tavola di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni; 157v tavola di sizigie AM 5528; 158r-174v Demetrio Cidone, *Epistolae*; 174v-185v Libanio, *Epistolae*; 186r-199v Demostene, *Opera*; 200r-215v copie di documenti del registro patriarcale; 220r-221v elogio della vergine; 222r-249v Platone, *Dialogi septem*; 250r-260v documenti d'archivio; 261r-265r Neofito Prodromeno, *prolegomena* a Porfirio, *Isagōgē* e alla logica di Aristotele; 266r copia interrotta di Flavio Giuseppe, *Antiquitates Iudaicae*; 267r-279r *Hippiatrica Berolinensia*.

La raccolta più affascinante di *adversaria* cortasmeniani. Contiene la sua rielaborazione di *CONC* in una forma che è probabilmente quella originaria. Lempire 2016, pp. 49-50, fa risalire i testimoni cortasmeniani J e Vat. gr. 1059 (O) ad un suparchetipo che costituisce uno dei quattro testimoni indipendenti della Recensione I; Tihon 1978, pp. 131-133, fa derivare sia J che O dal Par. gr. 2399, appartenuto, come visto, allo stesso Cortasmeno.

K. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 208 (*Diktyon* 66839); unitario; 1375-77; copisti Malachia (il complementare degli altri) e due mani posteriori (ff. 1r-3r e 197r-v), oltre a Giovanni Cortasmeno

<sup>46</sup> Su questo manoscritto si vedano Hunger 1959; Canart – Prato 1981, pp. 132-145; Tihon – Mercier 1998, pp. 29-32 (“proto-Pletone”); Acerbi 2021a, part. pp. 138-142 per il quinione ff. 134-143; Acerbi 2023b per il Computo ai ff. 33r-35v; Tsiotras 2006, pp. 156-193, per il commentario geografico – che fa proprio quello di Gregora-Argiro nel Vat. gr. 176 (fine XIII s. e XIV<sup>3</sup>; in parte autografo di Argiro; Gioffreda 2020, pp. 132-136; *Diktyon* 66807) – e per l'elenco degli estratti da Tolomeo; Lempire 2016 per l'edizione dei capitoli 1-16 del commentario di Stefano. Sui calcoli di eclissi di Cortasmeno si veda Caudano 2006. I ff. 8r-9v sono ricondotti a Isidoro di Kiev in Acerbi – Bianconi 2022, p. 71 n. 198.

<sup>47</sup> Ricordo che nel Vat. gr. 81, ff. 292v-293r, Argiro calcola di proprio pugno, secondo l'*Almagesto* e le *Tavole Facili*, la congiunzione di marzo AM 5534 [= AD 26].

(3v-4r, 227v-230v)<sup>48</sup>. Contenuto: ff. 1r-3r sintesi sulle ore equinoziali e stagionali, con estratti dalla *Stoicheiōsis Astronomikē* di Teodoro Metochita, sez. 27, come nel Vat. gr. 182 (XIV s. a.m.; *Diktyon* 66813), ff. 49r-55r (28T); ff. 3v-4r Cortasmeno, su ore equinoziali e stagionali<sup>49</sup>; 5r-7v **Isacco Argiro**, *ALM + PROC*; 7v-9v **Isacco Argiro**, *CAN*<sup>50</sup>; 9v-11r **Isacco Argiro**, *Tabulae chronologicae*, con scolio; 11v-20v **Malachia**, *CONC* e testi e tavole annessi<sup>51</sup>, tra cui 16v-17r tavola dell'anomalia del Sole e della Luna, passo 1° (*vide infra* e Appendice 2); 21r-132v Teone, *PC* smembrato e inframezzato (21r-22v, 29v-30r, 52v-54r, 56r-58r, 80v, 84r-v, 90r, 93r-94r, 100r-v, 109r-121r) a Tolomeo, *Tavole Facili*, con scolii e tavole aggiuntive (*vide infra* e Appendice 2); 133r-186r Tolomeo, *Apotelesmatica* I-IV; 187r-191v *nota astrologica* (82T); 192r-195v [Tolomeo], *Fructus*; 196r-v Giovanni Crisostomo, *omelia*; 197r-v *fragmentum astronomicum*<sup>52</sup>; 198r-199v *notae astronomicae* (datate AM 6684 [= 1375/6]); 200r-205v Tolomeo, *De hypothesis planetarum* I; 206r-207r *notae astronomicae* (50T, 57T); 207v-208v e 226v **Malachia**, tavole di *CAN* aggiornate ad AM 6684 [=

<sup>48</sup> Su questo manoscritto si vedano *CCAG* V.1, pp. 63-64; Heiberg 1907, pp. vi-vii e cxcii-cxcv; Mercati – Franchi de' Cavalieri 1923, pp. 254-257; Tihon 1978, pp. 47-49 e 60-63; Acerbi – Bianconi 2020, pp. 262-263 (sui ff. 227v-230v). Edizioni: *Fructus* in Lammert – Boer 1952; Tolomeo, *De hypothesisibus*, in Heiberg 1907; astrolabio di Filopono in Jarry 2015 e Stückelberger 2016 (non critica); tavole ai ff. 207v-208v e 226v nell'Appendice 5 *infra*; testi ai ff. 227v-230v in Heiberg 1903, pp. 350-352, e in Heiberg 1907, n. \*\* alle pp. vii-viii.

<sup>49</sup> Il testo, ricco di correzioni e pentimenti (la prima parte è depennata per intero), è datato 25 dicembre 1352 (*re vera* 1361 dell'era dell'incarnazione) come quasi tutti gli esempi nella *Tribiblos astronomikē* di Teodoro Meliteniota, di cui non costituisce però un estratto (si veda la discussione in Leurquin 1991, pp. 160-161): [[καὶ τοιαύτη μὲν ... τάξις τῆς τῶν ὥρων διακρίσεως πλὴν ἰστέον ὅτι αὐτῇ χρώμεθα ἐν ταῖς συνοδοπανσεληνιακαῖς συζυγίαις καὶ ἄλλως ἐν ταῖς ἀπλῶς ἐποχαῖς οἰασθήτινος ἡμέρας, ἡλίου λέγω καὶ σελήνης, καὶ τῶν ἐ πλαυωμένων. ἐπὶ μὲν γὰρ τῆς τυχοῦσης ἡμέρας ἔστω δ' αὐτῆ καθ' ὑπόθεσιν [[δεκάτη τοῦ παρὰ Ῥωμαίοις Ἀπριλλίου]] κ' παρ' Αἰγυπτίοις Θῶθ ὥρα μετὰ μεσημβρίαν γ'. ἐπειδήπερ ἡ τοιαύτη ὥρα καιρικὴ ἐστὶν ἐξ ὠροσκοπίου ἀναδιδομένη τῇ ἐν ἡ τυγχάνομεν πόλεως ψηφοφοροῦντες [[καὶ ὡς πρὸς αν]] διακρίνομεν αὐτὸν πρῶτον μὲν πρὸς ὥρας ἰσημερινὰς καὶ ἀπὸ τῆς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ μεσημβρίας]] ἐπὶ μὲν γὰρ τῆς τυχοῦσης ἡμέρας ἔστω δ' αὐτῆ καθ' ὑπόθεσιν κ'ε' τοῦ παρὰ Ῥωμαίοις Δεκεμβρίου τῆς 5<sup>ης</sup> ἐπινημῆσεως τοῦ ,ατξ<sup>ου</sup> ἔτους ἀπὸ τῆς ἐν γῆ διὰ σαρκὸς ἐπιδημίας τοῦ κυρίου ἡμῶν Ἰησοῦ Χριστοῦ, ὥρας μετὰ μεσημβρίαν δ καὶ δ<sup>ον</sup>, κατὰ δὲ Αἰγυπτίους μηνὸς Χοιὰκ ἡμέρας ἡ ὥρας ἀπὸ μεσημβρίας δ καὶ δ<sup>ον</sup>. ἐπεὶ τοῖνυν αἱ ἀναδοθεῖσαι αὐταὶ ὥραι ἀπὸ μεσημβρίας καιρικαὶ εἰσι, τουτέσιν ἐξ ὠροσκοπίου τοῦ καθ' ἡμᾶς ἀναδιδομένα καὶ ὡς πρὸς τὸν ἡμέτερον μεσημβρινὸν καὶ πρὸς ἀνώμαλα νυχθήμερα, δέον εἶτα [[ἔστω]] {...οὔμεθα s.l.} ταύτας μεταβαλεῖν πρῶτον εἰς {ἰση s.l.} ἡμερινὰς· καὶ γίνονται ὥραι ἰσημεριναὶ διὰ τῶν προπαραδεδομένων μεθόδων {τῶ τε Θεῶν καὶ Πτολεμαίῳ s.l.} γ 5<sup>ον</sup> ἔγγιστα. εἶτ' αὔθις δέον ἔστω {τὰς αὐτὰς s.l.} ταύτας τὰς γ 5<sup>ον</sup> ἔγγιστα ἰσημερινὰς μεταβάλλειν καὶ ὡς πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν γενήσονται τοῖνυν αὔθις ὥραι γ | γ<sup>ον</sup> ἔγγιστα. ἐξῆς δὲ ἀνάγκη καὶ πρὸς ὀμαλά νυχθήμερα ταύτας διαλύσαι διὰ τῶν προειρημένων μεθόδων πρὸς ἂ καὶ αἱ ἐν τοῖς κανόσιν ὥραι ἐκτέθηνται. γενήσονται τοῖνυν αὔθις ὥραι γ ω ἔγγιστα. καὶ οὕτως ἔξομεν αὐτὰς ἐκ τῶν τριῶν μεθόδων διακεκριμένας· ἀπὸ τῶν ἐξ ὠροσκοπίου καιρικῶν καὶ ἀπλῶν εἰς ὥρας ἰσημερινὰς καὶ ὡς πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν καὶ πρὸς ὀμαλά νυχθήμερα, πρὸς ἅπερ αἱ ὥραι ἐν τοῖς κανόσιν ἐκτέθηνται. [[ἐὰν δὲ παρὸδον τινὸς ἡ συζυγίας]] {συνοδοπανσεληνιακῆς marg.} {ἐπὶ δὲ συνόδου ἡ πανσεληνίας ἐπειδήπερ αἱ ἀπὸ τῆς διαστάσεως τῶν ἐν ἐκείναις ἀριθμῶν ἀναφανόμεναι ὥραι s.l.} πρὸς τε ἰσημερινὰς ὥρας καὶ ὀμαλά νυχθήμερα καὶ {ἔτι s.l.} πρὸς τὸν μεσημβρινὸν τῆς Ἀλεξανδρείας [[ἐπιλογισθείσης τὸν χρόνον καθ' ὃν οἱ ἀριθμοὶ συνήχθησαν ἀναλύειν ἐθέλωμεν]], {μεσημβρινὸν ἐπιλογισμέναι τυγχάνουσιν ἡμεῖς δὲ ἀνάγκην ἔχομεν ἀναλύειν αὐτὰς s.l.} εἰς τὸν τῆς ἀπλῆς τῆρησεως χρόνον ἀνάπαλιον καὶ τῇ τάξει καὶ τῇ δυνάμει χρῆσόμεθα, ἥδ' ἐστὶ τοιαύτη.

<sup>50</sup> Le tavole di *CAN* sono commentate da due scolii, entrambi depennati. Al. f. 8v: ἰστέον ὅτι εἰς τὰς συνοδοπανσελήνους κατὰ τὰς μεθόδους τοῦ Θεῶνος τὰ δύο ταῦτα χρησιμεύσει κανόνια τῶν μεταβληθέντων τὸ τῶν εἰκοσιτετραετηρίδων καὶ τὸ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν· τὸ δὲ τῶν μηνῶν ζητεῖν δέον τὸ ἐν τῷ Προχείρῳ τοῦ Πτολεμαίου, καὶ λαμβάνειν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Αἰγυπτιακοῦ ἐνιαυτοῦ καὶ καθεξῆς τοὺς τῶν Αἰγυπτίων μῆνας, καὶ ποιεῖν κατὰ τὰς μεθόδους τοῦ Θεῶνος. εἶτα τὴν ἐκπεσοῦσαν τῆς συνόδου ἢ τῆς πανσελήνου ἡμέραν ζητεῖν ποῖα ἐστὶ τοῦ καθ' ἡμᾶς μηνὸς· ἂν δὲ ἐκ τούτων εὑρεῖν θέλωμεν συζυγίας ἔχειν, δέον τὴν ἀπὸ χειρὸς σύνοδον ἢ πανσελήνον, καὶ οὕτω τὸν λειπόμενον τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου ἀριθμὸν εἰς τὰς ὥρας μόνας ζητεῖν. Al. f. 9v: εἰς εὔρεσιν τῶν συνόδων καὶ πανσελήνων ἄχρηστον τὸ μεταποιηθὲν κανόνιον τοῦτο εἰς Ῥωμαίους μῆνας· καὶ δέον ζητεῖν τὸ παλαιὸν κανόνιον καὶ τούτω ἐνὶ χρῆσθαι ἔχοντας τὴν ἀπὸ χειρὸς τῆς συζυγίας ἡμέραν.

<sup>51</sup> Al. f. 12v, in calce al diagramma del tempo di ingresso del Sole in ciascun segno all'interno del ciclo quadriennale, con durate di mesi, nictemeri e ore, si legge questa nota: ὥσπερ τὰ τ, ἢ πλέον κατὰ τοὺς Πέρσας τ, κατὰ μικρὸν ἐπὶ τὰ ἡγούμενα τὸν ἥλιον ἀφῆσιν, οὕτως αἱ τετραετηρίδες ἑλλίπεις καὶ αὐταὶ οὔσαι τοσοῦτον ὀφείλουσι, καὶ τοσοῦτον κατὰ μικρὸν ἐπὶ τὰ ἐπόμενα τῶν μηνῶν ἀπομείνουν καὶ μὴ προστιθεσθαι κατὰ δ ἐνιαυτοὺς ὀλόκληρον ἡμέραν, ἀλλὰ παρὰ τ δ<sup>α</sup>, ἥτοι παρὰ οε, ἢ καὶ πλέον κατὰ Πέρσας, καὶ διὰ τοῦτο μὴ κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν αἰετὸν ἥλιον καθ' ἕκαστον ἐνιαυτὸν τὰς αὐτὰς μοίρας κατέχειν τοῦ ζῳδίου ἢ κατὰ τὴν αὐτὴν τοῦ μηνὸς ἡμέραν.

<sup>52</sup> Non sono riuscito a identificare l'origine di questo frammento di istruzioni per l'uso di specifiche tavole persiane (qui sizigie, posizione dei nodi e latitudine della Luna), il cui primo moncone cita le tavole di Giorgio Crisococca. Gli altri due monconi sono pesanti riscritture del secondo e terzo testo editi in Bardi 2021, Appendix 4.4 (= raccolta B7 in Tihon 1996).

AD 1375/6]; 209r-219v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 220r-225v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 227v-230v Cortasmeno, *geometrica varia*.

Il Vat. gr. 208 è il testimone più antico di *ALM* di Argiro e contiene la forma originaria del compendio sulle sizigie concepito da Malachia, che ricicla in vario modo materiale argiriano. Tihon 1978, pp. 58-63, mostra che K e il Par. Coislin 338 sono copie del Marc. gr. Z. 323 (Q) quanto a Teone, *PC*. Hübner 1998, pp. XXII-XXV, e Boer 1952, pp. XXXI-XXXII, che propongono sostanzialmente lo stesso stemma (l'edizione di Hübner riprende quella di Boll-Boer), asseriscono che K è uno dei tre testimoni indipendenti della famiglia  $\gamma$  di Tolomeo, *Apotelesmatica* e *Fructus*. Heiberg 1907, pp. CLXVIII-CLXIX, ne fa un testimone indipendente della Recensione A quanto al *De hypothesibus planetarum*; l'altro testimone indipendente è il subarchetipo da cui derivano il Marc. gr. Z. 323 (Q) e il Marc. gr. Z. 324 (R). Jarry 2015, sez. 5.2.7, mostra che l'astrolabio di Filopono in K è una copia di quello nel Marc. gr. Z. 323 (Q).

- L. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 792 (*Diktyon* 67423); composito; ca. 1352 e ca. 1420; copisti Teodoro Meliteniota (il complementare degli altri) in collaborazione con Michele Balsamone (ff. 58r e 61v-62r), e *Anonymus AG* (1r-24v, 252v-253r, 260v, 263r-264r, 268v-269r, 274r-v, 279v-280r, 286v-287r [in questi fogli intermedi l'*Anonymus AG* completa le tavole dei moti medi], 354r-360v)<sup>53</sup>, che copia di nuovo – evidentemente allo scopo di ricostituire una struttura fascicolare coerente – l'inizio e la fine dell'opera di Meliteniota (una manciata di righe in entrambi i casi); si rintraccia anche una singola annotazione di Malachia (153r)<sup>54</sup>. Contenuto: ff. 1r sinossi dei calendari persiano, giuliano e alessandrino; 1v *notae chronologicae et astronomica* (11T); 2r tavola pasquale di Niceforo Gregora; 2v-3v **Isacco Argiro**, *Tabulae chronologicae*, con scolio e testo annesso (3r-v, 50T); 3v tavola della posizione della Luna nei segni zodiacali, per mesi giuliani ed alessandrini ed in funzione dell'età della Luna, con testo annesso<sup>55</sup>; 4r tavola sinottica di parallassi in differenti località; 4v diagramma degli orizzonti per i sette climi, con tavola e breve testo annesso; 5r diagramma dell'orizzonte per Bisanzio, con testo annesso (51T); 5v-6r diagramma del tempo di ingresso del Sole in ciascun segno all'interno del ciclo quadriennale, con durate di mesi, nictemerici e ore, e testo annesso (48T); 6r-8r **Isacco Argiro**, *CAN*; 9r-15v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 16r tavola di 30 astri cospicui; 16v *nota astronomica* (81T); 17r-20v Niceforo Gregora, *De constructione astrolabii*, la cosiddetta versione A; 21r-v *notae et tabulae astronomicae*; 22r-23v tavola di moltiplicazione 60×60; 24r tavola della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di Bisanzio; 24v-

<sup>53</sup> Una messa a punto sulla produzione manoscritta dell'*Anonymus AG* si trova in Acerbi – Bianconi 2022, p. 132 n. 356.

<sup>54</sup> Si vedano Devreesse 1950, pp. 316-317; Leurquin 1991; Acerbi – Bianconi 2022, pp. 42-43 e n. 94 per Malachia e Balsamone. I testi e le tavole ai ff. 1v, 21r e 354r-356v sono editi in Acerbi 2021a, Appendice 6 e 4 rispettivamente, e in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.5, solo i secondi. Il testo al f. 16v (si veda *infra* per altre occorrenze nei nostri manoscritti) è ampiamente attestato, e in una varietà di versioni; edizioni di alcune delle versioni, traduzioni e commenti in *CCAG* VII, pp. 119-122; Neugebauer 1958; Tihon 1973, pp. 64-65 e 99-102. Il trattato di Meliteniota è parzialmente edito (due libri su tre) in Leurquin 1990-93. Il testo al f. 21v è la *Τεχνολογία ακριβείας* che accompagna normalmente la *Paradosis in Tabulas Persicas*: si veda Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.3.

<sup>55</sup> È la tavola S1 in Tihon 2011b. Il testo – che si legge, ad esempio, già nell'Ambr. E 104 sup. (gr. 311; ca. 1364; *Diktyon* 42721), f. 101r, nel Marc. gr. Z. 323, f. 306v, Vat. gr. 208, f. 124v, ed ancora nel Vindob. phil. gr. 75, f. 46v – denuncia il fatto che la tavola fornisce risultati scorretti, e spiega perché il copista non l'ha eliminata. Τὸ τοιοῦτον κανόνιον κατὰ τὸ παχυμερέστερον ἐξετέθη οὐ τῷ Πτολεμαίῳ ἀλλὰ τισι μεταγενεστέροις, πολλῶν δέον τῆς ἀκριβείας. ἔστι δὲ ἡ τούτου πραγματεία πρὸς τὸ ἐκπροχείρου γινώσκειν ἐν ποίῳ ζῶδιῳ εὐρίσκεται ἡ σελήνη καθ' ἣν ἡμέραν ζητοῦμεν τοῦτο ποιεῖν· λαμβάνοντες γὰρ τὰς ἀπὸ συνόδου ταύτας ἀναδιδομένας ἡμέρας μέχρι τῆς ἐνισταμένης εἰσάγομεν ἐπὶ τοῦ τοιοῦτου κανονίου κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> αὐτοῦ σελίδιον, καὶ σημειούμεθα ταῦτα ἐνθα ἐπιπίπτωσι διὰ κηροῦ. εἶτα λαμβάνομεν ἀπὸ τοῦ ἄνωθεν πρώτου στίχου τὸν ἐνιστάμενον μῆνα, καὶ κατερχόμεθα ἐξ ὀρθοῦ ἄχρι τοῦ στίχου ἐφ' οὗ κατὰ τὴν ἀκροστιχίδα εἰσὶν αἱ ἀναδοθεῖσαι τῆς σελήνης ἡμέραι, σεσημειωμένας διὰ κηροῦ ὡς εἴρηται, καὶ εἰς οἶον ἂν ζῶδιον συνπίπτωσιν αἱ τοιαῦται β εὐθείαι, ἧγουν ἡ ἀπὸ τοῦ ἐνισταμένου μηνὸς κατερχομένη καὶ ἡ ἀπὸ τῶν ἀναδοθεισῶν ἡμερῶν τῆς σεληνιακῆς ἐγκαρσίης διηγμένη, εἰς ἐκεῖνο τὸ ζῶδιον λέγομεν εὐρίσκεισθαι τὴν σελήνην παχυμερῶς. πλὴν ἀναγκαῖον εἶδέναι ὅτι τοσοῦτον ἐκπίπτει τῆς ἀληθείας, ὡς μὴ δεῖν εἶναι ἐνταῦθα τοῖς κανόσι τῆς ἀστρονομίας συντετάχθαι· ἐγὼ γάρ, ὅτε τούτου ἐνέτυχον, ἀμύητος ὢν καθόλου τῶν ταύτης ὀργίων, τῆ τοῦ βιβλίου μετ' ἐγγραφῆς ἐξακολουθήσας καὶ τοῦτο ἐνταῦθα συνέταξα· νῦν δὲ τὸ σφαλερὸν αὐτοῦ καταγνοῦς, ἵνα μὴ τῷ τῆς ἀμαθίας ἐγκλήματι περιπέσω, ἀπελέγξαι τοῦτο οὐκ ὤκησα· ἡ δὲ ἀπόδειξις τοῦ σφαλεροῦ αὐτὸ εἶναι αὐτόθεν ἔχει τὴν μαρτυρίαν, καὶ διὰ τοῦτο καὶ αὐτὸς παρήκα τοῖς ὀπωσοῦν μεμνημένοις τὰ τοιαῦτα συνορᾶν καὶ αὐτοὺς τὸ τοῦτο εὐέλεγκτον.



354r, 361r Teodoro Meliteniota, *Tribiblos astronomikē*; 354r-356v *nota astronomica cum tabulis* (73T); 357r tavola di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni che inizia in gennaio AM 6890 [= AD 1382]; 357v tavola delle epatte solari per i 12 mesi su di un ciclo solare di 28 anni; 358r tavola pasquale damascena; 358v-359r tavole della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alle latitudini di 36° e 42°; 359v-360v tavola di città illustri.

L'autografo del *magnum opus* astronomico di Teodoro Meliteniota, in cui l'autore mette in parallelo l'astronomia tolemaica e quella di tradizione persiana. L'*Anonymus AG* realizza un ben meditato progetto di arricchimento tramite aggiunta di materiali, completando le tavole dei moti medi e copiando di nuovo l'inizio e la fine dell'opera; l'originale di quest'ultima è riciclato come foglio di guardia<sup>56</sup>. Jarry 2015, sez. 5.2.7, giunge all'implausibile conclusione che l'astrolabio di Filopono in L è indipendente da quello nel Marc. gr. Z. 323 (Q), e un testimone indipendente dell'opera.

M. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 1052 (*Diktyon* 67683); unitario; fine XIV – inizio XV s.<sup>57</sup>. Contenuto: ff. 2r-22v Teone, *PC*; 22v-25r **Isacco Argiro**, *CAN*; 25v-27r **Isacco Argiro**, *ALM*; 27r-39r testi e tavole annessi ai precedenti, tra cui *PROC* al f. 32r-v e *SCO* al f. 33v (*vide infra* e Appendice 2); 39v-40v **Isacco Argiro**, *Tabulae chronologicae*, con scolio; 41r-127v Tolomeo, *Tavole Facili*.

Questo manoscritto è un apografo sistematico del Marc. gr. Z. 323 (Q) nella sua forma originaria ed il modello del Par. gr. 2400 (G).

N. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 1058 (*Diktyon* 67689); composito; 1350-60 e ca. 1422-40; due copisti per la parte più antica (ff. 261r-331v + 472r-499v e 332r-471v; questa seconda mano è la stessa che copia quasi tutto il Vat. gr. 210), *Anonymus AG* (1r-260v – ma i fogli 1r-8v sono materiale di riuso, parzialmente vergato da un'altra mano databile 1330-58 – e 370r-v e 471v, dove completa tre tavole cronologiche), Giovanni Cortasmeno (*marginalia* ai ff. 474r e 475v)<sup>58</sup>. Composizione della parte più recente: 3<sup>3</sup> (24), 1<sup>10-1</sup> (32 + 1 foglio non numerato), 6<sup>8</sup> (80), 1<sup>8-1</sup> (83 + 4 fogli non numerati), 5<sup>8</sup> (123), 1<sup>10-1</sup> (132, tallone dopo il f. 129), 1<sup>8</sup> (140), 1<sup>10</sup> (149 + 1 foglio non numerato dopo il f. 145), 13<sup>8</sup> (252 + 1 foglio non numerato dopo il f. 236), 1<sup>10</sup> (260 + 2 fogli non numerati; formato del quinione leggermente ridotto). Contenuto: ff. 1r-2r calcolo, usando le *Tavole Facili* e l'*Almagesto*, dell'eclisse di Sole del 16 luglio AM 6838 [= AD 1330]; 2r-3r alcuni *pinakes* di carte in Tolomeo, *Geographia* VIII; 3r nomi bizantini correnti di Spagna, Francia, dei Celti e di località nei Balcani; 4r-8v calcolo di alcune sizigie a partire da novembre AM 6867 [= AD 1358], con annotazioni sporadiche dell'*Anonymus AG*: 4r *nota metrologica*, 5r dati biografici su Tolomeo, 6r *notae*

<sup>56</sup> Altri esempi di fogli scartati da un manoscritto e riciclati come sue guardie sono forniti in Acerbi 2021b, pp. 176-177.

<sup>57</sup> Si vedano Tihon 1978, pp. 49-50 e 56-58; Manfredi – Potenza 2022, pp. 754-755.

<sup>58</sup> Per descrizioni dettagliate – che qui completo ove necessario – del contenuto di questo importante manoscritto si vedano Heiberg 1899; Neugebauer 1960; Pingree 1985, pp. 25-28. La mano di Cortasmeno è identificata in Acerbi – Bianconi 2022, p. 88 n. 235. Edizioni delle opere contenute: testo al f. 4r Τὸ στάδιον ἔχει πήχεις υ, πόδας ω, οὐργίας ,σρλγ. Τὸ μίλιον ἔχει στάδια ζζ, πήχεις ,γ, πόδας ,ς, οὐργίας ,αψ, καὶ τοῦτο ἐστὶν ἡ τοῦ σαββάτου ὁδός, ἦτοι μίλιον α. Τὸ τάλαντον ἰστᾶ λίτρας ρλε. Ὁ στατήρ νομίματα ἔχει γ. Τὸ σίκλον νόμισμα α. Ὁ κήνσος φόλλεις β. Τὸ ἀσάριον φόλλεις α, testo al f. 5r Ὁ Πτολεμαῖος ὁ ἀστρονόμος ἐν Ἀλεξανδρείᾳ μὲν ζῆκει, καθὸ δὲ σοφὸς καὶ τῶν ἐντίμων τῆς Ἀλεξανδρείας ἐπολιτογραφῆθη εἰς τὸν δῆμον τῶν Ῥωμαίων, καὶ ἔλαβε καὶ ὄνομα ἐντεῦθεν εἰς γνῶρισμα τῆς πολιτογραφίας, καὶ ἐλέγετο Κλαύδιος, ὡσπερ καὶ ὁ Ἰώσηπος πρότερον Φλαούσιος. ἤκμασε δὲ ὁ Πτολεμαῖος ἐν τοῖς χρόνοις Ἀντωνίου καίσαρος τοῦ μετὰ Ἀδριανὸν τοῦ εὐσεβοῦς ἐπικληθέντος; note al f. 6r, testi [4], [5], [3] in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.1; *Anonymus* 1377 in *PG* XIX, cc. 1316-1329; Rhabdas 1341 in Tannery 1886a, pp. 134.29-138.27; *Demonstratio* di Argiro in Acerbi 2023b; trattato sulla radice quadrata di Argiro in Allard 1978 (edizione non critica; il curatore non impiega il Marc. gr. Z. 328, per cui *vide infra*); *Hexapterygon* e sue tavole in Solon 1968, e si veda anche Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.2.1; Rhabdas, *Epistola ad Khatzykem*, in Tannery 1886a, pp. 86-110, 114, e si veda Acerbi – Manolova – Pérez Martín 2018 per la fonte; *Siampers Persa* in Delatte 1939, pp. 263-271 (parziale); *Zij al-Sanjari* ma non le sue tavole in Leichter 2004; *perì τῶν σχημάτων τῶν ἀστέρων* in Paschos – Sotiroudis 1998; *Zij al-'Alā'* e sue tavole in Pingree 1985; *Abū Ma'shar* in *CCAG* V.1, pp. 156-169; *Prolegomena ad Almagestum* in Acerbi – Vinel – Vitrac 2010 (parziale). Gli estratti da Matteo Blastares si leggono in Rhalles – Potles 1859, pp. 404-414, 420-425 e poi 414-416.

*astronomicae*; 7v-8v sinossi dei calendari giuliano, greco e alessandrino, con testi esplicativi associati; 9r-12r *paschalion* per AM 6936-7000 [= AD 1428-92]; 12r-19v centone di Computi pasquali, 12r-15r Matteo Blastares, *Syntagma* + 15r-17r *Anonymus* 1377 + 17r-v Rhabdas 1341 + 17v e 19r-v Matteo Blastares, *Syntagma* (la cui tavola delle date della Pasqua legale è ricalcolata per AM 6898 [= AD 1389/90]), inclusivo (18r-v) di due ruote che elencano il giorno della settimana del 1° di marzo e di aprile in un ciclo solare e la data della Pasqua legale in un ciclo lunare, e di una ruota del trovagiorno; 20r-21v Isacco Argiro, *Demonstratio quod optimum initium cyclorum est Septembris dies XXX*; 21v-28v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 29r tavola pasquale di Niceforo Gregora; 29v-32v Isacco Argiro, *De inventione laterum quadratorum*; 33r-52v *psepharion* (f. 40r *frame* vuoto, 40v bianco); 53r-77r Tavole dell'*Hexapterygon*; 77v-83v Michele Crisococca, *Hexapterygon*; 83v diagramma delle magnitudini di un'eclisse; 84r-86v Nicola Rhabdas, *Epistola ad Khatzykem*, senza le tavole; 86v-91r Massimo Planude, *Psephophoria secundum Indos, des. inc. 73.10 ἐτέρους δὲ*; 92r-118v Giorgio Crisococca, *Syntaxis Persica*; 118v-128r Anonimo, *Introductio in Tabulas Persicas*, con esempi AM 6868-69, 16 maggio 6887, 30 marzo 6890 [= Y. 728-30, 742, 751 = AD 1359-71, 1379, 1382], gli ultimi due esempi addizionali di eclissi, rispettivamente di Sole e di Luna (al f. 119v nota computistica dell'*Anonymus AG* datata AM 6930 [= AD 1421/2]); 128v-129r *notae astrologicae*; 129v tavola di 30 astri cospicui; 130r-142v *Paradosis in Tabulas Persicas*; 143r-145v *nota astronomica cum tabulis* (73T); 146r-205v *Tabulae Persicae*; 206r-236r tavole dei tempi di levata dei segni, grado per grado di latitudine, da *sphaera recta* a 60°; 237r-245v Siamps Persa, *De usu astrolabii*; 246r-257r **Cortasmeno, CONC**, con calcoli di sizigie eclittiche AM 6918 e 6917 [= AD 1410 e 1409]; 259r-260v **Malachia, CONC**; 261r *nota astronomica* περὶ τῆς εὐρέσεως τῆς τοῦ ἡλίου ἐποχῆς; 261r-272v Le “procedure riviste” (un trattato di astronomia persiana); 272v-273v *notae duo*, περὶ τῆς ἐκβολῆς τοῦ αὐθημερινοῦ τοῦ ἡλίου ἀπὸ τῆς βραχείας συντάξεως τοῦ Σάμψ Μπουχαρῆ e περὶ τοῦ ψῆφου τῆς τραχηλαίας καὶ τοῦ τόξου; 273v-316r *Zij al-Sanjarī*; 316r-321r περὶ τῶν σχημάτων τῶν ἀστέρων; 322r-326r procedure d'uso dello *Zij al-Sanjarī*, ἀπὸ τῆς ἀσφαλοῦς συντάξεως τοῦ Σαντζαρῆ; 326r-331v *notae astronomicae et chronologicae*<sup>59</sup>; 332r-369v tavole dello *Zij al-Sanjarī*; 370r-440v tavole dello *Zij al-ʿAlāʿī*; 441r-453v Tolomeo, *Almagesto* VII.5-VIII.1 (catalogo stellare, corretto per la precessione a Y. 715 [= AD 1345/6]); 454r-457v Abū Maʿshar, *Misteri* III.21 (οἱ παρανατέλλοντες τοῖς δεκανοῖς τῶν ζῳδίων κατὰ τε Πέρσας καὶ Ἰνδούς); 458r-459v tavola di città illustri; 460r-463v Niceforo Gregora, *De constructione astrolabii*, la cosiddetta versione A; 464r-471r Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 471v tavola del trovagiorno; 472r-499r Anonimo, *Prolegomena ad Almagestum* e testi annessi; 499r-v *notae arithmeticae et metrologicae*.

La parte di questo manoscritto copiata dall'*Anonymus AG* è quasi un doppione della sua campagna di copia confluita nel Marc. gr. Z. 323 (Q). La versione cortasmeniana di *CONC* è una copia di quella nel Vat. Urb. gr. 80 (J); il centone di Computi pasquali è un raffinamento del montaggio ai ff. 205r-223r del Vat. gr. 1059 (O). La presenza delle mani di *AG* e di Cortasmeno nella parte antica mostra che l'attuale Vat. gr. 1058 – un tomo ponderoso – è stato assemblato dal primo, quasi sicuramente sotto la direzione del secondo. N è un testimone indipendente dell'*Hexapterygon*: Solon 1968, pp. 10-14; è copia del Marc. gr. Z. 323 (Q) quanto alla *Psephophoria* di Planude: Allard 1981, p. 14. Bardi 2021, sez. 2.4.4-5, fa di N una copia del Marc. gr. Z. 323 (Q) quanto alla *Paradosis*. Nella parte antica, N è considerato un testimone

<sup>59</sup> Tra di esse figura una conversione al calendario in uso in estremo oriente (i numerali non in Greco nel testo sono scritti come numerali indiani, forma orientale): Περὶ τῆς ἐκβολῆς τοῦ χρόνου τῶν Μουγουλιῶν καὶ τῶν Χαταίδων καὶ τῶν Οὐγουριῶν. Ἦνικά εισέρχεται ὁ ἥλιος εἰς τὸν Κριόν, κρατοῦνται οἱ χρόνοι τῶν Ῥωμαίων ἀπ' Ἀλεξάνδρου μέχρι τοῦ ζητουμένου ἔτους· τούτοις προστίθενται ἰ· εἴτα γίνεται τούτων ἀφαίσεις ἀνὰ ἰβ' εἴ τι καταλειφθῆ, ἐκεῖνο τοῦ μὲν ἐστὶ, καὶ ἐξ ἐκείνου καθέξῃς ἀριθμοῦνται οἱ χρόνοι τούτων. ὡς ἐπὶ τοῦ παρόντος ἐκρατήθησαν οἱ χρόνοι τῶν Ῥωμαίων 1613· προσετέθησαν καὶ 10· ἐγένοντο {1663} <1623>· ἐγένετο τούτων ἀφαίσεις ἀνὰ ἰβ' κατελείφθησαν γ' ἐγένετο ἡ ἀρχὴ ἀπὸ τοῦ μὲν, ὅς ἐστιν ἀρχή· τὸ δεύτερον, βῦς· τὸ τρίτον, πάρδος· οὕτω δὲ καὶ ἀριθμοῦνται λαγῶς, κῆτος, ὄφις, ἵππος, πρόβατον, μαιμῶ, ὄρνις, κύων, χοῖρος.

indipendente (dei tre esistenti) dello *Zij al-ʿAlāʾī* (Pingree 1985, p. 22) e, seguendo Pingree, dello *Zij al-Sanjārī* (Leichter 2004, p. 12); è una copia del Vat. gr. 211 (XIII s. ex.; *Diktyon* 66842) quanto al περί τῶν σχημάτων τῶν ἀστέρων (Paschos – Sotiroudis 1998, pp. 19-21; i testimoni sono gli stessi delle due opere precedenti); è una copia del Laur. Plut. 28.1 (XIV s. a.m.; *Diktyon* 16182) quanto ai *Prolegomena ad Almagestum*. N non è stato collazionato in Jarry 2015 (astrolabio di Filopono).

- O. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 1059 (*Diktyon* 67690); parte degli *adversaria* di Giovanni Cortasmeno; 1409-15; copisti Giovanni Cortasmeno e un suo collaboratore (ff. 19r-21<sup>av</sup>)<sup>60</sup>. Contenuto: ff. 7r-11v, 14r-18v calcoli di sizigie, datati AM 6919, 6917, 6918, 6923 [= AD 1410, 1408, 1409/10, 1414/5], moti medi di Sole e Luna in stile persiano per gli AM 6917-23 = Y. 778-784 [= AD 1408-14], calcolati in AM 6923; 12r tavola della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di Bisanzio, con calcoli; 12v-13v come effettuare le correzioni orarie; 19r-21<sup>av</sup> Manuele I Comneno, *Epistola de astrologia*; 22r-23v Isacco Argiro, sulla prima proiezione stereografica usata nella *Geographia* di Tolomeo; 26r-v come effettuare le interpolazioni lineari; 26v-29r calcoli di sizigie eclittiche, datati AM 6917-18 [= AD 1409-10]; 30r-61v Proclo, *Hypotyposis*; 62r-69v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 70r-74v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 74v-76r Anonimo, *Alia explanatio de astrolabio*; 76r-77v nozioni preliminari all'uso delle tavole astronomiche, come in Teone, *PC* 1; 78r-79v **Isacco Argiro**, *CAN*; 80r-81r **Isacco Argiro**, *ALM + PROC*; 81r-85v **Cortasmeno**, *CONC*, con calcoli di sizigie eclittiche AM 6918 e 6917 [= AD 1410 e 1409]; 86v-87v tavole di *ALM*; 88r-108r tavole (88r-89r anomalia di Sole e Luna e 89v loro elucidazione in Teone, 90r durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di Bisanzio, 91r tempi di levata, 94v-95r latitudine della Luna, 102v-108r eclissi lunari e solari e correzione dovuta alla parallasse), testi (90v sull'interpolazione lineare, 94r sulla latitudine della Luna, 95v sinergia fra *Tavole Facili* e *Tabulae Persicae*, 95v-96v sulle eclissi lunari, 99r-102r sulle eclissi solari) correlati a quanto precede, con (91v-94r e 97r-98v) calcoli di sizigie, secondo l'*Almagesto* e le tavole di Argiro, AM 6918 [= AD 1409/10]; 109r-112r *compendium astronomicum*; 112r-162v *excerpta (praecipue e Ptolemaeo), tabulae et computationes astronomicae*, con calcoli datati AM 6865 e 6920 [= AD 1356/7 e 1411/2] e varie tavole di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni indicizzate per mesi bizantini ed alessandrini, con calcoli associati (156r-161r); 163r-201v Tolomeo, *Geographia*; 205r-210r, 219r-223r Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 210r-218r estratto da Matteo Blastares, *Syntagma*; 228r-480v Teodoro Meliteniota, *Tribiblos astronomikē*; 482r-514v Demetrio Crisolora, procedura "latina" per costruire tavole astronomiche, con tavole; 515r-598v *excerpta (e Stephano, Ptolemaeo, Theone, Meliteniote, aliquando comparatis in columnis), tabulae et computationes astronomicae*, con calcoli di sizigie datati AM 6913-20 [= AD 1404-12].

La versione cortasmeniana di *CONC* è arricchita rispetto a quella nel Vat. Urb. gr. 80 (J). O è una copia del Vat. gr. 176 quanto agli estratti dalla *Geografia* di Tolomeo e allo scolio di Argiro: Tsiotras 2006, pp. 194-222; è una copia del Vat. gr. 208 (K) quanto all'astrolabio di Filopono: Jarry 2015, sez. 2.5.7; è una copia diretta dell'autografo Vat. gr. 792 (L) quanto al trattato di Meliteniota: Leurquin 1990-93, I, pp. 40-41. Manitius 1909, pp. XXXIX-XLI, giudica O il risultato di una contaminazione avvenuta nel modello.

<sup>60</sup> Si vedano *CCAG* V.3, pp. 64-70; Tihon 1978, pp. 127-131 (escerti da Teone, *PC*, inseriti nel trattato di Meliteniota); Canart – Prato 1981, pp. 125-131; Leurquin 1990-93, I, pp. 51-67. Edizioni delle opere contenute: Manuele Comneno in *CCAG* V.1, pp. 106-125; Argiro sulla proiezione stereografica in Laue – Makris 2002 e in Tsiotras 2006, pp. 428-432; Proclo in Manitius 1909; sinergia fra *Tavole Facili* e *Tabulae Persicae* in Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.4; compendio astronomico ai ff. 109r-112r in Acerbi 2021a, Appendice 5; Tolomeo in Stückelberger – Graßhoff 2006. L'estratto da Matteo Blastares si legge in Rhalles – Potles 1859, pp. 404-425.

- P. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. gr. 1411 (*Diktyon* 68042); unitario, mutilo e in disordine; i primi quattro fascicoli del codice nella sua forma originaria sono gli attuali ff. 6-38 dell'Ambr. A 92 sup. (gr. 23; *Diktyon* 42205); XIV<sup>4</sup> s., filigrane che coprono l'arco temporale 1370-1414; un solo copista, in una tipica *Eugenikosschrift*<sup>61</sup>. Contenuto: ff. 1r-9v Adamanzio, *Physiognomonica* I-II; 10r-11v Nicola Rhabdas, *Epistola ad Khatzykem*; 12r-13r tavole aritmetiche; 13r problemi aritmetici C<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>; 13r-16v [Erone], *Geodaesia*; 16v due quadrati magici 6<sup>2</sup> e 10<sup>2</sup>; 17r-v Isacco Argiro, *Epistola ad Kolybam*; 17v-23r *metrologica quaedam*; 23r-25v Nicola Rhabdas, *Epistola ad Tsavoukhem, des. mut.* 132.31 ἐστὶν ὁ κε; 26r-32r Michele Psello, in *Oracula Chaldaica expositio*; 32r-33r Michele Psello, *Summaria Chaldaicorum dogmatum expositio*; 33r-34v [Michele Psello], *Graecorum opinionones de daemonibus*; 34v-42v [Michele Psello], *De operatione daemonum*; 43r-60r Giovanni Filopono, in *Nicomachi introductionem arithmetica I – recensio* II; 61r-92v Nicomaco, *Introductio arithmetica* I-II; 93r-106r Giovanni Filopono, in *Nicomachi introductionem arithmetica II – recensio* II; 106r problemi aritmetici A<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>; 108r-115r Giovanni Pediasimo, *scholia in Cleomedis Caelestia*; 115r-v [Giovanni Pediasimo], due argomenti astronomici estratti da Cassio Dione, con un diagramma annesso; 118r-121r Manuele Moscopulo, *De numeris quadratis*; 122r-126v Massimo Planude, *Psephophoria secundum Indos – recensio* Rhabdas, *des. inc.* 61.8 εἶρηται; 127r-v Massimo Planude, στίχοι ἥρωικοὶ εἰς τὴν γεωγραφίαν Πτολεμαίου; 128r-150v Tolomeo, *Geographia* I.1-II.1.11, VII.5.1-16, VIII.1.1-2.3; 151r-v Isacco Argiro, sulla prima proiezione stereografica usata nella *Geographia* di Tolomeo; 151v-152r [Michele Psello], *De duodecim ventis*; 152r-v testo prosastico sui venti; 152v tre brevi testi geografici; 153r-160r Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 160v-163v **Isacco Argiro, ALM + PROC\*** + stesso scolio del Seragl. G.Ī.5, f. 212r; 164r tavola incompleta della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di 42°; 167r-174v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 174v-179r *varia astronomica, geographica, astrologica*.  
Un apografo sistematico parziale di questo manoscritto è il Monac gr. 100 (E).

- Q. Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 323 (coll. 639; *Diktyon* 69794); composito; ca. 1375 e ca. 1428; copisti Isacco Argiro e *Anonimo B* in collaborazione (si veda la Sezione 3.2), *Anonymus AG* (ff. 1r-169v, 211r-214v, 222r-263r, 479r-487v)<sup>62</sup>. 1r-v *notae astronomicae* (22T, 11T); 2r-7r *paschalion* per AM 6936-7000 [= AD 1428-92]; 7r-8r *notae computisticae*; 8v tavola pasquale damascena; 9r-13v *Anonimo*, παράδοσις σύντομος καὶ σαφειστάτη τῆς ψηφοφορικῆς ἐπιστήμης [*immo* Nicola Rhabdas, *Epistola ad Khatzykem*]; 14r-22v Massimo Planude, *Psephophoria secundum Indos, des. inc.* 73.10 ἐτέρους δὲ; 25r-37v *psepharion*; 41r-60r Giovanni Pediasimo, *Geometria*; 60v-67v [Erone], *Geodaesia*; 67v-68v Isacco Argiro, *Epistola ad Kolybam*; 68v-70r *excerpta metrologica*; 71r-94v *Paradosis in Tabulas Persicas* e testi annessi; 95r-165v *Tabulae Persicae*; 166r-169v prolegomeni computazionali all'*Almagesto*; 171r-204r Proclo, *Hypotyposis*; 205r-221v **Isacco Argiro, ALM + PROC** e testi e tavole annessi (*vide infra* e Appendice 2); 222r-249v + 258r-263r Stefano, *In Ptolemaei Tabulas Manuales*; 266r-287v Teone, *PC*; 287v-290r **Isacco**

<sup>61</sup> Descrizione dettagliata, ricostruzione dell'ordine originario, reperimento di modelli e apografi, edizione di alcuni testi tra cui i problemi aritmetici A<sub>1-3</sub> e C<sub>1-2</sub>, e bibliografia in Acerbi 2017, pp. 138-143; per il copista si veda in ultimo Giacomelli – Speranzi 2019, p. 130 n. 5. Edizioni: Moscopulo (ca. 1305; *PLP*, nr. 19373) in Tannery 1886b.

<sup>62</sup> Per i testimoni marciiani si veda in primo luogo Mioni 1985, pp. 38-44, 44-48, 54-56, 77-83. La migliore descrizione del Marc. gr. Z. 323, con una ripartizione delle mani su cui ritorneremo, si trova in Gioffreda 2020, pp. 257-264; si veda anche *CCAG* II, pp. 2-4. Edizione della *Geometria* di Pediasimo in Friedlein 1866, dei prolegomeni computazionali all'*Almagesto* in Moll 1965, del testo al f. 217v (48T) in Acerbi 2017, Testo 4, dell'*Isagōgē* di Gemino in Manitius 1898, di parte delle *notae logisticæ* in Heiberg 1899, pp. 172-174. Il *paschalion* coincide con quello nel Vat. gr. 1058, lo *psepharion* solo parzialmente.

**Argiro, CAN**; 291r-292r **Isacco Argiro, Tabulae chronologicae**, con scolio; 292v-293v *nota astronomica* (29T); 293r-382v Tolomeo, *Tavole Facili*; 384r-393v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 394r-400r Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 403r-461r Tolomeo, *Apotelesmatica* I-IV; 462r-466v *nota astrologica* (82T); 467r-470v [Tolomeo], *Fructus*; 471r-476r Tolomeo, *De hypothesibus planetarum* I; 479r-485v Gemino, *Isagōgē*, 1-3; 485v-487v *notae logisticae*.

Questo manoscritto contiene quasi tutto il florilegio di Argiro nella sua forma originaria. Q è il capostipite di una delle due redazioni della *Geodaesia* pseudo-eroniana (Heiberg *et al.* 1899-1914, V, LXVI-LXIX e XCIV-XCVII); è un testimone indipendente della *Paradosis* (Bardi 2021, sez. 2.4.4-5), di Teone, *PC* (Tihon 1978, pp. 42-65 e 164-165; un suo apografo conforme è il Par. Coislin 338, almeno ff. 85-194), dell'astrolabio di Filopono (Jarry 2015, sez. 2.5.7), di Tolomeo, *De hypothesibus planetarum* (Heiberg 1907, pp. CLXVIII-CLXIX), di Gemino (Manitius 1898, p. XVIII). Q è una copia dell'Ambr. & 157 sup. (gr. 780; *Diktyon* 43243), autografo planudeo della *Psephophoria* (Allard 1981, p. 14); è una copia del Par. Coislin 338, così come l'Ambr. E 104 sup., quanto al commentario di Stefano (Lempire 2016, pp. 50-53 e 66; questa filiazione non contraddice quella di Teone, *PC*, in quanto Stefano si trova in Q nella parte copiata dall'*Anonymus AG*, il Par. Coislin 338 è evidentemente un composito, e il passaggio da Stefano a Teone costituisce uno snodo, con cambio di mano). Hübner 1998, pp. XXII-XXV, e Boer 1952, pp. XXXI-XXXII, asseriscono che Q è una copia dell'Angel. gr. 29 (1388; *Diktyon* 55936) quanto a Tolomeo, *Apotelesmatica* e *Fructus*: il che è impossibile vista la data del testimone romano. L'astrolabio di Argiro è autografo in Q. I testimoni marciiani di Proclo, *Hypotyposis*, non furono collazionati in Manitius 1909.

R. Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 324 (coll. 640; *Diktyon* 69795); filigrane 1365-95; 4 copisti coevi<sup>63</sup>. Contenuto: ff. 1r-40v Eliodoro, *In Pauli Alexandrini apotelesmata*; 41r-42v indice della collezione seguente, strutturata in 235 capitoli; 43v-45v **Isacco Argiro, ALM + PROC\***, con tavole vuote; 49r-147r *collectio astrologica in CCXV capita divisa*; 148r-155v Astrampsychus, *Oraculorum decades*; 156r-189v Tolomeo, *Apotelesmatica* I-IV; 190r-192r [Tolomeo], *Fructus*; 192v-199v Tolomeo, *De hypothesibus planetarum* I; 201v-282r Achmet Persa, *Astrologia*; 282v-311v *excerpta brontologica et geomantica*; 312r-316r Manuele I Comneno, *Epistola de astrologia*; 316r-v *nota astrologica*; 317r-322v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 323r-329v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*.

Jarry 2015, sez. 5.2.7, mostra che l'astrolabio di Filopono in R è una copia di quello nel Marc. gr. Z. 323 (Q). Hübner 1998, pp. XXII-XXV, e Boer 1952, pp. XXXI-XXXII, asseriscono che R è una copia dell'Angel. gr. 29 quanto a Tolomeo, *Apotelesmatica* e *Fructus*. Heiberg 1907, pp. CLXVIII-CLXIX (*De hypothesibus planetarum*), ne fa un testimone indipendente, gemello stemmatico del Marc. gr. Z. 323 (Q).

S. Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 328 (coll. 519; *Diktyon* 69799); unitario; filigrane concentrate sugli anni 1400-10; un solo copista. Contenuto: ff. 1r-18v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*; 7r-10v Isacco Argiro, *Demonstratio quod optimum initium cyclorum est Septembris dies XXX*; 18v diagramma degli orizzonti per Bisanzio; 19r tavola pasquale di Niceforo Gregora; 19v tavola di addizione di  $n = 2 \dots 10$  ed  $m = 2 \dots 10$ ; 20r-27v Isacco Argiro, *De inventione laterum quadratorum*; 28r diagramma degli orizzonti; 28v diagramma dei cerchi geografici rilevanti sulla sfera celeste, limiti dei climi inclusi; 30r-60v Anonimo, *Paradosis in Tabulas Persicas*; 61v-120v *Tabulae Persicae*; 121r-122r **Isacco Argiro**, tavole di **CAN**; 122v-124v **Isacco Argiro, ALM**; 125r-128v testi e tavole correlati a quanto precede (*vide infra* e Appendice 2); 129r-136v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*.

Manoscritto gemello dell'Oxon. Bodl. Selden Supra 7 (F) quanto alle opere di Argiro. Non è improbabile che gli scritti contenuti in questo codice interamente a lui dedicato siano frutto di un'ultima revisione d'autore. Bardi 2021, sez. 2.4.4-5, fa di S una copia del Marc. gr. Z. 323 (Q) quanto alla *Paradosis*.

<sup>63</sup> Su questo manoscritto si vedano anche *CCAG* II, pp. 4-16 e 122-138; Pingree 1971, pp. 202-203; Farina 2022. Edizione di Eliodoro in Boer 1962; di Astrampsychus in Hercher 1863; nota al f. 316r-v in *CCAG* II, pp. 136-138.

T. Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 336 (coll. 646; *Diktyon* 69807); unitario, in parte mutilo (ad esempio, manca sicuramente un foglio dopo il f. 156) e in disordine; filigrane concentrate sugli anni 1390-1400; una mano principale e due annotatori, il primo puntuale (ff. 1r-3v, 88v, 150v-153v), il secondo (5v-6r, 11r, 30v, 31v, 32r-37v, 89r-95v, 98r-100r, 105r-106v, 123r-126v, 132r-v, 154r-v, 329r-332v, spesso solo in parte) data se stesso ad AM 6944 [= AD 1435/6]<sup>64</sup>. Contenuto: ff. 1r-3v *notae astronomicae et computisticae*; 4r-5r Massimo, *De duabus Christi naturis*; 5v-6r Τεχνολογία ἀκριβῆς con aggiunta; 8r-10v indice della collezione seguente, strutturata in 375 capitoli; 11r-28r *Paradosis in Tabulas Persicas*; 28r-30v *vaticinia e lineis in manibus*; 30v come trovare le ore stagionali; 31r-v Demetrio Cloro, *Methodus inveniendi horoscopi*; 31v ciclo solare e lunare rappresentato sulle quattro (!) falangi delle dita delle mani, con testi<sup>65</sup>; 32r tavola pasquale di Niceforo Gregora; 32v tavola del trovagiorno; 33r-116v, 123r, 125v *Tabulae Persicae*, con scoli; 117r-133v *tabulae astronomicae et geographicae variae, cum scholiis* (tra cui 47T, 55T, 81T); 134r-142v Giovanni Filopono, *De usu astrolabii*; 143r-148v Isacco Argiro, *De constructione astrolabii*; 148v-151v, *notae astronomicae et astrologicae*; 151r, 152r-154v *excerpta metrologica*, tra cui 153r Isacco Argiro, *Epistola ad Kolybam*; 155r-165r **Malachia, CONC** e testi e tavole annessi (*vide infra* e Appendice 2); 165r-321v *excerpta et opera astrologica et astronomica*; 321r tavola di sizigie per un ciclo lunare di 19 anni; 322r-329r testo e tavole del “proto-Pletone”; 329r-332r [Tolomeo], *Fructus*; 332r-v *notae astronomicae*.

Apografo sistematico e lievemente selettivo del Laur. Plut. 28.14 (D) quanto alla sezione astrologica, che include il compendio sulle sizigie concepito da Malachia<sup>66</sup>. Farina 2023 (Demetrio Cloro), Jarry 2015, sez. 2.5.7 (astrolabio di Filopono), e Bardi 2021, sez. 2.4.4-5 (*Paradosis*) concordano nell’indicare il Laur. Plut. 28.16 di Giovanni Abramio come modello di T. Boer 1952, pp. XXVII-XXVIII e XXXII, asserisce che T è una copia del Vallic. F 86 (XIV s.; *Diktyon* 56362) quanto a Tolomeo, *Fructus*.

U. Wien, Österreichischen Nationalbibliothek, phil. gr. 160 (*Diktyon* 71274); ca. 1380; unitario; copista un collaboratore di Giovanni Abramio<sup>67</sup>. Contenuto: ff. 1r-6r Tolomeo, *De hypothesis planetarum* I; 6v-41r Proclo, *Hypotyposis*; 45v-48v **Isacco Argiro, ALM + PROC**; 48v-51r **Isacco Argiro, CAN**; 41r-45r, 51r-54v e 80r-v testi e tavole annessi ai precedenti (*vide infra* e Appendice 2); 55r-78r Teone, *PC*; 78v-79v **Isacco Argiro, Tabulae chronologicae**, con scolio; 80r-v *nota astronomica* (29T); 81r-165v Tolomeo, *Tavole Facili*, con scoli (*vide infra* e Appendice 2).

Fatta salva l’eliminazione di un testo annesso e di qualche scolio alle *Tavole Facili*, questo manoscritto è un apografo sistematico del Marc. gr. Z. 323 (Q) nella sua forma originaria.

<sup>64</sup> Su questo manoscritto si vedano anche *CCAG* II, pp. 70-73; Tihon – Mercier 1998, pp. 25-29 (in part. p. 27 per le tavole ai ff. 117r-133v). Edizione dei *vaticinia* in *CCAG* VII, pp. 237-244, degli *excerpta metrologica* ad esclusione dello scritto di Argiro in Heiberg *et al.* 1899-1914, V, pp. CII-CV; di Demetrio Cloro in Farina 2023. Per la nota al f. 1r, la *Τεχνολογία ἀκριβῆς* con aggiunta, e il testo con tavole ai ff. 89v-91r si veda Acerbi – Bianconi 2022, Sezioni II.1.3-5.

<sup>65</sup> Testi: (1) δέκατον, κρατῶμεν τῷ ἐνεστώτι ἔτει ,ςλμδ<sup>ω</sup> ὄντι κύκλω σελήνης θ<sup>ω</sup>, ἡλίου κη, θεμέλιον τὰ ἐν τῷ μικρῷ δακτύλῳ τῆς δευτέρας χειρὸς ζ· τούτοις προστίθεμεν ὡς ἐν ὑποδείγματι τὰς τοῦ Μαρτίου ἑπακτὰς ε οὔσας· γίνεται ἰβ’ ἀφελόντες ζ μένουσι ε· ἀρχόμενοι γοῦν ἀπὸ κυριακῆς καταντῶμεν εἰς τὴν πέμπτην, ἐν ἣ ἦν ἡ πρώτη τοῦ Μαρτίου. ὁμοίως καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν μηνῶν. (2) μεθοδεύεται ἡ τοῦ ἡμεροερεσίου προχειρότης καὶ διὰ τούτων οὔτως λαμβάνομεν ἐν τῶν ἐν ταῖς χερσὶ γραμμάτων κατὰ τὸ θεμέλιον ὃ κρατῶμεν, καὶ κρατῶμεν τὸν ἀριθμὸν αὐτοῦ· εἶτα λαμβάνομεν καὶ τὰς ἑπακτὰς τοῦ ζητουμένου μηνός, καὶ ἐνώσαντες ἀφαιρούμεν ἐπὶ τὸν ζ ἀρχόμενοι ἀπὸ τῆς κυριακῆς, καὶ ἐν ἣ ἡμέρᾳ καταλήγει τὰ ἐλάττω τῶν ζ εὔρεθέντα, αὕτη ἐστὶν ἡ πρώτη τοῦ ζητουμένου μηνός. (3), sui palmi delle mani: πρώτη χεῖρ | ταῦτα τὰ ἐν ταῖς χερσὶ στοιχεῖα καλοῦσι θεμέλια | χεῖρ δευτέρα.

<sup>66</sup> Per questa filiazione si vedano anche Caballero Sánchez – Bautista Ruiz 2006 e Rovati 2018.

<sup>67</sup> Si vedano Heiberg 1907, pp. CLXVIII-CLXIX; Hunger 1961, pp. 263-264; Tihon 1978, pp. 50-51 e 53-56; Farina 2022 per il copista.

V. Wien, Österreichischen Nationalbibliothek, suppl. gr. 75 (*Diktyon* 71538); parte degli *adversaria* di Giovanni Cortasmeno; 1410-30; copisti Giovanni Cortasmeno (il complemento degli altri) e un suo collaboratore (f. 50r-v), *Anonymus AG* (29r-49v), Marco Eugenio (17r-19v, 61v-94r)<sup>68</sup>. Contenuto: ff. 1r-12v Giovanni Cortasmeno, *Prolegomena in Aristotelis logicam*; 17r-19v calcolo di eclisse datato 7 giugno AM 6922 [= AD 1414]; 21r-24v Isacco Argiro, *De cyclis solis et lunae ad Andronicum*, copia interrotta nel mezzo di una frase; 29r-31r Isacco Argiro, *Demonstratio quod optimum initium cyclorum est Septembris dies XXX*; 31r-33v **Isacco Argiro, CAN**; 34r-36v **Isacco Argiro, ALM + PROC**; 37r-42v testi e tavole annessi ai precedenti (*vide infra* e Appendice 2, nota 152); 43v-44r diagramma del tempo di ingresso del Sole in ciascun segno all'interno del ciclo quadriennale, con durate di mesi, nictemeri e ore, e testo annesso (48T); 44v-46r **Isacco Argiro, Tabulae chronologicae**, con scolio e testo annesso (44v, 50T); 46v tavola della posizione della Luna nei segni zodiacali, per mesi giuliani ed alessandrini ed in funzione dell'età della Luna, con testo annesso; 47r tavola sinottica di parallassi in differenti località; 47v diagramma degli orizzonti per i sette climi, con tavola e breve testo annesso; 48r-v diagramma dell'orizzonte per Bisanzio, con testo annesso (51T); 48v-49v tavola della durata del giorno, mese per mese e giorno per giorno, alla latitudine di Bisanzio, con testo annesso<sup>69</sup>; 50r-v *nota astronomica (inc. mut.)*; 50v-52v Cortasmeno, calcolo dei valori a epoca di *CAN*, conversioni cronologiche; 53v-60v Anonimo, *Erotemata grammatica*; 61v-94r Manuele Crisolora, *Erotemata*; 97r-112v Cortasmeno, *Prolegomena in Rhetoricam*; 113r-115v, 119r-174v Cortasmeno, metafrasi di Aristotele, *APo. II*; 175r-219r Cortasmeno, *opera, epistolae, poemata*; 219r-229r Cortasmeno, sinossi di Aristotele, *APo. e Top.*; 234r-256v Cortasmeno, plagio di Barlaam, *Logistikē* V.17-23; 256v-270r, Cortasmeno, *epistolae*; 263r-269r Anonimo, cronaca dell'assedio di Costantinopoli, 1394-1402; 270v-277r Cortasmeno(?), che la circonferenza rispetto al diametro ha un rapporto maggiore che triplo; 277r-281v Cortasmeno(?), problemi di teoria dei numeri relativi alla composizione e rimozione di rapporti; 281v-285v Cortasmeno, *Prolegomena in Aristotelis logicam*; 286r-v, 288r-v, 287r Cortasmeno(?), sul cerchio dell'eclittica; 287r-v Cortasmeno, sul titolo dell'*Organon*; 290r-315r Cortasmeno, *opera, epistolae, adversaria*, incluso (303r-304r) un estratto da Simplicio sulla quadratura del cerchio tramite lunule.

Questo è il *pocketbook* (mm 220×145) personale di Cortasmeno, occupato per la maggior parte dalle sue sinossi aristoteliche e da lettere e discorsi, e parzialmente completato con trascrizioni di suoi allievi. L'*Anonymus AG*, alla cui mano dobbiamo i testi di Argiro, esegue in entrambi i casi copie impeccabili. Il materiale che *AG* qui compone (si vedano in particolare i ff. 43v-48v) coincide in parte, e con qualche permutazione, con il segmento iniziale del Vat. gr. 792; una parte (ff. 46v-49v) si rintraccia, a fare gruppo e in quest'ordine, nel Marc. gr. 323, ff. 306v-308r (ma senza la tavola della

<sup>68</sup> Si vedano Hunger 1959, pp. 54-63; Canart – Prato 1981, pp. 120-125; Hunger 1994, pp. 124-130. L'edizione della cronaca dell'assedio di Costantinopoli si legge in Gautier 1965. Parte dei calcoli ai ff. 50v-52v è edita nell'Appendice 6 *infra*. Sulle sinossi aristoteliche di Cortasmeno si veda in ultimo Acerbi – Bianconi 2020.

<sup>69</sup> Stessa tavola e stesso scolio nel Marc. gr. Z. 323, f. 371r-v, e nell'Ambr. E 104 sup., f. 100r. Testo: Τὸ παρὸν κανόνιον οὐ τῶ Πτολεμαίῳ συνετέθη, ἀλλὰ τισι μεταγενεστέροις. ἔστι δὲ οὐ πᾶνυ τοι {τοῖς 75} ἀκριβείας ἐχόμενον, ἀλλὰ κατὰ πολὺ τῆς ἀληθείας ἀποδέον, καὶ μάλιστα ὅτε μὴ εὐρίσκεται μεταπειρημένον πρὸς τὸν ἔω παρὸν τε καὶ ἀληθέστερον. δεῖ γὰρ αὐτὸ μεταποιεῖν κατὰ παραδρομὴν τ ἔτων ὡς μεταξύ τούτων ὑστερούσης ἡμέρας μιᾶς, καὶ οὕτως ἀρχὴν λαβόντα τῆς διορθώσεως. πάλιν μετὰ τοσαῦτα ἔτη ὑστερούσης ἡμέρας λείπεται καὶ αὖθις τῆς ἀληθείας ἐστάναι μακράν, εἰ μὴ καὶ αὖθις μεταποιηθῆ. ἡ αἰτία δὲ τοῦ ὑστερεῖν ἡμέραν α κατὰ τοσαῦτα ἔτη ἐστὶν αὕτη. τὸ ἐνιαύσιον διάστημα μετρεῖται, ὡς ἔστι πᾶσι δῆλον, τῆ τοῦ ἡλίου κινήσει ἐνιαυτὸν γὰρ φαμέν τὸ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου τοῦ ζωδιακοῦ εἰς τὸ αὐτὸ διὰ τῆς χρονικῆς περιόδου ἀποκατάστημα τοῦ ἡλίου. ὁ μὲν οὖν ἥλιος πεπεύραται ἀκριβῶς, καθὼς καὶ αὐτῶ τῶ θαυμασίῳ ἀπεδείχθη Πτολεμαίῳ ἐν τῶ τῆς συντάξεως βιβλίῳ, ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου τοῦ ζωδιακοῦ εἰς τὸ αὐτὸ ἀποκαθιστάμενος δι' ἡμερῶν τξε δ'ον τ'ου λείποντος. ὁ δὲ παρ' ἡμῖν ἀριθμούμενος ἐνιαυτὸς ἐστὶν ἡμερῶν τξε δ'ον τοῦ τ'ου μέρους μὴ ἀφαιρουμένου κατὰ τὴν ἀκριβῆ τῆς ἡλιακῆς κινήσεως ἐνιαυσιαίαν ἀποκατάστασιν. ὑστερεῖν τοῖνυν ὁ ἀκριβῆς ἐνιαυτὸς, ἦγουν ὁ τῆ ἀκριβεί τοῦ ἡλίου ἐνιαυσιαία ἀποκαταστάσει συμμετρούμενος, τοῦ ὀλοσχερῶς παρὰ τοῖς πολλοῖς ἀριθμουμένου κατὰ τ ἔτη ἡμέραν α.

durata del giorno, che si trova al f. 371r-v), ed ancora, in ordine sparso, nel Vat. gr. 208, ff. 124v<sup>70</sup>, 125r, 122v, 121r (senza il testo), 131v; e nell'Ambr. E 104 sup., ff. 101r, \*, 85v (senza la tavola), 86r, \*. Questo materiale (nessun testo è presente) si rintraccia, in parte raggruppato, nei Par. gr. 2491 (1330-40; *Diktyon* 52123), ff. 50v-51v, 52v-54r, 95r-v; Vat. Pal. gr. 137 (composito; qui XIV s. a.m.; *Diktyon* 65869), ff. 42v-44r, 84r-v.

### 3.2. RELAZIONI FRA I TESTIMONI MANOSCRITTI

Per ovvi motivi, il Marc. gr. Z. 323 è alla base della ricostruzione della tradizione manoscritta. Esso è costituito da una parte antica, copiata da Argiro e da un suo collaboratore, e da una corposa serie di integrazioni più recenti vergate dall'*Anonymus AG* e aggiunte da un *conceptor* (quasi sicuramente Bessarione stesso) che aveva accesso a materiale prodotto all'interno della scuola di Cortasmeno. Il risultato è un corposo manuale di logistica, metrologia geometrica, astronomia elementare ed astrologia. Con un'eccezione importante che discuterò fra un attimo, le integrazioni sono inserite a blocchi: prima della parte antica (il grosso, con logistica, geodesia e astronomiam persiana), dopo (Gemino), e nel mezzo (Stefano che precede Teone).

La struttura della parte antica del Marc. gr. Z. 323 è determinabile confrontando il manoscritto nel suo stato attuale con i suoi due apografi sistematici Vat. gr. 1052 e Vindob. phil. gr. 160. Essa è la seguente<sup>71</sup>:

- ff. 471-478 Tolomeo, *De hypothesis planetarum* I; copista Argiro; 1 quaternione; 476v-478v bianchi
- ff. 171-210 Proclo, *Hypotyposis* + (a partire dal f. 205r) *Alm.* VI.2 (84T) + due scoli ad *Alm.* VI.2<sup>72</sup> (31T il primo) + *Alm.* VI.4 (71T) + tavole di *Alm.* VI.3, ai ff. 209v-210r continuate fino a Nabonassar 2226 + *ALM* versione rifiutata, infarcita di correzioni e poi cassata; Argiro copia solo il f. 210v; 5 quaternioni; sono numerati i fascicoli da α a δ; f. 204v bianco
- ff. 211-221 si veda il prossimo paragrafo; Argiro copia i ff. 215r-216v e 220r-221v, l'*Anonimo B* i ff. 217r-218v e 220r-220v16; 1 senione fattizio privato di 1 foglio
- ff. 266-383 Teone, *PC* (seguita da due esempi che Vat. gr. 1052 e Vindob. phil. gr. 160 inseriscono nel testo) + *CAN* + *Tabulae chronologicae* con scolio + Tolomeo, *Tavole Facili*; Argiro copia i ff. 285r-288v, incluso il testo di *CAN*; 2 quaternioni, 1 senione (282-293, numerato γ) che include *CAN* ff. 287v-290r, 6 + 1 fogli, 1 quinione, 9 quaternioni, dal secondo al penultimo numerati da δ a ια
- ff. 384-402 astrolabi di Filopono e di Argiro; Argiro copia il proprio astrolabio ai ff. 394r-400r; 1 quaternione, 12 – 1 fogli
- ff. 403-466 Tolomeo, *Apotelesmatica* + varia astrologica; 8 quaternioni; sono numerati i fascicoli da γ a η
- ff. 467-470 Tolomeo, *Fructus*; Argiro copia il f. 468r-v; 1 binione

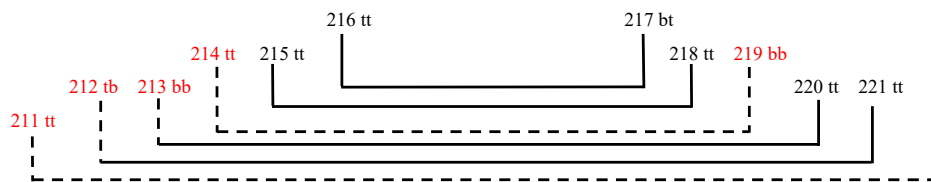
<sup>70</sup> Il testo associato a questa tavola è seguito dalla seguente nota di Malachia, che si riferisce alle due tavole che seguono: καὶ τῶν ἐξῆς δὲ δύο κανονίων οὐκ ἴσμεν τὴν χρεῖαν, οὔτε ἐν τοῖς παλαιοῖς εὐρίσκειται κανόνια· ὅθεν ταῦτα παραδραμόντες τοῖς μετ' αὐτὰ κειμένοις κανόσι προσέχομεν τοῖς τῶν ἀπλῶν.

<sup>71</sup> Si veda già Tihon 1978, pp. 55-56. I fogli non vergati da Argiro sono di mano dell'*Anonimo B*.

<sup>72</sup> Gli scoli si leggono ad esempio nei Vat. gr. 1594 (IX s. p.m., annotato da Niceforo Gregora; *Diktyon* 68225), ff. 125r e 124v = Par. gr. 2390 (XIII s. p.m., annotato da Manuele Briennio [ca. 1300-20; *PLP*, nr. 3260]; *Diktyon* 52022; copia del precedente), ff. 74r e 73v = Laur. Plut. 28.1 (posseduto e annotato da Demetrio Cidone [†1397-98; *PLP*, nr. 13876]; copia del precedente), ff. 86r e 85v = Marc. gr. Z. 310, ff. 75r e 74r = Marc. gr. Z. 311 (coll. 308; XIII s. p.m. e XIV<sup>2</sup> s.; *Diktyon* 69782), ff. 169r e 168r.



Una discussione della struttura dei ff. 211-221 dimostra che *ALM* doveva essere presente nella parte antica. Questo fascicolo è costituito da 1 senione privato di 1 foglio, organizzato come segue (t = pagina con presenza di testo; b = pagina bianca; tratto pieno = foglio originario; tratteggio = foglio o bifoglio integrato, vergato dall'*Anonymus AG*; entrambi = foglio aggiunto su tallone).



Contenuto: ff. 211r-212r *ALM*; 212v-213v bianchi; 214r-v tavole di *ALM*; 215r-v *PROC*; 216r-v estratto da *Alm.* III.9, il capitolo sull'equazione del tempo<sup>73</sup>; 217r bianco; 217v anno tropico, durata delle stagioni e tempo di ingresso del Sole nei segni (48T); 218r diagramma del tempo di ingresso del Sole in ciascun segno all'interno del ciclo quadriennale, con durate di mesi, nictemerì e ore; 218v struttura del calendario giuliano alessandrino e procedura per trovare la data alessandrina di una data giuliana bizantina assegnata (50T); 219r-v bianco; 220r-v correzioni da apportare se vogliamo trovare la longitudine vera di Sole, Luna e 5 pianeti (57T); 220v-221v struttura della tavola dell'anomalia solare e della tavola dell'anomalia lunare (37T e 69T) = scoli a Teone, *PC*, con segni di rimando che si ritrovano ai ff. 267v e 270v. Argiro copia i ff. 215r-216v e 220v-221v.

La struttura di questo senione mutilo si spiega come segue. Dopo la versione rifiutata dell'inizio di *ALM* che leggiamo al f. 210v, Argiro o l'*Anonimo B* devono aver inserito la versione corrente di *ALM* e le sue tavole – questa è l'ipotesi chiave della mia ricostruzione. Dato che il testo di *CAN* occupa quasi esattamente l'equivalente in righe di un foglio ai ff. 287v-288v, un foglio sarà stato sufficiente anche per il testo di *ALM*, che è più breve. Un foglio contiene senza problemi anche le tavole di *ALM*. Questi due fogli completavano i bifogli i cui fogli residui sono i ff. 220 e 221. Per motivi che ci sfuggono (ma lo studio della tradizione di *ALM* ci fornirà degli indizi), Bessarione decise di sostituire *ALM* e le sue tavole. La scrittura e la lineazione dell'*Anonymus AG* sono meno serrate di quelle di Argiro o dell'*Anonimo B*: il testo di *ALM* occupa un foglio e 4 righe. Bessarione doveva pertanto inserire il bifoglio 214/219 e montare il resto sui talloni risultanti dalle due ablazioni. Il motivo per cui abbia invece montato il foglio bianco 213 e inserito il bifoglio mutilo 211/\* rimarrà un mistero.

Nella prospettiva del nostro studio, i ff. 205r-221v costituiscono il cuore esegetico del Marc. gr. Z. 323. Fu questo cuore che suscitò l'interesse diretto di Malachia, quello indiretto del circolo di Abramio e di Cortasmeno: è un florilegio di testi che costituisce un compatto manuale di istruzioni per determinare le sizigie e le circostanze delle eclissi. Il florilegio raccoglie estratti da Tolomeo, scoli a Tolomeo trasmessi da una tradizione erudita che si rifà al "piccolo commentario" di Teone, *ALM* e *PROC* composti da Argiro stesso.

<sup>73</sup> Con qualche ritocco, l'estratto è Heiberg 1898-1903, I.1, pp. 258.15 τὰ μὲν – 262.9 ἀπεργάζοιτο.

Concentriamoci su *ALM + PROC*. Il nostro scopo è ricostruire il testo di *ALM* originariamente contenuto nel Marc. gr. Z. 323 e stabilire le filiazioni all'interno del testimoniale, compito insidioso se alcuni manoscritti sono copiati da personalità di spicco come Malachia (il quale, lo vedremo, interverrà poco sul testo e molto sulle tavole) o Cortasmeno. Sarà d'aiuto il fatto che *PROC* è conservato autografo nel Marc. gr. Z. 323. Non è però detto che si possa parlare di "originale" per la versione di *ALM* che vogliamo ricostruire. Una famiglia piuttosto numerosa esibisce in effetti un testo che ha tutta l'aria di una revisione autoriale – applicando un principio di economia, questa è l'unica attribuzione possibile visti i dati a nostra disposizione.

Per converso, è fuorviante pensare che la versione di *ALM* che leggiamo attualmente nel Marc. gr. Z. 323 possieda quarti di nobiltà superiori a quelle, ad esempio, di Malachia nel Vat. gr. 208 o a quelle attestate nel Vat. gr. 1052 e nel Vindob. phil. gr. 160. Il testo del marciano fu infatti copiato *ca.* 1420 dall'*Anonymus AG*, in tutta evidenza un allievo di Cortasmeno. Questo testo potrebbe quindi essere una copia dell'autografo argiriano nel Marc. gr. Z. 323, danneggiato o troppo "trafficato" e quindi sostituito, ma potrebbe anche essere un prodotto di scuola (il testo contiene tra l'altro un bell'errore, fatto che non può certo stupirci sotto la guida di Cortasmeno) che Bessarione aveva sottomano al momento della sostituzione. L'*Anonymus AG*, lo vedremo tra breve, consegna nel Vindob. phil. gr. 75 un testo differente da quello del Marc. gr. Z. 323.

Il testimone di *ALM + PROC* più prossimo alla data della sua composizione è il Vat. gr. 208 di Malachia. Questo manoscritto presenta sostanzialmente gli stessi testi del Marc. gr. Z. 323, florilegio incluso, e contiene, inserita tra il materiale argiriano (tavole di concordanza nell'Appendice 2) e il "piccolo commentario" di Teone, la revisione *CONC* che Malachia elaborò di *PROC* (le leggiamo sinotticamente nell'Appendice 4), e materiale aggiuntivo. *ALM + PROC*, *CONC* e questo materiale vennero copiati fedelmente, salvo variazioni nell'ordine, da Cortasmeno, e ciò che rimane è conservato come Par. suppl. gr. 921. *CONC* e lo stesso materiale costituiscono il nucleo della versione *extended* di *CONC* attestata nel Laur. Plut 28.14 – la frase di *CONC* in cui Malachia menziona Argiro vi è sostituita da un bianco<sup>74</sup> – e nella sua copia sistematica Marc. gr. Z. 336 (tavole di concordanza nell'Appendice 2); il solo *CONC* censurato sarà esemplato dall'*Anonymus AG* nel Vat. gr. 1058. Come se non bastasse, ai ff. 207v-208v e 226v del Vat. gr. 208 si trovano tavole facili del moto medio dei pianeti ottenute utilizzando esattamente le stesse trasformazioni impiegate da Argiro in *CAN*, ma con epoca AM 6884 [= AD 1376] Marzo 1 (Appendice 5). Non ci occuperemo della fluviale riscrittura di *CONC* di cui è autore Cortasmeno. La leggiamo nel Vat. Urb. gr. 80, di cui è copia il Vat. gr. 1058, e nel Vat. gr. 1059. Quest'ultimo manoscritto è un testimone di *ALM + PROC* che deriva ancora dal Vat. gr. 208.

Come dimostrato da A. Tihon, il Vindob. phil. gr. 160 è una copia sistematica del Marc. gr. Z. 323 nel suo stato originario. Quanto ad *ALM + PROC*, la sporadica *varia lectio* rispetto al testo dell'*Anonymus AG* nel Marc. gr. Z. 323 fornisce un contributo decisivo alla ricostruzione dell'originale

<sup>74</sup> La versione di *CONC* che leggiamo nel manoscritto fiorentino è però una recensione, che ne ha emendato il testo in alcuni luoghi.

argiriano di *ALM*. Lo stesso dicasi del Vat. gr. 1052. Nessun dubbio può sussistere quanto al fatto che il Par. gr. 2400 sia una copia sistematica del Vat. gr. 1052; questi, rispettivamente ai ff. 56r-v e 33v, sono anche gli unici due testimoni di un testo attribuito ad Argiro (denotato *SCO*), che è semplicemente un estratto abbreviato di *PROC*<sup>75</sup>. Un testimone indipendente di *ALM*, e una copia fedele di *PROC* come attestato nel Marc. gr. Z. 323, è il Vindob. phil. gr. 75; il testo ci riserverà un paio di sorprese.

La famiglia di manoscritti costituita da Seragl. G.Ī.5, Vat. gr. 1411 (e dal suo apografo Monac. gr. 100)<sup>76</sup>, Marc. gr. Z. 324, Marc. gr. Z. 328, Oxon. Selden Supra 7 contiene una recensione di *ALM* + *PROC*: il testo di *ALM* è rielaborato, *PROC* è sostituito da una versione abbreviata, qui denotata *PROC\** (testo nella nota 36 *supra* e nell'Appendice 4), ed entrambi sono seguiti da una tavola dell'anomalia del Sole e della Luna, passo 3° e 6°, che riunisce e semplifica quelle di *Alm.* III.6 e IV.10, accompagnata da uno scolio esplicativo edito nell'Appendice 3<sup>77</sup>. Sembra chiaro che lo scopo del recensore fosse offrire una versione di *ALM* + *PROC* rivista sintatticamente, più strutturata, limitata al calcolo delle sizigie medie, aperta alle procedure alternative di calcolo delle sizigie vere secondo le *Tavole Facili* oppure l'*Almagesto*, arricchita con un testo che espande il cruciale paragrafo [4] di *PROC* e con la tavola cui entrambi fanno riferimento. Non è da escludersi che si tratti di una revisione autoriale, ipotesi che adotterò d'ora in avanti. La presenza di questa revisione nel Seragl. G.Ī.5 la colloca a stretto ridosso della data in cui Argiro compose *ALM* e *PROC*.

I testimoni di questa famiglia si ripartiscono in due sottofamiglie, quella costituita dai primi tre manoscritti sopra elencati e quella costituita dagli ultimi due. Il Marc. gr. Z. 324 è malridotto ed incompleto (affetto da chiazze di umidità, un foglio parzialmente ablato, tavole vuote); nel suo stato attuale, è un testimone indipendente. I manoscritti della prima sottofamiglia fanno seguire allo scolio che illustra la tavola dell'anomalia un testo piuttosto banale sulla collocazione diurna o notturna dell'ora della sizigia. Questo breve scolio ebbe fortuna come testo avventizio della *Paradosis in Tabulas Persicas*, parte di un'aggiunta che Bessarione attribuisce ad Argiro<sup>78</sup>; l'attestazione nel Seragl. G.Ī.5, f.

<sup>75</sup> Il testo di *SCO*, che non sono stato in grado di rintracciare in manoscritti argiriani, è il seguente; σχόλιον εις τὰς συνοδοπανσελήνους Ἰσαὰκ μοναχοῦ τοῦ ἀργυροῦ ἐκ τῆς μεγάλης συντάξεως. Ἐν ταῖς ἀπὸ τῶν κανονίων τῆς συντάξεως ψηφοφορίαις τῶν συνοδοπανσελήνων τὸ ἀνώμαλον ὠροδρόμημα τῆς σελήνης λαμβάνεται οὕτως. εἰσάγομεν τὸν ἀριθμὸν τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης εἰς τὸ ε<sup>ov</sup> {πέμπτου 2400} σελίδιον τοῦ τῆς ἀνωμαλίας αὐτῆς κανόνος, καὶ σκοποῦμεν ἐκ τῶν ἔγγιστα κατὰ τε τὸ μείζον καὶ τὸ ἔλαττον παρακειμένων {–κείμενον 2400} τὴν ἀνήκουσαν τῇ α {μιᾶ 2400} μοίρα ὑπεροχὴν, καὶ ταύτην πολλαπλασιάσαντες ἐπὶ τὸ ὀμαλὸν ὠροδρόμημα τῆς ἀνωμαλίας σελήνης (τὰ ⚭ λβ' μ') τὰ γενόμενα προσθήσομεν τῷ ὀμαλῷ ὠροδρομήματι τοῦ μήκους τῆς σελήνης (τοῖς ⚭ λβ' νς'), καὶ τὰ γενόμενα ἔξομεν τὸ τότε ἀνώμαλον ὠροδρόμημα τῆς σελήνης. ἐπὶ δὲ τοῦ |<sub>56</sub>, ἀριθμοῦ τοῦ βορείου πέρατος, πᾶν ὃ προσεθήκαμεν ἢ ἀφείλομεν τῆς ὀμαλῆς ἐποχῆς τῆς σελήνης, ληφθὲν ἐκ τοῦ ε<sup>ov</sup> {πέμπτου 2400} σελιδίου τοῦ τῆς ἀνωμαλίας κανόνος αὐτῆς, τοῦτο ὁμοίως ἢ προστίθεμεν ἢ ἀφαιρούμεν τοῦ ἀριθμοῦ τοῦ βορείου πέρατος. ὁμοίως δὲ ποιοῦμεν κἄν τῇ προσθαφαιρέσει {προσα– 2400} τῆς διαστάσεως μετὰ τοῦ ιβ<sup>ov</sup> {δωδεκάτου 2400}; ὁμοίως γὰρ καὶ ταύτην προστιθέντες ἢ ἀφαιρούντες ἔξομεν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν τοῦ βορείου πέρατος διακεκριμένον, ὃν εἰσαγαγόντες εἰς τὸ κανόνιον τοῦ πλάτος ἔξομεν τὸ τῆς σελήνης πλάτος ἀπὸ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων πρὸς βορρᾶν ἢ νότον.

<sup>76</sup> Nessun dubbio può sussistere quanto al fatto, noto da tempo (si veda la Sezione 3.1), che l'unità codicologica rilevante del Monac. gr. 100 sia una copia sistematica del Vat. gr. 1411.

<sup>77</sup> Le tavole di *Alm.* III.6 e IV.10 hanno passo 3° e 6°; pertanto, il calcolo dell'incremento dell'anomalia per 1° dell'argomento, previsto dalla procedura di *Alm.* VI.4, necessita di un'interpolazione. Lo scolio spiega come effettuarla. Per lo stesso motivo, tavola e scolio seguono *CONC* in tutti i derivati del Vat. gr. 208, cioè Par. suppl. gr. 921, Laur. Plut. 28.14 e Marc. gr. Z. 336, mentre il Vat. gr. 208 stesso e il Par. suppl. gr. 921 recano la tavola dell'anomalia delle *Tavole Facili*, come ad esempio nello Scorial. Y.III.21, ff. 13r-15v, il cui passo di 1° non richiede interpolazione. Nella sezione [4] di *PROC*, Argiro fa riferimento a questa tavola.

<sup>78</sup> Si vedano Bardi 2021, Appendix 4.3, e Acerbi – Bianconi 2022, Sezione II.1.3.

212r, è al momento la più antica. Questo breve scolio permette di mostrare che filiazioni stabilite su base contenutistica possono essere ingannevoli anche nelle situazioni più favorevoli. Il breve scolio si legge, nel Vat. gr. 1411, f. 163v, di mano del copista di tutto il manoscritto, di séguito allo scolio sulla tavola dell'anomalia, in corpo lievemente minore e spaziatura lievemente più serrata: a chiudere la pagina. Nel Seragl. G.Ī.5, f. 212r, lo scolio sull'anomalia è ancora di mano del copista secondario che apre il quaternione 26. Lo scolio si chiude poco prima di metà pagina, seguito dalle prime righe dell'astrolabio di Argiro, interrotto bruscamente. Segue un bianco di svariate righe. Il breve scolio, la prima lettera rubricata e in esergo, apre, di mano del copista principale, la pagina successiva, seguito da un testo di tre righe che non esaurisce la pagina. Al verso segue una tavola. Impossibile non dedurne che il copista del Vat. gr. 1411 ha montato uno dopo l'altro i due scoli (di argomento affine, di mani differenti, ma volutamente accostati dal *conceptor* e copista principale del Seragl. G.Ī.5) che leggeva nel modello, eliminando il moncone dell'astrolabio di Argiro e il testo di tre righe. Si noterà anche che, al f. 164r e prima di cinque pagine bianche, il Vat. gr. 1411 presenta, incompleta, la tavola che il *Seragliensis* ha al f. 208v. La deduzione è falsificata dalla collazione del testo del breve scolio: Seragl. G.Ī.5 e Vat. gr. 1411 presentano due versioni così differenti da rendere impossibile stabilire una relazione di dipendenza<sup>79</sup>, tenuto anche conto del fatto che, negli stessi due manoscritti, *ALM*, le sue tavole e *PROC\** non esibiscono *nessun* luogo variante. Se ne deve concludere che Seragl. G.Ī.5 e Vat. gr. 1411 sono copie indipendenti di uno stesso modello sino alla fine di *PROC\**; il Vat. gr. 1411 ne ricopia anche lo scolio, che forse figurava come testo avventizio nel modello, il *conceptor* del Seragl. G.Ī.5 lo reintegra da altra fonte.

Il Marc. gr. Z. 328 e l'Oxon. Selden Supra 7 – manoscritti evidentemente correlati quanto al contenuto argiriano – sono testimoni di *PROC\**, della tavola dell'anomalia e del testo esplicativo, ma non del breve scolio. I testi di *ALM* e di *PROC\** in questi due manoscritti esibiscono numerose varianti, tra loro e rispetto all'altra famiglia. Come mostrano i suoi errori di copia, il copista del *Seldenianus* è un indotto che ben difficilmente sarà stato in grado di correggere le mende del testimone marciano, tra cui un'omissione che contiene un numerale impossibile da divinare. Ne deduco che si tratti di due copie indipendenti del modello cui fanno capo i testimoni dell'altra sottofamiglia.

Passo a discutere i dati che permettono di trarre le conclusioni delineate nei paragrafi precedenti. I prospetti sinottici che seguono elencano la *varia lectio* di *ALM* rilevante<sup>80</sup> nei manoscritti che non fanno parte della famiglia del Seragl. G.Ī.5<sup>81</sup>. Quest'analisi è necessaria, giova ripeterlo, in quanto non abbiamo un autografo di *ALM*. Per ovvi motivi di metodo, le filiazioni stabilite sulla base di *PROC*, di cui abbiamo un autografo, possono essere usate solo per corroborare o disprovare quelle stabilite per

<sup>79</sup> Si veda la nota 36 *supra*.

<sup>80</sup> La *varia lectio* irrilevante include le varianti di scrittura dei numerali e di certi termini sovente abbreviati senza indicazione della desinenza, come ἡμέρα o μοῖρα, ed altri grafismi.

<sup>81</sup> La famiglia del Seragl. G.Ī.5 va discussa a parte perché contiene una recensione di *ALM* e una versione radicalmente semplificata di *PROC*. Non può quindi entrare nel gioco stemmatico che ricostruisce l'archetipo di *ALM*.

via stemmatica nel caso di *ALM*. Pertanto, le discuterò dopo. Nei prospetti, i numeri inseriti nelle celle della prima riga sono quelli delle righe del testo edito nella Sezione 4.2 *infra*.

	12	13	13	13	14	15
208		τῶν τῆς Συντάξεως	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
921		τῶν τῆς Συντάξεως	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
1059		τῆς Συντάξεως	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
1052		τὸν τῆς Συντάξεως κύκλον	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
2400		τὸν τῆς Συντάξεως κύκλον	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
160		τῶν τῆς Συντάξεως	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ''
323	bis εὔρηται	τῶν τῆς Συντάξεως	κς <sup>ο</sup>	νουμηνίας \μεσημβρίας/	μεσημβρινόν	ἤγουν κγ νθ' ιγ'' τῶν νθ' ιγ'' ἐξηκοστῶν ὥρας ποιούντων ισημερινὰς κγ ἠ 5 <sup>ον</sup> λ <sup>ον</sup>
75		τῶν τῆς Συντάξεως, (κύκλος)	κγ <sup>ο</sup>	μεσημβρίας	μεσημβρινόν ἀπὸ τῆς ἐν τῇ κδ <sup>ο</sup> τοῦ αὐτοῦ	ἤγουν κγ νθ' ιγ''

	17	18	22	26	28
208	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι	bis ρφβ νδ' λ'' τοῦ δὲ πλάτους
921	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι	bis ρφβ νδ' λ'' τοῦ δὲ πλάτους
1059	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι μὲν	
1052	ἀνώμαλον	ιθ''	τῶν λ	ἡμέραι μὲν	
2400	ἀνώμαλον	ιθ''	τῶν λ	ἡμέραι μὲν	
160	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι μὲν	
323	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι μὲν	
75	ἀνωμαλίαν	μθ''	τὸν λ	ἡμέραι μὲν	

	30	30-31	31	37	38	41
208	πρότερον	θ ιδ' ιγ' μβ'' <sup>ιη</sup>	ρδ	ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>
921	προτέροις	θ ιγ' ιη''	ρδ	ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>
1059	πρότερον	θ ιγ' ιη''	ρδ	ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> τὸ δ <sup>ον</sup> τὸ ε <sup>ον</sup>
1052	πρότερον	θ ιδ' μβ'' ἢ θ ιγ' ιη''	ρλδ	ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>
2400	πρότερον	θ ιδ' μβ'' ἢ θ ιγ' ιη''	ρλδ	ἔτος	ἡμερῶν	τρίτον καὶ τὸ τέταρτον καὶ τὸ πέμπτον
160	προτέροις	θ ιγ' ιη''	ρδ	ἔτος	om.	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>
323	πρότερον	θ ιγ' ιη''	ρδ	α <sup>ον</sup> ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>
75	πρότερον	θ ιγ' ιη''	ρδ	ἔτος	ἡμερῶν	γ <sup>ον</sup> καὶ δ <sup>ον</sup> καὶ ε <sup>ον</sup>

	47	47	48	48
208	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα τὰ γ'''
921	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα
1059	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα
1052	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα
2400	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέρας	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα
160	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα
323	ἔστιν ὡς εἴρηται τὸ παρελθὸν ἔτος ὁμοίως ἡμέραις	τς	τῶν ἀριθμῶν μέχρι	ἐπελογισάμεθα
75	ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις	τξς	μέχρι	ἐπελογισάμεθα

Queste varianti permettono – tramite eliminazione delle lezioni singolari – di ricostruire un archetipo (è il testo stampato nella Sezione 4.2 *infra*), che identifico con il testo dell’autografo di Argiro originariamente contenuto nel Marc. gr. Z. 323<sup>82</sup>, e di trarre le seguenti conclusioni:

- (1) il Par. suppl. gr. 921 è una copia del Vat. gr. 208 (righe 26 e 28); il Par. gr. 2400 lo è del Vat. gr. 1052 (righe 13<sub>1</sub>, 17, 18, 22, 30-31)<sup>83</sup>.
- (2) Vat. gr. 208 [riga 48<sub>2</sub> + (7) *infra*] Vat. gr. 1052 (riga 13<sub>1</sub>), Marc. gr. Z. 323 [righe 15, 37, 47<sub>1</sub>, 48<sub>1</sub>], Vindob. phil. gr. 75 (righe 13<sub>1</sub> e 14) sono testimoni indipendenti.
- (3) Le varianti del Marc. gr. Z. 323 che non siano errori (quello sulla data della congiunzione è clamoroso) si ritrovano tutte nella recensione testimoniata dalla (sotto)famiglia del Seragl. G.Ī.5; il codice marciano introduce in *ALM* due titoli intermedi, che coincidono con due dei tre introdotti nella recensione.
- (4) Le lezioni alle righe 13<sub>1</sub> e 30-31 mostrano che l’autografo conteneva varianti; quanto alla riga 13<sub>1</sub>, si trattava quasi sicuramente del segno di ancoraggio, riprodotto come tale nel Marc. gr. Z. 323, di uno scolio o di una riscrittura.
- (5) Dato per assodato (4), la versione con meno lezioni singolari è quella del Vindob. phil. gr. 75. Ciò che è singolare è che questo testimone presenta una pericope non attestata altrove.
- (6) Nel Vat. gr. 1059 – ma non nel Par. suppl. gr. 921, si veda la nota 7 *supra* – Cortasmeno si concede le solite libertà con il testo che copia (righe 13<sub>1</sub> e 41). Scoveremo il suo modello tra breve.
- (7) A riga 48<sub>2</sub>, Malachia conserva misteriosamente due parole che fanno parte della frase con cui la recensione testimoniata dalla sottofamiglia del Seragl. G.Ī.5 chiude il paragrafo. Anche questo dato suggerisce che l’autografo contenesse varianti.

La *varia lectio* delle tavole di *ALM* è presentata qui sotto. Le tavole del Vat. gr. 1411 sono identiche a quelle del Seragl. G.Ī.5; inserisco nell’apparato solo la sigla “5”, che vale per entrambi. Registrare le varianti degli apografi sicuri Par. gr. 2400 e Monac. gr. 100 introdurrebbe solo rumore bianco. Malachia aggiunge alla tavola dei mesi sinodici una riga indicizzata “13”, in cui figurano i valori relativi a 13 mesi sinodici, che Argiro fornisce nel testo: 18;55,52, 18;22,59, 335;37,2, 38;43,4 (con un errore; si veda la Sezione 5.2). Malachia corresse estensivamente le tavole<sup>84</sup>; certe sue correzioni sono stampate qui sotto come le vediamo nel manoscritto; i clamorosi errori comuni a Vat. gr. 208, Par. suppl. gr. 921 e Vat. gr. 1059, registrati sotto Congiunzioni, 49, 97, e Opposizioni, 97, basterebbero da soli a provare una filiazione. Tuttavia, Cortasmeno non accoglie tutte le correzioni di Malachia; soprattutto, non

<sup>82</sup> Che questo testo originario sia di mano di Argiro o dell’*Anonimo B* non fa nessuna differenza. Mi si conceda di semplificare.

<sup>83</sup> Errori propri del Par. gr. 2400 in *ALM*: 18 ἄ δὲ καὶ 20 om. κύκλους 27 ἐποχῆς 28 ἀριθμούς] κύκλους 30 κανόνι 33 κύκλους comp.] sp. 5 litt. Nel Vat. gr. 1052, il compendio nell’ultima variante è uno scarabocchio che Sophianos non fu in grado di decifrare.

<sup>84</sup> Malachia lo certifica due volte nel margine del f. 6r: ἐπεσκεύθησαν οἱ [...] στίχοι.

accoglie la serie Opposizioni, 121-193, che nel Vat. gr. 208 non è una correzione. Ciò dimostra al tempo stesso che Cortasmeno aveva accesso a più modelli<sup>85</sup> e che l'autografo di *ALM* vergato da Argiro nel Marc. gr. Z. 323 era un prototipo a varianti, come già suggeriva la discussione del testo di *ALM*. Questo (si ricordi lo stato della versione rifiutata al f. 210v, testo nell'Appendice 1) può essere il motivo per cui Bessarione ha deciso di sostituire il testo e le tavole con la copia dell'*Anonymus AG*.

Congiunzioni. **49** ϕβ 1052 160 323 75 5 : ϕθ 208 921 1059 | ϖ 1052 160 323 75 5 : ϖ<sup>α</sup> 208 : οα 921 1059 **97** ϕζ 1052 160 323 75 5 : οζ 208 921 1059 | μθ 208 921 1059 1052 160 323 75 : μθ<sup>θ</sup> 5 **121-193** κγ νη λγ λζ 1052 160 323 75 : κδ νθ λδ λη 208 921 1059 5 **121** λ 208 921 1059 1052 160 323 75 : λ<sup>β</sup> 5 **193** α<sup>2</sup> 208 921 1059 1052 160 323 5 : να 75

Opposizioni. **1** σξ 921 1059 1052 160 323 75 5 : σξ<sup>οοθ</sup> 208 | μγ 921 1059 1052 160 323 75 5 : μδ marg. 208 **25** η 921 1059 1052 160 323 75 5 : η<sup>ς</sup> 208 | μγ 921 1059 1052 160 323 75 5 : μδ marg. 208 **49** ριε 921 1059 1052 160 323 75 5 : ριε<sup>δ</sup> 208 | μγ 921 1059 1052 160 323 75 5 : μδ marg. 208 **73** μγ 921 1059 1052 160 323 75 5 : μδ marg. 208 **97** ϕζ 1052 160 323 75 5 : οζ 208 921 1059 | μθ 208 921 1059 1052 160 323 75 : κθ 5 **121-193** λζ ιβ μζ κβ 921 1059 1052 160 323 75 : λη ιγ μη κγ 208 5 **121** κγ 208 921 1052 160 323 75 : νγ 1059 **193** ροβ 921 1059 1052 160 323 75 5 : ε ροβ fort. ροε 208

Anni. **1** νθ 208 921 1059 1052 160 323 75 : νβ 5 **4** λ 921 1059 1052 160 323 75 5 : λ<sup>α</sup> 208 **5** λς 921 1059 1052 160 323 75 5 : λς<sup>ε</sup> 208 **8** κς 1052 160 323 75 : κγ 208 921 1059 5 **9** νη 921 1059 1052 160 323 75 5 : νη<sup>θ</sup> 208 **20** ιε 1052 160 323 5 : λε 208 921 1059 75 | ιδ ι λε κζ 1052 160 323 75 5 : ιδ ι λε μζ 208 : ιε θ λς κη 921 1059 **22** θ 921 1059 1052 160 323 75 5 : η 208

Mesi sinodici. **3** μβ 208 921 1059 1052 160 323 75 : κβ 5 **10** τς 208 921 1052 160 323 5 : πς 1059 75 **11** νθ 1059 1052 160 323 75 5 : να 208 921

Di *PROC* leggiamo un autografo. I prospetti che seguono espongono la *varia lectio* offerta dalla tradizione già adibita per *ALM*. I dati confermano l'indipendenza dei manoscritti inseriti nella prima riga di ogni tabella, così come le relazioni di filiazione stabilite analizzando *ALM* e le sue tavole.

	9	13	18	19-20	35	36
208	συνθέντες	μηνῶν	περιεχούσης	γ <sup>ον</sup> σελίδιον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τοῦ ἡλίου	τηνικαῦτα τῆς σελήνης	λαμβάνεται
921	συνθέντες	μοιρῶν	περιεχούσης	γ <sup>ον</sup> σελίδιον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τοῦ ἡλίου	τῆς σελήνης τηνικαῦτα	λαμβάνεται
1059	ἐπισυνθέντες	μηνῶν	ἐχούσης	γ <sup>ον</sup> σελίδιον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τοῦ ἡλίου	τηνικαῦτα τῆς σελήνης	καταλαμβάνεται
	40	41	42	49	50	51

<sup>85</sup> A meno che egli non abbia rifatto i calcoli per Opposizioni, 121-193 (si vedano i valori della seconda variante ad Anni, 20, e Mesi, 11). Ma allora non si capisce come possa abbia fatto passare i valori impossibili a Congiunzioni, 49 (71 minuti primi avrebbero fatto imbestialire Tannery ...), 97, e Opposizioni, 97.

208	κίνημα	λβ' νς''		om. τῆς σελήνης	om. τὸν αὐτὸν	ἀφελόντες	τουτέστιν
921	κίνημα	λβ' νς''	om. μοίρας	om. τῆς σελήνης	om. τὸν αὐτὸν	ἀφελόντες	τοῦτο
1059	κίνημα, ὅπερ ἐστὶ ⊖ λβ' μ'',	⊖ λβ' νς''		om. τῆς σελήνης	om. τὸν αὐτὸν	ἀφελόντες	τοῦτον, τουτέστιν

		8		10-11		19	24	30
1052	ἀμφοτέροις στίχοις τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α <sup>οῖς</sup> τοῖς ἐκκείμενον			om. α <sup>ον</sup> μῆνα — κατὰ τὸν		περιγείου	τῆς δὲ	om. τὸν
2400	ἀμφοτέροις στίχοις τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α <sup>οῖς</sup> τοῖς ἐκκείμενον			om. α <sup>ον</sup> μῆνα — κατὰ τὸν		περιγείου	τῆς δὲ	om. τὸν

		34	42	59	60
1052	ώροδρομήσαντος	μηνὸς	ἕως	ἕως	
2400	ώροδρομήσαντος	μηνὸς	ἕως	ἕως	

	22	40	47	51
160	om. τε	ὀμαλῆ κινήσει ὠριαία	ἐπιλογισύμεθα	ἀφελόντες

	30	51
75	ληφθησῶν	ἀφελῶντες

Qui di seguito si leggono le varianti della versione di *ALM* testimoniata nella sottofamiglia del Seragl. G.1.5; le varianti relative alle righe 5-11 si apprezzano meglio riportando l'intero passaggio, dove sono sottolineate. Come detto, il testo del Vat. gr. 1411 è identico a quello del *Seragliensis*; un apografo sistematico del primo si trova assemblato nell'attuale Monac. gr. 100<sup>86</sup>.

**5-11** Ἐπεὶ τοὺς ἐν τῇ Συντάξει τῶν συνόδων καὶ πανσελήνων κανόνας πρὸς Αἰγυπτιακὰ ἔτη καὶ πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν ὁ Πτολεμαῖος ἐπραγματεύσατο, ἔδοξε δ' ἡμῖν, διὰ τὴν προχειροτέραν εὕρεσιν τῶν ὀμαλῶν συζυγιῶν, πρὸς Ῥωμαϊκὰ ἔτη μεταποιῆσαι αὐτούς καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἅμα δὲ καὶ νέαν ἀρχὴν τούτοις δοῦναι, τὴν τούτων σύστασιν ἐπελογισάμεθα ποιήσασθαι δι' εἰκοσατετραετηρίδων διὰ τὴν τοῦ τετάρτου μέρους τῆς ἡμέρας τοῦ προσκειμένου τῷ Ῥωμαϊκῷ ἔτει πρὸς τὰ κδ συμμετρίαν: ἐτάξαμεν δ' ἀρχὴν νέαν τὸ ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως, ζωσῶν ἔτος ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς ἐν τῇ α<sup>η</sup> τοῦ Σεπτεβρίου νομηνιας καὶ τῆς κατ' αὐτὴν μεσημβρίας 15 ἡγουν κγ νθ' ιγ'' τῶν νθ' ιγ'' ἐξηκοστῶν ὥρας ποιοῦντων ἰσημερινὰς κγ ἔτος λ<sup>ον</sup> 16 ρη νδ' μγ'' 18 μοιρῶν τμη ιη' μθ'' 19 σελίσιν 26 tit. περὶ τοῦ σεληνιακοῦ κανόνος 28 ρφβ ιδ' λ'' 28 τούτους τοὺς κύκλους 32-33 τὸ τοιοῦτον κανόνιον 33-34 ἐν τοῖς κδ Ῥωμαϊκοῖς ἔτεσιν, οἵτινες ἐν τῷ περὶ τοῦ συνοδικοῦ κανονίου ἡμῖν ἔκκεινται 34 tit. περὶ τοῦ ἐνιαυσίου κανόνος 35 τὴν τοῦ δ<sup>ον</sup> μέρους τῆς ἡμέρας 35 συμμετρίαν, ὡς εἴρηται 37 α<sup>ον</sup> ἔτος τῶν ἐν τοῖς κανόσι 44 κβ μθ' μβ'' 47 ἔστιν ὡς εἴρηται τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις 48 τῶν ἀριθμῶν ἐπελογισάμεθα μέχρι τῶν β<sup>ον</sup> ἐξηκοστῶν τὰ γ''' παραθεωρήσαντες διὰ τὸ μηδὲν αἰσθητὸν διάφορον τῇ ἀληθείᾳ ἐμποιεῖν 48 tit. περὶ τοῦ μηνιαίου κανόνος

Il Marc. gr. Z. 324 è un testimone indipendente di *ALM* + *PROC*\* e dello scolio sulla tavola dell'anomalia: in ciò che rimane del testo di *ALM* e di *PROC*\* non si registra in effetti nessuna variante

<sup>86</sup> Errori propri del Monac. gr. 100 quanto ad *ALM*: 15<sub>var</sub> ἐξηκοστῶν] ἐξῆς 17 φγ κη' κ'', ἄ καὶ παρεθήκαμεν 18 εἰκοίως 23 μηνιαῖς 24 κε μθ' ⊖ γ''' 25 πρώτη συζυγία 26 κανόνιον ἐκειμένην 32 παρηξάσαμεν 38 ιζ νγ'' μη''' 43 τμη ιγ' λς'' ις''' 48 ἐξηκοστῶν] ἐξῆς. Questo manoscritto contiene anche lo scolio che ho trascritto nella nota 36 *supra*; ovviamente, il testo è quello del Vat. gr. 1411.



rispetto al Seragl. G.Ī.5. Lo scolio (Appendice 3) ne contiene solo tre: **1** ἐκ τοῦ κανονίου **3** τοῦ αὐτοῦ κανονίου **4** καὶ σκοποῦμεν.

Il Marc. gr. Z. 328 e l'Oxon. Selden Supra 7 presentano un testo di *ALM* che è in qualche misura intermedio tra quello della versione di base e quello della recensione testimoniata dalla sottofamiglia del Seragl. G.Ī.5. Per contrasto, *PROC\** e lo scolio alla tavola dell'anomalia contengono una manciata di varianti di scarsissimo peso<sup>87</sup>. Come mostrano svariati suoi errori<sup>88</sup>, il copista del *Seldenianus* è un indotto che non sarebbe mai stato in grado di correggere gli errori che leggiamo nel Marc. gr. Z. 328, e soprattutto di colmarne l'omissione a riga 31, che contiene un numerale impossibile da divinare. Se il primo manoscritto è posteriore al secondo, come suggerisce la scrittura, si tratta di due testimoni indipendenti<sup>89</sup>. Di séguito le varianti di *ALM* rispetto al testo del Seragl. G.Ī.5; esse recuperano in parte quello della versione di base.

om. omnes tit. **5** συνοδοπανσελήνων **6-7** ἐπραγματεύσατο, διὰ δὲ τὴν προχειροτέραν εὔρεσιν τῶν ὁμαλῶν συζυγιῶν, πρὸς Ῥωμαϊκὰ ἔτη ἔδοξε ἡμῖν μεταποιῆσαι **10** ἐτάξαμεν οὖν **15** om. ἤγουν κγ νθ' ιγ'' τῶν νθ' ιγ'' ἐξηκοστῶν ὥρας ποιούντων ἰσημερινὰς κγ ἠ' λον **16** ριη νε' μγ'' **24** ἡλίου δὲ ἀποχῆς **28** ροβ νδ' λ'' **28** τούτους τοὺς ἀριθμοὺς **30** om. τρόπον **32-33** τὸν τοιοῦτον κανόνα **33-34** ἐν τοῖς κδ, ὡς εἴρηται, Ῥωμαϊκοῖς ἔτεσιν, οἱ καὶ ἄνωθεν ἔκκεινται **37** ἔτος τὸ ἐν τοῖς κανονίοις **44** η β' μθ' μβ'' **45** μόνον **47** ὁμοίως ἐστὶ τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις **48** om. τῶν ἀριθμῶν | om. τὰ γ''' — ἐμποιεῖν

L'edizione di *CAN* è agevolata dalla discussione precedente e dal fatto che abbiamo un autografo del testo; le tavole sono copiate da un collaboratore di Argiro e avranno sicuramente avuto la sua approvazione. Apografi con errori solo nelle tavole<sup>90</sup> sono realizzati dall'*Anonymus AG* nel Vat. gr. 792, ff. 6r-8r<sup>91</sup>, e nel Vindob. suppl. gr. 75, ff. 31r-33v<sup>92</sup>. Il titolo differente, un errore di cifra e una variante trascurabile caratterizzano il testo esemplato nel Vindob. phil. gr. 160, ff. 48v-49v + 50r-51r (tavole)<sup>93</sup>, il quale, come abbiamo visto, è un apografo sistematico del nucleo originario del Marc. gr. Z. 323. Due errori e due pasticcetti nel testo e due errori nelle tavole caratterizzano la copia nel Vat. gr. 1052, ff. 22v-23v + 24r-25r (tavole)<sup>94</sup>, un cui apografo particolarmente scorretto è il Par. gr. 2400, ff.

<sup>87</sup> *PROC\**, testo nell'Appendice 4, cella 1, προαιρούμεθα 328 | κανόνιον τῶν δεκτηρίδων | ἐκκείμενα | τὰ τούτοις παρακείμενα ἐπὶ, cella 2, ἐλήφθησαν καὶ ἐξ] καὶ om. 328 : ἐλήφθησαν 7 | γεγονήαν 7, cella 3, εικείως 7. Scolio, testo nell'Appendice 3, **1** κανονίου **6** παρὰ τοῦ **7** ὠριαῖον **7** **10** πίπτῃ **12** τω ρλβ 328 **15** ὠριαία κινήσει ὁμαλῆ 7 | ἔσχομεν **16** σημείωσαι ὁ δὲ | ἔστιν οὔτος 328 **18** διαφορά 7 **23** τοῖς μεγίστοις προσθαφαιρέσει.

<sup>88</sup> Errori propri dell'Oxon. Selden Supra 7 quanto ad *ALM*: **7** ἔτη **10** τῶ ἀπὸ **12** ψηφοφορίαν **13** μεσημβρίας τοῦ Σεπτεβρίου **15** συζυγία εἰ **17** ργ κη' η'' **19** σελίσιον ἕως ἐπὶ **37** σεληνιακῆς **43** τοῖς μὲν ἡλιακοῖς **46** ὑπάρχον | ιζ νγ' νβ'' μη''' **46** ὑπάρχον. Errori propri del Marc. gr. Z. 323 quanto ad *ALM*: **31** ἀπογείου ρδ κβ' λα'' ἀνωμαλίας δὲ ἀπὸ τοῦ **46** ιζ νγ' μη'' ιβ''', δωδεκαμήνοις **47** om. τυγ.

<sup>89</sup> Così anche Bardi 2021, le cui analisi vanno però notoriamente prese con le molle. Inutile rivolgersi alle edizioni non critiche Jarry 2021 e Allard 1978, che non conoscono questi due testimoni.

<sup>90</sup> Il copista segue entrambe le volte Argiro nella *vox nihili* **5** ψηφορίας. Segnalerò questa lezione e non quella corretta.

<sup>91</sup> Cicli, **121** λθ] λε | Anni, **2** σο] σα | **19** ζ] ξ | Mesi, **5** ρλ] λ.

<sup>92</sup> Cicli, incrementi ≡ δ' μθ'' μζ''' | σμη ι' λδ'' α'''.

<sup>93</sup> Tit. ἑτέρα πραγματεία τοῦ αὐτοῦ νέων κανονίων συστάντων κατὰ τὸ ,ςωος ἔτος ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως **27** μζ λβ' κδ'' λς''' **66** τοῖς] ταῖς.

<sup>94</sup> **8** πόλων **22** αὐτὸν] αὐτῶν **54** ἔχει<sup>β</sup> ὁ Φεβρουάριος<sup>α</sup> κη **54-55** ἐπισυνθέντες<sup>β</sup> τὰ ἀνήκοντα<sup>α</sup> τοῖς παρακειμένοις τῶ Φεβρουαρίω<sup>γ</sup> | Anni, **24** ι] ια | Mesi, **8bis** μη] σμη.

41r-42v + 43r-44r (tavole)<sup>95</sup>. Nessuno di questi copisti corregge gli errori nelle tavole. Esse mancano nel testo aberrante che leggiamo nel Casanat. 484, ff. 77bisv-82r<sup>96</sup> (si noti la modifica radicale del finale e la lunghissima aggiunta che lo segue), e nella sua copia Scorial. ω.IV.15, ff. 130r-137v<sup>97</sup>. Come vedremo in dettaglio nella Sezione 5.1 *infra*, nel Vat. gr. 208, ff. 7v-9v, Malachia – che trasmette un testo con due soli errori e un paio di varianti adiafore<sup>98</sup> – si incaricò di emendare le tavole. Egli appose anche due scoli, uno dopo la tavola dei cicli<sup>99</sup>, l'altro dopo quella dei mesi<sup>100</sup>. Ritroviamo le tavole corrette da Malachia nel Vat. gr. 1059 di Cortasmeno, ff. 78r-79v. La *varia lectio* del testo non sarebbe sufficiente a dimostrare dipendenza dal Vat. gr. 208 (anche se non è da escludere che Cortasmeno avesse sottomano più versioni di *CAN*)<sup>101</sup>; dirimenti sono le tavole, in quanto alcuni valori ricalcolati da Malachia sono erronei.

Di seguito gli stemmi appena ricostruiti per le tradizioni di *ALM* (Marc. gr. Z. 323 su di una foglia) e *CAN*. Lo stemma di *PROC* coincide con quello della famiglia di destra per chi legge, spostando il fantasma del Marc. gr. Z. 323 dalla foglia alla radice.

<sup>95</sup> Varianti rispetto al Vat. gr. 1052 (i cui errori non elencati eredita): **27** σελήνης<sup>2</sup>] καὶ **29** δυνάμενον τὸ τοιοῦτον κανόνιον **33** ἀπόγειον | κέντρου] κέντρον (bis) **34** om. σελήνης **37** ρνθ ιδ' κβ'' **38** om. ἐτών **42** Ῥωμαϊκὰ **51** μήκους λ λγ'] μ<sup>οι</sup> μ γ' **54-55** non correxit **58** τοῦτόν] τούτου **62** ἡμέραν] ἡμέρας **64** κανονίω] κανόνι **66** λα] λ **69** κανόνια γ] κανονίων τριῶν | Cicli, tit. om. ἔτους | Anni, **13** ρκε] ρλε | Mesi, **4** ρζ] νζ **5** ζ] κ **8bis** ση] μη **9bis** ιβ] β **31** **giorni** κθ] κε.

<sup>96</sup> **5** Πολεμιαίω – διὸ κὰν ταῖς ψηφορίας **7** ἤ πάλιν ἐκεῖνα | συνόδοις καὶ πανσελήνης **10** ἀστρῶν **12** συνάγεσθαι α **21** om. ἀπὸ τοῦ | αὐτὸ **28** παρουξήσαμεν **29** om. κανονίου **34-35** ἔτι (δηλονότι τὸ **38** ιθ] ιε **45** κινήμασιν **51** ἐκκέντρων **52** om. σελήνης **65-66** δυσὶν — παρακεῖσθαι ταῖς bis **67-71** Ὡσαύτως — ἔχοντος] ἐπεὶ μὲν οὖν τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης οὕτω συνεσπράμεθα τῶν ὁμαλῶν αὐτῶν κινήματων κανόνας, τὰ δὲ τῶν ε̄ πλανωμένων νῦν μὲν σχωλῆν οὐκ εἶχομεν ὁμοίως ἐκθεῖναι καὶ ταῦτα, ἦν δὲ ποτε σχολῆν ἡμῖν δώσειν (sic) θεός, προσαναπληρωθήσεται καὶ τὸ περὶ τούτων. καὶ οἶμαί γε μὴ δόξαι τοῖς συνεωτέρους ἀργὸν τὸ παρὸν σπούδασμα, εἴπερ ἐν πᾶσι τὸ εὐχερέστερον τοῦ μὴ οὕτως ἔχοντος δεῖ προτιμᾶν. Ἐπεὶ δὲ κὰν ταῖς διὰ τῶν προχείρων κανόνων ψηφορίας, ὡς ὁ Θέων μεθοδεύει, ἐκ τοῦ παρὰ Ἀλεξανδρεῦσι μηνὸς ὁ κατ' Αἰγυπτίους ζητεῖται ὁ δὲ παρὰ Ἀλεξανδρεῦσι μὴν οὐκ ἔστιν ὁ αὐτὸς κατὰ πάντα τῶ παρὰ Ῥωμαίοις – τὴν μὲν γὰρ ἀρχὴν τοῦ ἔτους ἐκείνου πρὸ γ̄ ἡμερῶν τοῦ παρ' ἡμῖν Σεπτεμβρίου ποιοῦνται πάντας δὲ τοὺς μῆνας τριακονθήμερους ποιοῦσι καὶ ὕστερον ἓνα πενθήμερον (πότε δὲ καὶ ἐξήμερον, ὅτε δηλον ὅτι καὶ ἡμεῖς τῶ Φεβρουαρίω καὶ ἔτερον ᾱ ἡμέραν ἀπονέμομεν κθ ἡμερῶν τούτου ποιοῦντες) –, καὶ ζητήσις ἐντεῦθεν καὶ περὶ τούτου γίνεται τοῖς ψηφοροῦσιν, ἡμεῖς κὰν τούτω τοῦ προχείρου φροντίδα (sic) ποιούμενοι κανόνιον ἐξεθήκαμεν Ῥωμαικῶς τε περιέχον τοὺς μῆνας καὶ ἔτι ὡς οἱ Ἀλεξανδρεῖς χρώνται· ἐφ' ἐκάστη γὰρ τῆ τοῦ Ῥωμαικοῦ μηνὸς ἡμέρα εὐθύς παράκειται καὶ εἰ τοῦ παρὰ Ἀλεξανδρεῦσι. πλὴν ἐπὶ μετὰ τὸν Φεβρουάριον ἐν τοῖς ἐφ' ἐξῆς μηνσὶ συμβαίνει ἐναλλαγὴν γίνεσθαι διὰ τὴν ᾱ ἡμέρας ἐν τῶ Φεβρουαρίω προσθήκη· ἄλλως γὰρ ἔχουσιν ὅτε ὁ Φεβρουάριος κη ἔστιν ἡμερῶν καὶ ἄλλως ὅτε κθ. διὰ τούτου οἱ ἀπὸ τοῦ Μαρτίου μηνὸς καὶ ἐφ' ἐξῆς διπλῶς ἐξετέθησαν.

<sup>97</sup> Varianti rispetto al Casanat. 484 (i cui errori non elencati eredita): **5** Πτολεμιαίω in textu Πολεμιαίω marg. | ψηφορίας in addendum φροντίδα.

<sup>98</sup> **5** ψηφορίας **13** κανονίων **53** τῶν ἐν σελιδίω **62** ἡμέρας **68** κάκεινου.

<sup>99</sup> Testo: ἰστέον ὅτι εἰς τὰς συνοδοπανσελήνους κατὰ τὰς μεθόδους τοῦ Θέωνος τὰ δύο ταῦτα χρησιμεύσει κανόνια τῶν μεταβληθέντων τὸ τῶν εἰκοσιτετραετηρίδων καὶ τὸ τῶν ἀπλῶν ἐτών· τὸ δὲ τῶν μηνῶν ζητεῖν δέον τὸ ἐν τῶ Προχείρω τοῦ Πτολεμαίου, καὶ λαμβάνειν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Αἰγυπτιακοῦ ἐνιαυτοῦ καὶ καθεξῆς τοὺς τῶν Αἰγυπτίων μῆνας, καὶ ποιεῖν κατὰ τὰς μεθόδους τοῦ Θέωνος. εἶτα τὴν ἐκπεσοῦσαν τῆς συνόδου ἢ τῆς πανσελήνου ἡμέραν ζητεῖν ποία ἐστὶ τοῦ καθ' ἡμᾶς μηνός· ἂν δὲ ἐκ τούτων εὐρεῖν θέλωμεν συζυγίας ἔχειν, δέον τὴν ἀπὸ χειρὸς σύνοδον ἢ πανσελήνον καὶ οὕτω τὸν λειπόμενον τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου ἀριθμὸν εἰς τὰς ὥρας μόνας ζητεῖν.

<sup>100</sup> Testo: εἰς εὔρεσιν τῶν συνόδων καὶ πανσελήνων ἀχρηστον τὸ μεταποιηθὲν κανόνιον τοῦτο εἰς Ῥωμαϊκοὺς μῆνας· καὶ δέον ζητεῖν τὸ παλαιὸν κανόνιον καὶ τούτω ἔνι χρῆσθαι ἔχοντας τὴν ἀπὸ χειρὸς τῆς συζυγίας ἡμέραν.

<sup>101</sup> Varianti rispetto al Vat. gr. 208 (i cui errori sono tutti corretti): il titolo è quello di *ALM* (!) **5** ψηφορίας **8** πόλων **13** κανόνων **14** δέικνυσι ποικιλώτερον **22** ψηφορίας **25** συναγωγῆ **32** τεξ **53** τῶν σελιδίων τῶ κανονίω παρεθέμεθα **54** ταῖς παρακειμέναις **61** ἡμέραν **62** ἡμέραν **68** κάκεινων | Anni, **17** νς] κς (faintendimento di una scrittura ambigua di Malachia).



#### 4. Edizione e traduzione dei testi e delle tavole

I testi greci sono trascritti uniformando la punteggiatura secondo le regole esposte in Acerbi 2021c, sez. 1.5. Gli accenti sono normalizzati alle regole correnti; i numerali sono scritti senza barra, uno o più apici indicano gli ordini sessagesimali; le designazioni dei numeri ordinali hanno la forma  $\alpha^{ov} = \text{πρῶτον}$ . I passi paralleli tra *Alm.* VI.2 e *ALM* sono sottolineati nel testo greco. Nella traduzione, i numerali sessagesimali seguono la notazione di Neugebauer: un punto e virgola segue la parte intera, una virgola separa gli ordini sessagesimali. Le tavole sono “tradotte” nella Sezione 5 *infra*.

Ricordo che il testo di *CAN* è autografo di Argiro nel Marc. gr. Z. 323, ff. 287v-288v; le tavole di *CAN* sono opera dell'Anonimo B ai ff. 289r-290r dello stesso manoscritto; *PROC* è autografo di Argiro nel Marc. gr. Z. 323, f. 215r-v; una sua variante, quasi sicuramente d'autore, è trasmessa nei Vat. gr. 1411, f. 161v, e Marc. gr. Z. 328, f. 123v; di *ALM* leggiamo una prima versione rifiutata dall'autore nel Marc. gr. Z. 323, f. 210v, e un certo numero di versioni, in parte di sicura o probabile origine autoriale (Marc. gr. Z. 323, ff. 211r-214v; Seragl. G.Ī.5, ff. 209r-210v, Vat. gr. 1411, ff. 160v-162v, e Marc. gr. Z. 328, ff. 122v-124v). Il testo non ha apparato critico in quanto la *varia lectio*, quando rilevante, è fornita nella Sezione precedente.

Le correzioni di Malachia alle tavole di *CAN* e di *ALM* – o i suoi errori di copia – sono qui stampate ad apice o a pedice del numero originario. Nel Vat. gr. 208, queste correzioni sono valori copiati in prima battuta (qui posti ad apice), oppure su rasura, oppure ad apice o pedice del numero corretto, oppure si limitano ad eliminare un segno (tutti questi casi sono qui posti a pedice). Talvolta Malachia corregge solo l'ultimo segno del numerale; il contesto si incaricherà di sciogliere ambiguità. Nella tavola degli anni, alla fine del decimo è marcato ἕως ᾧδε.

L'edizione di *CAN* e *ALM* in Halma 1825 utilizza il Par. gr. 2400, come era prevedibile e come è facile verificare leggendo il suo testo. Il manoscritto reca evidenti segni di lettura recente, tra cui alcune note in francese. Nessuna di queste note reca elementi utili alla costituzione del testo.

#### 4.1. LA RIELABORAZIONE DELLE TAVOLE FACILI DEI MOTI MEDI E IL TESTO ASSOCIATO (*CAN*)

##### TESTO

|<sup>287v.14</sup> Ἰσαὰκ μοναχοῦ τοῦ ἀργυροῦ πραγματεία νέων κανονίων συστάντων κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ  
 ,5ωος ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως ἔτους

Ἐπειδὴ περ οἱ ἐν τῷ προχείρῳ κανόνες τῶν ὁμαλῶν κινήσεων ἡλίου καὶ σελήνης καὶ τῶν ε  
 πλανωμένων πρὸς Αἰγυπτιακὰ ἔτη καὶ μῆνας ἀλλὰ δὴ καὶ πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας  
 5 μεσημβρινὸν πεποίηνται τῷ Πτολεμαίῳ – διόπερ καὶ ἐν ταῖς ψηφο<φο>ρίαις οὐκ ὀλίγη τις ἢ ἀπὸ  
 τούτου γίνεται δυσχέρεια χρεῖαν ἔχουσι τοῖς μεταχειριζομένοις τὰ Ῥωμαϊκὰ ἔτη καὶ τοὺς μῆνας  
 εἰς ἐκεῖνα μεταμείβειν ἢ ἐκεῖνα εἰς ταῦτα, ὡς ἐν ταῖς συνοδοπανσελήνοις, καὶ ἔτι τοῖς ἐν τῷ  
 Βυζαντίῳ οἰκοῦσιν ἡμῖν τὸ παρὰ τοὺς διὰ τῶν πόλεων Βυζαντίου καὶ Ἀλεξανδρείας  
 10 μεσημβρινούς διάφορον ζητεῖν –, ἔδοξέ μοι συστησάμενῳ πρότερον νέαν ἀρχὴν τοὺς τοιούτους  
 κανόνας τῶν ὁμαλῶν κινήσεων τῶν ἀστέρων πρὸς Ῥωμαϊκὰ ἔτη καὶ μῆνας ἐκθέσθαι καὶ πρὸς τὸν  
 διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν. καὶ τοῖνυν ἐπεὶ ἕκαστον τῶν Ῥωμαϊκῶν ἐτῶν τξε ἡμερῶν ἐστὶ καὶ  
 15 δ°, ὡς κατὰ δ ἔτη ἡμέραν συνάγεσθαι, ὃ δὴ καὶ τὴν ἐναλλαγὴν πρὸς τὰ Αἰγυπτιακὰ ἔτη ποιεῖ,  
 ὡς ὁ Θεὸς ἐν τῇ μεθόδῳ τῆς διὰ τῶν τοιούτων κανόνων ψηφοφορίας ἀρχόμενος τοῦ λόγου  
 δείκνυσι ποικιλώτερον, κανόνιον μὲν ἀπλῶν ἐτῶν συνεστησάμεθα μέχρι τῶν κδ ἐτῶν αὐτὸ  
 προβιβάσαντες διὰ τὸ τὸν δ ἀριθμόν, καθ' ὃν ἡ τετραητηρὶς ὀνομάζεται, σύμμετρον εἶναι τοῖς κδ,  
 ἵνα καὶ ἡμεῖς κατὰ δ ἔτη ἐν ἔτος τιθῶμεν ἐν τῷ κανονίῳ τξε ἡμερῶν, ὃ βίσεξστον οἱ Ῥωμαῖοι

καλοῦσιν· ἐκ δὲ τῆς ἐπισυναγωγῆς αὐτῶν, ἧτις ἐστὶ τετραεικοσαετηρίς, ἕτερον κανόνιον  
 συνεστησάμεθα τετραεικοσαετηρίδων καλούμενον, ἐφ' οὗ τὸ ἐγκείμενον α<sup>ον</sup> ἔτος ἀπ' ἀρχῆς τοῦ  
 ,5ωος<sup>ον</sup> ἔτους ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεώς ἐστὶν ἀρχόμενον Σεπτεμβρίου νεομηνία τῆς  
 20 μεσημβρίας, ᾧ καὶ παρεθήκαμεν ἐπὶ μὲν τοῦ σελιδίου τοῦ ἡλίου, ὃ ἐπιγράφεται “μῆκος ἡλίου”,  
 τὸν ἀπὸ τοῦ |<sub>288r</sub> ἀπογείου τῶν μοιρῶν αὐτοῦ ἀριθμὸν μέχρι τῆς κατὰ τὴν εἰρημένην μεσημβρίαν  
 ἐποχῆς καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν, διὰ ψηφοφορίας αὐτὸν λαβόντες μοιρῶν ὄντα  
 ρς ις', ἐπὶ δὲ τῶν τῆς σελήνης σελιδίων ἀπογείου μὲν ἐκκέντρου σοζ μγ', κέντρου ἐπικύκλου ρνη  
 νθ', κέντρου αὐτῆς ρνβ νγ' βορείου δὲ πέρατος ρξβ λθ', καὶ τούτοις οἰκείως προσθέντες τὰ  
 25 ἀνήκοντα κινήματα τῆ τῶν κδ Ῥωμαικῶν ἐτῶν ἐπισυναγωγῆ μετὰ κύκλων ἀφαίρεσιν, ἡλίου μὲν  
 μήκους ϖ δ' μθ'' μβ''', σελήνης ἀπογείου ἐκκέντρου τδ ϖ ν'' κδ''', σελήνης κέντρου ἐπικύκλου σμη  
 ι' λδ'' β''', σελήνης κέντρου αὐτῆς μζ λη' κδ'' λς''', σελήνης βορείου πέρατος ρδ ιθ' ς'',  
 παρηξήσαμεν τὸ τῶν δκετηρίδων κανόνιον μέχρις οὗ ἐβουλήθημεν, ὡς διὰ τῆς προσθήκης τῶν  
 αὐτῶν ἀριθμῶν δυναμένου τοῦ τοιοῦτου κανονίου καὶ περαιτέρω παραυξάνεσθαι καθὼς ἂν τις  
 30 βούλοιοτο. ἐπεὶ δὲ τὸ α<sup>ον</sup> ἔτος, καθ' ὃ συνεστησάμεθα τὴν νέαν ἀρχὴν, βίσεξστον ἦν Ῥωμαικῶς,  
 τῷ ἐπὶ τοῦ κανονίου τῶν ἀπλῶν ἐτῶν α<sup>ω</sup> ἔτει παρεθήκαμεν ὁμαλὰ κινήματα ἡλίου καὶ σελήνης  
 ἀνήκοντα μετὰ κύκλου ἢ κύκλων ἀφαίρεσιν ταῖς τξς ἡμέραις, ἡλίου μὲν μήκους ϖ μδ', σελήνης  
 ἀπογείου ἐκκέντρου ρμα δ', σελήνης κέντρου ἐπικύκλου σπγ λη', σελήνης κέντρου αὐτῆς ρα μζ',  
 σελήνης βορείου πέρατος ιθ κγ', καὶ τούτοις μὲν παραυξήσαντες τὰ κατὰ τετραετηρίδα ἔτη (τό  
 35 τε δηλονότι ε<sup>ον</sup>, τὸ θ<sup>ον</sup>, τὸ ιγ<sup>ον</sup>, τὸ ις<sup>ον</sup> καὶ τὸ κα<sup>ον</sup>), τὰ δὲ λοιπὰ τοῖς ἀνήκουσι κινήμασι ταῖς τξε  
 ἡμέραις ἐκάστου, ἤγουν ἡλίου μὲν μήκους τνθ με' κε'' κδ'''' με''''', σελήνης δὲ ἀπογείου μὲν ἐκκέντρου  
 ρκθ να' νς'', κέντρου ἐπικύκλου σνθ ιδ' μβ'', σελήνης κέντρου αὐτῆς πη μγ' ς'' κη''', σελήνης βορείου  
 πέρατος ιθ κ' ϖ νη'''' νγ'''' να''''', τὸ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν κανόνιον συνεστησάμεθα. τὸν ὅμοιον δὲ  
 τρόπον καὶ ἐπὶ τοῦ κανονίου τῶν μηνῶν πεποιήκαμεν Ῥωμαικοῖς τε ὀνόμασι τοὺς μῆνας  
 40 ἐπισημηνάμενοι καὶ τοῖς μὲν ὡς τριακονθημέροις τὰ ἀνήκοντα ταῖς λ ἡμέραις ὁμαλὰ κινήματα  
 ἡλίου \και σελήνης/ παραθέμενοι, τοῖς δὲ ὡς ἀνά λα ἡμέρας ἔχουσι τὰ ἀνήκοντα ταῖς λα ἡμέραις.  
 τὸν μέντοι Φεβρουάριον κθ ἡμερῶν ἐτάξαμεν ὡς κατὰ δ ἔτη Ῥωμαικῶς κθ ἡμέρας ἔχοντα. διὸ καὶ  
 οἱ μετ' αὐτὸν ς μῆνες διπλῶς ἔκκεινται, τῆς μὲν μιᾶς μερίδος τῶν τοιούτων μηνῶν συναπτομένης  
 τῷ Φεβρουαρίῳ, ὅτε κη ἔχει ἡμέρας, τῆς δὲ ἐτέρας, ὅτε κθ. καὶ ἐπειδὴ τὰ παρακείμενα τοῖς μῆσι  
 45 κινήματα οὐκ αὐτῶν εἰσι τῶν μηνῶν ἀλλὰ τῶν παρελθόντων διὰ τὸ τὸν ἐνεστῶτα μῆνα μέχρις  
 ὀνόματος μόνου παραλαμβάνεσθαι καὶ μὴ ἔχειν οἰκείον κίνημα ὡς μήπω παρελθόντα, τῷ μὲν α<sup>ω</sup>  
 μηνί (ἤγουν τῷ Σεπτεμβρίῳ) ϖ ϖ παράκεινται ἐπὶ πάντων τῶν σελιδίων τῷ δὲ Ὀκτωβρίῳ τὰ  
 ἀνήκοντα ταῖς λ ἡμέραις τοῦ Σεπτεμβρίου, ἤγουν ἡλίου μὲν μήκους κθ λδ', σελήνης κέντρου  
 ἀπογείου τλς θ', σελήνης κέντρου ἐπικύκλου ια κς', σελήνης κέντρου αὐτῆς λα νς', σελήνης  
 50 βορείου πέρατος α λε', οἷς πάλιν προσθέντες τὰ ἀνήκοντα ταῖς λα ἡμέραις τοῦ Ὀκτωβρίου, ἡλίου  
 μὲν μήκους λ λγ', σελήνης ἀπογείου ἐκκέντρου τμζ κα', σελήνης κέντρου ἐπικύκλου λε μθ', σελήνης  
 κέντρου αὐτῆς με α', σελήνης βορείου πέρατος α λη', τὰ συναχθέντα οἰκείως ἐφ' ἐκάστου τῶν  
 σελιδίων τῷ Νοεμβρίῳ παρεθέμεθα, καὶ ἐφεξῆς ὁμοίως. διὰ τοῦτο τοῖνυν καὶ τῷ Μαρτίῳ μηνί  
 παρεθέμεθα, ὅτε μὲν ὁ Φεβρουάριος κη ἔχει ἡμέρας, ἐπισυνθέντες |<sub>288v</sub> τοῖς παρακειμένοις τῷ  
 55 Φεβρουαρίῳ τὰ ἀνήκοντα ταῖς κη ἡμέραις ὁμαλὰ κινήματα (ἤγουν ἡλίου μήκους κς λς', σελήνης  
 ἀπογείου ἐκκέντρου τηγ με', σελήνης κέντρου ἐπικύκλου τκβ μα', σελήνης κέντρου αὐτῆς ε μθ',

σελήνης βορείου πέρατος α κθ'), ὅτε δὲ ἔχει κθ, τὰ ἀνήκοντα κατὰ τὸν ὅμοιον τρόπον ταῖς κθ· διπλῶς τοῦτόν τε καὶ τοὺς ἐφεξῆς μῆνας, καθάπερ ἔφημεν, ἐξεθέμεθα, καὶ οὕτω τὸ τῶν μηνῶν κανόνιον συνεστησάμεθα. ἐπεὶ δὲ τὸ τῶν ἡμερῶν κανόνιον οὐκ ἦν ἀνάγκη μεταποιηθῆναι πρὸς 60 δὲ καὶ τὸ τῶν ὥρων, εἰάσαμεν ταῦτα ἀπαραποίητα· χρείας δὲ μόνης οὔσης καὶ λα ἡμέραν εἶναι ἀπογεγραμμένην διὰ τοὺς ἔχοντας τῶν μηνῶν ἀνὰ λα ἡμέρας, ὑπὸ τὸ κανόνιον τῶν μηνῶν ὃ ἡμεῖς συνεστησάμεθα ἐφ' ἐνὸς στίχου λα ἡμέραν ἐκθέμενοι παρεθήκαμεν αὐτῇ τὰ ἀνήκοντα οἰκείως ἐφ' ἐκάστου τῶν σελιδίων τὰ αὐτὰ ὄντα τοῖς παρακειμένοις τῶ Ὀκτωβρίῳ ἐπὶ τοῦ ἡμετέρου κανονίου· ἐπεὶ γὰρ ἐν τῶ κανονίῳ τῶν ἡμερῶν τῇ μὲν μιᾷ ἡμέρᾳ παράκειται  $\overline{\text{Ϝ}}$   $\overline{\text{Ϝ}}$  τὰ 65 δὲ παρακείμενα ταῖς δυσὶν ἡμέραις τὰ ἀνήκοντά εἰσι τῇ μιᾷ ἡμέρᾳ, δῆλον ὅτι καὶ τὰ ὀφείλοντα παρακεῖσθαι ταῖς λα ἡμέραις τὰ ἀνήκοντα ταῖς λ ἡμέραις εἰσίν, ὥστε ταῦτα ἴσα εἰσὶ τοῖς τοῦ Σεπτεμβρίου τριακονθημέρου ὄντος, ἃ παράκεινται τῶ Ὀκτωβρίῳ. Ὡσαύτως δὲ ποιήσαντες τοὺς ἐπιλογισμοὺς καὶ ἐπὶ τῶν ὁμαλῶν κινήσεων τῶν ε πλανωμένων συνεστήσαμεν κάκεινων ἐκάστου κανόνια γ' δεκτηρίδων, ἐτῶν ἀπλῶν κδ καὶ μηνῶν Ῥωμαικῶν. καὶ οἴμαί γε μὴ δόξαι τοῖς 70 συνετωτέροις ἀργὸν τὸ ἡμέτερον σπουδάσασμα, εἴπερ ἐν πᾶσι τὸ εὐχερέστερον προτιμῶτο τοῦ μὴ οὕτως ἔχοντος.

|<sup>289r</sup> ΤΕΤΡΑΕΙΚΟΣΑΕΤΗΡΙΔΕΣ ἡλίου καὶ σελήνης ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ἔτους ἀπὸ κτίσεως κόσμου Σεπτεμβρίου α τῆς μεσημβρίας καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν

ΤΕΤΡΑ ΕΙΚΟ ΣΑΕ ΤΗΡΙΔΕΣ	ἡλίου μῆκος ἀπόγειον		σελήνης ἀπόγειον ἐκκέντρον		σελήνης κέντρον ἐπικύκλου		σελήνης κέντρον αὐτῆς		σελήνης βόρειον πέρασ	
	α κε	φς φς	ιζ <sup>15</sup> κα	σοζ σκα	μγ μδ	ρνη μζ	νθ ι	ρνβ σ	νγ λα	ρξβ σξς
μθ ογ	φς φς	κς λα	ρξε ρθ	με μς	σφε ρπγ	κ λα	σμη σφε	ι μη	ια ριε	ιζ λς
φς ρκα	φς φς	λε λθ	νγ τυζ <sup>νς</sup>	μζ μη	σα τιθ	μα νβ	τμγ λα	κς δ	σιθ τκδ	νε ιδ
ρμε ρξθ										
ρφγ σιζ										
$\overline{\text{Ϝ}}$ δ' μθ''      τδ $\overline{\text{Ϝ}}$ ν''      σμη ι' λδ''      μζ λη' κδ''      ρδ ιθ' μβ <sup>μς</sup> '''      κδ'''      β'''      λς'''      ζ'' π <sup>ρ</sup> π <sup>ρ</sup> π <sup>ρ</sup> π <sup>ρ</sup> π <sup>ρ</sup>										

|<sup>289v</sup> ἔτη ἀπλᾶ ἡλίου καὶ σελήνης

ἔτη ἀ πλᾶ	ἡλίου μῆκος ἀπόγειον		σελήνης ἀπόγειον ἐκκέντρον		σελήνης κέντρον ἐπικύκλου		σελήνης κέντρον αὐτῆς		σελήνης βόρειον πέρασ	
α β	$\overline{\text{Ϝ}}$ $\overline{\text{Ϝ}}$	μδ κθ	ρμα σο	δ νς	σπγ ρπβ	λη νγ	ρα ρφ	μζ λ	ιθ λη	κγ μγ
γ δ	$\overline{\text{Ϝ}}$ $\overline{\text{Ϝ}}$	ιε $\overline{\text{Ϝ}}$ α	μ ρο	μη μ	πβ τμα	η κγ <sup>κα</sup>	σοθ ζ	ιδ νς	νη οζ	γ κγ
ε ς	$\overline{\text{Ϝ}}$ $\overline{\text{Ϝ}}$	με λ	τια πα	μδ <sub>ε</sub> λς <sub>ς</sub>	σξδ ρξδ	νθ ιδ	ρθ ρφη	μδ κζ	φς ρις	μς ς
ζ	$\overline{\text{Ϝ}}$	ις	σια	κη	ξγ	κθ	σπζ	ι	ρλε	κς

η	⊖	α	τμα	κ	τκβ	μδ	ιε	νγ	ρνδ	μς
θ	⊖	μς	ρκβ	κδ	σμς	κα	ριζ	μ	ροδ	θ
ι	⊖	λα	σνβ	ις	ρμε	λς	σς	κδ	ρργ	κθ
ια	⊖	ις	κβ	ζ <sub>η</sub>	μδ	να	σφε	ζ <sub>ς</sub>	σιβ	μθ
ιβ	⊖	β	ρναβ	νθ <sub>τ</sub>	τδ	ς	κγ	ν	σλβ	θ
ιγ	⊖	μς	σφγ	ε	σκζ	μγ	ρκε	λς	σνα	λγ
ιδ	⊖	λβ <sub>λγ</sub>	ρξβ	νς	ρκς	νη	σιδ	κ	σο	νγ
ιε	⊖	ιη	ρφβ	μθ	κς	ιγ	τγ	γ	σφ	ιγ
ις	⊖	γδ	τκβ	μα	σπε	κη	λα	μς	τθ	λγ
ιζ	⊖	μη	ργ	με <sub>ς</sub>	σθ	δ	ρλγ	λβ	τκη	νς
ιη	⊖	λγ	σλγ	λς <sub>η</sub>	ρη	ιθ	σκβ	ιε	τμη	ις
ιθ	⊖	ιθ	γ	κθ <sub>λ</sub>	ζ	λδ	τι	νη	ζ	λς
κ	⊖	δ	ρλγ	κα	σξς	μθ <sub>μη</sub>	λθ	μβ <sub>μα</sub>	κς	νς
κα	⊖	μθ	σοδ	κε	ρφ	κς	ρμα	κη <sub>κθ</sub>	μς	ιθ
κβ	⊖	λδ	μδ	ις	πθ	μα <sub>μ</sub>	σλ	ια <sub>β</sub>	ξε	λθ
κγ	⊖	κ <sub>ιθ</sub>	ροδ	θ	τμη	νς <sub>νε</sub>	τιη	νδ <sub>νε</sub>	πδ	νθ
κδ	⊖	ε	τδ	α	σμη	ια	μς	λη	ρδ	ιθ

|<sub>290τ</sub> μήνες Ῥωμαίων ἡλίου καὶ σελήνης

	μῆ νες Ῥω μαίων	ἡλίου μῆκος ἀπόγειου		σελήνης ἀπόγειου ἐκκέντρου		σελήνης κέντρον ἐπικύκλου		σελήνης κέντρον αὐτῆς		σελήνης βόρειον πέρας	
		⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
α	Σεπτ	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
β	Ὀκτ	κθ	λδ	τλς	θ	ια	κς	λα	νς	α	λε
γ	Νοε	ξ	ζ	τκγ	κθ	μς	ιε <sub>ις</sub>	ος	νς <sub>νη</sub>	γ	ιδ
δ	Δεκε	πθ	μα	σφθ	λη <sub>μ</sub>	νη	μβ <sub>μγ</sub>	ρς <sub>ρη</sub>	νδ <sub>νε</sub>	δ	μθ
ε	Ἰανν	ρκ	ιε	πς <sub>σπς</sub>	ιββ	φδ	λβ	ρνη	νς	ς	κς
ς	Φεβρ	ρν	μη	σοδ	κγ	ρλ	κβ	ρφη	νς	η	ς
ζ	Μαρτ	ροη	κδ	ρφδ <sub>σκη</sub>	αη	ιθ <sub>γγ</sub>	νδ <sub>γ</sub>	ρξε <sub>οδ</sub>	λδ <sub>μς</sub>	θ	κς <sub>λε</sub>
η	Ἄπρ	ση <sub>οθ</sub>	νς	σιε <sub>τδ</sub>	λις	ρκη	νγ	σιθ	μς	ια	ιγ
θ	Μαίος	σλη	λα	ρφα	λθ	ρμ	κ	σπα	μδ	ιβ	μθ
ι	Ἰουν	σξθ	δ	ρμθ <sub>ροθ</sub>	⊖	ρος	θ	τκς	με	ιδ	κς
ια	Ἰουλ	σφη	λη	ρκε <sub>ρνε</sub>	θ	ρπς	λς	τνη	μβ	ις	β
	Αὔγ	τκθ	ιγ	ριβ <sub>ρμα</sub>	λ	σκγ	κς	μγ	μγ	ις	μβ
ς	Μαρτ	ρος <sub>ροθ</sub>	κς <sub>κγ</sub>	σε <sub>ολθ</sub>	ιγ <sub>κ</sub>	μδ <sub>ρις</sub>	ις <sub>κς</sub>	ροη <sub>σις</sub>	λη <sub>ν</sub>	θ	κθ <sub>λη</sub>
ζ	Ἄπρ	σθ <sub>οι</sub>	ις <sub>νς</sub>	σκς <sub>τιε</sub>	μβ <sub>κθ</sub>	ρνη	ις	σξβ	να	ια	ις
η	Μαίος	σλθ	λ	σβ	να	ρξδ	μγ	σφδ	μη	ιβ	νβ
θ	Ἰούνιος	σο	γ	ρξ <sub>ρφ</sub>	ιβ	σ	λβ	τλθ	μθ	ιδ	λ
ια	Ἰούλιος	σφθ	λς	ρλς <sub>ρξς</sub>	κα	σια	νθ	ια	μς	ις	ε
	Αὔγ	τλ	ιβ	ρνη <sub>ρνη</sub>	μβ	σμς	μθ	νς	μς	ις	με
	ἡμέραι λα	κθ	λδ	τλς	θ	ια	κς	λα	νς	α	λε

## TRADUZIONE

*Isacco Argiro monaco, trattazione di nuove tavole stabilite per l'inizio dell'anno 6876 dalla creazione del mondo*

Poiché, nelle <Tavole> Facili, le tavole dei moti medi di Sole e Luna e dei 5 pianeti furono approntate da Tolomeo per anni e mesi egiziani così come anche per il meridiano di Alessandria – ed anche per questo motivo non piccole difficoltà si generano nei calcoli per coloro che le utilizzano, i quali hanno bisogno di trasformare gli anni e i mesi romani in quelli <egiziani> oppure quelli in questi<sup>102</sup>, come nel

<sup>102</sup> Come di consueto, “romani” va inteso “bizantini”. I mesi bizantini hanno dei veri mesi romani solo il nome, in quanto la maniera di contare i giorni è differente.

caso delle congiunzioni e delle opposizioni, e ancora, per noi che abitiamo a Bisanzio, di determinare la differenza associata ai meridiani delle città di Bisanzio e di Alessandria – ritenni opportuno, dopo aver preliminarmente stabilito una nuova origine, esporre siffatte tavole dei moti medi degli astri riferite ad anni e mesi romani e al meridiano di Bisanzio. E invero, poiché ogni anno romano è di 365 giorni e  $\frac{1}{4}$ , in modo che ogni 4 anni si aggrega un giorno, il che rende appunto conto del disallineamento rispetto agli anni egiziani, come mostra variamente Teone nella procedura di calcolo con siffatte tavole che apre la sua opera, stabilii una tavola di anni semplici fino a 24 anni, spinto a proporla perché il numero 4, da cui prende nome il quadriennio, è commensurabile con 24, di modo che ogni 4 anni pongo anch'io nella tavola un anno di 366 giorni, che i Romani chiamano “bisestile”; dalla loro aggregazione, che è un ciclo di 24 anni, stabilii un'altra tavola, chiamata “dei cicli di 24 anni”, il 1° anno inserito nella quale prende inizio dall'inizio dell'anno 6876 dalla creazione del mondo, a mezzogiorno del volgere di Settembre<sup>103</sup>, a cui associai anche, nella colonna del Sole, che è intitolata “longitudine del Sole”, il valore dei suoi gradi dall'apogeo fino alla longitudine al detto mezzogiorno e rispetto al meridiano di Bisanzio, ottenendolo grazie al calcolo di 96;16°, nelle colonne della Luna 277;43° di apogeo dell'eccentrico, 158;59° di doppia elongazione, 152;53° di anomalia media, 162;39° di limite boreale, e sommando partitamente a questi i moti che competono all'aggregazione, modulo 360°, di 24 anni romani: 0;4,49,42° di longitudine del Sole, 304;0,50,24° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 248;10,34,2° di doppia elongazione della Luna, 47;38,24,36° di anomalia media della Luna, 104;19,6° di limite boreale della Luna, completai per incrementi la tavola dei cicli di 24 anni fino a dove lo ritenni opportuno, dato che, grazie all'addizione degli stessi valori, una tavola siffatta può essere completata per incrementi anche oltre, come lo si ritenga opportuno. Poiché il 1° anno, per cui stabilii la nuova origine, era bisestile secondo il computo romano, associai al 1° anno nella tavola degli anni semplici i moti medi del Sole e della Luna che competono, modulo 360°, a 366 giorni, 0;44° di longitudine del Sole, 141;4° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 283;38° di doppia elongazione della Luna, 101;47° di anomalia media della Luna, 19;23° di limite boreale della Luna, e completando per incrementi tramite questi <valori> gli anni dopo ogni quadriennio (il 5°, il 9°, il 13°, il 17° e il 21°, è chiaro), i restanti con i moti che competono ai 365 giorni di ciascuno, ovvero 359;45,25,24,45° di longitudine del Sole, 129;51,56° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 259;14,42° di doppia elongazione, 88;43,7,28° di anomalia media della Luna, 19;20,0,58,53,51° di limite boreale della Luna, stabilii la tavola degli anni semplici. Operai in modo simile anche per la tavola dei mesi, indicando i mesi con nomi romani e associando a quelli di trenta giorni i moti medi del Sole e della Luna che competono a 30 giorni, a quelli che hanno 31 giorni ciascuno i <moti> che competono a 31 giorni. Fissai ovviamente Febbraio di 29 giorni quando, ogni 4 anni, avesse 29 giorni secondo il computo romano. Per questo motivo, i 6 mesi dopo di esso sono esposti due volte, la prima sequenza di tali mesi di seguito a Febbraio, quando questo abbia 28 giorni, la seconda

<sup>103</sup> Il mio “volgere di Settembre”, come “volgere del mese” in *ALM*, traduce νεομηνία, attestato anche in *Alm.* VI.2. Il termine greco costituisce un abuso di linguaggio; si veda Toomer 1984, p. 275 n. 3.



quando ne abbia 29. E poiché i moti associati ai mesi non sono quelli dei mesi stessi ma di quelli trascorsi per il fatto che il mese corrente funge da segnaposto solo nominalmente e non possiede un moto proprio se non una volta trascorso<sup>104</sup>, al primo mese (ovvero a Settembre) sono associati 0;0° in tutte le colonne, ad Ottobre i <valori> che competono ai 30 giorni di Settembre, ovvero 29;34° di longitudine del Sole, 336;9° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 11;27° di doppia elongazione della Luna, 31;57° di anomalia media della Luna, 1;35° di limite boreale della Luna, sommando di nuovo ai quali i <valori> che competono ai 31 giorni di Ottobre, 30;33° di longitudine del Sole, 347;21° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 35;49° di doppia elongazione della Luna, 45;1° di anomalia media della Luna, 1;38° di limite boreale della Luna, associati a Novembre quanto aggregato partitamente in ciascuna colonna, e similmente in successione. E invero per questo motivo, quando Febbraio ha 28 giorni, associati anche <i valori> al mese di Marzo aggiungendo a quelli associati a Febbraio i moti medi che competono a 28 giorni (ovvero 27;36° di longitudine del Sole, 313;45° di apogeo dell'eccentrico della Luna, 322;41° di doppia elongazione della Luna, 5;49° di anomalia media della Luna, 1;29° di limite boreale della Luna), quando ne ha 29, quelli che in modo simile competono a 29; esposti due volte questo mese e quelli successivi, come ho appunto detto, e in questo modo stabilii la tavola dei mesi. Poiché non v'era necessità che la tavola dei giorni fosse rielaborata e neanche quella delle ore, le lasciai non rielaborate; essendoci però solo bisogno che anche 31 giorni fossero registrati a causa dei mesi che hanno 31 giorni ciascuno, esposto "31 giorni" in una riga sotto la tavola dei mesi da me stabilita, associati loro quanto compete partitamente in ciascuna colonna, che è lo stesso di quanto è associato ad Ottobre nella nostra tavola; poiché infatti, nella tavola dei giorni, 0;0° è associato a un giorno mentre quanto è associato a due giorni è ciò che compete a un giorno, è chiaro che quanto va associato a 31 giorni è ciò che compete a 30 giorni, di modo che ciò che è associato a Ottobre, questo è uguale a quanto <compete> a Settembre, che è di 30 giorni. Facendo i calcoli allo stesso modo anche per i moti medi dei 5 pianeti, anche per ciascuno di essi stabilii 3 tavole: cicli di 24 anni, anni semplici e mesi romani. E penso davvero che il mio sforzo non possa essere ritenuto inutile da chi se ne intende, se è vero, come è vero, che ciò che è di utilizzo più facile sia in ogni occasione da preferire a ciò che non lo è.

#### 4.2. LA RIELABORAZIONE DI *ALM*. VI.2-4 (*ALM* + *PROC*)

##### *TESTO*

Ἰσαὰκ μοναχοῦ τοῦ ἀργυροῦ πραγματεία νέων κανονίων συνοδικῶν τε καὶ πανσεληνιακῶν μεταποιηθέντων ἀπὸ τῶν ἐν τῇ Συντάξει καὶ συστάντων πρὸς τε ἔτη Ῥωμαικὰ καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἔτι δὲ καὶ χρονικὴν ἀρχὴν ἔχόντων τὸ 5700 ἔτος ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως

<sup>104</sup> Qui e più in basso Argiro spiega la differenza tra tavole organizzate per tempi incipienti e per tempi compiuti, si veda la Sezione 5 *infra*.

5 Ἐπεὶ δὲ καὶ ἐν τῇ Συντάξει τοὺς τῶν συνοδοπανσελήνων κανόνας πρὸς Αἰγυπτιακὰ ἔτη καὶ πρὸς  
 τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν ὁ Πτολεμαῖος ἐπραγματεύσατο, διὰ δὲ τὴν προχειροτέραν  
 εὗρεσιν τῶν ὁμαλῶν συζυγιῶν πρὸς Ῥωμαϊκὰ ἔτη ἔδοξεν ἡμῖν μεταποιῆσαι αὐτὰ καὶ πρὸς τὸν  
 διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἅμα δὲ καὶ νέαν ἀρχὴν συστήσασθαι, καὶ τὴν τούτων σύστασιν  
 ἐπελογισάμεθα ποιήσασθαι δι' εἰκοσατετραετηρίδων, ὡς κὰν τῷ προχείρῳ πεποιθήκαμεν, δι' ἣν  
 10 αἰτίαν εἴπομεν ἐκεῖσε. ἐτάξαμεν οὖν ἀρχὴν νέαν τὸ ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως ,ζωως<sup>ον</sup> ἔτος  
 ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς ἐν τῇ α<sup>η</sup> τοῦ Σεπτεμβρίου νεομηνίας, καθ' ὃν δὴ Σεπτέμβριον ἢ συνοδικὴ  
 ὁμαλὴ συζυγία εὗρηται ἡμῖν διὰ ψηφοφορίας συμφώνως ἀπὸ τε τῶν Προχείρων κανόνων ἀλλὰ  
 δὴ καὶ τῶν τῆς Συντάξεως μετὰ Ϟ νθ' ιγ'' τῆς ἐν τῇ κγ<sup>η</sup> τοῦ Σεπτεμβρίου μεσημβρίας πρὸς τὸν  
 διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν, ἃ καὶ παρεθήκαμεν ἐπὶ τοῦ συνοδικοῦ κανονίου τῷ α<sup>ω</sup> ἔτει τῶν  
 15 τετραεικοσαετηρίδων ἐπὶ τοῦ τῶν ἡμερῶν σελιδίου (ἧγουν κγ νθ' ιγ''), ἐν ἣ συνοδικῇ συζυγίᾳ ἢ  
 μὲν ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἡλίου ἀποχὴ μέσως κινουμένου μοιρῶν εὗρηται ρη νε' μγ'' ἢ δὲ τῆς  
 σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου, ὃν καὶ ἀνωμαλίαν φασί, μοιρῶν ργ κη' κ'' ἢ δὲ τοῦ  
 πλάτους τῆς σελήνης ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος μοιρῶν τμη ιη' μθ'', ἃ καὶ παρεθήκαμεν οἰκείως  
 τοῖς σελιδίοις ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ στίχου παραυξήσαντες τὸ τοιοῦτον κανόνιον ταῖς συναγομέναις ἐν  
 20 τοῖς κδ Ῥωμαϊκοῖς ἔτεσι μετὰ κύκλους ἡμέραις μὲν δ λε' ια'' ἡλίου δὲ ἀποχῆς μοίραις δ λε' νη''  
 ἀνωμαλίας δὲ σελήνης ρζ λγ' μβ'' πλάτους δὲ αὐτῆς ρθ ι'. δῆλον δ' ὅτι ἐν οἷς προστιθεμένων  
 τούτων τοῖς ἀνωτέρω στίχοις ὑπερβαίνει ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡμερῶν τὸν λ, ἀφαιρεῖται ὁ μέσος  
 μηνιαῖος χρόνος καὶ τὰ αὐτῷ προσήκοντα τῶν φώτων κινήματα, ἧγουν ἡμέραι μὲν κθ λα' ν''  
 ἡλίου ἀποχῆς μοίραις κθ ζ' κγ'' ἀνωμαλίας σελήνης κε μθ' Ϟ ζ''' πλάτους αὐτῆς λ μ' ιδ'', καὶ τὰ  
 25 λοιπὰ γράφομεν διὰ τὸ ἵνα ἔχωμεν ἀεὶ τὴν ἐν τῷ Σεπτεμβρίῳ α<sup>η</sup> συζυγίαν ἐν τῷ τῶν  
 κδετηρίδων κανονίῳ ἐκκειμένην. ἐπεὶ δὲ καὶ ἐν τῷ Ϟ τοῦ μέσου μηνιαίου χρόνου ἡμέραι μὲν  
 περιέχονται ιδ με' νε'' ἔγγιστα μοῖραι δὲ τῆς μὲν ἡλιακῆς ἀποχῆς ιδ λγ' ιβ'' τῆς δὲ σεληνιακῆς  
 ἀνωμαλίας ρρβ νδ' λ'' τοῦ δὲ πλάτους ρρε κ' ζ'', ἀφελόντες τούτους τοὺς ἀριθμοὺς ἀπὸ τῶν τῆς  
 ἐκκειμένης συνόδου τοὺς λοιποὺς προετάξαμεν καὶ αὐτοὺς ἐν τῷ δευτέρῳ καὶ ὁμοίως ἔχοντι  
 30 πανσεληνιακῶ κανονίῳ κατὰ τὸν αὐτὸν τοῖς πρότερον τρόπον. καταλείπονται δὲ ἡμέραι μὲν θ  
ιγ' ιη'' μοῖραι δὲ ἀπὸ μὲν τοῦ ἡλιακοῦ ἀπογείου ρδ κβ' λα'' ἀνωμαλίας δὲ ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς  
σελήνης σξ λγ' ν'' πλάτους δὲ ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος ρνβ νη' μγ'', καὶ παρηυξήσαμεν καὶ τὸν  
 τοιοῦτον κανόνα ὁμοίως τῷ συνοδικῷ τοῖς συναγομένοις ἀριθμοῖς μετὰ κύκλους ἐν τοῖς κδ, ὡς  
 εἴρηται, Ῥωμαϊκοῖς ἔτεσιν, οἳ καὶ ἀνωθεν ἔκκεινται. Τὸ δὲ ἐνιαύσιον κανόνιον στίχων μὲν ἐτάξαμεν  
 35 κδ διὰ τὴν πρὸς τὸ δ<sup>ον</sup> τῆς ἡμέρας πρὸς τὰ κδ συμμετρίαν, σελιδίων δὲ τῶν ἴσων τοῖς πρώτοις,  
παραθέντες ἐν τῷ α<sup>ω</sup> στίχῳ ἐπὶ μὲν τοῦ α<sup>ου</sup> σελιδίου τὸ α<sup>ον</sup> ἔτος, ἐπὶ δὲ τοῦ β<sup>ου</sup> τὰς  
ἐπιλαμβανομένας ἐν τοῖς ιγ σεληνιακοῖς μηνὶ μετὰ τὸ παρελθὸν ἔτος τὸ ἐν τοῖς κανονίοις τῶν  
κδετηρίδων ἀπογεγραμμένον πρῶτον ἡμερῶν τξς ὑπάρχον ἡμέρας ιζ νγ' νβ'' μη''', ἐπὶ δὲ τοῦ  
γ<sup>ου</sup> τὰς ἐν τῷ τοσοῦτῳ χρόνῳ τῆς ἡλιακῆς ἐπουσίας μοίρας ιη κβ' νθ' ιη''', ἐπὶ δὲ τοῦ δ<sup>ου</sup> τὰς τῆς  
 40 σεληνιακῆς ἀνωμαλίας μοίρας τλε λζ' α'' να''', ἐπὶ δὲ τοῦ ε<sup>ου</sup> τὰς τοῦ πλάτους μοίρας λη μγ' γ''  
να''', καὶ καθεξῆς παρηυξήσαμεν τὰ μὲν ἄλλα τῶν σελιδίων, τουτέστι τὸ γ<sup>ον</sup> καὶ δ<sup>ον</sup> καὶ ε<sup>ον</sup>, ποτὲ  
μὲν ταῖς ἐκκειμέναις τρισκαιδεκαμήνοισ ἐπουσίαις, ἄστινας ἐν τῷ α<sup>ω</sup> παρεθήκαμεν στίχῳ, ποτὲ δὲ  
ταῖς ιβμήνοισ, αἱ συνάγουσι τῆς μὲν ἡλιακῆς ἀποχῆς μοίρας τμη ις' λς'' ις''', τῆς δὲ σεληνιακῆς  
ἀνωμαλίας τθ μη' α'' μβ''', τοῦ δὲ πλάτους αὐτῆς η β' μθ'' μβ''', τὸ δὲ τῶν ἡμερῶν σελιδίων

- 45 παρηξήσαμεν τρισκαιδεκαμήνοις μὲν ἔπουσίαις, ὅτε μὲν τὸ παρελθὸν ἔτος τξε ἡμερῶν μόνων ὑπάρχει, ἡμέραις ιη νγ' νβ'' μη''', ὅτε δὲ τξς, ἡμέραις ιζ νγ' νβ'' μη''', ιβμήνοις δέ, ὅτε μὲν τξε ἡμερῶν, ἔστιν ὁμοίως τὸ παρελθὸν ἔτος ἡμέραις τνδ κβ' α'' μ''', ὅτε δὲ τξς, ἡμέραις τνγ κβ' α'' μ'''. τὰς δὲ παραθέσεις μέχρι τῶν β<sup>ων</sup> ἐξηκοστῶν ἐπελογισάμεθα. τὸ μέντοι μηνιαῖον κανόνιον εἶσαμεν ἀμεταποίητον ὡς κὰν τῆ Συντάξει ἔστιν ἐκκείμενον· οὐ γὰρ ἦν χρεῖα μεταποιήσεως.

κανόνιον συνόδων ἀπ' ἀρχῆς τοῦ Ἰωσῶσ<sup>ου</sup> ἔτους ἀπὸ κτίσεως κόσμου Σεπτεμβρίου κατὰ Ῥωμαίους τῆς μεσημβρίας

δκ ετη ρίδες	ἡμέραι Σεπτεμβρίου			ἀποχῆς ἡλίου ἀπὸ τοῦ ἀπογείου			ἀνωμαλίας σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου			πλάτους σελήνης ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος		
	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'
α κε μθ	κγ κη γ	νθ λδ λζ	ιγ κδ με	ριη ρκγ οβ <sup>θ</sup>	νε λα α	μγ μα ις	ογ σα σπβ	κη β μς	κ β μδ	τμη οζ ροε	ιη κη νη	μθ μθ λε
ογ οζ ρκα	η ιβ ιζ	ιβ μη κγ <sup>κδ</sup>	νς ζ ιη	ργ ρη ριβ	λς ια μζ	ιδ ιβ ι	λ ρλζ σλα	ις μθ κγ	κς μη λ	σπε λδ ρμγ	η ιη κη	λε λε λε
ρμε ρξθ ρφγ	κα κς α	νη <sup>θ</sup> λγ <sup>λδ</sup> λζ <sup>λη</sup>	κθ μ α	ριζ ρκα οζ	κγ νθ κη	η ς μα	τλη πε ρξζ	νζ λ ιε	ιβ νδ λς	σνβ α π	λη μη ιη	λδ λδ κα
κανόνιον πανσελήνων ἀπ' ἀρχῆς τοῦ αὐτοῦ ἔτους												
α κε μθ	θ ιγ ιη	ιγ μη κγ	ιη κθ μ	ρδ ρη ριγ	κβ νη λδ	λα κθ κζ	σξ <sup>σοθ</sup> ης ριες	λγ ζ μα	ν λβ ιδ	ρνβ σεβ ια	νη η ιη	μγ <sup>μδ</sup> μγ <sup>μδ</sup> μγ <sup>μδ</sup>
ογ οζ ρκα	κβ κζ β	νη λδ λζ <sup>λη</sup>	να β κγ	ριη ρκβ φη	ι μς ιε	κε κγ νη	σκγ τλ νβ	ιδ μθ λδ	νς λη κ	ρκ σκθ τη	κη λη η	μγ <sup>μδ</sup> κθ
ρμε ρξθ ρφγ	ζ ια ις	ιβ <sup>γ</sup> μζ <sup>μη</sup> κβ <sup>κγ</sup>	λδ με νς	ρβ ρζ ριβ	να κζ γ	νς νδ νβ	ρξ σεζ ροβ <sup>ε</sup>	η μα ιε	β μδ ς	νζ ρξς σοε	ιη κη λη	κη κη κη

ἐνιαύσιοι ἔπουσίαι συνοδοπανσεληνιακαὶ πρὸς Ῥωμαϊκὰ ἔτη

ἔτη ἀ πλά	ἡμέραι			ἀποχῆς ἡλίου ἀπὸ τοῦ ἀπογείου			ἀνωμαλίας σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου			πλάτους σελήνης ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος		
	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'
α β γ δ	ιζ ζ κς ιε	νγ ιε θ λα	νβ νγ με μζ	ιη ζ κς ιε	κβ λθ β ιθ	νθ λς λε ια	τλε σπε σεα σι	λζ κε β ν	β δ ε ζ	λη μς πε ογ	μγ με κη λα	δ νδ νζ μζ

ε	γ	νγ	μθ	δ	λς <sup>ε</sup>	μζ	ρξ	λη	θ	ρα	λδ	λζ
ς	κβ	μζ	μ	κβ	νη	μζ	ρλς	ιε	ια	ρμ	ιζ	μα
ζ	ιβ	θ	μβ	ιβ	ιε	κγ	πς	γ	ιβ	ρμη	κ	λ
η	α	λα	μδ	α	λα	νθ	λε	να	ιδ	ρνς	κς <sup>κγ</sup>	κ
θ	ιθ	κε	λς	ιθ	νδ	νηθ	ια	κη	ις	ρφε	ς	κδ
ι	η	μζ	λζ	θ	ια	λε	τκα	ις	ιη	ογ	θ	ιδ
ια	κζ	μα	κθ	κζ	λδ	λδ	σφς	νγ	κ	σμα	νβ	ιη
ιβ	ιζ	γ	λα	ις	να	ι	σμς	μα	κα	σμβ	νε	ζ
ιγ	ε	κε	λγ	ς	ζ	μζ	ρφς	κθ	κγ	ονζ	νζ	νζ
ιδ	κδ	ιθ	κδ	κδ	λ	μς	ροβ	ς	κε	οφς	μα	α
ιε	ιγ	μα	κς	ιγ	μζ	κβ	ρκα	νδ	κς	τδ	μγ	ν
ις	γ	γ	κη	γ	γ	νθ	οα	μβ	κη	τιβ	μς	μ
ιζ	κ	νζ	ιθ	κα	κς	νη	μζ	ιθ	λ	τνα	κθ	μδ
ιη	ι	ιθ	κα	ι	μγ	λδ	τνζ	ζ	λβ	τνθ	λβ	λδ
ιθ	κθ	ιγ	ιγ	κθ	ς	λγ	τλβ	μδ	λδ	λη	ιε	λη
κ	ιη	ιε <sup>λε</sup>	ιδ	ιη	κγ	ι	σπβ	λβ	λε	μς	ιη	κζ <sup>μς</sup>
κα	ς	νζ	ις	ζ	λθ	μς	σλβ	κ	λζ	νδ	κα	ιζ
κβ	κε	να	θ <sup>η</sup>	κς	β	με	σς	νζ	λθ	ογ	δ	κα
κγ	ιε	ιγ	ι	ιε	ιθ	κβ	ρνζ	με	μα	ρα	ζ	ια
κδ	δ	λε	ια	δ	λε	νη	ρς	λγ	μβ	ρθ	ι	ο
μηνιαῖαι ἐπουσαῖαι συνοδοπανσεληνιακαί												
μῆ ν ες	ἡμέραι			ἀποχῆς ἡλίου ἀπὸ τοῦ ἀπογείου			ἀνωμαλίας σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου			πλάτους σελήνης ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος		
	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'	μοῖραι	α'	β'
α	κθ	λα	ν	κθ	ς	κγ	κε	μθ	ο	λ	μ	ιδ
β	νθ	γ	μ	νη	ιβ	μς	να	λη	ο	ξα	κ	κη
γ	πη	λε	λ	πς	ιθ	θ	οζ	κζ	ο	οβ	ο	μβ
δ	ρη	ζ	κα	ρις	κε	λβ	ργ	ις	α	ρκβ	μ	νζ
ε	ρμζ	λθ	ια	ρμε	λα	νε	ρκθ	ε	α	ρνγ	κα	ια
ς	ροζ	ια	α	ροδ	λη	ιη	ρνδ	νδ	α	ρπδ	α	κε
ζ	σς	μβ	να	ογ	μδ	μα	ρπ	μγ	α	σιδ	μα	λθ
η	ολς	ιδ	μα	ολβ	να	δ	σς	λβ	α	ομε	κα	νγ
θ	οξε	μς	λα	οξα	νζ	κζ	ολβ	κα	α	σος	β	ζ
ι	οφε	ιη	κα	οφα	γ	ν	ονη	ι	β <sup>α</sup>	τς	μβ	κα
ια	τκδ	ν	ιβ	τκ	ι	ιγ	οπγ	νθ <sup>να</sup>	β	τλζ	κβ	λς
ιβ	τνδ	κβ	β	τμθ	ις	λς	τθ	μη	β	η	β	ν

πῶς δεῖ τὰς τε περιοδικὰς καὶ τὰς ἀκριβεῖς συζυγίας ἐκ τῶν τοιούτων κανόνων ἐπισκέπτεσθαι Ὅταν οὖν προαιρώμεθα κατὰ τινὰ τῶν ἐπιζητουμένων χρόνων τὰς μέσως θεωρουμένας συζυγίας λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἐστὶ τὸ ὑποκείμενον ἔτος κατὰ Ῥωμαίους ἀπ' ἀρχῆς τοῦ 5 ,ςωος<sup>ου</sup> ἔτους τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως καὶ σκεψάμενοι τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν ποίοις στίχοις περιέχεται τῶν β κανονίων τοῦ τε τῶν κδετηρίδων καὶ τοῦ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν (κδετηρίδων δέ φημι κανόνιον τὸ καὶ ἀμφοτέρα περιέχον τό τε συνοδικὸν καὶ τὸ πανσεληνιακόν· συνόδου μὲν γὰρ ἐπιζητουμένης τῶ συνοδικῶ χρησόμεθα, πανσελήνου δὲ τῶ πανσεληνιακῶ) τὰ παρακείμενα καὶ ἀμφοτέροις τοῖς στίχοις τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α<sup>οις</sup> σελιδίοις ἐκκείμενον ἔχουσι κατὰ τὰ ἐξῆς δ σελίδια ἀπογραφόμεθα, καὶ ταῦτα οἰκείως συνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον 10 συντεθειμένων, εἰ μὴ ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν α<sup>ον</sup> μῆνα τοῦ ἐνεστῶτος ἔτους, τουτέστι τὸν Σεπτέμβριον Ῥωμαικῶς, ἔξομεν συζυγίαν· εἰ δ' ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν ἐξῆς μῆνα, τουτέστι τὸν Ὀκτώβριον. εἴτ' ἀπὸ τῆς ἐκ τῶν δύο τούτων κανονίων εὐρημένης συζυγίας ἐπιλογισάμενοι πόσοι μῆνες εἰσι σεληνιακοὶ μέχρι καὶ ἥς ζητοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν εἰσάξομεν εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> σελίδιον, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῶ κατὰ τὰ 15 ἐφεξῆς δ σελίδια ὑπὸ τὰ ἀπογεγραμμένα ἐκ τῶν προτέρων δύο κανονίων οἰκείως ἀπογραψάμενοι καὶ ἐπισυνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων ἔξομεν τὴν

ἐπιζητουμένην συζυγίαν τῶν ἀπογεγραμμένων πρώτων καὶ β<sup>ω</sup> ἐξηκοστῶν τὰς μετὰ τὴν  
 μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης ὥρας δηλούντων ὡς τῆς μιᾶς ἰσημερινῆς ὥρας περιεχούσης  
 ἐξηκοστὰ β' λ'', ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ γ<sup>ω</sup> σελίδιον τὰς τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ οἰκείου ἀπογείου ἄχρι τῆς  
 20 ζητουμένης συζυγίας μοίρας, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>ω</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τῆς  
 σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ ε<sup>ω</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους αὐτῆς. ἔχοντες οὖν  
 τὸν τε χρόνον τῆς μέσης συζυγίας ἐκείνης ἢς ζητοῦμεν καὶ τὰς κατ' αὐτὴν ὁμαλὰς τῶν φώτων  
 ἐποχὰς (ἐπὶ μὲν συνόδου τὰς αὐτὰς οὔσας ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὰς κατὰ διάμετρον) τὴν μὲν ἀκριβῆ  
 τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ληψόμεθα ὡς κὰν τοῖς προχείροις ἔθος ποιεῖν ἔχομεν, τὴν δὲ τῆς σελήνης  
 25 οὔτως. τὸν συναχθέντα τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης ἀριθμὸν εἰσαγαγόντες εἰς ὁποῖον ἂν  
 εὐρίσκηται τῶν πρώτων β' σελιδίων τῆς σεληνιακῆς ἀνωμαλίας τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὸ  
 ε<sup>ω</sup> σελίδιον, ὃ ἐπιγράφεται “ἐπικύκλου προσθαφαίρεσις”, ληψόμεθα ἢ αὐτὰ καθ' αὐτὰ ἢ τὰ  
 ἐξαναλόγου ἐπιβάλλοντα τῷ εἰσενεχθέντι παρ' ἡμῶν ἀριθμῷ, καὶ ταῦτα ἢ προστιθέντες ἢ  
 ἀφαιροῦντες, ὡς ἐδιδάχθημεν, τῆ κατὰ τὴν ὁμαλὴν σύνοδον ἐποχῆ τῆς σελήνης ἔξομεν τὴν κατ'  
 30 αὐτὸν τὸν χρόνον ἀκριβῆ τῆς σελήνης ἐποχῆν. ληφθεισῶν τοίνυν οὔτω τῶν ἀκριβῶν τούτων  
 ἐποχῶν, εἰ μὲν καὶ αὐθις ἰσόμοιροι εὐρίσκονται ὃ τε ἥλιος καὶ ἡ σελήνη, τὴν αὐτὴν ἔξομεν μέσην τε  
 καὶ ἀκριβῆ συζυγίαν· εἰ δ' οὖν, τὴν διάστασιν λαβόντες αὐτῶν καὶ τὸ ταύτης ἰβ<sup>ω</sup> ποιήσομεν, ὡς  
 κὰν τοῖς προχείροις, τὸν δ' ἀκριβῆ χρόνον τῆς συζυγίας ληψόμεθα διὰ τοῦ τηνικαῦτα ἀνωμάλου  
 ὠροδρομήματος τῆς σελήνης, μερίζοντες παρ' αὐτὸ τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ἰβ, ὡς καὶ περὶ  
 35 τούτου ἐδιδάχθημεν. τὸ μέντοι τηνικαῦτα τῆς σελήνης ἀνώμαλον ὠροδρόμημα ἐνταῦθα οὔτω  
 λαμβάνεται. εἰσφέροντες γὰρ τὸν κατὰ τὸν ὑποκείμενον χρόνον τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης  
 ἀριθμὸν εἰς τὸ τῆς ἀνωμαλίας αὐτῆς κανόνιον κατὰ τὰ πρώτα β' σελίδια σκοποῦμεν ἐκ τῶν ἐν τῷ  
 ε<sup>ω</sup> σελιδίῳ παρακειμένων τῆς προσθαφαίρεσεως μοιρῶν τὰ ἐπιβάλλοντα τῆ α' μοίρᾳ τῆς  
 40 σεληνιακῆς ἀνωμαλίας, καὶ τούτοις πολλαπλασιάσαντες τὸ ὠριαῖον ὁμαλὸν τῆς ἀνωμαλίας  
 κίνημα τὸ γενόμενον ἢ προσθήσομεν τῆ τοῦ μήκους ὠριαία ὁμαλῆ κινήσει, ἐξηκοστῶν  
 τυγχανούση λβ' νς'', ἐὰν ὁ εἰσενεχθεὶς τῶν μοιρῶν τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμὸς ἀπὸ φ μοιρῶν ἢ ἄχρι  
 καὶ σο, ἢ ἀφελοῦμεν τῶν  $\mp$  λβ' νς'' τῆς τοῦ μήκους ὠριαίας ὁμαλῆς κινήσεως, ἐὰν ἀπὸ α' μοίρας  
 ἢ ἄχρι καὶ φ καὶ ἀπὸ σοα ἢ ἄχρι καὶ τξ, καὶ οὔτως ἔξομεν τὸ τηνικαῦτα ἀνώμαλον ὠροδρόμημα  
 τῆς σελήνης, παρ' ὃ μερίσαντες τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ἰβ<sup>ω</sup> τὸν ἀκριβῆ τῆς συζυγίας ἔξομεν  
 45 χρόνον. τὰς μέντοι ὥρας εἰ βουλοίμεθα διακρίνειν πρὸς καιρικὰς ὥρας καὶ ἀνώμαλα νυχθήμερα,  
 διακρινοῦμεν· τὸ δὲ παρὰ τοὺς μεσημβρινοὺς τὸν τε δι' Ἀλεξανδρείας καὶ τὸν διὰ Βυζαντίου  
 διάφορον, ε<sup>ω</sup> ὥρας ὄν καὶ ἰε<sup>ω</sup> καὶ λ<sup>ω</sup>, οὐκ ἐπιλογοῦμεθα· ἐπιλελογισμένον γὰρ ἔστιν ἐν τοῖς  
 κανόσιν οἷς συνεστησάμεθα. τὸ δὲ πλάτος τῆς σελήνης οὔτως ἐπιλογοῦμεθα. τὸν ἀριθμὸν τῆς  
 προσθαφαίρεσεως ὄν ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν μέσην συζυγίαν ὁμαλῆς τῆς σελήνης ἐποχῆς ἐποισάμεθα  
 50 λαβόντες καὶ ἢ προσθέντες ὁμοίως τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν τῷ ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος ἀριθμῷ ἢ  
 ἀφελοῦντες ἀπ' αὐτοῦ – τουτέστιν εἰ μὲν τῆ ἐποχῆ προσεθήκαμεν, καὶ τούτῳ προσθέντες, εἰ δ'  
 ἀφείλομεν, ἀφελόντες καὶ τούτου – ἔξομεν τὸν ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος ἀριθμὸν διακεκριμένον·  
 τούτῳ δ' ὁμοίως καὶ τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ἰβ<sup>ω</sup> προσθέντες ἢ ἀφελόντες ἔξομεν ἔτι  
 55 διακεκριμένον τὸ τῆς σελήνης πλάτος κατ' αὐτὴν τὴν ἀκριβῆ συζυγίαν, καὶ τοῦτο τὸ  
 διακεκριμένον πλάτος εἰσαγαγόντες εἰς τὸ τοῦ πλάτους τῆς σελήνης κανόνιον κατὰ τὰ β' πρώτα  
 σελίδια τῶν κοινῶν ἀριθμῶν, ὅσαι ἐὰν ᾧσιν αὐτῷ παρακείμεναι μοῖραι ἢ καὶ λεπτὰ κατὰ τὸ γ<sup>ω</sup>

σελίδιον, τὰς τοσαύτας φήσομεν ἀπέχειν ἀπὸ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων τὸ κέντρον τῆς σελήνης κατὰ τὸν ἀκριβῆ τῆς συζυγίας χρόνον, τοῦ εἰσαγομένου ἀριθμοῦ ἀπὸ μὲν α μοίρας ἕως ρ ὄντος βορείαν κατάβασιν ποιῆσθαι τὴν σελήνην δηλοῦντος, ἀπὸ δὲ ρα ἄχρις ρπ νοτίαν κατάβασιν, ἀπὸ δὲ ρπα ἕως σο νοτίαν ἀνάβασιν, ἀπὸ δὲ σοα ἄχρι τξ βορείαν ἀνάβασιν.

### TRADUZIONE

#### ALM

*Isacco Argiro monaco, trattazione di nuove tavole di congiunzioni e opposizioni, rielaborate a partire da quelle nell'Almagesto e stabilite sia per anni romani che per il meridiano di Bisanzio, e in più aventi anche la loro origine temporale nell'anno 6876 dalla creazione del mondo*

Poiché anche nell'Almagesto Tolomeo approntò le tavole di congiunzioni e opposizioni per anni egiziani e per il meridiano di Alessandria, ritenni opportuno, in vista di una più facile determinazione delle sizigie medie, rielaborarle riferite ad anni romani e al meridiano di Bisanzio ed insieme stabilirne anche una nuova origine, e organizzai i calcoli in modo che siano strutturate per cicli di ventiquattro anni, come già avevo fatto nel caso delle <Tavole> Facili, per il motivo che li esposi. Fissai dunque come nuova origine l'anno 6876 dalla creazione del mondo, che inizia col volgere del mese nel 1° giorno di Settembre, nel quale Settembre la sizigia di congiunzione media risulta appunto determinata, grazie a calcoli <tra loro> in accordo <effettuati> a partire dalle Tavole Facili così come anche da quelle dell'Almagesto, 0;59,13 <giorni> dopo il mezzogiorno del 23 Settembre, meridiano di Bisanzio, i quali associai anche, nella colonna dei giorni della tavola delle congiunzioni, al 1° anno dei cicli di ventiquattro anni (ovvero 23;59,13<sup>105</sup>); al momento di questa sizigia di congiunzione l'elongazione del Sole mosso di moto medio dall'apogeo si trova essere 118;55,43°, quella della Luna dall'apogeo dell'epiciclo, che chiamano anche "anomalìa", 93;28,20°, l'argomento di latitudine della Luna dal limite boreale 348;18,49°, i quali associai partitamente anche alle colonne della stessa riga, completando questa tavola con gli incrementi aggregati, modulo 360°, in 24 anni romani: 4;35,11 giorni, 4;35,58° di elongazione del Sole, 107;33,42° di anomalìa della Luna, 109;10° del suo argomento di latitudine. È chiaro che, in quelle colonne tra quelle di cui sopra in cui durante il processo di addizione il valore dei giorni oltrepassa 30, vengono sottratti la durata mensile media e i moti dei corpi luminosi che gli competono, ovvero 29;31,50 giorni, 29;6,23° di elongazione del Sole, 25;49,0,6° di anomalìa della Luna, 30;40,14° del suo argomento di latitudine, e trascriviamo i resti, allo scopo di avere sempre la sizigia di Settembre esposta per prima nella tavola dei cicli di 24 anni.

#### *Sulla tavola di opposizione*

<sup>105</sup> Il Marc. gr. Z. 323 e la versione di ALM testimoniata nella sottofamiglia del Seragl. G.Ī.5 aggiungono la frase "dove 59,13 sessantesimi <di un giorno> fanno  $23\frac{1}{2}\frac{1}{6}\frac{1}{30}$  ore equinoziali". Ciò è inaccurato, in quanto  $23\frac{1}{2}\frac{1}{6}\frac{1}{30} = 23\frac{2}{30}$  ore, che in sessantesimi di giorno danno  $\frac{2}{30} \times 23\frac{2}{30} = \frac{115}{60} = 57\frac{135}{60} = 59\frac{15}{60}$  e non  $59\frac{13}{60}$ ; manca  $\frac{2}{5} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{75}$  ora equinoziale, cioè 48 secondi. È anche vero che il risultato esatto è un poco appetibile  $23\frac{1}{2}\frac{1}{6}\frac{1}{75}\frac{1}{150}$  ore equinoziali: sono cioè le  $23^{\text{h}}41^{\text{m}}12^{\text{s}}$ .

Poiché in  $\frac{1}{2}$  della durata mensile media sono anche compresi con ottima approssimazione 14;45,55 giorni, 14;33,12° di elongazione solare, 192;54,30° di anomalia lunare, 195;20,6° di argomento di latitudine, sottraendo questi valori da quelli della congiunzione esposta, allo stesso modo di prima sistemai anche i resti in prima posizione nella seconda e similmente strutturata tavola di opposizione. I resti sono 9;13,18 giorni, 104;22,31° dall'apogeo solare, 260;33,50° di anomalia della Luna dall'apogeo, 152;58,43° di argomento di latitudine dal limite boreale, e, similmente alla <tavola> delle congiunzioni, completai anche questa tavola con i valori incrementali aggregati modulo 360°, come detto, in 24 anni romani, i quali <valori> sono anche stati elencati sopra.

#### *Sulla tavola annuale*

Ho sistemato la tavola annuale su 24 righe, in virtù della commensurabilità di  $\frac{1}{4}$  di giorno con 24, e su colonne uguali a quelle di prima, associando, nella 1° riga, nella 1° colonna il 1° anno, nella 2° i 17;53,52,48 giorni raggiunti in 13 mesi lunari dopo che è trascorso il 1° anno, quello registrato per primo nelle tavole dei cicli di 24 anni <e> che ammonta a 366 giorni, nella 3° i 18;22,59,18° dell'incremento solare in un tempo siffatto, nella 4° i 335;37,1,51° dell'anomalia lunare, nella 5° i 38;43,3,51° dell'argomento di latitudine, e in successione completai le altre colonne, cioè la 3° la 4° e la 5°, talvolta con quegli stessi incrementi su 13 mesi <sopra> elencati che avevo associato nella 1° riga, talvolta con quelli su 12 mesi, che aggregano 349;16,36,16° di elongazione solare, 309;48,1,42° di anomalia lunare, 8;2,49,42° del suo argomento di latitudine, mentre completai la colonna dei giorni con incrementi su 13 mesi, di 18;53,52,48 giorni<sup>106</sup> quando l'anno trascorso ammonta a soli 365 giorni, di 17;53,52,48 giorni quando <ammonta> a 366, con incrementi su 12 mesi, similmente l'anno trascorso è di 354;22,1,40 giorni quando è di 365 giorni, di 353;22,1,40 giorni quando è di 366. Calcolai i valori associati fino ai minuti 2°. Va da sé che lasciai non rielaborata la tavola mensile così com'è anche esposta nell'Almagesto: non c'era infatti bisogno di un rielaborazione.

### *PROC*

#### *Come si devono trattare le sizigie periodiche e vere a partire da siffatte tavole*

[1] Dunque, qualora decidiamo di ottenere le sizigie modellizzate come medie per un certo tempo cercato, calcolando qual è l'anno romano in oggetto dall'inizio dell'anno della creazione del mondo 6876 e osservando in quali righe delle 2 tavole dei cicli di 24 anni e degli anni semplici è contenuto il valore degli anni (chiamo "tavola dei cicli di 24 anni" quello che le contiene entrambe, sia quella delle congiunzioni che quella delle opposizioni; se infatti è cercata una congiunzione, utilizzeremo quella delle congiunzioni, se un'opposizione, quella delle opposizioni), registriamo quanto è associato, nelle successive 4 colonne, proprio ad entrambe le righe aventi il valore degli anni esposto nella 1° colonna, e sommando partitamente questi <valori> avremo una sizigia a partire da quanto è stato sommato nella

<sup>106</sup> Qui e in 17;53,52,48 più sopra, Argiro eredita l'errore 52 per 51 nel valore fornito in *Alm.* VI.2 come è trasmesso da larga parte della tradizione; si veda Toomer 1984, p. 277 n. 6.

2° colonna: se non oltrepassa 30, quella nel 1° mese dell'anno corrente, cioè Settembre secondo il computo romano, se oltrepassa 30, quella nel mese successivo, cioè Ottobre<sup>107</sup>. Poi, calcolando, a partire dalla sizigia trovata grazie a queste due tavole, quanti mesi lunari ci sono fino a quella che cerchiamo inclusa, inseriamo il valore dei mesi nella 1° colonna della tavola mensile, e registrando partitamente quanto gli è associato nelle successive 4 colonne al di sotto di quanto è stato registrato dalle prime due tavole e sommando ulteriormente, da quanto era stato sommato per la 2° colonna avremo la sizigia cercata, dove i minuti primi e 2° registrati indicano le ore dopo mezzogiorno di quel giorno, un'ora equinoziale contenendo 2,30 minuti<sup>108</sup>, mentre dai <valori> nella 3° colonna <avremo> i gradi del Sole a partire dal proprio apogeo fino alla sizigia cercata, dai <valori> nella 4° i <gradi> dell'anomalia della Luna a partire dall'apogeo, dai <valori> nella 5° i <gradi> del suo argomento di latitudine a partire dal limite boreale. [2] Avendo dunque sia l'istante di quella sizigia media che cerchiamo che le longitudini medie dei corpi luminosi in quell'istante (che sono le stesse per una congiunzione e diametralmente opposte per un'opposizione), otterremo la longitudine vera del Sole come siamo soliti fare anche con le Tavole Facili, quella della Luna nel modo seguente. Inserendo il valore aggregato dell'anomalia della Luna in quale che si trovi ad essere delle prime 2 colonne dell'anomalia lunare, prenderemo quanto gli è associato nella 5° colonna, che si intitola "equazione dell'epiciclo"<sup>109</sup>, o così com'è oppure quanto tocca per interpolazione al valore da noi inserito, e sommandolo oppure sottraendolo, come abbiamo imparato, alla longitudine della Luna per la congiunzione media avremo la longitudine vera della Luna per questo stesso istante. [3] Prese invero in questo modo queste longitudini vere, se, e daccapo, il Sole e la Luna si trovino a essere equigradi, avremo che la sizigia media e quella vera coincidono; se invece no, prendendo la loro distanza ne faremo anche  $\frac{1}{12}$ , come anche nelle Tavole Facili, e otterremo l'istante esatto della sizigia per mezzo del moto orario anomalistico della Luna in quell'istante, dividendo per esso la distanza più  $\frac{1}{12}$ , come abbiamo imparato anche a questo proposito. [4] A sua volta, il moto anomalistico orario della Luna in quell'istante si ottiene qui nel modo seguente. Inserendo infatti il valore dell'anomalia della Luna all'istante in oggetto nelle prime 2 colonne della tavola della sua anomalia, osserviamo, dai gradi dell'equazione associati nella 5° colonna, quanto tocca ad 1 grado dell'anomalia lunare, e, moltiplicando per questi il moto medio orario dell'anomalia, o sommeremo il risultato, qualora il valore inserito dei gradi dell'anomalia vada da 90° a 270° inclusi, al moto medio orario in longitudine, che si trova ad essere minuti 32,56, oppure, qualora vada da 1° a 90° inclusi e da 271° a 360° inclusi, lo sottrarremo dai 0;32,56° del moto medio orario in longitudine, e avremo in questo modo il moto orario anomalistico della Luna in quell'istante, dividendo per il quale la distanza più  $\frac{1}{12}$

<sup>107</sup> La formulazione di Argiro stempera, pur ereditandolo, l'esempio inappropriato in *Alm.* VI.4, Heiberg 1898-1903, I.1, p. 272.17-20: la combinazione dei valori delle prime due tavole è intesa fornire la prima sizigia di un anno assegnato; l'operazione deve quindi essere effettuata modulo un mese sinodico.

<sup>108</sup> In quanto  $\frac{1}{24} = \frac{1}{30} \frac{1}{120} = \frac{2}{60} \frac{30}{3600}$ .

<sup>109</sup> Numero d'ordine e denominazione della colonna mostrano che – coerentemente con quanto ha appena scritto sulla longitudine vera del Sole – Argiro impiega la tavola dell'anomalia della Luna contenuta nelle *Tavole Facili*, come ad esempio nello Scorial. Y.III.21, ff. 13r-15v. L'argomento di queste tavole ha un passo di 1°, non di 3° o 6° come in *Alm.* IV.10 e V.8. Per questo motivo, esse sono utilizzabili nella procedura della sez. [4] senza ricorrere a interpolazioni.



avremo il tempo vero della sizigia. [5] Va da sé che, se vogliamo correggere le ore a ore stagionali e giorni irregolari, le correggeremo; non calcoleremo però la differenza associata ai meridiani di Alessandria e Bisanzio, che è di  $\frac{1}{5}\frac{1}{15}\frac{1}{30}$  di ora: risulta infatti già calcolato nelle tavole che abbiamo stabilito. [6] Calcoleremo invece l'argomento di latitudine della Luna nel modo seguente<sup>110</sup>. Prendendo il valore dell'equazione che abbiamo ottenuto per la longitudine media della Luna all'istante della sizigia media e, o sommando similmente lo stesso valore al valore <dell'argomento di latitudine> dal limite boreale oppure sottraendoglielo – cioè sommandoglielo se lo avevamo già sommato alla longitudine, sottraendoglielo se lo avevamo già sottratto –, avremo il valore corretto <dell'argomento di latitudine> dal limite boreale; similmente, sommandogli oppure sottraendogli anche la distanza più  $\frac{1}{12}$  avremo ancora corretto l'argomento di latitudine dal limite boreale per la sizigia vera stessa, e inserendo questo argomento di latitudine corretto nelle prime 2 colonne, quelle degli argomenti, della tavola dell'argomento di latitudine, quanti che siano i gradi o anche i minuti che gli siano associati nella 3° colonna, di tanti diremo che dista dall'eclittica il centro della Luna all'istante della sizigia vera, dove il valore inserito, se va da 1° a 90°, indica che la Luna intraprende una discesa settentrionale, da 91° a 180° una discesa meridionale, da 181° a 270° un'ascesa meridionale, da 271° a 360° un'ascesa settentrionale.

##### 5. *Commento tecnico*

Una tavola ha un argomento, posto normalmente nella colonna all'estrema sinistra, e uno o più valori che ne sono funzione, posti nelle altre colonne<sup>111</sup>. L'argomento può essere il tempo o una variabile angolare rappresentata da un arco o da un angolo (misurati in  $\mu\omicron\rho\alpha$  “gradi”); il valore tabulato è raramente un tempo e molto frequentemente una variabile angolare<sup>112</sup>. Molte tavole astronomiche approntate da Tolomeo rappresentano moti circolari uniformi – cioè funzioni lineari periodiche, tabulate ad intervalli regolari – che dipendono dal tempo direttamente o tramite altre variabili angolari<sup>113</sup>. Esse rappresentano anche velocità medie su una varietà di tempi assunti come unitari. Le due rappresentazioni sono virtualmente intercambiabili nel caso di variabili angolari che dipendono direttamente dal tempo: in una prospettiva moderna, ciò è reso evidente dall'ambiguità della designazione “moto medio” ( $\mu\acute{\epsilon}\sigma\eta$   $\kappa\acute{\iota}\nu\eta\sigma\iota\varsigma$ ) per i valori tabulati. Il motivo dell'intercambiabilità è

<sup>110</sup> Questo paragrafo è necessario in quanto Argiro, al contrario di Tolomeo – che inserisce un brevissimo inciso mettendo “a fattor comune” longitudine e argomento di latitudine come risultati del calcolo della sizigia vera (*Alm.* VI.4, Heiberg 1898-1903, I.1, p. 473.20-21) –, non ha menzionato la latitudine.

<sup>111</sup> La pluralità di valori tabulati può avere due cause: (1) valori omologhi relativi a corpi celesti differenti dipendono dallo stesso argomento; (2) il moto di certi corpi celesti necessita di più moti di base per essere modellizzato. Entrambi questi casi si realizzano sia nelle tavole di *CAN* che in quelle di *ALM*.

<sup>112</sup> Queste due fattispecie non esauriscono tutti i casi possibili: ad esempio, i valori tabulati nella tavola delle corde sono lunghezze di segmenti di retta, quelli in certe tavole delle eclissi sono numeri puri (le magnitudini di un'eclisse).

<sup>113</sup> Il moto medio dipende dal tempo direttamente. L'anomalia dipende dal tempo tramite un'altra variabile angolare; questa funzione composta è resa più complessa dalla scelta del punto rispetto a cui è misurato l'argomento angolare. Non rappresentano dipendenze temporali, tra le altre, la tavola delle corde, quelle delle eclissi, della declinazione solare, dei tempi di levata, il catalogo stellare. Non ci occuperemo di questo genere di tavole.

semplice: nel caso di moti uniformi, l'intervallo percorso in, ad esempio, 1 ora coincide numericamente con la velocità oraria. La linearità del moto fa sì che – fatte salve eccezioni di cui ci occuperemo solo in parte<sup>114</sup> e trascurando gli arrotondamenti – valori tabulati consecutivi abbiano una differenza costante. Queste tavole astronomiche sono quindi tavole di moltiplicazione. La struttura moltiplicativa può essere di due tipi:  $a \pm kb$  con  $k \geq 0$ , oppure  $mb$  con  $m \geq 1$ ; in entrambi i casi, il fattore moltiplicativo  $b$  è detto “differenza prima”. Nel primo caso, il valore iniziale (detto “ad epoca”) della variabile tabulata, sopra indicato con  $a$ , coincide con il primo valore tabulato; nel secondo, dovrà essere incluso nell'algoritmo che si avvale delle tavole per calcolare la posizione del corpo celeste d'interesse<sup>115</sup>. Nel primo caso, le tavole sono organizzate “per tempi incipienti”: il valore tabulato è relativo all'inizio dell'unità temporale discreta (anno, mese, giorno) ad argomento; nel secondo, le tavole sono organizzate “per tempi compiuti”: il valore tabulato è relativo alla fine dell'unità temporale discreta ad argomento, e costituisce semplicemente un “incremento” (ἐπρὸςία). Nel primo caso, il valore relativo, ad esempio, all'anno corrente ha come argomento l'anno corrente stesso; nel secondo, ha come argomento l'anno precedente. Per questo motivo, le tavole organizzate per tempi incipienti sono più semplici da usare. Non a caso, le tavole dei moti medi del Sole, della Luna e dei 5 pianeti sono (parzialmente) organizzate per tempi incipienti nelle *Tavole Facili*<sup>116</sup>, per tempi compiuti nell'*Almagesto*. Le prime sono le tavole che Argiro rielabora in *CAN*, dove spiega che cosa significhi per una tavola essere organizzata per tempi incipienti. Le sole tavole dell'*Almagesto* (parzialmente) organizzate per tempi incipienti sono quelle di *Alm.* VI.3, cioè quelle che Argiro rielabora in *ALM*.

Vediamo come sono effettivamente presentate le tavole dei moti medi<sup>117</sup>; questo spiegherà perché l'organizzazione per tempi incipienti è solo parziale. Quando forniamo una determinazione temporale – ad esempio AD 2023 gennaio 18, ore 10 e 53 minuti – l'anno, il mese e il giorno non sono ancora compiuti<sup>118</sup>, mentre l'ora e i minuti lo sono. Questo dualismo è causato dalla necessità di segmentare una quantità continua (il tempo) in quantità discrete. La nostra “epoca” è AD 1 gennaio 1 a mezzanotte per un opportuno meridiano, e siamo soliti indicare gli anni nel modo appena visto. Niente impedirebbe di raggrupparli ulteriormente per secoli e indicare l'anno come segue: “23° anno del XXI secolo” (il fatto che si usino ordinali è rivelatore); usando quantità compiute, scriveremmo che sono trascorsi “20 secoli e 22 anni”: già nello scrivere “2023” i secoli sono compiuti, non incipienti. Tolomeo esprime le determinazioni temporali allo stesso modo: l'epoca dell'era che usa nell'*Almagesto* è Nabonassar 1

<sup>114</sup> Un'eccezione ovvia sono le tavole, come quella dell'anomalia, in cui l'argomento stesso non ha una differenza prima costante. L'eccezione di cui ci occuperemo sono le tavole delle sizigie, che però non rappresentano il moto di un singolo corpo celeste.

<sup>115</sup> In *Alm.* III, le tavole del moto medio del Sole sono costruite e presentate in *Alm.* III.1-2, cioè prima del calcolo dei valori ad epoca, che è effettuato in *Alm.* III.7.

<sup>116</sup> Questo è il motivo principale per cui le *Tavole Facili* sono dette “facili” (πρόχειροι).

<sup>117</sup> Per le tavole di *Alm.* VI.3 si veda la Sezione 5.2.

<sup>118</sup> Esprimo le date usando la convenzione era – anno – mese – giorno.

Thoth 1 (= AC 747 Febbraio 26)<sup>119</sup> a mezzogiorno per il meridiano di Alessandria<sup>120</sup>, quella dell'era che usa nelle *Tavole Facili* è Filippo 1 (= AC 324 Novembre 12), stesso mese, giorno, ora e meridiano.

Se vogliamo calcolare la posizione media del Sole sull'eclittica a partire dal suo apogeo in un istante assegnato, basta conoscere la posizione dell'apogeo (*Alm.* III.4), quella del Sole ad epoca (che Tolomeo determina in *Alm.* III.7), e il "moto medio" che il Sole ha effettuato a partire dalla posizione ad epoca, cioè lo spostamento angolare accumulato, modulo 360°. Il moto medio è calcolato da Tolomeo in *Alm.* III.1 dividendo i 360° di un cerchio intero per la lunghezza dell'anno tropico da lui accettata, ovvero 365;14,48 giorni. Il risultato, calcolato fino al sesto ordine sessagesimale, è la velocità angolare giornaliera del Sole lungo l'eclittica, cioè quanti gradi percorre il Sole in un giorno nel suo moto proprio. Moltiplicando o dividendo per 30, 365, e 24, egli ottiene le velocità angolari mensile (i mesi egiziani sono tutti di 30 giorni), annuale (anno vago di 365 giorni, fatto di 12 mesi + 5 giorni addizionali detti "epagomeni") e oraria del Sole lungo l'eclittica<sup>121</sup>. Se quindi, come Argiro dovette fare, dobbiamo calcolare la posizione del Sole per AM 6876 [= AD 1367] Settembre 1 = Nabonassar 2115 Mesore<sup>122</sup> 21 = Filippo 1691 Mesore 21 a mezzogiorno per il meridiano di Alessandria, basta determinare quanti gradi ha percorso il Sole nel lasso temporale tra un'epoca opportuna e questa data: nell'era di Nabonassar sono trascorsi 2114 anni vaghi, 11 mesi, 20 giorni. Le tavole di Tolomeo hanno lo scopo di ridurre al minimo i calcoli necessari, eliminando tutte le moltiplicazioni. Non solo: dato che un'era non è ciclica e quindi il conto degli anni procede indefinitamente, e dato che una singola tavola con 1000 (ai tempi di Tolomeo) o 2000 righe (ai tempi di Argiro) è un abominio codicologico, Tolomeo introduce una tavola ulteriore, in cui raggruppa gli anni esattamente come noi siamo soliti fare con i secoli: nell'*Almagesto* questi "cicli" durano 18 anni (*Alm.* III.2 per i moti medi del Sole); nelle *Tavole Facili*, 25 anni. Le tavole dei cicli sono indefinitamente prolungabili: Tolomeo si arresta a 45 cicli nell'*Almagesto* (anni vaghi di fine ciclo tabulati da 18 a 810), a 60 cicli nelle *Tavole Facili* (anni vaghi di inizio ciclo tabulati 1, 26, ... 1476)<sup>123</sup>. Le altre tavole non presentano sorprese. Ad esempio, nell'*Almagesto*, la tavola degli "anni semplici" ha 18 righe (anni da 1 a 18), quella dei mesi ha 12 righe (i mesi sono designati dai multipli di 30 fino a 360; i 5 giorni epagomeni non sono inclusi), quella dei giorni ne ha 30, quella delle ore, 24. Per calcolare la posizione del Sole per Nabonassar 2115 Mesore 21 a mezzogiorno per il meridiano di Alessandria basta quindi, come Tolomeo spiega in *Alm.* III.8, cercare nelle tavole dell'*Almagesto* – opportunamente continuate quanto ai cicli, si veda *infra* – i valori del moto medio associati a, nell'ordine: il ciclo più vicino, cioè 2106 anni vaghi; gli anni compiuti che restano, cioè 8; gli 11 mesi compiuti (330 nella tavola); i 20 giorni compiuti, etc., e poi sommarli, ridurre

<sup>119</sup> Thoth è il primo mese egiziano di 30 giorni.

<sup>120</sup> Il mezzogiorno è quello astronomico, cioè l'istante di passaggio del Sole sul meridiano locale.

<sup>121</sup> Per frazioni di ora si ricorre a un'interpolazione: scoli e tavole dedicate posteriori spiegano come fare e forniscono gli strumenti per farlo.

<sup>122</sup> Mesore è l'ultimo mese egiziano di 30 giorni.

<sup>123</sup> Le ragioni codicologiche di questa scelta sono spiegate in Acerbi 2020, sez. 3.

modulo  $360^\circ$ , sommare la posizione ad epoca e sottrarre quella fissa dell'apogeo (la longitudine è misurata dal punto vernale).

Come sono associati i valori del moto medio agli argomenti temporali tabulati? Il lettore avrà notato un problema nella mia descrizione delle tavole dei cicli di 18 e 25 anni:  $18 \times 45 = 810$ , mentre  $25 \times 60 = 1500$ , e non 1476. Il motivo della discrepanza risiede appunto nella differenza fra tavole organizzate per tempi incipienti e tavole organizzate per tempi compiuti. L'*Almagesto* adotta la seconda convenzione, e quindi ad ogni valore dell'argomento corrisponde il moto medio compiuto in quell'intervallo temporale: ai 18 anni della prima riga della tavola dei cicli corrisponde il moto medio compiuto in 18 anni, all'anno 1 della prima riga della tavola degli anni semplici corrisponde il moto medio compiuto in 1 anno, ai 18 anni dell'ultima riga della tavola degli anni semplici corrisponde il moto medio compiuto in 18 anni, che ovviamente coincide con quello della prima riga della tavola dei cicli – così come il moto medio che leggiamo nell'ultima riga della tavola dei giorni (argomento = 24 ore) coincide con quello della prima riga della tavola dei giorni (argomento = 1 giorno). La superiorità metodologica delle tavole dei moti medi organizzate per tempi compiuti è chiara: il tempo vi scorre uniformemente<sup>124</sup>; sono possibili controlli di consistenza interna come quelli che ho effettuato nella frase precedente<sup>125</sup>. Ma la loro inferiorità pratica è altrettanto chiara: occorre ogni volta ricordarsi di sottrarre 1 anno, 1 mese e 1 giorno dalla data corrente prima di cercare i valori che nelle tavole sono associati alle componenti annuale, mensile e giornaliera della data stessa. A questo difetto rimediano le *Tavole Facili*, in quanto sono organizzate per tempi incipienti<sup>126</sup>. Non tutte le tavole del moto medio lo sono, però. Lo è quella dei cicli, e infatti il primo argomento è l'anno 1, e il valore del moto medio associato è, come abbiamo visto all'inizio di questa sezione, la posizione ad epoca; lo sono quella dei mesi (che include i giorni epagomeni e chiama i mesi con il loro nome) e quella dei giorni, in cui i valori associati agli argomenti "Thoth" e "1 <giorno>" sono, come devono, dappertutto "0". Non lo è quella delle ore, in quanto l'uso comune e quello astronomico concordano nell'impiegare ore compiute. Non lo è, soprattutto, quella degli anni semplici, in quanto, nelle *Tavole Facili* come nell'*Almagesto*, gli "anni semplici" sono la differenza tra l'anno della data corrente ed il ciclo più vicino: gli ultimi due sono anni incipienti, i primi devono pertanto essere compiuti. Si noti, osservazione che ci sarà utile più tardi, che la tavola degli anni semplici nell'*Almagesto* ne conta 18, valore che coincide con la lunghezza di un ciclo, mentre la stessa tavola nelle *Tavole Facili* ne conta 24, cioè 1 anno in meno della lunghezza di un ciclo.

Argiro rielabora le tavole di Tolomeo procedendo ad un cambio di era, da Nabonassar (*ALM*) o Filippo (*CAN*) ad anni giuliani, epoca AM 6876 Settembre 1, sempre a mezzogiorno ma sul meridiano di Costantinopoli. Vediamo partitamente le tre modifiche che questo comporta: (1) cambio di epoca;

<sup>124</sup> Questo è il motivo per cui i 5 giorni epagomeni non sono tabulati.

<sup>125</sup> Per converso, è ridondante l'ultima riga delle tavole per cui questi controlli di consistenza sono possibili (per quella dei mesi non è possibile, e il motivo è quello detto nella nota precedente).

<sup>126</sup> Il cambio di epoca è qui irrilevante.

(2) passaggio dal meridiano di Alessandria a quello di Costantinopoli; (3) adozione degli anni giuliani e di un ciclo di 24 anni, un multiplo del ciclo bisestile<sup>127</sup>.

(1) Per cambiare era, occorre preliminarmente cambiare epoca: basta esprimere la data della nuova epoca in termini delle altre due, ma è più semplice fare l'inverso, dando per assodato che l'anno Nabonassar di interesse è il 2116. Eseguo il calcolo nell'era Nabonassar; per ottenere l'anno nell'era Filippo basta sottrarre 424, il giorno e il mese sono gli stessi. Si sottrae per semplicità dall'anno in corso un ciclo sotiacico di 1461 anni vaghi, cioè  $1460 = 365 \times 4$  anni giuliani):  $2116 - 1461 = 655 =$  numero di quadrienni vaghi + resto  $= 163 \times 4 + 3$ . Si sottraggono dal 26 Febbraio dell'epoca dell'era Nabonassar i 163 giorni bisestili (anno giuliano prolettico) accumulati in 163 quadrienni vaghi: Nabonassar 2116 Thoth 1  $= 26_F - 163 = 26_F - (5 \text{ mesi giuliani} + \text{resto}) = 26_F - (153 + 10) = 26_S - 10 = 16_S =$  Settembre 16. Di conseguenza, AM 6876 [= AD 1367] Settembre 1 = Nabonassar 2115 Mesore 21 = Filippo 1691 Mesore 21, e AD 1367 Settembre 23 = Nabonassar 2116 Thoth 8.

(2) Cambio del meridiano di riferimento, da Alessandria a Costantinopoli. I loro meridiani distano  $4;30^\circ = 60;30^\circ - 56^\circ$ ; Costantinopoli è più a Ovest (Tolomeo, *Geogr.* III.11.5). In termini orari, la conversione dà  $4;30^\circ / 360^\circ = \frac{1}{60} \times 4;30^\circ / 6^\circ = \frac{1}{60} \times \frac{3}{4} = 0;00,45$  di giorno  $= \frac{45}{3600}$  di 24 ore  $= \frac{1}{24} \times \frac{18}{60}$  di 24 ore  $= \frac{18}{60}$  di ora  $= \frac{1}{5} \frac{1}{15} \frac{1}{30}$  di ora. La correzione di longitudine va sommata in *CAN* (cambio di epoca); va sottratta in *ALM* (istante in cui avviene un fenomeno celeste).

(3) Per completare il cambio di era, Argiro passa ad anni giuliani e ad un ciclo di 24 anni. Gli anni giuliani sono quelli correntemente in uso a Bisanzio. La scelta del ciclo di 24 anni è dettata dal semplice fatto che si tratta del multiplo di 4 più vicino ai 25 anni su cui sono basate le tavole dei moti medi nelle *Tavole Facili* e le tavole delle sizigie di *Alm.* VI.3. Questa scelta comporta l'abbandono del principio di differenza costante nell'argomento di tabulazione. Il tempo non scorre uniformemente nelle tavole di Argiro, e ciò merita attenzione. Da un lato, incrementi non uniformi si rintracciano già nelle tavole degli anni semplici di *Alm.* VI.3, che Argiro rielabora in *ALM*. Dall'altro, Argiro seleziona il ciclo di 24 anni esattamente allo scopo di preservare l'uniformità del ciclo bisestile. Da un altro ancora, egli deve ricorrere a una pletora di incrementi differenti per le tavole degli anni semplici di *CAN* e di *ALM* (anni di 365 e 366 giorni, ed ognuno di essi con 12 o 13 lunazioni nel caso di *ALM*), e, soprattutto, per quella dei mesi di *CAN* (31, 30, 29 e 28 giorni), complicazione che lo induce a concepire una tavola "a tendina". Se l'adozione di tabulazioni ad incrementi uniformi è una questione di fedeltà al modello di base per composizione di moti circolari, come afferma Tolomeo<sup>128</sup> (e questo spiega perché, dove la tavola non formalizzi un moto reale, come nel caso delle sizigie, il vincolo di incrementi uniformi venga meno), è evidente che per Argiro esigenze di praticità e semplicità d'uso prendono il sopravvento, come egli stesso afferma all'inizio di *CAN*. Un tale requisito – che collide con il parallelo requisito,

<sup>127</sup> Quindici anni prima di Argiro, Teodoro Meliteniota (*Tribiblos* II.25, 127-135) promise di elaborare nuove tavole, prive degli errori di copia che affliggevano quelle di Tolomeo e adattate alla latitudine e longitudine di Bisanzio. Quest'opera non fu evidentemente portata a termine. Il progetto di Argiro è al tempo stesso meno ambizioso e più radicale.

<sup>128</sup> *Alm.* III.1, Heiberg 1898-1903, I.1, p. 208.15-30.

privilegiato da Tolomeo, di praticità e semplicità di concezione e realizzazione delle tavole, e ovviamente con il requisito di fedeltà al modello cinematico di base – sarà largamente vanificato in *CAN* ed in *ALM*, travolto dalla trascuratezza di Argiro nell’ eseguire i calcoli. Questi errori di calcolo permangono in buona parte degli apografi; talvolta gli errori sono corretti, come fa Malachia nel caso delle tavole di *CAN*.

Occorre insistere sul fatto che Argiro *non* ricalcola le tavole di Tolomeo perché sono perente. Né avrebbe senso farlo, come Argiro fa, usando le tavole di Tolomeo. La questione è in realtà piuttosto sottile: le tavole di *Alm.* VI.3, ricalcolate in *ALM*, sono protette contro gli errori secolari dall’ eccezionale precisione del ciclo di 25 anni vaghi che Tolomeo usa per approssimare l’evoluzione delle configurazioni lunisolari (si veda la Sezione 5.2 *infra*), e dal mero fatto che il dato cinematico di base è appunto un ente teorico concepito per essere la migliore rappresentazione ciclica di una configurazione che in natura non lo è se non grossolanamente, e non la migliore approssimazione numerica di una periodicità naturale (ma di fatto anch’ essa soggetta a variazioni secolari). Le tavole di *ALM* sono quindi in linea di principio altrettanto precise di quelle di *Alm.* VI.3. Le tavole dei moti medi nelle *Tavole Facili* non sono protette contro l’accumulo secolare degli errori semplicemente perché non rappresentano alcun ciclo. Le tavole di *CAN* sono quindi affette dalla stessa imprecisione, e cambiare epoca non risolve il problema<sup>129</sup>.

*CAN* e *ALM* spiegano come sono costruite le nuove tavole e forniscono i dati necessari a costruirle; non dicono come questi dati si calcolano. Il commento tecnico che segue rende espliciti questi calcoli in forma di tabelle algoritmiche e analizza la struttura delle tavole, inclusa una discussione dei non pochi errori che contengono. Come detto, le due sezioni seguenti contengono anche una traduzione delle tavole.

### 5.1. LA RIELABORAZIONE DELLE *TAVOLE FACILI* DEI MOTI MEDI E IL TESTO ASSOCIATO (*CAN*)

*CAN* spiega come Argiro ha rielaborato le *Tavole Facili* dei moti medi del Sole e della Luna, e presenta queste nuove tavole. Egli afferma di aver fatto lo stesso per le *Tavole Facili* dei moti medi dei 5 pianeti, ma non fornisce alcun dato numerico, né queste tavole si rintracciano nei manoscritti<sup>130</sup>. Argiro aveva già lavorato sulle *Tavole Facili* nella sua copia Scorial. Y.III.21.

<sup>129</sup> Sul fatto che, nella predizione e retrodizione delle eclissi, i modelli e le tavole di Tolomeo potessero dare risultati molto buoni ancora nell’età bizantina (e li danno tuttora), si vedano Tihon 1996, pp. 246-250 (esempi presi dalla *Tribiblos astronomikē* di Teodoro Meliteniota), e Acerbi 2023b, sez. 3. Leurquin 1990-93, II, pp. 613-616 (seguita da Tihon, *ibid.*), confronta le posizioni in longitudine di Sole, Luna e dei 5 pianeti calcolate da Teodoro Meliteniota per il 25 dicembre 1352 utilizzando l’*Almagesto* e le *Tavole Facili* con quelle nelle tavole di Tuckerman 1964; la discrepanza va dai 3° ai 10° circa. La discussione di Leurquin non è inficiata dal fatto che i valori di Tuckerman sono a loro volta largamente imprecisi; meglio verificare sul sito di riferimento <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/> (macchinoso da usare, e impiega la moderna notazione decimale per le frazioni di grado), oppure nelle comode tavole, compilate usando gli algoritmi dello stesso JPL, scaricabili dal sito [https://www.astro.com/swiseph/swepa\\_e.htm](https://www.astro.com/swiseph/swepa_e.htm).

<sup>130</sup> Malachia è quasi certamente l’autore delle tavole, calcolate per AM 6884 [= AD 1376] Marzo 1 e per il meridiano di Alessandria, che leggiamo a più riprese, e parzialmente in abbozzo (quelle adattate al meridiano di Costantinopoli), nel Vat. gr. 208, ff. 207v-208v e 226v. Si veda l’Appendice 5.

La posizione del Sole è misurata dalla sua distanza angolare dall'apogeo; sia l'*Almagesto* che le *Tavole Facili* tabulano opportuni incrementi di questa variabile. Il moto medio lunare è modellizzato in maniera più complessa. Il prospetto seguente elenca le variabili cinematiche del moto lunare usate nelle *Tavole Facili* in funzione di quelle impiegate in *Alm.* IV.2-3 (seconda colonna qui sotto, nell'ordine gli incrementi annuali vaghi in longitudine, anomalia, argomento di latitudine, elongazione); le 4 variabili dipendenti sono i valori usati nelle *Tavole Facili*: da sinistra a destra nelle colonne successive, gli incrementi annuali vaghi della posizione dell'apogeo dell'eccentrico, della doppia elongazione, dell'anomalia media, dell'argomento di latitudine contato dal limite boreale<sup>131</sup>.

		apogeo eccentrico	doppia elongazione	anomalia media	latitudine da limite boreale
		$\lambda_A = 2e - \lambda = e - \lambda_S$	$k = 2e$	$a = a$	$\lambda_N = n - \lambda$
$\lambda$	129;22,46,13,50,32,30	129;51,55,43,08,16,20			
$a$	88;43,07,28,41,13,55			88;43,07,28,41,13,55	
$n$	148;42,47,12,44,25,05				19;20,00,58,53,52,35
$e$	129;37,21,28,29,23,55		259;14,42,56,58,47,50		

I dati numerici dichiarati da Argiro in *CAN* sono riassunti nel prospetto seguente. Argiro usa sia i valori delle *Tavole Facili* sia quelli deducibili dall'*Almagesto* nel modo indicato dalla tabella precedente, come dimostra la variabilità delle cifre significative<sup>132</sup>. L'incremento della longitudine solare associato all'anno di 365 giorni (cella ombreggiata) non coincide con i 359;45,24,45,21,8,35° di *Alm.* III.1. Si tratta di una svista senza conseguenze ma non episodica: è infatti di 359;45,25,24,45° la differenza prima dichiarata in calce alla *Tavole Facile* degli anni semplici copiata da Argiro nello Scorial. Y.III.21, f. 11v, e in quella copiata dall'*Anonimo B*, collaboratore di Argiro, nel Marc. gr. Z. 323, f. 294v. Giova ricordare che Argiro ha copiato l'*Almagesto* nel Marc. gr. Z. 310, al cui f. 41r leggiamo il valore corretto.

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentrico Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
epoca 1/9/1367	96;16,00,00,00	277;43,00,00	158;59,00,00	152;53,00,00	162;39,00,00,00,00
24 anni giuliani	0;04,49,42,00	304;00,50,24	248;10,34,02	47;38,24,36	104;19,06,00,00,00
anno 365 giorni	359;45,25,24,45	129;51,56,00	259;14,42,00	88;43,07,28	19;20,00,58,53,51
anno 366 giorni	0;44,00,00,00	141;04,00,00	283;38,00,00	101;47,00,00	19;23,00,00,00,00
30 giorni	29;34,00,00,00	336;09,00,00	11;27,00,00	31;57,00,00	1;35,00,00,00,00
31 giorni	30;33,00,00,00	347;21,00,00	35;49,00,00	45;01,00,00	1;38,00,00,00,00
28 giorni	27;36,00,00,00	313;45,00,00	322;41,00,00	5;49,00,00	1;29,00,00,00,00

<sup>131</sup> Si vedano Stahlman 1960, pp. 53-55 (di cui adotto i simboli), e il "grande commentario" di Teone, sez. I.14-17, in Mogenet – Tihon 1985, I, rispettivamente pp. 139.16-28, 134.20-23 e 141.6-12, 142.9-13, 146.25-147.5. L'"argomento di latitudine" è normalmente abbreviato "latitudine".

<sup>132</sup> Qui e altrove, aggiungo alla fine di alcuni numerali un numero opportuno di segni "00", al fine di incolonnare ordini sessagesimali corrispondenti. Le *Tavole Facili* non vanno oltre il primo ordine sessagesimale; l'*Almagesto* fornisce talvolta dati fino al sesto ordine.

Per verificare la correttezza dei valori numerici appena elencati, raccolgo preliminarmente in due prospetti alcuni valori numerici quali li leggiamo nelle *Tavole Facili* dello Scorial. Y.III.21. Il primo prospetto elenca gli incrementi inclusi nelle tavole, il secondo le differenze prime scritte in calce a ciascuna tavola:

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentrico Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
anno 365 giorni	359;45	129;52	259;15	88;43	19;20
30 giorni	29;34	336;09	11;27	31;57	1;35
1 giorno	0;59	11;12	24;23	13;04	0;03
2 giorni	1;58	22;25	48;46	26;08	0;06
6 giorni	5;55	67;14	146;17	78;23	0;19

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentrico Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
25 anni	353;55,19,00,00	6;38,37,00	1;07;52,00,00	57;58,07,00	123;20,25
anno 365 giorni	359;45,25,24,45	129;51,56,00	259;14,42,00	88;43,07,28	19;20,00
30 giorni	29;34,09,00,00	336;09,12,00	11;26,41,20,00	31;56,58,00	1;35,21
1 giorno	0;59,08,17,00	11;12,18,24	24;22,53,21,40	13;03,53,56	0;03,11

La verifica dei dati dichiarati in *CAN* inizia con i valori ad epoca per AM 6876 [= AD 1367] Settembre 1 = Filippo 1691 Mesore 21 = Nabonassar 2115 Mesore 21. I valori parziali che ho impiegato nella tabella algoritmica che segue sono quelli delle *Tavole Facili* dello Scorial. Y.III.21, ff. 10r-12v<sup>133</sup>. La correzione di longitudine è additiva perché a Costantinopoli il Sole passa al meridiano 18 minuti più tardi che ad Alessandria. L'accordo fra i valori calcolati e quelli di Argiro è ragionevolmente buono; il problema risiede ovviamente nel fatto che nessun arrotondamento coerentemente effettuato permette di ricavare l'ultima riga dalla penultima. Occorre quindi supporre che ci sia stato un errore nel calcolo dell'apogeo dell'eccentrico, seguito da un troncamento generalizzato al primo ordine sessagesimale.

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentrico Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
1676	114;56,00	167;47,00	336;28,00	9;11,00	214;07,00
15	356;21,00	148;00,00	288;41,00	250;47,00	290;00,00
Mesore	325;16,00	97;41,00	125;54,00	351;27,00	17;29,00
21	19;43,00	224;06,00	127;38,00	261;18,00	1;03,00
tot.	816;16,00	637;34,00	878;41,00	872;43,00	522;39,00
tot. mod. 360°	96;16,00	277;34,00	158;41,00	152;43,00	162;39,00
corr. long.	0;00,45	0;08,24	0;18,18	0;09,48	0;00,02

<sup>133</sup> Il calcolo è succintamente (ed erroneamente) effettuato da Cortasmeno nel *Vindob. suppl. gr. 75*, ff. 50v-51r. Si veda l'Appendice 6.



tot.	96;16,45	277;42,24	158;59,18	152;52,48	162;39,02
Argiro	96;16,00	277;43,00	158;59,00	152;52,00	162;39,00

La correzione di longitudine può essere calcolata moltiplicando per  $\frac{2}{3}$  i valori associati ad un giorno scalati di due ordini sessagesimali oppure aggregando  $\frac{1}{5}\frac{1}{15}\frac{1}{30}$  di ora usando i valori forniti nella tavola dei valori per frazioni di ora contenuta nello Scorial. Y.III.21, f. 5v, e nel Marc. gr. Z. 323, f. 303r (*Anonimo B*)<sup>134</sup>; si noti che in questa tavola manca la colonna dell'argomento di latitudine.

1 giorno	0;59	11;12	24;23	13;04	0;03
0;00,45 giorno	0;00,44,15	0;08,24	0;18,17,15	0;09,48	0;00,02,15
$\frac{1}{5}\frac{1}{15}\frac{1}{30}$ giorno	0;00,45,00	0;08,26	0;18,18,00	0;09,54	

Quanto agli incrementi dichiarati da Argiro, i valori associati a 24 anni giuliani non si fanno recuperare esattamente con il calcolo più semplice:

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentr. Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
24 anni vaghi	354;10,00,00	236;47,00,00	101;53,00,00	329;15,00,00	104;00,00
+ 6 giorni	5;54,49,42	67;13,50,24	146;17,20,10	78;22,30,36	0;18,33
= 24 anni giuliani	0;04,49,42	304;00,50,24	248;10,20,10	47;37,30,36	104;18,33
24 anni Argiro	0;04,49,42	304;00,50,24	248;10,34,02	47;38,24,36	104;19,06

Un valore più preciso degli incrementi per 24 anni vaghi non fa che peggiorare la situazione.

La congruenza degli incrementi associati all'anno di 366 giorni e al mese di 31 giorni è perfetta già usando i valori delle *Tavole Facili*:

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentr. Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
365 giorni	359;45	129;52	259;15	88;43	19;20
+ 1 giorno	0;59	11;12	24;23	13;04	0;03
= 366 giorni	0;44	141;04	283;38	101;47	19;23
366 giorni Arg.	0;44	141;04	283;38	101;47	19;23

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentr. Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
30 giorni	29;34	336;09	11;27	31;57	1;35

<sup>134</sup> La tavola è accompagnata dal testo seguente: Καὶ τοῦτο δὲ τὸ κανόνιον διὰ τὸ πρόχειρον ἡμῖν ἐκτέθειται {ἐκτέθειται τοῖς νεωτέροις Y.III.21}. ἐπεὶ γὰρ ἐν ταῖς ψηφοφορίαις τοῦ τε ἡλίου καὶ τῆς σελήνης καὶ μάλιστα ταῖς συνοδοπανσελήνοισι εἰς τὸ εἰς κανόνιον τὸ τῶν ὥρων πολλάκις μέρη καὶ μόρια ὥρας ἐμπίπτουσιν, ἵνα ἔχωμεν ἐξετοίμου τὰ ἀνήκοντα τοῖς τοιοῦτοις μέρεσι τῆς ὥρας {μ. τ. ὦ. om. Y.III.21} ἐπικινήματα τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης, καὶ ἀπογραφώμεθα ταῦτα ἐν ταῖς ψηφοφορίαις, τὸ τοιοῦτον κανόνιον ἐξεθήκαμεν {ἐξεθήκεν Y.III.21}. πρόεισι τοῖσιν ἄχρι καὶ λ<sup>ov</sup> μέρους τῆς ὥρας· τὸ γὰρ ἐπέκεινα οὐκ ἐπιλογιζόμεθα διὰ τὸ μηδεμίαν ἐμποιεῖν τῇ αἰσθήσει βλάβην {διαφορὰν Y.III.21}. τὸ μὲν οὖν α<sup>ov</sup> σελίδιον περιέχει τὰ μέρη τῆς ὥρας ἀρχόμενον {-α Y.III.21} ἀπὸ τελείας τῆς ὥρας καὶ προῖον {τοῦ α καὶ προῖοντα Y.III.21} ἄχρι τοῦ λ<sup>ov</sup> μέρους ὡς εἴρηται {μ. ὦ. ε. om. Y.III.21} τὸ δὲ β<sup>ov</sup> σελίδιον ἡλίου, καὶ καθεξῆς τὰ λοιπὰ γ τῆς σελήνης.

+ 1 giorno	0;59	11;12	24;23	13;04	0;03
= 31 giorni	30;33	347;21	35;50	45;01	1;38
31 giorni Arg.	30;33	347;21	35;49	45;01	1;38

Problemi gravissimi sorgono se calcoliamo gli incrementi associati ai mesi di 29 e 28 giorni e li confrontiamo con quanto dichiarato da Argiro e con quanto si ricava dalle tavole di *CAN*<sup>135</sup>. In questi due casi, possiamo anche avvalerci del confronto con i valori copiati da Argiro nello Scorial. Y.III.21, f. 12v. L'accordo tra questi ultimi valori, quelli calcolati per sottrazione da 30 giorni e quelli dichiarati da Argiro nel testo di *CAN* è perfetto per quanto riguarda il mese di 28 giorni. Gli incrementi ricavabili dalle tavole di *CAN* sono, ad eccezione di quello solare, radicalmente differenti; essi non sono troppo lontani da ciò che si ottiene se sottraiamo 5 giorni da 30:

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentr. Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
30 giorni	29;34	336;09	11;27	31;57	1;35
- 2 giorni	- 1;58	- 22;25	- 48;46	- 26;08	- 0;06
= 28 giorni	27;36	313;44	322;41	5;49	1;29
28 g. testo <i>CAN</i>	27;36	313;45	322;41	5;49	1;29
28 g. tav. <i>CAN</i>	27;36	280;38	249;32	326;37	1;20
28 g. Arg. <i>TF</i>	27;36	313;45	322;41	5;49	1;29
30 giorni	/	336;09	11;27	31;57	1;35
- 5 giorni	/	- 56;02	- 121;54	- 65;19	- 0;16
tot.		280;07	259;33	326;38	1;19

Che Argiro abbia commesso una svista del genere è confermato dagli incrementi associati al mese di 29 giorni (non dichiarati nel testo di *CAN*): quattro di questi cinque si ottengono esattamente sottraendo 4 giorni da 30:

	long. Sole da apogeo	apogeo eccentr. Luna	doppia elong. Luna	anomalia media Luna	lat. Luna da limite boreale
30 giorni	29;34	336;09	11;27	31;57	1;35
- 1 giorno	- 0;59	- 11;12	- 24;23	- 13;04	- 0;03
= 29 giorni	28;35	324;57	347;04	18;53	1;32
29 g. tav. <i>CAN</i>	25;38	290;50	273;55	339;41	1;23
29 g. Arg. <i>TF</i>	28;35	324;57	347;04	18;53	1;32
30 giorni	29;34	336;09	11;27	31;57	1;35
- 4 giorni	- 3;56	- 44;49	- 97;32	- 52;16	- 0;13
tot.	25;38	291;20	273;55	339;41	1;23

<sup>135</sup> La discussione che segue mostra che questi problemi non possono essere errori di copia dell'*Anonimo B*. Errori di calcolo sono all'ordine del giorno negli scritti matematici e astronomici bizantini: per gli errori di calcolo nel trattato di Argiro sulla radice quadrata si veda Allard 1978, pp. 9-11, per gli svarioni di Rhabdas si veda Acerbi 2022.

Le tavole di *CAN* (di mano dell'*Anonimo B*, collaboratore di Argiro) sono tradotte qui di seguito. Le mie correzioni sono apposte tra parentesi quadre e riguardano i gruppi di cifre equinumerosi alla loro sinistra; se niente si trova a sinistra, la cifra tra parentesi va aggiunta. Le lezioni alternative di Malachia sono ad apice, le sue correzioni a valori già da lui trascritti sono a pedice. La tavola per i cicli di 24 anni giuliani reca in calce le differenze prime, e contiene un errore nella prima riga che è sintomatico della trascuratezza di Argiro in quanto contraddice un calcolo appena effettuato nel testo: 96;17° di longitudine solare dall'apogeo ad epoca invece di 96;16°. Il valore è fornito correttamente da Malachia, che però commette due errori di copia.

venti quattr enni	Sole longitudine apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
	1 25	96 96	17[6] <sup>16</sup> 21	277 221	43 44	158 047	59 10	152 200	53 31	162 266
49 73	96 96	26 31	165 109	45 46	295 183	20 31	248 295	10 48	011 115	17 36
97 121	96 96	35 39	053 357 <sup>57</sup>	47 48	071 319	41 52	343 031	26 04	219 324	55 14
145 169										
193 217										
	0;04,49,42 <sup>47</sup>		304;00,50,24		248;10,34,02		47;38,24,36		104;19,06	

La tavola per gli anni semplici presenta piccole oscillazioni, evidentemente legate ad arrotondamenti i cui residui accumulati si materializzano periodicamente come aggiunte di un'unità. La tavola non contiene errori. Gli anni bisestili sono marcati in nero, il primo anno tabulato, AM 6876, è bisestile.

anni sem plici	Sole longitudine apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
<b>1</b>	0	44	141	04	283	38	101	47	019	23
<b>2</b>	0	29	270	56	182	53	190	30	038	43
3	0	15	040	48	082	08	279	14	058	03
4	0	00 <sup>1</sup>	170	40	341	23 <sub>21</sub>	007	57	077	23
<b>5</b>	0	45	311	44 <sub>45</sub>	264	59	109	44	096	46
6	0	30	081	36 <sub>37</sub>	164	14	198	27	116	06
7	0	16	211	28	063	29	287	10	135	26
8	0	01	341	20	322	44	015	53	154	46
<b>9</b>	0	46	122	24	246	21	117	40	174	09
10	0	31	252	16	145	36	206	24	193	29
11	0	17	022	07 <sub>8</sub>	044	51	295	07 <sub>6</sub>	212	49
12	0	02	151 <sub>2</sub>	59 <sub>0</sub>	304	06	023	50	232	09
<b>13</b>	0	47	293	05	227	43	125	37	251	33
14	0	32 <sub>33</sub>	162	57	126	58	214	20	270	53
15	0	18	192	49	026	13	303	03	290	13
16	0	03 <sub>4</sub>	322	41	285	28	031	46[5]	309	33
<b>17</b>	0	48	103	45 <sub>46</sub>	209	04	133	22	328	56
18	0	33	233	37 <sub>38</sub>	108	19	222	15	348	16

19	0	19	003	29 <sub>30</sub>	007	34	310	58	007	36
20	0	04	133	21	266	49 <sub>48</sub>	039	42[1] <sub>41</sub>	026	56
21	0	49	274	25	190	26	141	28 <sub>29</sub>	046	19
22	0	34	044	17	089	41 <sub>40</sub>	230	11 <sub>12</sub>	065	39
23	0	20 <sub>19</sub>	174	09	348	56 <sub>55</sub>	318	54 <sub>55</sub>	084	59
24	0	05	304	01	248	10 <sup>11</sup>	047	38	104	19

La tavola per mesi bizantini presenta il problema cui abbiamo accennato sopra. Per tener conto degli anni bisestili, Argiro concepisce una tavola “tendina”: le righe dei mesi da Marzo ad Agosto sono fornite due volte, la prima con i valori che competono ad un anno di 365 giorni, la seconda con quelli che competono ad un anno bisestile. In entrambi i casi, una confusione apocalittica fa strame dei valori che ci aspetteremmo di veder associati al mese di Marzo<sup>136</sup>.

	mesi Roma ni	Sole longit. apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
0	Sett	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Ott	029	34	336	09	011	27	031	57	01	35
2	Nov	060	07	323	29[30]	047	15[16]	076	57[58]	03	14
3	Dic	089	41	299	38[41] <sub>40</sub>	058	42[43]	107 <sub>108</sub>	54[55]	04	49
4	Gen	120	15	[2]87	12[02]	094	32	153	56	06	27
5	Feb	150	48	274	23	130	22	198	57	08	6
6	Mar	178	24	194[198] <sub>228</sub>	01[9] <sub>18</sub>	019[93]	54[03]	165[204]	34[46]	09	26[35]
7	Apr	208 <sub>209</sub>	57	21[18] <sub>5304</sub>	30	128	53	249	47	11	13
8	Mag	238	31	19[16]1	39	140	20	281	44	12	49
9	Giu	269	04	149 <sub>179</sub>	00	176	09	326	45	14	27
10	Lug	298	38	125 <sub>155</sub>	09	187	36	358	42	16	02
11	Ago	329	13	112 <sub>141</sub>	30	223	26	043	43	17	42
6	Mar	176[9]	26[23]	205[239]	13[21] <sub>20</sub>	044[117]	17[26]	178[217]	38[50]	09	29[38]
7	Apr	209 <sub>210</sub>	1[5]6	226 <sub>315</sub>	42 <sub>29</sub>	153	16	262	51	11	16
8	Mag	239	30	202	51	164	43	294	48	12	52
9	Giu	270	03	16[19]0	12	200	32	339	49	14	30
10	Lug	299	37	13[16]6	21	211	59	011	46	16	05
11	Ago	330	12	153 <sub>152</sub>	42	247	49	056	47	17	45
	31 giorni	029	34	336	09	011	27	031	57	01	35

La tavola ha evidentemente gravi problemi. Per orientarsi, faccio seguire le differenze prime (mie correzioni incluse), che dovrebbero coincidere con i valori associati a 31, 30, 29 e 28 giorni.

mesi Romani	gg.	Sole longit. apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
Nov – Ott	31	30	33	347	20[21]	35	48[49]	45	00[01]	01	39
Gen – Dic	31	30	34	1[3]47	34[21]	35	50[49]	46	02[01]	01	38
Feb – Gen	31	30	33	18[34]7	09[21]	35	50	45	01	01	39
Apr – Mar	31	30	33	21[34]7	29[21]	108[35]	59[50]	84[45]	13[01]	01	47[38]

<sup>136</sup> Malachia (e Cortasmeno che lo copia nel Vat. gr. 1059) adotta le mie stesse correzioni, con le eccezioni segnalate come segue: mantiene il valore di Argiro se la mia correzione è ombreggiata; propone una correzione differente quando il valore è inserito a pedice. Al contrario di altre correzioni, Malachia apporta su rasura la maggior parte di quelle in questa tavola. Discuto soltanto le correzioni che coinvolgono i gradi.

Giu – Mag	31	30	33	31[34]7	21	35	49	45	01	01	38
Ago – Lug	31	30	35	347	21	35	50	45	01	01	40
Apr – Mar	31	32[30]	50[33]	21[34]7	29[21]	108[35]	59[50]	84[45]	13[01]	01	47[38]
Giu – Mag	31	30	33	31[34]7	21	35	49	45	01	01	38
Ago – Lug	31	30	35	1[34]7	21	35	50	45	01	01	40

mesi Romani	gg.	Sole longit. apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
Ott – Set	30	29	34	336	09	11	27	31	57	01	35
Dic – Nov	30	29	34	336	09[11]	11	27	31	57	01	35
Mag – Apr	30	29	34	336	09	11	27	31	57	01	36
Lug – Giu	30	29	34	336	09	11	27	31	57	01	35
Mag – Apr	30	30[29]	1[3]4	336	09	11	27	31	57	01	36
Lug – Giu	30	29	34	336	09	11	27	31	57	01	35

mesi Romani	gg.	Sole longit. apogeo		Luna apogeo eccentrico		Luna centro epiciclo		Luna suo centro		Luna limite boreale	
Mar – Feb	28	27	36	280	38	249	32	326	37	01	20
Mar – Feb	29	25	38	290	50	273	55	339	41	01	23

I valori aberranti impiegati per la differenza Mar – Feb sono probabilmente causati dagli errori di calcolo, visti sopra, per gli incrementi dei mesi di 28 e 29 giorni, anche se desta perplessità il fatto che l'errore non si propaghi sino alla fine della colonna. L'assenza di propagazione indica normalmente un errore di copia, ma non è escluso che Argiro abbia composto la tavola, o per lo meno le sue ultime tre colonne, convergendo verso Marzo dall'alto e dal basso. In effetti, sommando 31 giorni ad Agosto devono risultare i valori associati a 365 o 366 giorni. Se eseguiamo questo calcolo, osserviamo che, malgrado i valori aberranti, mancano soltanto 30° al valore non bisestile dell'apogeo dell'eccentrico della Luna, causati dall'errore nella cella di Giugno (le piccole discrepanze di un'unità sui minuti primi sono trascurabili).

		long. Sole		apogeo ecc.		doppia elong.		anomalia media		latitudine	
Ago + 31 gg.	365	359	46	99	51	259	15	88	44	19	20
365 giorni	365	359	45	129	52	259	15	88	43	19	20
Ago + 31 gg. bis.	366	00	45	141	03	283	38	101	48	19	23
366 giorni	366	00	44	141	04	283	38	101	47	19	23

Ne consegue che gli errori segnalati nelle differenze prime dell'apogeo dell'eccentrico della Luna per Giu – Mag e Ago – Lug bisestile da una parte, e Gen – Dic e Feb – Gen non bisestile dall'altra (un numerale omissso per errore di copia) si compensano, e che Argiro compensa l'errore d'incremento Mar – Feb con l'incremento successivo. Una tavola con questi errori non ammette una correzione univoca. Ho scelto di correggerla mantenendo il maggior numero di differenze prime esatte. Malachia non segue questo principio; egli corregge “dal basso” la colonna dell'apogeo dell'eccentrico della Luna bisestile, in modo da recuperare i 30° mancanti<sup>137</sup>.

<sup>137</sup> I due valori 304° e 315° sono suoi errori.

## 5.2. LA RIELABORAZIONE DI *ALM*. VI.2-4 (*ALM* + *PROC*)

In *ALM*, Argiro spiega come ha rielaborato le tavole delle sizigie di *Alm*. VI, ed espone queste nuove tavole; *PROC* spiega come usarle. *ALM* è modellato su *Alm*. VI.2, le tavole su quelle di *Alm*. VI.3, *PROC* è modellato su *Alm*. VI.4. Vediamo in primo luogo ciò che fa Tolomeo.

In *Alm*. VI.2-4, Tolomeo costruisce, presenta e spiega come usare una serie di tavole per il calcolo delle sizigie medie<sup>138</sup>. La prima tavola elenca la data di occorrenza e i valori di tre variabili cinematiche<sup>139</sup> della prima sizigia di un ciclo di 25 anni vaghi che inizia con la prima sizigia di Nabonassar 1 e continua allo stesso modo per cicli di 25 anni vaghi; l'ultimo ciclo inizia a Nabonassar 1101. Questa prima tavola è suddivisa in due sottotavole, quella delle congiunzioni e quella delle opposizioni; la seconda è ottenuta dalla prima sottraendo quantità fisse (quelle relative a metà di un mese sinodico) dai valori di ogni cella in ciascuna colonna. Le altre due tavole espongono gli incrementi che permettono di calcolare le altre sizigie all'interno di ciascun ciclo: una tavola di incrementi annuali, da 1 a 24 anni vaghi, una tavola di incrementi "mensili" costituita semplicemente da multipli del mese sinodico e dalle variazioni delle variabili cinematiche associate. La struttura globale di queste tavole è quindi una base, costituita da date e valori di variabili cinematiche associate a sizigie reali, e da incrementi, associati ad anni vaghi e mesi sinodici, che permettono di calcolare le sizigie intermedie a quelle che costituiscono la base. Per calcolare la data e i valori delle variabili cinematiche di una sizigia che ha luogo in un mese ed un anno vago assegnati, si scompone l'anno vago assegnato come somma del ciclo trascorso più vicino indicato nella prima tavola e degli anni vaghi semplici indicati nella seconda<sup>140</sup>; sommando i valori associati e sottraendo eventualmente un mese sinodico si ottiene la prima sizigia dell'anno vago assegnato; quelle successive si trovano sommando multipli opportuni di un mese sinodico. Si noti che il sistema è indipendente dalla ripartizione in mesi dell'anno vago.

La tavola per cicli di 25 anni vaghi è organizzata per tempi incipienti: questo è il motivo per cui inizia con l'anno 1. L'incremento su 25 anni non si legge alla fine della tavola degli anni semplici – come abbiamo visto nella Sezione precedente, le tavole dei moti medi nell'*Almagesto* riportano questo ultimo incremento – ma, in certi testimoni manoscritti quali il Vat. gr. 180 (X sec.; *Diktyon* 66811), come differenza prima collocata al di sotto della tavola dei cicli di 25 anni, e ad ogni buon conto Tolomeo fornisce questo incremento nel testo<sup>141</sup>. Argiro non rispetta questa struttura e chiude la sua tavola degli incrementi annuali con quelli associati a 24 anni giuliani invece che con quelli associati a

<sup>138</sup> Nelle *Tavole Facili* non ci sono tavole dedicate al calcolo delle sizigie; per questo motivo, nel "piccolo commentario", Teone usa le epatte lunari per calcolare anno, mese e giorno della sizigia di interesse (sez. 20, Tihon 1978, pp. 256.8-258.10 and 267.6-268.6). Sulle epatte lunari si veda Acerbi 2023b, sez. 3 *passim*.

<sup>139</sup> Un variabile cinematica solare e due lunari; tutte e tre compaiono già nelle tavole dei moti medi del Sole e della Luna, rispettivamente in *Alm*. III.2 e IV.4.

<sup>140</sup> Ad esempio, se l'anno assegnato è Nabonassar 1116, la decomposizione è 1101 + 15. È per questo motivo che gli incrementi annuali non presentano una riga per 25 anni vaghi.

<sup>141</sup> *Alm*. VI.2, Heiberg 1898-1903, I.1, p. 464.13-17.

23. Possiamo essere caritatevoli e pensare che questa riga, la cui presenza costituisce un errore di metodo, abbia lo scopo di registrare la differenza prima impiegata per costruire la tavola dei cicli di 24 anni giuliani.

La versione autografa rifiutata di *ALM* dimostra che, in un primo momento, Argiro aveva pensato di allargare la sua rielaborazione ad includere un ciclo lunare di 19 anni giuliani. Il ciclo lunare minimo compatibile con la periodicità quadriennale del ciclo giuliano è ovviamente di  $19 \times 4 = 76$  anni (il cosiddetto “ciclo di Callippo”), come Argiro stesso spiega all’inizio della versione rifiutata. Egli si deve essere reso conto che questo scrupolo di precisione non apportava nessun miglioramento effettivo in quanto la discrepanza da un ciclo lunare esatto è registrata nelle tavole quale che sia il periodo di ricorrenza; per contro, tavole annuali di 76 righe sarebbero risultate ingombranti e, nel caso in cui il ciclo lunare sia esatto, ripetitive<sup>142</sup>. Occorre insistere sul fatto che Argiro non intese proporre un ciclo lunare di 24 anni giuliani, la cui patente imprecisione è testimoniata nelle tavole stesse di *ALM*: la differenza tra il ciclo di 24 anni giuliani e un numero intero di mesi sinodici è di 4;35,11 giorni, che è due ordini di grandezza maggiore di quella del ciclo di 25 anni vaghi utilizzato da Tolomeo e più di 50 volte maggiore di quella del ciclo canonico di 19 anni giuliani<sup>143</sup>. Come Argiro stesso afferma in *CAN* – composta prima di *ALM*, come dimostra il riferimento alla prima nella seconda – la scelta di un ciclo di 24 anni è semplicemente dettata dal fatto che 24 è il multiplo di 4 più vicino ai 25 anni delle tavole di Tolomeo.

I dati numerici dichiarati in *ALM* sono riassunti nel prospetto seguente. Sono ombreggiati i valori che si leggono già in *Alm*. VI.2 oppure (quelli relativi agli anni bisestili) che siano ricavabili da essi sottraendo un’unità ai giorni; in quest’ultimo caso, i valori cinematici associati restano invariati.

	giorni	long. Sole da apogeo	anomalia Luna	lat. Luna da limite boreale
coniunz. 23/9/1367	23;59,13,00	118;55,43,00	93;28,20,00	348;18,49,00
24 anni giuliani	4;35,11,00	4;35,58,00	107;33,42,00	109;10,00,00
mese sinodico	29;31,50,00	29;06,23,00	25;49,00,06	30;40,14,00
½ mese sinodico	14;45,55,00	14;33,12,00	192;54,30,00	195;20,06,00
opposizione 9/9/1367	9;13,18,00	104;22,31,00	260;33,50,00	152;58,43,00
366 gg. 13 mesi sin.	17;53,52,48	18;22,59,18	335;37,01,51	38;43,03,51
366 gg. 12 mesi sin.	353;22,01,40	349;16,36,16	309;48,01,42	8;02,49,42
365 gg. 13 mesi sin.	18;53,52,48	18;22,59,18	335;37,01,51	38;43,03,51
365 gg. 12 mesi sin.	354;22,01,40	349;16,36,16	309;48,01,42	8;02,49,42

<sup>142</sup> Come vedremo tra un attimo, il ciclo di 19 anni non è esatto, e quello di 25 anni vaghi usato da Tolomeo è ancora più preciso.

<sup>143</sup> Il ciclo di 25 anni vaghi ritarda di 0;02,47,05 giorni, ovvero 1 giorno circa in poco meno di  $538\frac{2}{3}$  anni vaghi, cioè poco più di 538 anni giuliani. Il ciclo di 19 anni ritarda di circa 1 giorno in 304 anni giuliani, cioè in 16 cicli. Per stime della precisione dei cicli lunisolari si veda Acerbi 2023b, sez. 3.

La chiave di volta del sistema di tavole di *ALM* è il calcolo della congiunzione di AM 6876 [= AD 1367] Settembre 23 = Nabonassar 2116 Thoth 8. Argiro fornisce solo il risultato; il calcolo, che utilizza i valori registrati nelle tavole di *Alm.* VI.3, è effettuato nella tabella algoritmica seguente. La correzione di longitudine è necessaria solo per l'ora della congiunzione, dove è sottrattiva<sup>144</sup>.

	giorni	long. Sole da apogeo	anomalia Luna	lat. Luna da limite boreale
1101	Thoth 22;41,45	19;11,56	222;53,32	64;41,57
+ 360°		379;11,56	582;53,32	424;41,57
1000	- 01;51,23	- 244;57,11	- 225;30,39	- 351;26,44
tot. 2101	Thoth 20;50,22	134;14,45	357;22,53	73;15,13
15	17;41,26	13;47,22	121;54,26	304;43,50
tot. 2116	Thoth 38;31,48	148;02,07	119;17,19	377;59,03
- 1 mese sin.	- 29;31,50	- 29;06,23	- 25;49,00	- 30;40,14
tot.	Thoth 8;59,58	118;55,44	93;28,19	347;18,49
corr. long.	- 0;00,45	/	/	/
Argiro	Sett. 23;59,13	118;55,43	93;28,20	348;18,49

La sola discrepanza di rilievo è 1° sul valore dell'argomento di latitudine (celle ombreggiate). L'errore si è originato nel calcolo dei valori associati a 1000 anni vaghi, in quanto l'ultimo ciclo di 25 anni registrato nelle tavole di *Alm.* VI.3 si chiude con Nabonassar 1101, ed occorre quindi calcolare *ex novo* i valori associati a 2101 anni vaghi. I valori associati a 1000 anni vaghi possono essere calcolati in molti modi a partire dai dati forniti in *Alm.* VI.2-3, ad esempio come segue<sup>145</sup>:

<sup>144</sup> Argiro non applica la correzione da tempo solare medio a tempo solare vero richiesta in *Alm.* VI.4. Il sito <https://webspace.science.uu.nl/~gent0113/astro/almagestephemeris.htm>, che utilizza tavole e parametri dell'*Almagesto* (ma non quelle delle sizigie), assegna la congiunzione media a Nabonassar 2116 Thoth 8, 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup>55<sup>s</sup> dopo mezzogiorno ad Alessandria = AD 1367 Settembre 23, 23<sup>h</sup>40<sup>m</sup>55<sup>s</sup> dopo mezzogiorno a Costantinopoli (tempo solare medio), da confrontare con 23<sup>h</sup>41<sup>m</sup>12<sup>s</sup> del calcolo di Argiro (si veda la nota 105 *supra*). La congiunzione effettiva (sito <http://www.eclipsewise.com/>) ebbe luogo il 24 Settembre, 15<sup>h</sup>06<sup>m</sup> UT + 1<sup>h</sup>56<sup>m</sup> = 17<sup>h</sup>02<sup>m</sup> = 5<sup>h</sup>02<sup>m</sup> dopo mezzogiorno a Costantinopoli; da confrontare con quella vera calcolata in accordo con l'*Almagesto*, Nabonassar 2116 Thoth 9, 6<sup>h</sup>6<sup>m</sup>52<sup>s</sup> dopo mezzogiorno ad Alessandria = AD 1367 Settembre 24, 5<sup>h</sup>48<sup>m</sup>52<sup>s</sup> dopo mezzogiorno a Costantinopoli (tempo solare vero).

<sup>145</sup> Il primo è il modo suggerito da uno *scholium vetus in Almagestum*, che leggiamo ad esempio nei Vat. gr. 1594, ff. 124r = Par. gr. 2390, f. 73r = Laur. Plut. 28.1, f. 85r = Marc. gr. Z. 310, f. 74r = Marc. gr. Z. 311 f. 168r. Il testo dello scolio è il seguente (si noti l'anno Nabonassar 1300 = AD 552/3; la cifra è tonda ma sarà stata quella di questo tipo più prossima all'anno in corso): ἐὰν οὖν πλειόνων ἐτῶν ἢ {lege ἦ} τῶν ἐν τῷ κανόνι, ἀρα ὁ ἀναδιδόμενος χρόνος οὐ τὴν συζυγίαν ἐπιζητοῦμεν, οἷον, ατ, τλαμβάνομεν τὰ παρακείμενα τῷ, ἀρα, κβ μ' με'' καὶ τὰ ἐξῆς, † καὶ τὰ ὑπολειφθέντα ἔτη ροθ εἰσάγομεν εἰς τὸ αὐτὸ τ{ο}<ῶν> κε<ετηριδῶν> κανόνιον, καὶ λαμβάνομεν τὰ ἐγγύς ἐλάττονα τῶν ρος, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῷ ἐπὶ τῶν δ σελιδίων λαμβάνοντες ἐτίθειμεν οἰκειῶς τοῖς παρακειμένοις τῷ, ἀρα, καὶ ἀπὸ τῶν συναγομένων ἐπὶ ἐκάστου σελιδίου ἀφαιροῦντες τὰ τῷ α<sup>ο</sup> ἔτει τῶν οἰκειῶς παρακείμενα, δηλαδή προστιθέντων ἡμῶν ἐνὸς κύκλου μοίρας τξ ἐπὶ τοῦ γ<sup>ο</sup> δ<sup>ο</sup> ε<sup>ο</sup> σελιδίου, ὅταν ἐλάττονα ἦ τὰ {lege τῶν} ἀφαιρουμένων τὰ ἀφ' ὧν ἀφελεῖν δεῖ, τὰ ὑπολειπόμενα ἔξομεν τὰ ὀφείλοντα παρακεῖσθαι ἐπὶ ἐκάστου σελιδίου τοῖς, ασος ἔτει - τὸ γὰρ α<sup>ο</sup> ἔτος ἀφηρέθη ὡς δις ληφθέν - καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῷ, τάδε τοῖς ὑπολοίποις κδ ἔτει ἐπιβάλλοντες ἐκ τοῦ γ<sup>ο</sup> κανόνος τῶν ἀπλῶν ἐτῶν λαμβάνομεν. ὁμοίως καὶ ἐπὶ τοῦ κανόνος τῶν πανσελήνων ποιοῦμεν. Nell'anno 1333/4, lo scolio fu adattato dall'erudito Eudaimonioannes (per cui si veda in ultimo Gioffreda 2019) nell'ambito della sua campagna di annotazione del Vat. gr. 184 (ca. 1270; *Diktyon* 66815), e poi copiato in forma ancora modificata nella raccolta scolastica del Vat. gr. 701 (composito; ca. 1360, si veda in ultimo Bianconi 2021, p. 46; *Diktyon* 67332), f. 68r. Nel primo manoscritto, Eudaimonioannes continuò la tavola di *Alm.* VI.3 fino a Nabonassar 1201, spiegando il suo operato in una serie di scolii. Il testo dello scolio nel Vat. gr. 184, f. 149r, è il seguente: διὰ δὲ τὸ προχειρότερον καὶ διὰ τῶν ἐκκειμένων τούτων κανόνων δυνατόν σοι ἔσται ψηφοφορεῖν, εἰ καὶ οὐκ ἔκκεινται, τὰ ἀπὸ Ναβουνασσάρου μέχρι τοῦ ὑποκειμένου νῦν ἡμῖν ἔτους, ζωμβ, ὅπερ ἀπὸ Ναβουνασσάρου, βββ ἐστίν, ὡς τοῖς εἰδῶσι τὰ περὶ τούτων ἐτάχθη. λάμβανε δὴ τὰ παρακείμενα τοῖς, ἀρα ἔτει τοῖς ἐν τοῖς κανόσι ἐκκειμένοις ἐπὶ ἐκάστου σελιδίου τῶν ἡμερῶν καὶ μοιρῶν ἡλίου καὶ σελήνης. εἶτα ἐπειδὴ ἀπὸ τῶν, βββ ἀφαιρουμένων τῶν, ἀρα ἀπομένουσιν λπα, ζητεῖ ἐν τῷ κανόνι αὔθις, τῶν δύο θατέρω οἶω



	giorni	long. Sole	anom. Luna	lat. Luna
1000 = 1001 – 1	– 01;51,23,00	– 244;57,11,00	– 225;30,39,00	– 351;26,44,00
1000 = 25×40	– 01;51,23,20	– 244;57,11,20	– 225;30,39,20	– 351;26,44,00

La prima serie di valori è quella che ho riportato nella tabella algoritmica. Lo stesso errore di 1° si rintraccia nella tavola di *Alm.* VI.3 per i cicli di 25 anni nel Marc. gr. Z. 323, ff. 209v-210r (*Anonimo B*), continuata fino a Nabonassar 2226 e riprodotta parzialmente nel Vindob. phil. gr. 160, f. 44r-v, in un certo numero di altri manoscritti coevi<sup>146</sup> e in una tavola del Vat. gr. 1059, f. 132v, che Cortasmeno inserisce all'interno del suo compendio dei primi libri dell'*Almagesto*. Questa tavola reca i valori associati ai cicli che iniziano da Nabonassar 2076 a 2226 [= da AD 1327/8 a AD 1477/8]. Essa fu elaborata AM 6840 [= AD 1331/2] e reca l'iscrizione συνόδων κανόνιον εικοσαπενταετηρίδων ἀπὸ τῆς μεγάλης συντάξεως, ὅπερ ὑπὸ τινος ἀνδρὸς σοφοῦ συνέστη κατὰ τὸ ,ζωμ ἔτος ἀπὸ κτίσεως κόσμου καὶ λήγει μέχρι τοῦ ,ζ ἔτους ἔγγιστα. Chi sia questo erudito che ha commesso lo stesso errore di Argiro 35 anni prima di lui (cella ombreggiata), ed a cui dobbiamo probabilmente anche l'intera tavola continuata, non è dato sapere. La data proposta da Cortasmeno sembra attendibile, dato che questa tavola emerge per la prima volta in manoscritti di ambiente triciniano.

venti cinqu enni	giorni da Thoth secondo gli Egizi	long. Sole da suo apogeo	anomalia Luna	sua lat. da limite boreale
2076	20;53,09	140;22,10	300;01,08	317;01,23
2101	20;50,22	134;14,45	357;22,53	074;15,13
2126	20;47,35	128;07,19	054;44,37	191;28,03
2151	20;44,48	121;59,53	112;06,21	308;40,53
2176	20;42,00	115;52,27	169;28,05	068;53,43
2201	20;39,13	109;45,02	226;49,49	189;06,33
2226	20;36,26	103;36,35	284;11,32	300;16,23

Una volta calcolata la congiunzione di AM 6876 [= AD 1367] Settembre 23, la determinazione dell'opposizione di AM 6876 [= AD 1367] Settembre 9 è semplice:

βούλει, τὸν ἔγγυς ἐλάττονα τούτου, καὶ εὐρεθήσεται σοι πάντως ὁ ἄλος, καὶ λάμβανε καὶ τὰ τούτω παρακείμενα. εἶτα ἀπὸ τῆς ἐκάστου σελιδίου συναγωγῆς – τῶν ἡμερῶν λέγω καὶ μοιρῶν ἡλίου καὶ σελήνης – ἀφαίρει τὰ παρακείμενα τῷ α<sup>ω</sup> ἔτει, ἐπειδὴ δις τοῦτο ἐλήφθη, πρότερον ὅταν τὸν ὅλον ,αρα ἐλάμβανες, δεύτερον ὅταν τὸν ἄλος, προστιθεὶς ὅπου χρεια καὶ κύκλον ἐν ταῖς μοίραις, καὶ τὰ ἐναπομείναντα ἀπὸ τῆς ἀφαίρεσεως ἔχε τὰ μέχρι τοῦ νῦν τῶν εικοσαπενταετηρίδων σου ἡμέρας καὶ μοίρας/. καὶ δῆλον ὅτι τὰ ὑπόλοιπα ἔτη τὰ ἀπὸ τῶν ἄλος μέχρι τῶν ἄπα ὄντα ε, ἀπλᾶ εἰσιν ἔτη· λάμβανε δὲ τὸ 5<sup>ov</sup> ἔτος ἀπλοῦν, ἐπειδὴ τὴν ἀρχὴν εἴληφεν ἀπὸ τῆς συνόδου ἢ πανσελήνου τῆς κατὰ τὸν παρελθόντα χρόνον. καὶ ἐπὶ πάντων δὲ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν οὕτω ποίει.

<sup>146</sup> Contesto della tavola continuata in questi manoscritti (indico i fogli dell'intero gioco di tavole di *Alm.* VI.3): *Alm.* VI.3: Laur. Plut. 28.21 (XIV s.; *Diktyon* 16202), f. 156r-158r (solo *Alm.* VI è contenuto nel manoscritto), Marc. gr. Z. 311, ff. 167r-168v (parte restaurata); precede o segue le *Tavole Facili*: Laur. Plut. 28.31 (1322-48; *Diktyon* 16212), ff. 1r-3r; tra le *Tavole Facili*: Marc. gr. Z. 325 (coll. 518; ca. 1326; *Diktyon* 69796), ff. 171v-172r; all'interno di un florilegio, come parte di estratti da *Alm.* VI: Ambr. E 104 sup., ff. 53r-55r, Par. Coislin 338, ff. 237v-239v, Par. gr. 2400, ff. 51r-53r, Vat. gr. 1052, ff. 29v-31v, Vindob. phil. gr. 160, ff. 44r-v, Vindob. suppl. gr. 75, f. 39v-41v; precede Teone, *PC*: Vat. gr. 214 (XIV-XV s.; *Diktyon* 66845), f. 1r-2v; avulse: Vat. gr. 198, ff. 94v. La tavola nel Vat. gr. 198 è edita in Mogenet – Tihon – Donnet 1977, pp. 158-161.

	giorni	long. Sole da apogeo	anomalia Luna	lat. Luna da limite boreale
cong. 23/9/1367	23;59,13	118;55,43	93;28,20	348;18,49
– ½ mese sin.	14;45,55	14;33,12	192;54,30	195;20,06
opposiz. 9/9/1367	9;13,18	104;22,31	260;33,50	152;58,43
opposizione Arg.	9;13,18	104;22,31	260;33,50	152;58,43

Restano da verificare i valori associati al ciclo di 24 anni giuliani; i valori per il ciclo di 24 anni vaghi si leggono nella tavola di *Alm.* VI.3. Le fasi lunari si ripetono dopo un ciclo di anni giuliani esattamente quando si ripetono dopo il corrispondente ciclo di anni vaghi, fatta salvo il numero di giorni addizionali collocati negli anni bisestili intercorsi; questi (nel nostro caso, 6 giorni) vanno dunque sottratti al ritardo o all'anticipo lunare nel ciclo di anni vaghi assegnato. Dato che la fase lunare è la stessa nei due casi, i valori cinematici associati sono gli stessi. Ho effettuato il calcolo completo, ma Argiro ha sicuramente tratto i valori relativi a 24 anni vaghi dall'ultima riga della tavola degli incrementi annuali di *Alm.* VI.3.

	giorni	long. Sole da apogeo	anomalia Luna	lat. Luna da limite boreale
25 anni vaghi	– 0;02,47,05	353;52,34,13	57;21,44,01	117;12,49,54
– 12 mesi sinodici	– 354;22,01,40	– 349;16,36,16	– 309;48,01,42	– 8;02,49,42
tot.	– 354;24,48,45	4;35,57,57	107;33,42,19	109;10,00,12
+ 365 giorni	365;00,00,00	/	/	/
tot. 24 anni vaghi	10;35,11,15	4;35,57,57	107;33,42,19	109;10,00,12
24 anni vaghi <i>Alm.</i>	10;35,11,00	4;35,58,00	107;33,42,00	109;10,00,00
– 6 giorni	– 6;00,00,00	/	/	/
= 24 anni giuliani	4;35,11,00	4;35,58,00	107;33,42,00	109;10,00,00
24 anni giuliani Arg.	4;35,11,00	4;35,58,00	107;33,42,00	109;10,00,00

Le tavole di *ALM* sono tradotte qui di seguito. Le convenzioni per le mie correzioni e per quelle di Malachia sono le stesse delle tavole di *CAN*. Ho aggiunto (ombreggiate) le righe con le differenze prime. Nel caso delle prime due tavole, la differenza prima da applicare è quella nella terzultima riga aggiuntiva, salvo quando venga sottratto un mese sinodico (penultima riga, anno di fine ciclo in neretto), nel qual caso è quella dell'ultima riga. Ricordo che queste tavole registrano le prime congiunzioni che hanno luogo in un ciclo di 24 anni giuliani. Dato che una prima congiunzione siffatta slitta in avanti di una quantità fissa (uguale al valore numerico nella prima cella della prima riga aggiuntiva), prima o poi è sostituita dalla congiunzione con cui inizia il mese sinodico precedente. Questo equivale a sottrarre un mese sinodico. Queste tavole, come anche Argiro riconosce in *ALM*, sono costruite sulla base del

semplice principio di individuare la prima sizigia di Settembre dell'anno o del ciclo dato<sup>147</sup>. La tavola delle congiunzioni contiene quattro errori che si ripercuotono sino alla fine delle colonne interessate<sup>148</sup>: un riporto di troppo (elongazione), una distrazione (latitudine), tre grossolani errori di calcolo in tre somme consecutive, che si accumulano (anomalia).

Tavola delle congiunzioni dall'inizio del anno 6876 dalla fondazione del mondo,  
Settembre secondo i Romani, a mezzogiorno

24 en ni	giorni di Settembre			elongazione del Sole dall'apogeo			anomalia della Luna dall'apogeo dell'epiciclo			latitudine della Luna dal limite boreale		
	giorni	1°	2°	gradi	1°	2°	gradi	1°	2°	gradi	1°	2°
1	23	59	13	118	55	43	093	28	20	348	18	49
25	28	34	24	123	31	41	201	02	02	097	28	49
49	03	37	45	092[9] <sub>9</sub>	0[1] <sub>1</sub>	16	282	46	44	175	58	35
73	08	12	56	103	36[37]	14	030	16[20]	26	285	08	35
97	12	48	07	108	11[12]	12	137	49[54]	48[08]	034	18	35
121	17	23 <sup>24</sup>	18	112	47[48]	10	231[245]	23[28]	30[00]	143	28	35
145	21	58 <sup>59</sup>	29	117	23[24]	08	338[353]	57[01]	12[42]	252	38	34[35]
169	26	33 <sup>34</sup>	40	121[122]	59[00]	06	085[100]	30[35]	54[24]	001	48	34[35]
193	01	37 <sup>38</sup>	01	097	28[29]	41	167[182]	15[20]	36[06]	080	18	21
+	04	35	11	004	35	58	107	33	42	109	10	00
-	29	31	50	029	06	23	025	49	00	030	40	14
+	-24	56	39	-24	30	25	081	44	42	078	29	46

Vediamo ora la tavola delle opposizioni, con le stesse differenze prime aggiunte alla fine. Essa contiene solo due errori di un'unità sull'ultima cifra (un riporto omesso e una distrazione), che si ripercuotono sino alla fine delle colonne interessate. Le correzioni proposte da Malachia sono in buona parte erranee.

tavola delle opposizioni dall'inizio dello stesso anno												
1	09	13	18	104	22	31	260 <sub>279</sub>	33	50	152	58	43 <sub>44</sub>
25	13	48	29	108	58	29	008 <sub>7</sub>	07	32	262	08	43 <sub>44</sub>
49	18	23	40	113	34	27	115 <sub>114</sub>	41	14	011	18	43 <sub>44</sub>
73	22	58	51	118	10	25	223	14	56	120	28	43 <sub>44</sub>
97	27	34	02	122	46	23	330	49[48]	38	229	38	43
121	02	37 <sup>38</sup>	23	098	15	58	052	34[33]	20	308	08	29
145	07	12 <sup>13</sup>	34	102	51	56	160	08[07]	02	057	18	28[29]
169	11	47 <sup>48</sup>	45	107	27	54	267	41[40]	44	166	28	28[29]
193	16	22 <sup>23</sup>	56	112	03	52	172[5] <sub>175</sub>	15[14]	06	275	38	28[29]
+	04	35	11	004	35	58	107	33	42	109	10	00
-	29	31	50	029	06	23	025	49	00	030	40	14
+	-24	56	39	-24	30	25	081	44	42	078	29	46

Vediamo infine la tavola degli incrementi annuali. Le differenze prime (ombreggiate) sono quelle di *Alm.* VI.2 oppure ricavabili da esse sottraendo un giorno dai "giorni di Settembre" (gli altri valori

<sup>147</sup> Si legga la spiegazione di Tolomeo in *Alm.* VI.2, Heiberg 1898-1903, I.1, p. 465.19-20.

<sup>148</sup> Quest'ultimo fatto mostra che sono errori di calcolo, non di copia.

restano invariati). Ad ogni differenza prima è associata la durata in giorni dell'anno giuliano cui corrisponde; esso reca a pedice il numero di lunazioni, selezionate in modo che i “giorni di Settembre” siano minori della durata di un mese sinodico. L'anno di inizio della tavola, AM 6876, è bisestile; gli anni bisestili sono marcati in nero nella tavola. Ho aggiunto una colonna in cui è indicata la durata dell'anno giuliano competente a ciascuna riga.

Incrementi sizigiali annuali per anni Romani

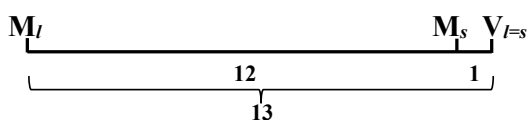
anni sem- plici		giorni di Settembre			elongazione del Sole dall'apogeo			anomalia della Luna dall'apogeo dell'epiciclo			latitudine della Luna dal limite boreale		
		giorni	1°	2°	gradi	1°	2°	gradi	1°	2°	gradi	1°	2°
<b>1</b>	366 <sub>13</sub>	017	53	52	018	22	59	335	37	02	038	43	04
2	365 <sub>12</sub>	007	15	53	007	39	36	285	25	04	046	45	54
3	365 <sub>13</sub>	026	09	45	026	02	35	261	02	05	085	28	57
4	365 <sub>12</sub>	015	30[1] <sub>1</sub>	47	015	19	11	210	50	07	093	31	47
<b>5</b>	366 <sub>12</sub>	003	53	49	004	36[5] <sub>35</sub>	47	160	38	09	101	34	37
6	365 <sub>13</sub>	022	47	40	022	58	47	136	15	11	140	17	41
7	365 <sub>12</sub>	012	09	42	012	15	23	086	03	12	148	20	30
8	365 <sub>12</sub>	001	31	44	001	31	59	035	51	14	156	26[3] <sub>23</sub>	20
<b>9</b>	366 <sub>13</sub>	019	25	36	019	54	58[9] <sub>59</sub>	011	28	16	195	06	24
10	365 <sub>12</sub>	008	47	37	009	11	35	321	16	18	203	09	14
11	365 <sub>13</sub>	027	41	29	027	34	34	296	53	20	241	52	18
12	365 <sub>12</sub>	017	03	31	016	51	10	246	41	21	249	55	07
<b>13</b>	366 <sub>12</sub>	005	25	33	006	07	47	196	29	23	257	57	57
14	365 <sub>13</sub>	024	19	24	024	30	46	172	06	25	296	41	01
15	365 <sub>12</sub>	013	41	26	013	47	22	121	54	26	304	43	50
16	365 <sub>12</sub>	003	03	28	003	03	59	071	42	28	312	46	40
<b>17</b>	366 <sub>13</sub>	020	57	19	021	26	58	047	19	30	351	29	44
18	365 <sub>12</sub>	010	19	21	010	43	34	357	07	32	359	32	34
19	365 <sub>13</sub>	029	13	13	029	06	33	332	44	34	038	15	38
20	365 <sub>12</sub>	018	15[35] <sub>35</sub>	14	018	23	10	282	32	35	046	18	27 <sub>47</sub>
<b>21</b>	366 <sub>12</sub>	006	57	16	007	39	46	232	20	37	054	21	17
22	365 <sub>13</sub>	025	51	09[8] <sub>8</sub>	026	02	45	207	57	39	093	04	21
23	365 <sub>12</sub>	015	13	10	015	19	22	157	45	41	101	07	11
24	365 <sub>12</sub>	004	35	11	004	35	58	107	33	42	109	10	00
+	365 <sub>12</sub>	354	22	02	349	16	36	309	48	02	08	02	50
+	365 <sub>13</sub>	018	53	52	018	22	59	335	37	02	38	43	04
+	366 <sub>12</sub>	353	22	02	349	16	36	309	48	02	08	02	50
+	366 <sub>13</sub>	017	53	52	018	22	59	335	37	02	38	43	04

Si riscontrano frequenti oscillazioni sulle unità dell'ultima cifra sessagesimale, evidentemente dovute anche in questo caso ad arrotondamenti i cui residui accumulati si materializzano periodicamente come aggiunte di un'unità. La tavola contiene un errore, corretto da Malachia.

Come afferma correttamente Argiro, la tavola degli incrementi mensili è identica a quella di *Alm.* VI.3; essa contiene infatti multipli del mese sinodico e dalle variazioni delle variabili cinematiche associate. Per questo motivo, non la “traduco” qui, sebbene sia presente nei manoscritti.

Quanto a *PROC*, prendendo a modello *Alm.* VI.4 esso spiega come usare le tavole appena esposte per trovare: la data di una sizigia media che cade in un mese ed anno giuliano assegnati e i valori delle

variabili cinematiche associate [1], la longitudine vera del Sole e della Luna al tempo della sizigia media usando le *Tavole Facili* (e non la tavola di *Alm.* IV.10) [2], l'istante della sizigia vera [3] per mezzo del moto anomalistico orario della Luna [4]. Un breve inciso sulla necessità di applicare l'equazione del tempo e, inversamente, sul non doverlo fare per la correzione di longitudine, in quanto essa è già inclusa nei valori delle nuove tavole [5], precede la procedura di calcolo dell'argomento di latitudine della Luna, che consiste nella ripetizione dei passaggi [2-4]. La procedura generale adottata ricalca quella di Tolomeo e, sull'esempio della longitudine, può essere sintetizzata come segue<sup>149</sup>. All'istante della sizigia media le longitudini medie del Sole e della Luna coincidono (modulo 180°) per definizione. Allo stesso istante, le longitudini vere del Sole e della Luna ( $M_s$  e  $M_l$  nel diagramma a fine paragrafo) sono di norma differenti, in quanto la sizigia vera ha luogo all'istante della sizigia vera, che è in generale differente da quello della sizigia media. Occorre quindi far scorrere il tempo in avanti o all'indietro fino a portare a coincidere (= sizigia vera =  $V_{l=s}$  nel diagramma) le discrepanti longitudini vere del Sole e della Luna a sizigia media. Il tempo da far scorrere si calcola dividendo la differenza delle longitudini vere della Luna a sizigia vera e media per la velocità vera oraria della Luna a quella longitudine<sup>150</sup>. L'intervallo percorso in longitudine dalla Luna si calcola sommando, alla differenza delle longitudini vere del Sole e della Luna a sizigia media (il solo dato che abbiamo a disposizione, visto che la longitudine vera a sizigia vera è ciò che cerchiamo),  $\frac{1}{12}$  di questa stessa differenza, in quanto la Luna viaggia 13 volte più veloce del Sole e pertanto l'intervallo che li separa (modulo 180°) dopo la (o prima della) loro congiunzione o opposizione a sizigia vera (cioè  $M_l - M_s$ ) aumenta (o diminuisce) 12 volte più velocemente di quanto si muova il Sole: di conseguenza, la longitudine vera del Sole a sizigia media dista (intervallo  $M_s - V_{l=s}$ ) dal punto di sizigia vera  $\frac{1}{12}$  della detta differenza, e la somma di questi due intervalli fornisce la distanza della posizione vera della Luna a sizigia media dal punto di sizigia vera, cioè  $M_l - V_{l=s}$ . Il diagramma che segue rappresenta la situazione generale, basta "animarlo" da sinistra a destra o da destra a sinistra.



La velocità vera oraria della Luna si calcola "sviluppando al primo ordine" e facendo la "derivata della funzione composta"<sup>151</sup>: occorre sommare alla velocità media oraria in longitudine, cioè 0;32,56 (valore arrotondato nella prima riga della seconda colonna della tavola delle ore del moto medio della Luna, come nell'*Almagesto* Marc. gr. Z. 310, f. 53r), il prodotto della velocità media oraria in anomalia, cioè 0;32,40 (valore arrotondato nella prima riga della terza colonna della tavola delle ore del moto

<sup>149</sup> Si vedano anche la traduzione e le note in Toomer 1984, pp. 277-282, e gli esempi di calcolo 11 e 12 nella sua Appendix A. Si faccia attenzione al fatto che questi esempi usano le tavole dell'*Almagesto*. Si ricordi che il moto vero di un corpo celeste risulta dal moto medio corretto tramite l'equazione dell'anomalia.

<sup>150</sup> Il calcolo può essere effettuato utilizzando come riferimento il Sole invece della Luna, ma occorre scegliere l'astro che si muove più velocemente per minimizzare l'errore sulla stima delle longitudini e della velocità.

<sup>151</sup> Questa terminologia moderna descrive esattamente il "contenuto matematico" del calcolo di Tolomeo. La "derivata della funzione composta" è resa necessaria dalla gerarchia delle dipendenze funzionali (cioè delle tavole) dei moti nell'*Almagesto*.

medio della Luna, come nel Marc. gr. Z. 310, f. 53r) per l'incremento su 1° di anomalia della corrispondente equazione (in quanto  $v_l = v_a^{\Delta l / \Delta a}$ , con  $\Delta a = 1^\circ$  e il segno di  $\Delta l$  è come indicato nel testo) e per l'incremento stesso di 1°. Lo scolio edito nell'Appendice 3 spiega come effettuare il calcolo se si hanno a disposizione, come in *Alm.* III.6, IV.10 e V.8, tavole dell'anomalia del Sole e della Luna di passo 3° e 6°. L'esempio fornito prevede di interpolare per un argomento dell'anomalia di 133°, compreso tra i due valori tabulati 132° e 135°.

### Appendice 1. L'inizio della versione rifiutata di ALM

Qui di seguito si legge la trascrizione dell'inizio della versione di *ALM* rifiutata da Argiro e miracolosamente conservata, autografa, al f. 210v del Marc. gr. Z. 323. Sono segnalate le obliterazioni, i pentimenti, le correzioni di ogni genere. Sono sottolineate le pericopi identiche alla versione approvata di *ALM*. Si noti che la congiunzione qui calcolata da Argiro ha luogo 32 minuti dopo quella sancita in *ALM*.

|210v Ἰσαὰκ μοναχοῦ τοῦ ἀργυροῦ πραγματεία νέων κανονίων συνοδικῶν τε καὶ πανσεληνιακῶν μεταποιηθέντων ἀπὸ τῶν ἐν τῇ Συντάξει καὶ συστάντων πρὸς τε ἔτη Ῥωμαικὰ καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἔτι δὲ καὶ ἀρχὴν χρονικὴν ἐχόντων τὸ ,ςωος<sup>ov</sup> ἔτος ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως  
Ἐπεὶ δὲ καὶ ἐν τῇ Συντάξει τοὺς τῶν συνοδοπανσεληνίων κανόνας πρὸς Αἰγυπτιακὰ ἔτη καὶ πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν ὁ Πτολεμαῖος ἐξέθηκεν, δέον δὲ ἡμεῖς ἐκρίναμεν διὰ τὴν προχειροτέραν εὕρεσιν τῶν ὁμαλῶν συζυγιῶν πρὸς Ῥωμαικὰ ἔτη μεταποιῆσαι αὐτὰ καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἅμα δὲ καὶ νέαν ἀρχὴν συστήσασθαι, τὴν τούτων σύστασιν ἐπελογισάμεθα ποιήσασθαι διὰ \  
τετραεικοσαετηρίδων/ [[ἑξκαιδεκαεβδομηκονταετηρίδων τὸν τρόπον τοῦτον]] \διὰ τὴν τῶν δ {marg. πρὸς τὰ κδ} συμμετρίαν, ὡς κὰν τῷ προχείρῳ πεποιήκαμεν./ [[ἐπεὶ γὰρ δι' ἑτῶν Ῥωμαικῶν ἰθ ἀποκατάστασις ἔγγιστα γίνεται ὄλων μηνῶν σεληνιακῶν, ταῦτα δὲ τὰ ἔτη διὰ τὸ προσεῖναι τούτων ἐκάστῳ πρὸς ταῖς τξε ἡμέραις ἔτι καὶ τέταρτον ἡμέρας συμβαίνει κατὰ δ ἑνιαυτοὺς ἡμέραν τελείαν προσλαμβάνειν, καὶ γίνεσθαι τὸ ἔτος ἐκεῖνο τξε ἡμερῶν, τετραπλασιάσαντες τὰ ἰθ ἔσομεν ος, ὡς μὴ μόνον δι' ος πάλιν Ῥωμαικῶν ἐτῶν ἔγγιστα τοιαύτην ἀποκατάστασιν γίνεσθαι, ἀλλὰ καὶ τὴν διαφορὰν ἦν ἔχουσι τὰ Ῥωμαικὰ ἔτη πρὸς τὰ Αἰγυπτιακὰ καὶ τὰς ἀπὸ ταύτης κατὰ τὰς τετραετηρίδας συναγωμένας ἡμέρας συναπαρτίζεσθαι τῷ τῶν ος ἐτῶν ἀριθμῷ.]] ἐτάξαμεν οὖν ἀρχὴν νέαν τὸ ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως ,ςωος<sup>ov</sup> ἔτος ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς ἐν τῇ α<sup>o</sup> τοῦ Σεπτεβρίου νεομηνίας, καθ' ὃν δὴ Σεπτέβριον ἢ συνοδικὴ \  
ὁμαλή/ συζυγία εὔρηται ἡμῖν διὰ ψηφοφορίας συμφώνως ἀπὸ τε τῶν Προχείρων κανόνων ἀλλὰ δὴ καὶ τῶν τῆς Συντάξεως μετὰ δ<sup>ov</sup> ὥρας ἰσημερινῆς καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινὸν ἀπὸ τῆς ἐν τῇ κδ<sup>o</sup> τοῦ αὐτοῦ μηνὸς μεσημβρίας, ἃ καὶ παρεθήκαμεν ἐπὶ τοῦ συνοδικοῦ κανονίου τῷ α<sup>o</sup> ἔτει τῶν \  
τετραεικοσα\[[ἑξκαιδεκαεβδομηκοντα]]ετηρίδων ἐπὶ τοῦ τῶν ἡμερῶν σελιδίου (ἦγουν κδ ~~τ~~ λζ'', τῶν λζ'' δευτέρων ἐξηκοστῶν ἀντὶ τοῦ δ<sup>ov</sup> τῆς ὥρας ληφθέντων), ἐν ἣ συνοδικῇ συζυγίᾳ ἢ μὲν ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἡλίου ἀποχὴ μέσως κινουμένου μοιρῶν εὔρηται ρη νδ' μγ'' ἢ δὲ τῆς σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου, ἦν καὶ ἀνωμαλίαν φασί, μοιρῶν ργ κη' κ'' ἢ δὲ τοῦ πλάτους τῆς σελήνης ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος μοιρῶν τμη ιη' μθ'', ἃ καὶ παρεθήκαμεν οἰκείως τοῖς σελίσι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ στίχου παρανεξήσαντες τὸ τοιοῦτον κανόνιον \  
ταῖς συναγωμέναις/ ἐν τοῖς \κδ/ [[ος]] Ῥωμαικοῖς ἔτεσι μετὰ κύκλους ἡμέραις μὲν δ λε' ια'' ἡλίου δὲ ἀποχῆς μοίραις δ λε' νη'' ἀνωμαλίας δὲ σελήνης ρζ λγ' μβ'' πλάτους δὲ αὐτῆς

### Appendice 2. La struttura dei florilegi

Presento qui una serie di tavole di concordanza: il contenuto della parte antica del Marc. gr. Z. 323 come lo rintracciamo negli altri testimoni, con particolare attenzione al florilegio sulle sizigie inizialmente concepito da Argiro (i numerali in basso nella seconda riga sono quelli dell'elenco in Tihon 1978, pp. 359-369, qui privi del suffisso "T" che uso altrove; i numerali nel corpo della tavola indicano l'ordine in cui si presentano i testi in un manoscritto assegnato); paralleli fra le strutture di parti dei testimoni più rilevanti<sup>152</sup>: Marc. gr. Z. 323 vs. Vat. gr. 208; Vat. gr. 208 vs. Par. suppl. gr. 921 e vs. Laur. Plut. 28.14 e Marc. gr. Z. 336.

Il florilegio che occupa i ff. 205-211 del Marc. gr. Z. 323 contiene tutto quello che serve per calcolare le sizigie vere: i capitoli sulle sizigie dell'*Almagesto*, cioè VI.2-4 (84T e 71T i due testi) e un paio di scolii (31T il primo), con tavole compilate fin quasi ad AM 7000; il loro adattamento argiriano ad anni giuliani e meridiano di Costantinopoli, *ALM + PROC*; il capitolo dell'*Almagesto* sull'equazione del tempo, una correzione richiesta da ogni procedura di calcolo delle sizigie (*Alm.* III.9); testo (48T) e diagramma del tempo di entrata del Sole in ciascun segno all'interno del ciclo quadriennale, con durate di mesi, nictemerì e ore<sup>153</sup>; struttura del calendario giuliano alessandrino e procedura per trovare la data alessandrina di una data giuliana bizantina assegnata (50T), poi opportunamente compendiate nelle tavole di *TC*; correzioni da apportare se vogliamo trovare la longitudine vera di Sole, Luna e 5 pianeti (57T); struttura della tavola dell'anomalia solare e della tavola dell'anomalia lunare (37T e 69T). Da notare che *CAN* è posto tra il "piccolo commentario" di Teone e le *Tavole Facili*: è la sua collocazione naturale, dato che le tavole di *CAN* sono intese rimpiazzare le prime tavole astronomiche della raccolta di Tolomeo; vi è seguito dalle tavole cronologiche di *TC* e da un testo che spiega la struttura e i criteri di costruzione delle tavole dei moti medi del Sole, della Luna e dei 5 pianeti nelle *Tavole Facili* (29T), dilungandosi sulla differenza fra tavole organizzate per tempi incipienti e per tempi compiuti.

Legenda delle abbreviazioni, nell'ordine in cui compaiono: TH = Tolomeo, *De hypothesisibus planetarum* I, PH = Proclo, *Hypotyposis*; VI (Marc. gr. Z. 323, 205r-207r + 208r-210r) = *Alm.* VI.2, due scolii a *Alm.* VI.2, *Alm.* VI.4 + tavole *Alm.* VI.3, ai ff. 209v-210r continuate fino a Nabonassar 2226 [= AD 1477/8]; *AL* = *ALM*; *PR* = *PROC*, *CO* = 12T = *CONC*, *SC* = 23T = spezzone di *PROC*; III.9 = estratto da *Alm.* III.9; *ST* = 37T e 69T; *PC* = Teone, "piccolo commentario"; *CA* = *CAN*; *TC* = *Tabulae chronologicae*, con scolio; *TF* = Tolomeo, *Tavole Facili*; *AF* = astrolabio Filopono; *AA* = astrolabio Argiro; *TA* = Tolomeo, *Apotelesmatica*; *TFR* = Tolomeo, *Fructus*; *ALM<sub>tav</sub>* e *CONC<sub>tav</sub>* = tavole di *ALM* e di *CONC*; *BYZ<sub>i</sub>* = tavola della durata del giorno, in funzione della longitudine solare segno per segno e grado per grado, alla latitudine di Bisanzio; *S5* = tavola *S5* in Tihon 2011b; *SYN* = sinergia fra *Tavole Facili* e *Tabulae Persicae*, cf. nota 60 *supra*; *15L* = tavola 15 in Leurquin 1985, pp. 270-275.

ff. 323	471- 478	171-204   205-210			211-221										266-383						
ms.	TH	PH	VI	AL	PR	CO 12	SC 23	III.9	48	50	57	ST 37	ST 69	PC	CA	TC	29	TF	51	1	81
323	1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
160	1	2	3	4	5			7		8	9	10	11	12	6	13	14	15		16	
1052			4	3	5		7	6	8	9	10	11	12	1	2	15	13	16	17	14	18
2400			4	3	5		7	6	8	9	10	11	12	1	2	15	13	16	17	14	

<sup>152</sup> Nel Vindob. suppl. gr. 75, i ff. 37r-41v sono occupati dagli estratti VI, il f. 42r-v da III.9 (queste due sigle sono sciolte qui sotto). Non ho specificato i fogli in cui i testi indicati figurano nei Vindob. phil. gr. 160, Vat. gr. 1052 e Par. gr. 2400, in quanto apografi (di apografi) sistematici del Marc. gr. Z. 323. Ho aggiunto alla fine della prima tavola l'Ambr. E 104 sup., un importante manoscritto che non contiene né *CAN* né *ALM* e di cui mi occuperò altrove, e il Par. Coislin 338.

<sup>153</sup> Il testo 48T è edito in Acerbi 2017, Testo 4.

208	13			1	2	7		5	6	14	15		10	8	3	4		9		11	12
921				1	2	4		3													
80					1*																
1059				2	3*/3			4	5						1/6						
1058					1*	2															
792									4	2					5	1				3	
75			4	2	3			5	6	7					1	8				9	
28.14						1															
336						1															2
G.Ī.5				1	2*																
324				1																	
1411				1	2*																
100				1	2*																
328				1	2*																
7				1	2*																
484														1	2 <sup>+</sup>						
IV.15															2 <sup>+</sup>						
III.21															1*	2		3	/	4	
E 104		13	1					14	15	2	5	6	7	3		10	8	11	9	12	4
338			5											1		2		3			4

Marc. gr. Z. 323 vs. Vat. gr. 208

	TH	PH	VI	AL	PR	CO	III.9	48	50
323	471r-476r	171r-204v	205r-210r	211r-212r 214r-v	215r-v		216r-v	217v	218v
208	200r-205v			5r-6v	7r-v	13r-16r	11v-12r	12r-v	206r
	57	37	69	PC	CA	TC	29	TF	
323	220r-v	220v-221r	221r-v	266r-287v	287v-290r	291r-292r	292v	293r-382v	
208	206r-207r		56r	21r-132v	7v-9v	9v-11r		21r-132v	
	51	1	81	AF	AA	TA	82	TFR	
323	308r	343r-v	382v	384r-393v	394r-399v	403r-461r	462r-466v	467r-470v	
208		99r-v	131r	209r-219v	220r-225v	133r-186r	187r-191v	192r-195v	

Vat. gr. 208 vs. Par. suppl. gr. 921 e viceversa

	ALM	ALM <sub>tav</sub>	PROC	CAN	TC	III.9	48	CONC	CONC <sub>tav</sub>	a
208	5r-v	6r-v	7r-v	7v-9v	10r-11r	11v-12r	12r-v	13r-15v	15v-16r	
921	1r-v	2v-3r	1v-2v			3v-4r		4r-6v	2v-3r	9r
	b	c	e	f	k	i	j	l	y	z
208		16v-17r	17v-18r	18r-19r	19r	19r-v	19v	19v	19v-20r	20r
921	9r-v	9v-10r	6v-7r	7r-v	7v	8r	8r	8r	8r-v	8v

	ALM	PROC	CAN	TC	ALM <sub>tav</sub>	III.9	48	CONC	CONC <sub>tav</sub>
921	1r-v	1v-2v			2v-3r	3v-4r		4r-6v	2v-3r
208	5r-v	7r-v	7v-9v	10r-11r	6r-v	11v-12r	12r-v	13r-15v	15v-16r
	e	f	k	i	j	l	y	z	
921	6v-7r	7r-v	7v	8r	8r	8r	8r-v	8v	
208	17v-18r	18r-19r	19r	19r-v	19v	19v	19v-20r	20r	
	a	b	c	d	BYZ <sub>l</sub>	S5	SYN	15L	
921	9r	9r-v	9v-10r	9v	10r	10v	11r	11r-v	
208			16v-17r						

Laur. Plut. 28.14, ff. 18r-33v, vs. Marc. gr. Z. 336, ff. 155r-163r, vs. Vat. gr. 208 vs. Par. suppl. gr. 921



	CONC	*	**	CONC <sub>tav</sub>	a	b	c	e	f	g
28.14	18r-20v	20v	20v	21r-v	22r	22v		23r-v	23v-24v	24v
336	155r-156v	/	/	/-157r	157v	158r		158r-159r	159r-v	159v
208	13r-15v			15v-16r			16v-17r	17v-18r	18r-19r	20r
921	4r-6v			2v-3r	9r	9r-v	9v-10r	6v-7r	7r-v	
	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
28.14	24v	24v-25r	25r	25r	25v	25v	25v	25v	26r-v	26v-27r
336	159v	159v	160r	160r-v	160v	160v	160v	160v	160v-161r	161r-v
208	20v	19r-v	19v	19r	19v	19v	20v	20v		
921		8r	8r	7v	8r					
	r	s	t	u	v	w	x	y	z	aa
28.14	28r	28v	28v	28v	29r	29r	29r-v	30r	30v	31r-v
336		162r	162r	162r	162r-v	162v	162v	162v-163r	163r	163v
208								19v-20r	20r	
921								8r-v	8v	
	bb	cc	dd	ee	ff	gg	hh			
28.14	31v	31v	31v	31v-32r	32r-v	32v-33r	33r-v			
336	164r	164r	164r	164r-v	164v	165r				

Regesto dei testi inclusi nelle tavole precedenti<sup>154</sup>:

\* = testo geografico tit. περί τῆς οἰκουμένης, *inc.* ἰστέον ὅτι τινὲς ὧν ἐστὶ Παναίτιος ὁ στωϊκὸς Εὐδωρος ὁ ἀκαδημαϊκὸς οἰκεῖσθαι φασὶν τὴν διακεκαυμένην τῆς κράσεως τοῦ ἀέρος, *des.* ἀντίχθονες δὲ οἱ ἐν τῷ κάτω ἡμισφαιρίῳ κατὰ κάθετον οἰκοῦντες τοῖς ἐν τῷ θερινῷ ἢ χειμερινῷ τροπικῷ οἰκοῦσιν, ἄνω δὲ οἱ αὐτοὶ καὶ ἀντίχθονες λέγονται.

\*\* = testo αντίζυγα δέ ἐστὶ ζῳδία τάδε· Κριός, Ζυγός· Ταῦρος, Σκορπίος· Δίδυμοι, Τοξότης· Αἰγόκερως, Καρκίνος· Λέων, Ὑδρόχοος· Παρθένος, Ἰχθύες.

a = tavola dell'anomalia del Sole e della Luna, passo 3° e 6°

b = scolio che accompagna la tavola precedente (edizione nell'Appendice 3)

c = tavola dell'anomalia del Sole e della Luna, passo 1°

d = scolio che accompagna la tavola precedente (33T; edizione nell'Appendice 3)

e = testo tit. περί τῆς εὐρέσεως τῆς κατὰ μῆκος ἐποχῆς ἡλίου καὶ σελήνης δὲ εἰ καὶ μὴ ἀκριβῶς ἀπὸ τῶν συνόδων καὶ τῶν πανσελήνων, *inc.* ἐκ τούτων δὲ ἔστιν εὐρεῖν καὶ τὴν ἐποχὴν ἡλίου κατὰ τὴν ζητούμενην ἡμέραν ἢ ὥραν τὴν τε ὁμαλὴν καὶ τὴν ἀκριβῆ, *des.* ὁ δὲ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου ἀριθμὸς μετὰ ταῦτα δηλωθήσεται, καὶ ζητεῖ ἐν κανονίοις.

f = testo tit. περί τοῦ εἰδέναι ἐν συνοδοπανσελήνοισι εἰ ἔσται ἔκλειψις, *inc.* χρῆ δὲ εἰδέναι ὅτι κατὰ τὸν αὐτὸν τόπον δυνατὸν ἐστὶ γενέσθαι ἔκλειψιν σελήνης μὲν μετὰ πέντε μῆνας ἀπὸ προλαβούσης ἔκλειψεως, *des.* καὶ ἐπὶ μὲν πανσελήνου διὰ τὴν τῆς σελήνης ἔκλειψιν δεῖ ζητεῖν τὸν ἐνεστῶτα μῆνα, ἐπὶ δὲ συνόδου διὰ τὴν τοῦ ἡλίου ἔκλειψιν τὸν παρεληλυθότα μῆνα.

g = testo *inc.* ὡς ἂν δὲ μὴ καθ' ἐκάστην συζυγίαν ἀνάγκην ἔχωμεν ἄνωθεν ἐπιλογίζεσθαι, χρῆ σκοπεῖν ὅπόσοι μῆνές εἰσι ἀπὸ τῆς εὐρημένης συνόδου ἢ πανσελήνου ὁμαλῆς μέχρι τῆς ἐπιζητούμενης, *des.* τὴν δὲ εὐρημένην ὁμαλὴν συζυγίαν δεῖ ἀπογραψαμένους τηρεῖν κἀν τοῖς τέσσαρσι σελιδίοις καὶ τὴν τοῦ Ῥωμαϊκοῦ μηνὸς ἡμέραν καὶ τὸ καθὸ ἐστὶν ἔτος.

h = testo *inc.* καὶ ἐν τῷ Ἑλληνικῷ γὰρ εἰ ἔσται ἔκλειψις οὕτω προγινώσκειται, *des.* ἔστι δὲ ὁ μὲν τῶν ε μηνῶν ἀριθμὸς ρηγ κα' ια'', ὁ τῶν ς, ρηδ α' κε'', ὁ τῶν ζ, σιδ μα' λθ''.

i = testo tit. περί τῶν ἐκλειπτικῶν συνδέσμων καὶ τοῦ τῆς σελήνης πλάτους καὶ ἐν ποίῳ ἀριθμῷ ἔσται ἔκλειψις, *inc.* καὶ περί συνδέσμων εἰδέναι χρῆ ὡς κατὰ τὸ ςωπβ<sup>ον</sup> [= AD 1374] ἔτος κβ Αὐγούστου νυκτὸς περί ὥραν β<sup>ον</sup> κατὰ τὰς Περσικὰς μεθόδους, *des.* ἂν τὸ πλάτος τῆς σελήνης νότιον ἦ· ἂν δὲ βόρειον, συνεργάζεται τὴν ἔκλειψιν ἢ παράλλαξιν.

j = testo tit. περί τῶν συνδέσμων τῶν ἐν ταῖς ἐκλείψεσι, intero testo δεῖ δὲ τῶν συνδέσμων κατὰ μὲν τὸ ἐν ἔτος ἀφαιρεῖν μοῖρας ιθ ιθ' ι'', κατὰ δὲ ἡμέρας λ μοῖραν α λς' α'', κατὰ δὲ μίαν ἡμέραν ἐξηκοστὰ γ' ια'', ὅθεν καὶ ἐν βισέξτω ἐνιαυτῷ ἀφαιρεθήσονται μοῖραι ιθ κβ' ιβ'' κατὰ ὥρας ζ ἔγγιστα ἐξηκοστὸν α.

k = tavole dell'argomento di latitudine della Luna per cicli di 30 anni persiani (Y. 751-841 [= AD 1381-1471]), anni semplici fino a 30, 12 mesi solari e 4 mesi lunari selezionati, tit. κανόνια τῆς κινήσεως τῆς σελήνης εἰς τὴν διάγυωσιν τοῦ τόπου τῶν ἐκλείψεων.

l = testo tit. περί ἐποχῶν τῆς σελήνης, *inc.* ἴνα δὲ καὶ ἐξ ὧν εἰρήκαμεν περί ἐποχῆς σελήνης ἐτοιμότερον ἔχοιμεν τὸν ἀριθμὸν οὗ χρεῖα ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ ἐπικύκλου καὶ τῷ κέντρῳ τῆς σελήνης, *des.* ἐνεστὶν εὐρίσκειν τὴν ζητουμένην ἀνώμαλον (ἦτοι ἀκριβῆ) ἐποχὴν τῆς σελήνης μικρὸν ἐκπίπτουτας τοῦ ἀκριβοῦς.

<sup>154</sup> Si vedano anche *CCAG I*, pp. 22-23; Tihon 1996, pp. 270-274. Il Marc. gr. Z. 336 ha perso un foglio dopo il f. 156, contenente la fine di *CONC* (esattamente da dove inizia il f. 20v del Laur. Plut. 28.14), i testi \* e \*\* e le tavole delle congiunzioni e opposizioni associate a *CONC*.

- m = testo ιστέον ὡς ἐν ταῖς μεθόδοις τῶν συζυγιῶν τούτων εὐρίσκεται πολλάκις κατὰ τὰς ἐποχὰς ἡλίου ἐξισάζον τῶν Περσικῶν.
- n = testo *inc.* ιστέον ὅτι εἰς τὰς ἐποχὰς τῶν ἀστέρων καὶ εἰς τὰς συνόδων τῶν φωστήρων οὐ μόνον τὸ προχειρότατον τοῦτο περὶ τὸν τόπον καὶ τὸν χρόνον διαμαρτάνει, *des.* ἀλλὰ μᾶλλον καὶ πλέον ἀγαπᾶν ὅσον οὐ πολλὴν παρέξει τὴν ἀσχολίαν πρὸς τε τὸ εὐρεῖν ὃ δύναται ἢ περὶ τὰ τοιαῦτα σχολῆ καὶ πρὸς τὸ φωρᾶσαι ὅπερ οὐκ ἰσχύει ἢ τῶν παλαιῶν ἐξέτασις μὴ καὶ παρ' ἡμῶν διορθουμένη διὰ παντός.
- o = testo τὰ δὲ μεταβληθέντα κανόνια καὶ παρ' ἡμῶν ἐξετασθέντα ἀπὸ τῶν ἐν τῇ Μεγάλῃ Συντάξει εὔρηται μὴδὲ τὸ βραχυτάτον σφαλλόμενα ἢ τῆς ἀκριβείας ἐκπίπτοντα. ἀμερίμνως γοῦν χρῆσθαι τουτοῖσι δέον καὶ μὴδὲν ὑποπτεύειν, ὡς ἐκ τούτων χεῖρον εὐρεθήσεται ἢ ἀκριβῆς συζυγία ἢπερ διὰ τῆς τοῦ Πτολεμαίου Συντάξεως.
- p = testo *inc.* κατὰ τοὺς ἐπιμερισμοὺς τοῦ Κλαυδίου Πτολεμαίου καὶ τὰς ὑποθέσεις ὁ μακρὸς χρόνος τοὺς αὐτῶν πεπονημένους κανόνια οὐκ ἀφῆκεν εἰς τὰ νῦν, *des.* καὶ οὕτω τὰς γινομένας μοίρας ἐκβάλλειν ἀπὸ τῆς α<sup>ης</sup> Κριοῦ.
- q = testo *inc.* ἡ δὲ σελήνη κατὰ τὸν εἰρημένον τρόπον οὕτω διορθωθήσεται, *des.* ἀφαιρεθήσεται ἢ προστεθήσεται ἀναλόγως τὸ διάφορον ἐν τοῖς κανονίοις.
- r = testo *inc.* ἐπὶ δὲ τῶν ἐπιπλανωμένων ἀστέρων, ἂν ληφθῇ δι' ἀστρολάβου ἀκριβῶς ἡ ἐποχὴ τῆς καρδίας τοῦ Λέοντος, *des.* τὸν δὲ ζητούμενον ἀριθμὸν εὐρήσομεν ἐν τοῖς κανονίοις ἢ διὰ τῶν ἐπιλογισμῶν.
- s = testo *inc.* κατὰ τὸ πρόχειρον τὸ Ἑλληνικόν, ὡς ἂν μὴ χρεῖαν ἔχωμεν τετραετηρίδων, ἐν τῶν ,ζωπε [= AD 1374] ἔτει κατὰ τὴν ιγ τοῦ Σεπτεβρίου μεσημβρίας, *des.* καὶ εἰς ἕτερον βίσεξτον τῇ ια, καὶ καθεξῆς {οὕτως αἰεὶ m.2} [[μέχρις ἂν ἐτέρας μεθόδου δεηθῆσιν τέλει τῶν ἡμερῶν]].
- t = testo κατὰ δὲ τὸ Περσικόν, ὡς ἂν μὴ χρεῖαν ἔχωμεν τετραετηρίδων, ἐν τῶν ,ζωπε [= AD 1374] ἔτει, ἢ γοῦν {κατὰ s.l. m.2} τὸ ψμς, σημειούμεθα ἀρχὴν τοῦ ἔτους τὴν μεσημβρίαν τῆς ιν Δεκεβρίου, κατὰ {μετὰ fecit m.2} δὲ τὸ ἐρχόμενον βίσεξτον ἔτος τὴν ια, καὶ αἰεὶ κατὰ {μετὰ fecit m.2} βίσεξτον ἀναποδίζομεν ἡμέραν μίαν, καὶ καθεξῆς λαμβάνομεν τοὺς μῆνας.
- u = testo *inc.* δοκοῦσιν οἱ Πέρσαι διὰ τοῦτο αἰεὶ προστιθέναι τῇ μέσῃ τοῦ ἡλίου κινήσει ὡς ὑποτιθέμενοι τὸν ἐν τῶν ἐκκέντρῳ ἐπίκυκλον, *des.* καὶ κινήσεται ὁ ἥλιος ἐν ταῖς μεταξὺ ἡμέραις ἐλάχιστον τῶν ἐλαχίστων κινήματων, ὅπερ ἄτοπον ὡς ἀδύνατον, εἰ μὴδὲ ἔστιν ἔλαττον τοῦ ἐλάχιστου τῶν ὁμογενῶν. {ἡμεῖς δὲ προστίθεμεν τῶν ἐλάχιστων ὠροδρομήματι τῆς σελήνης τῶν αὐτῶν αἰεὶ ποτὲ μὲν πλείον ποτὲ δὲ ἔλαττον ποτὲ δὲ οὐδέ, καὶ διὰ τοῦτο οὐδὲν ἄτοπον συμβαίνει οὐδέ ἔλαττον τοῦ ἐλάχιστου add. m.2}
- v = testo *inc.* <κ>αὶ τὰ τῶν συνοδοπανσελήνων καὶ τὰ τοῦ προχείρου τῆς κινήσεως ἡλίου καὶ σελήνης μεταπεποιήται μοι κανόνια εἰς τὰ Ῥωμαϊκὰ ἀπὸ τῶν Ἑλληνικῶν ἀρχὴν ποιησαμένω τὴν α Μαρτίου μεσημβρίας τοῦ ,ζωπδ [= AD 1376] ἔτους, *des.* τοῦ δὲ Ἑρμοῦ κέντρον Ἑρμοῦ (δ) η κς' = ἰδίον (η) κ γ' ὑψώματος Ἑρμοῦ (ζ) γ ζ'
- w = testo *inc.* αὔξονται δὲ τὰ ἔτη, ἐπὶ μὲν τῶν ἄλλων ἔτων προστεθειῶν ἐν τῇ τελευταίᾳ ἡμέρᾳ τοῦ τελευταίου μηνός, ἢτοι τοῦ Φευρουαρίου, *des.* ἐν ᾧ ἡμεῖς τὸν τρόπον τῆς μεταχειρίσεως διὰ βραχέων ἐξεθέμεθα, οὗτος ἐπινοήσεται ὁ τρόπος.
- x = testo ἐν μὲν τῶν α<sup>ω</sup> ἀριθμῶν τῆς σελήνης προσθετέον μοίρας β β', ἐν δὲ τῶν β<sup>ω</sup> α ε', καὶ ληπτέον τὴν διαφορὰν τῶν παρακειμένων τουτοῖς καὶ τοῖς πρὸ αὐτῶν ἐν τῶν τῆς ὀρθώσεως κανονίῳ. καὶ εἰ μὲν πλείονα παράκειται τοῖς μετὰ τὴν προσθήκην ἐν τῶν τῆς ὀρθώσεως κανονίῳ, προσθετέον τὰ τῆς διαφορᾶς τοῖς ιγ ια', εἰ δὲ ἐλάττονα, ἀφαιρετέον, καὶ τὸ γινόμενον ἔστιν ἡ ἡμερησία τῆς σελήνης μετάβασις.
- y = tavole lunari per anni semplici, cicli di 24 anni, mesi romani (= parte delle tavole di CAN)
- z = tavole lunari per giorni e ore (= tavole delle Tavole Facili)
- aa = testo tit. περὶ ἐκθέσεως χρησμῶν, *inc.* ὀφείλεις εἰδέναι πρῶτον ποῖον ζῶδιον ὠροσκοπεῖ ἐν τῇ ὥρᾳ τῆς ἐρωτήσεως, *des.* εἰς δὲ γ<sup>ον</sup> περίοδον τὸν ἥλιον καὶ εἰς δ<sup>ον</sup> πάλιν τὴν σελήνην, καὶ καθεξῆς ὁμοίως.
- bb = testo ἐπὶ τῶν ἡλιακῶν ἐκλείψεων, εἰ μὲν μετὰ μεσημβρίαν εἰσίν, ἀφαίρει ἀπὸ τῶν ἐν τῶν κανόνι ὠρῶν ἢ πρόσθετες τὰς γινομένας ὥρας ἢ καὶ μέρος ἀπὸ τῆς ὑπεροχῆς σὺν τῶν β<sup>ω</sup> ἀπὸ τοῦ ἐκ τοῦ ὠριαίου δρομήματος μερισμοῦ, ὡς ὁ θεὸς λέγει· εἰ δὲ πρὸ μεσημβρίας ἔστιν ἡ ἐκλείψις, αἰεὶ ἀφαίρει τὰς τοιαύτας ὥρας, κἂν καὶ προσθετικά εἰσίν· οὕτω γὰρ ἔξεις ποιῶν συμφωνοῦντα.
- cc = testo ὀπνηκὰ γένηται βίσεξτον ἀπὸ τῆς α τοῦ Μαρτίου μηνός προστίθεται ἡ τετραετηρίς, ὡςπερ καὶ ἐπὶ τοῦ παρόντος ἔτους· ἡνίκα γὰρ παρῆλθεν ὁ Φευρουάριος ἐτέθη ἡ τετραετηρίς, καὶ ἐγένοντο τλθ. ὀφείλει δὲ λαμβάνειν καὶ κατὰ τοῦτο τὸ ἔτος ἀπὸ τοῦ Μαρτίου μέχρι τοῦ Σεπτεβρίου τὸ Αἰγυπτιακὸν ἔτος τξς ἡμερῶν.
- dd = 40T = testo *inc.* ἡ μετάβασις γέγονε κατὰ τὸ ,ετνα ἔτος, ὥστε ἀναφαίνεται ὅτι παρῆλθεν μετὰ ταῦτα μέχρι τοῦ ,ζωνγ [= AD 1344/5] ἔτους ,αφβ, *des.* οὕτω γοῦν ποιῶν αἰεὶ εὐρήσεις ἀκριβῶς τὴν τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ἐν τε συνόδῳ καὶ πανσελήνῳ καὶ τοῖς τροπικοῖς σημείοις.
- ee = 45T = testo *inc.* ιστέον ὅτι ἐπὶ τῆς ἀνακαθάρσεως τῶν γραμμάτων τοῦ χρησμοῦ, *des.* καὶ ἔλαττον ἀπὸ Κριοῦ, καὶ τὰ λοιπὰ μοιρῶν.
- ff = 5T = testo tit. περὶ τῶν ἐφημερίδων, *inc.* ἄνω καὶ κάτω τόπους μείζονας καταλιμπάνομεν, ὅπως ἄνω μὲν τὰς ἐπιγραφὰς, *des.* ἔστι γὰρ πεμπταία ἀπιόντος ἢτοι φθίνοντος μηνός. καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῆς καταγραφῆς καὶ τῶν καταρχῶν.
- gg = testo tit. περὶ τῆς ψήφου τοῦ ἡλίου, *inc.* τὴν δὲ ψηφοφορίαν τοῦ ἡλίου ποιούμεν οὕτως. ἀπογραφόμεθα τὰ ε κεφάλαια τὰ ζ τοῦ Τυβί ὥρας ἀπὸ μεσημβρίας ποιήσαντες ζ, *des.* αὐτόθεν γὰρ τις ἔχων τὰς κατὰ μέρος αὐτῶν ψηφοφορίας εὐχερῶς εὐρήσει τὸ πλάτος αὐτῶν καὶ τοὺς στηριγμοὺς καὶ τὰς φάσεις.

hh = lista di eclissi le cui circostanze sono calcolate per mezzo di tavole greche e persiane, per AM 6884-6898 [= AD 1375-90], gli ultimi tre anni di mano posteriore.

### Appendice 3. Gli scolii che accompagnano le tavole dell'anomalia lunare

Leggiamo in primo luogo lo scolio che spiega come usare la tavola dell'anomalia lunare di passo 3° e 6°. Trascrivo quanto leggiamo nei due testimoni più antichi, il Laur. Plut. 28.14, f. 22v, e il Seragl. G.Ī.5, f. 211r-v (stesso copista).

Ἐκ τοῦ παρόντος κανόνος τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης λαμβάνεται τὸ κατὰ τὸν ἀναδιδόμενον χρόνον ἀνώμαλον αὐτῆς ὠριαῖον δρόμημα τόνδε τὸν τρόπον. εἰσάγοντες γὰρ τὸν συναχθέντα τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμόν, καθ' ὅποιον ἂν ἐπίπτει τῶν πρώτων β σελιδίων τοῦ παρόντος κανόνου τῶν κοινῶν ἀριθμῶν, σκοποῦμεν ἐκ τῆς παραυξήσεως τῶν ἐν τῷ γ<sup>ω</sup> σελιδίῳ παρακειμένων ἐξηκοστῶν πόσα ἐξηκοστὰ τῆ μιᾷ ἀνήκει μοῖρα, καὶ ταῦτα πολλαπλασιάσαντες ἐπὶ τὸ τῆς ἀνωμαλίας ὠριαῖον ὀμαλὸν τῆς σελήνης κίνημα, τὰ  $\overline{\text{λβ}}' \mu''$ , καὶ τὰ συναχθέντα μερίσαντες παρὰ τὸν ξ τὰ γενόμενα ἐκ τοῦ μερισμοῦ ἢ προσθέντες τῆ τοῦ μήκους ὠριαία ὀμαλῆ κινήσει ἐξηκοστῶν τυγχανούση  $\overline{\text{λβ}}' \nu''$  (ὅταν δηλονότι ὁ τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμὸς ἐν τοῖς δυοῖς τμήμασι τοῦ περιγείου πίπτῃ), ἢ ταύτης ἀφελόντες, ὅταν ἐν τοῖς τοῦ ἀπογείου, ἔξομεν τὸ τότε ἀνώμαλον ὠροδρόμημα τῆς σελήνης. Οἷον ὡς ἐν ὑποδείγματι ἔστω ὁ τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμὸς ρλγ μοιρῶν. καὶ ἐπειδὴ ἐν ἐνὶ τῶν τοῦ περιγείου τμημάτων τῶν ἐν τῷ κανονίῳ τῆς ἀνωμαλίας πίπτει, παράκεινται δὲ αὐτῷ τὰ κατὰ τὸ γ<sup>ω</sup> σελίδιον ἐξηκοστὰ τῆς προσαφαιρέσεως παρηυξημένα ἐξηκοστοῖς ια, ἅτινα ἐπιβάλλουσι ταῖς τρισὶ τῆς ἀνωμαλίας μοῖραις αἷς ὑπερέχει ὁ τῶν ρλε μοιρῶν πρὸς τὸν τῶν ρλβ τῶν ἐν τῷ κανόνι ἐκατέρωθεν τῶν ρλγ ἐκκειμένων, φανερόν ὡς τῆ μιᾷ μοῖρα γ' μ'' ἀνήκουσιν ἐξηκοστά· ταῦτα πολλαπλασιάσαντες ἐπὶ τὸ τῆς ἀνωμαλίας ὠριαῖον ὀμαλὸν κίνημα, τὰ  $\overline{\text{λβ}}' \mu''$ , τὰ γενόμενα  $\overline{\text{β}}'$  ἔγγιστα προσθέντες τῆ τοῦ μήκους ὠριαία ὀμαλῆ κινήσει, τουτέστι τοῖς  $\overline{\text{λβ}}' \nu''$ , ἔξομεν τὸ ὠριαῖον ἀνώμαλον τοῦ μήκους κίνημα ἐξηκοστῶν  $\overline{\text{λδ}}' \nu''$ . ὁ δὲ αἰτιώδης λόγος τῆς τοιαύτης λήψεως ἐστὶ τοιοῦτος. ἐπεὶ ἐν  $\overline{\text{ζ}}$  χρόνῳ α μοῖραν ἐκινεῖτο ἡ σελήνη ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου – αὕτη γὰρ ἡ κινήσις ἐστὶν ἡ καλουμένη ἀνωμαλία –, τουτέστιν ἐξηκοστὰ ξ, ἐν τοσοῦτῳ διαφορὰν τῆ κατὰ μήκος ὀμαλῆ παρόδῳ πεποιήκεν ἐξηκοστὰ γ' μ'', ἐν  $\overline{\text{ζ}}$  ἄρα ἐν τῆ μιᾷ ὠρα κινήσεται τὸ τῆς ἀνωμαλίας ἐξηκοστὰ  $\overline{\text{λβ}}' \mu''$ , ἀναλόγως ἐποιεῖτο τῆ κατὰ μήκος ὀμαλῆ παρόδῳ διαφορὰν ἐξηκοστὰ β' ἔγγιστα· ἐστὶ γὰρ ὡς ξ πρὸς γ' μ'' οὕτω  $\overline{\text{λβ}}' \mu''$  πρὸς β' ἔγγιστα. ταῦτα οὖν τὰ β' ἐξηκοστὰ ἅ ἐποίει ἐν τῆ μιᾷ ὠρα τῆ κατὰ μήκος ὀμαλῆ παρόδῳ διάφορον ἢ σελήνη προσθέντες τῆ κατὰ μήκος αὐτῆς ὠριαία κινήσει ἐξηκοστῶν τυγχανούση  $\overline{\text{λβ}}' \nu''$  – διὰ τὸ ἐν τοῖς ὑποκάτω τῆς μεγίστης προσαφαιρέσεως τῶν μοιρῶν στίχοις τῶν κοινῶν ἀριθμῶν, οἱ περιέχουσι τὰς περιγιοτέρας τοῦ ἐπικύκλου καὶ παρόδους, πίπτειν τὸν τῶν ρλγ μοιρῶν τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμόν – ἔσομεν τὸ τότε ὠριαῖον κατὰ μήκος τῆς σελήνης κίνημα ἐξηκοστῶν  $\overline{\text{λδ}}' \nu''$ .

In alcuni testimoni, come il Par. suppl. gr. 921, f. 9r, il Marc. gr. Z. 328, ff. 125r e 125v, e l'Oxon. Selden Supra 7, f. 8v, accanto allo scolio si legge la seguente definizione di anomalia: Ἀνωμαλία ἡλίου καλεῖται ἡ κινήσις αὐτοῦ ἢ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου εἰς τὰ προηγούμενα τοῦ κόσμου ποιεῖσθαι ὑπόκειται.

Il Par. suppl. gr. 921, f. 9v, affianca lo scolio seguente (33T) alla tavola dell'anomalia lunare di passo 1°.

οἱ κοινὸι ἀριθμοὶ τῶν ὀμαλῶν εἰσι παρόδων τῆς κατὰ μήκος κινήσεως καὶ ἀνωμαλίας τῆς τε κινήσεως τοῦ ἐπικύκλου καὶ τοῦ κέντρου τῆς σελήνης  
σχόλιον παλαιόν

5 ἔρωτᾶς δι' ἣν αἰτίαν αἱ ἐν τῷ κανόνι τῆς ἀνωμαλίας παρακείμεναι μοῖραι καὶ λεπτά, εἰ μὲν ἐλάττων εἶη ὁ  
 εἰσενεχθεὶς ἀριθμὸς τῶν ρπ, ἀφαιρετικὸς γίνεται, εἰ δὲ μείζων, προσθετικὸς, μανθάνει δὴ τὴν αἰτίαν ὁποία.  
 ὁ Πτολεμαῖος τῶν πλανήτων ἀστέρων τὴν κίνησιν ὡς πρὸς ὁμόκεντρον τῷ ζωδιακῷ κύκλῳ ποιεῖται τὸ  
 πρῶτον, εἴθ' ὕστερον τὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀνωμαλίαν διὰ προσθέσεως καὶ ἀφαιρέσεως ἐφευρίσκει. καὶ ἐπεὶ  
 ὁ ἥλιος τὸ μὲν μείζον τμήμα τοῦ ἐκκέντρου κύκλου διερχόμενος ὕστερεῖ τοῦ ὁμοκέντρου τὸ δὲ ἕλαττον  
 10 περιῶν περιττεύει, διέρχεται δὲ τὸ τοιοῦτον μείζον τμήμα ἕως ἂν ὁ καταχθεὶς ἀριθμὸς ἐλάττων ἢ τῶν ρπ,  
 τὸ δὲ ἕλαττον μεθὸ ὑπερβῆ ὁ καταχθεὶς τὰς ρπ μοίρας, διὰ τοῦτο, ὅτε μὲν ἐλάττων ἢ ὁ καταχθεὶς τῶν ρπ  
 μοιρῶν, ὡς ὕστεροῦντος τοῦ ἡλίου τὴν κίνησιν πρὸς τὸν ὁμόκεντρον διὰ τὸ μείζον τμήμα διέρχεσθαι,  
 ὑφαίρεσις γίνεται τῶν παρακειμένων μοιρῶν ἐν τῇ ἀνωμαλίᾳ τῷ καταχθέντι, ἵνα ἰσοποιηθῆ τῷ ἡλίῳ ἢ  
 περὶ τὸν ὁμόκεντρον πρόοδος· ἐὰν δὲ μείζων ἢ τῶν ρπ ὁ καταχθεὶς ἀριθμὸς, ὡς τὸ ἕλαττον τοῦ ἐκκέντρου  
 15 τμήμα τοῦ ἡλίου διερχομένου καὶ περιττεύοντος ὡς πρὸς τὸν ὁμόκεντρον, προσθετικὴ γίνεται τῶν ἐν τῇ  
 ἀνωμαλίᾳ παρακειμένων τῷ καταχθέντι μοιρῶν, ἵνα ἰσοποιηθῆ ἢ τοῦ ὁμοκέντρου ὑστέρησις πρὸς τὸν  
 ἥλιον ὡς προβάντος ἤδη διὰ τὸ τὸ ἕλαττον τμήμα ἐπιτομώτερον διέρχεσθαι. τοῦτο τὸ αἴτιον τῆς  
 ὑφαίρέσεως τῶν μοιρῶν τῆς ἀνωμαλίας ὅταν ἦττον τῶν ρπ μοιρῶν ὁ καταχθεὶς ἢ, καὶ προσθέσεως αὐτῶν,  
 ὅταν μείζων ἢ τῶν ρπ.

Appendice 4. PROC, PROC\*, CONC e i loro modelli

I tre prospetti che seguono contengono sinossi di testi uno dei quali è una rielaborazione dell'altro. Nell'ordine, sono PROC di Argiro e il suo modello *Alm.* VI.4; la versione PROC\* nel Vat. gr. 1411 e nel Seragl. G.Ī.5 e il suo modello PROC; CONC di Malachia e il suo modello PROC. Pericopi identiche sono sottolineate nei primi due testi derivati; nel terzo, per maggiore perspicuità, lo sono le aggiunte di Malachia in passaggi sostanzialmente identici. I passi paralleli tra ALM di Argiro e il suo modello *Alm.* VI.2 sono sottolineati nel testo di ALM edito nella Sezione 4.2 *supra*.

Argiro, PROC	Tolomeo, <i>Alm.</i> VI.4
<p>[1] <u>Όταν οὖν προαιρώμεθα κατά τινα τῶν ἐπιζητουμένων χρόνων τὰς μέσως θεωρουμένας συζυγίας λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἐστὶ τὸ ὑποκείμενον ἔτος κατά Ῥωμαίους ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ἡλίου ἔτους τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως καὶ σκεψάμενοι τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν</u> ἐν ποίοις στίχοις περιέχεται τῶν β κανονίων τοῦ τε τῶν κδετηρίδων καὶ τοῦ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν</p>	<p>Όταν οὖν προαιρώμεθα κατά τινα τῶν ἐπιζητουμένων ἐνιαυτῶν τὰς μέσως θεωρουμένας συζυγίας λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἐστὶ τὸ ὑποκείμενον ἔτος ἀπὸ τοῦ α<sup>ου</sup> ἔτους Ναβονασσάρου καὶ σκεψάμενοι ποῖοι τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν στίχοι περιέχουσιν ἕκ τε τῶν ἐν ὀποτέρῳ τῶν πρώτων δύο κανονίων εἰκοσαπενταετηρίδων καὶ ἕκ τῶν κατὰ τὸ τρίτον κανόνιον ἐνιαυσίων,</p>
<p>(κδετηρίδων δέ φημι κανόνιον τὸ καὶ ἀμφοτέρα περιέχον τὸ τε συνοδικὸν καὶ τὸ πανσεληνιακόν· συνόδου μὲν γὰρ ἐπιζητουμένης τῷ συνοδικῷ χρησόμεθα, πανσεληνίου δὲ τῷ πανσεληνιακῷ)</p>	
<p><u>τὰ παρακείμενα καὶ ἀμφοτέροις τοῖς στίχοις</u> τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α<sup>οῖς</sup> σελίδιοις ἐκκείμενον ἔχουσι κατὰ τὰ ἐξῆς δ σελίδια ἀπογραφόμεθα, καὶ ταῦτα οἰκείως συνθέντες</p>	<p>τὰ παρακείμενα τοῖς στίχοις ἀμφοτέροις ἐν τοῖς ἐξῆς σελίδιοις ἐπισυνθήσομεν οἰκείως ἐπὶ μὲν τῶν συνοδικῶν συζυγιῶν τὰ ἐκ τοῦ πρώτου κανόνος καὶ τὰ ἐκ τοῦ τρίτου,</p>
	<p>ἐπὶ δὲ τῶν πανσεληνιακῶν τὰ ἐκ τοῦ δευτέρου καὶ τὰ ἐκ τοῦ τρίτου ὁμοίως·</p>
<p><u>ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ δεύτερον σελίδιον συντεθειμένων</u>, εἰ μὴ ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν α<sup>ον</sup> μῆνα τοῦ ἐνεστῶτος ἔτους, τουτέστι τὸν Σεπτέμβριον Ῥωμαικῶς, <u>ἔξομεν συζυγίαν</u></p>	<p>καὶ ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ δεύτερον σελίδιον συντεθειμένων ἔξομεν τὸν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς ἐκείνου τοῦ ἔτους τῆς συζυγίας χρόνον,</p>
<p>εἰ δ' ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν ἐξῆς μῆνα, τουτέστι τὸν Ὀκτώβριον.</p>	<p>οἶον, ἐὰν συναχθῶσιν ἡμέραι κδ μδ, μετὰ μδ ἐξηκοστὰ τῆς ἐν τῇ κδ τοῦ Θῶθ μεσημβρίας, καὶ πάλιν, ἐὰν λδ μδ, μετὰ τὰ ἴσα ἐξηκοστὰ τῆς ἐν τῇ δ τοῦ Φαωφί μεσημβρίας,</p>
	<p>ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ τρίτον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἡλίου μοίρας, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ πέμπτον τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους.</p>
<p>εἴτ' ἀπὸ τῆς ἐκ τῶν β τούτων κανονίων εὐρημένης συζυγίας ἐπιλογισάμενοι πόσοι μῆνες εἰσι σεληνιακοὶ μέχρι καὶ ἧς ζητοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν εἰσάξομεν εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> σελίδιον, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὰ ἐφεξῆς δ σελίδια ὑπὸ τὰ ἀπογεγραμμένα ἐκ τῶν προτέρων β κανονίων οἰκείως ἀπογραφάμενοι καὶ ἐπισυνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων ἔξομεν τὴν ἐπιζητουμένην συζυγίαν τῶν ἀπογεγραμμένων α<sup>ων</sup> καὶ β<sup>ων</sup> ἐξηκοστῶν τὰς μετὰ τὴν μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης ὥρας</p>	<p>καὶ τὰς ἐφεξῆς δὲ ἀκολουθῶσας, ἐὰν τε πάσας ἐὰν τέ τινας λαμβάνειν προαιρώμεθα, διὰ τῶν ἐν τῷ μηνιαίῳ καὶ τετάρτῳ κανονίῳ κατὰ τὸ οἰκεῖον ἐπισυνθέσεων ἐξ ἐτοίμου συνεπιλογισόμεθα μεταφερομένων ἐφ' ἐκάστου τῶν χρόνων διὰ τὸ εὐχρηστον τῶν τῆς ἡμέρας ἐξηκοστῶν εἰς ὥρας ἰσημερινάς.</p>

δηλούντων ὡς τῆς μιᾶς ἡμερινῆς ὥρας περιεχοῦσης ἑξηκοστὰ β' λ'',

ἔσται μέντοι ἡ συνηγμένη τῶν ὥρων ἐπουσία ὡς τῶν νυχθημέρων ὁμαλῶν ὄντων μὴ ταύτης οὔσης αἰεὶ τῆς καιρικῶς καταλαμβανομένης, ἀλλὰ τῆς ὡς ἀνωμάτων γινομένων τῶν νυχθημέρων· διορθωσόμεθα οὖν καὶ τὸ τοιοῦτον ἐξετάζοντες, ὡς ὑποδέδεικται, τὸ παρὰ τοῦτο διάφορον καί, ἐὰν μὲν μείζων ἢ ἢ πρὸς τὴν ἀνώμαλον διάστασιν ἐπουσία τῶν χρόνων, ἀφαιροῦντες αὐτὸ ἀπὸ τῆς ὁμαλῶς συνηγμένης, ἐὰν δὲ ἐλάσσων, προστιθέντες αὐτῇ.

ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ γ<sup>ον</sup> σελίδιον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τοῦ ἡλίου, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ ε<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους αὐτῆς.

[2] ἔχοντες οὖν τὸν τε χρόνον τῆς μέσης συζυγίας ἐκείνης ἧς ζητοῦμεν καὶ τὰς κατ' αὐτὴν ὁμαλὰς τῶν φώτων ἐποχὰς (ἐπὶ μὲν συνόδου τὰς αὐτὰς οὔσας ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὰς κατὰ διάμετρον) τὴν μὲν ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ληψόμεθα ὡς κὰν τοῖς προχείροις ἔθος ποιεῖν ἔχομεν, τὴν δὲ τῆς σελήνης οὔτως. τὸν συναχθέντα τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης ἀριθμὸν εἰσαγαγόντες εἰς ὅποιον ἂν εὐρίσκηται τῶν πρώτων β' σελιδίων τῆς σεληνιακῆς ἀνωμαλίας τὰ παρακείμενα αὐτῶ κατὰ τὸ ε<sup>ον</sup> σελίδιον, ὃ ἐπιγράφεται "ἐπικύκλου προσθαφαίρεισι", ληψόμεθα ἢ αὐτὰ καθ' αὐτὰ ἢ τὰ ἐξαναλόγου ἐπιβάλλοντα τῶ εἰσενεχθέντι παρ' ἡμῶν ἀριθμῶ, καὶ ταῦτα ἢ προστιθέντες ἢ ἀφαιροῦντες, ὡς ἐδιδάχθημεν, τῇ κατὰ τὴν ὁμαλὴν σύνοδον ἐποχῇ τῆς σελήνης ἔξομεν τὴν κατ' αὐτὸν τὸν χρόνον ἀκριβῆ τῆς σελήνης ἐποχῆν.

ληφθέντος δὲ τὸν τρόπον τοῦτον τοῦ πρὸς τὰς μέσας παρόδους θεωρουμένου συνοδικοῦ ἢ πανσεληνιακοῦ χρόνου καὶ τῶν κατ' αὐτὸν ἀνωμαλιῶν ἐφ' ἑκατέρου τῶν φώτων εὐμεταχείριστος ἔσται καὶ ὁ τῆς ἀκριβοῦς συζυγίας χρόνος τε καὶ τόπος καὶ ἔτι ἢ κατὰ πλάτος τῆς σελήνης πάροδος ἐκ τῆς συγκρίσεως ἀμφοτέρων τῶν ἀνωμαλιῶν.

[3] ληφθεισῶν τοίνυν οὔτως τῶν ἀκριβῶν τούτων ἐποχῶν, εἰ μὲν καὶ αὖθις ἰσόμοιροι εὐρίσκονται ὃ τε ἡλιος καὶ ἡ σελήνη, τὴν αὐτὴν ἔξομεν μέσην τε καὶ ἀκριβῆ συζυγίαν·

καθ' ἑκατέραν γὰρ αὐτῶν ἐπισκεψάμενοι τὴν ἐν τῶ ἐκκειμένῳ περιοδικῶ χρόνῳ διὰ τῆς εὐρισκομένης προσθαφαιρέσεως ἀκριβῆ πάροδον ἡλίου τε καὶ σελήνης καὶ πλάτους, ἐὰν μὲν καὶ οὔτως ἰσόμοιροι ἢ διάμετροι εὐρίσκονται, τὸν αὐτὸν ἔξομεν χρόνον καὶ τῆς ἀκριβοῦς συζυγίας,

εἰ δ' οὖν τὴν διάστασιν λαβόντες αὐτῶν καὶ τὸ ταύτης ἰβ<sup>ον</sup> ποιήσομεν, ὡς κὰν τοῖς προχείροις, τὸν δ' ἀκριβῆ χρόνον τῆς συζυγίας ληψόμεθα διὰ τοῦ τῆνικαῦτα ἀνωμάλου ὠροδρομήματος τῆς σελήνης· μερίζοντες παρ' αὐτὸ τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ἰβ, ὡς καὶ περὶ τούτου ἐδιδάχθημεν,

ἐὰν δὲ μή, λαβόντες τὰς τῆς διαστάσεως αὐτῶν μοίρας καὶ προσθέντες αὐταῖς τὸ δωδέκατον αὐτῶν, ἀνθ' οὗ ὁ ἡλιος ἔγγιστα ἐπικινεῖται, σκεψόμεθα, ἐν πόσαις ὥραις ἡμεριναῖς ἢ σελήνη τὰς τοσαύτας μοίρας τότε ἀνωμάλως κινήσεται, καὶ τὰς γενομένης ὥρας, ἐὰν μὲν ἐλάσσων ἢ ἢ ἀκριβῆς τῆς σελήνης πάροδος τῆς τοῦ ἡλίου, προσθήσομεν τῶ χρόνῳ τῶ περιοδικῶ, ἐὰν δὲ πλείων, ἀφελούμεν ἀπ' αὐτοῦ. ὡσαύτως δὲ καὶ αὐτὰς τὰς τῆς διαστάσεως αὐτῶν μοίρας μετὰ τοῦ δωδεκάτου πάλιν αὐτῶν, ἐὰν μὲν ἐλάσσων ἢ ἢ κατὰ τὸν περιοδικὸν χρόνον ἀκριβῆς πάροδος τῆς σελήνης τῆς ἡλιακῆς, προσθέντες αὐτῇ, ἐὰν δὲ πλείων, ἀφελόντες ἀπ' αὐτῆς κατὰ τε τὸ μῆκος καὶ πλάτος τὸν τε τῆς ἀκριβοῦς συζυγίας χρόνον ἔξομεν καὶ τὴν ἐπὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου τῆς σελήνης ἀκριβῆ πάροδον ἔγγιστα.

[4] τὸ μέντοι τῆνικαῦτα τῆς σελήνης ἀνώμαλον ὠροδρομήμα ἐνταῦθα οὔτως λαμβάνεται·

λαμβάνεται μέντοι ἐκάστοτε τὸ κατὰ τὰς συζυγίας τῆς σελήνης ὠριαῖον ἀνώμαλον κίνημα τὸν τρόπον τοῦτον·

εἰσφέροντες γὰρ τὸν κατὰ τὸν ὑποκείμενον χρόνον τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης ἀριθμὸν εἰς τὸ τῆς ἀνωμαλίας αὐτῆς κανόνιον κατὰ τὰ α' β' σελίδια σκοποῦμεν ἐκ τῶν ἐν τῶ ε' σελιδίῳ παρακειμένων τῆς προσθαφαιρέσεως μοιρῶν τὰ ἐπιβάλλοντα τῇ α' μοίρᾳ τῆς

εἰσφέροντες γὰρ τὸν κατὰ τὸν ὑποκείμενον χρόνον τῶν τῆς ἀνωμαλίας μοιρῶν ἀριθμὸν εἰς τὸ τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης κανόνιον ληψόμεθα ἐκ τῆς τῶν παρακειμένων αὐτῶ προσθαφαιρέσεων ὑπεροχῆς τὴν ἐπιβάλλουσαν διαφορὰν τῶ ἐνὶ τῆς ἀνωμαλίας

σεληνιακής ανωμαλίας, καὶ τούτοις πολλαπλασιάσαντες τὸ ὠριαῖον ὀμαλὸν τῆς ἀνωμαλίας κίνημα τὸ γενόμενον ἢ προσθήσομεν τῇ τοῦ μήκους ὠριαία ὀμαλῇ κινήσει, ἐξηκοστῶν τυγχανούση λβ' νς'', ἐὰν ὁ εἰσενεχθεὶς τῶν μοιρῶν τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμὸς ἀπὸ φ μοιρῶν ἢ ἄχρι καὶ σο, ἢ ἀφελοῦμεν τῶν λβ' νς'' τῆς τοῦ μήκους ὠριαίας ὀμαλῆς κινήσεως, ἐὰν ἀπὸ α ἢ ἄχρι καὶ ρ καὶ ἀπὸ σοα ἢ ἄχρι καὶ τξ, καὶ οὕτως ἔξομεν τὸ τηνικαῦτα ἀνώμαλον ὠροδρόμημα τῆς σελήνης, παρ' ὃ μερίσαντες τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ιβ τὸν ἀκριβῆ τῆς συζυγίας ἔξομεν χρόνον.

[5] τὰς μέντοι ὥρας εἰ βουλοίμεθα διακρίνειν πρὸς καιρικὰς ὥρας καὶ ἀνώμαλα νυχθήμερα, διακρινούμεν· τὸ δὲ παρὰ τοὺς μεσημβρινούς τὸν τε δι' Ἀλεξανδρείας καὶ τὸν διὰ Βυζαντίου διάφορον, ε<sup>ον</sup> ὥρας ὄν καὶ ιε<sup>ον</sup> καὶ λ<sup>ον</sup>, οὐκ ἐπιλογισόμεθα· ἐπιλελογισμένον γὰρ ἔστιν ἐν τοῖς κανόνισι οἷς συνεστησάμεθα.

[6] τὸ δὲ πλάτος τῆς σελήνης οὕτως ἐπιλογισόμεθα. τὸν ἀριθμὸν τῆς προσθαφαιρέσεως ὄν ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν μέσην συζυγίαν ὀμαλῆς ἐποχῆς ἐποισάμεθα λαβόντες καὶ ἢ προσθέντες ὁμοίως τὸν ἀριθμὸν τῶ ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος ἀριθμῶ ἢ ἀφελόντες ἀπ' αὐτοῦ, τουτέστιν εἰ μὲν τῇ ἐποχῇ προσεθήκαμεν, καὶ τούτῳ προσθέντες, εἰ δ' ἀφείλομεν, ἀφελόντες καὶ τούτου, ἔξομεν τὸν ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος ἀριθμὸν διακεκριμένον· τούτῳ δ' ὁμοίως καὶ τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ιβ προσθέντες ἢ ἀφελόντες ἔξομεν ἔτι διακεκριμένον τὸ τῆς σελήνης πλάτος κατ' αὐτὴν τὴν ἀκριβῆ συζυγίαν, καὶ τούτο τὸ διακεκριμένον πλάτος εἰσαγαγόντες εἰς τὸ τοῦ πλάτους τῆς σελήνης κανόνιον κατὰ τὰ β α<sup>α</sup> σελίδια τῶν κοινῶν ἀριθμῶν, ὅσαι ἐὰν ὦσιν αὐτῶ παρακείμεναι μοῖραι ἢ καὶ λεπτὰ κατὰ τὸ γ<sup>ον</sup> σελίδιον, τὰς τοσαύτας φήσομεν ἀπέχειν ἀπὸ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων τὸ κέντρον τῆς σελήνης κατὰ τὸν ἀκριβῆ τῆς συζυγίας χρόνον, τοῦ εἰσαγομένου ἀριθμοῦ ἀπὸ α μοίρας ἕως ρ ὄντος βορείαν κατάβασιν ποιῆσθαι τὴν σελήνην δηλοῦντος, ἀπὸ δὲ ρα ἄχρις ρπ νοτίαν κατάβασιν, ἀπὸ δὲ ρπα ἕως σο νοτίαν ἀνάβασιν, ἀπὸ δὲ σοα ἄχρι τξ βορείαν ἀνάβασιν.

τμήματι καὶ πολλαπλασιάσαντες αὐτὴν ἐπὶ τὸ ὠριαῖον τῆς ἀνωμαλίας μέσον κίνημα τὰ λβ' μ' τὰ γενόμενα, ἐὰν μὲν ὁ τῆς ἀνωμαλίας ἀριθμὸς ἐν τοῖς ἐπάνω τῆς μεγίστης προσθαφαιρέσεως στίχοις ἦ, ἀφελοῦμεν ἀπὸ τοῦ κατὰ μῆκος ὠριαίου μέσου κινήματος τῶν λβ' νς'' τ, ἐὰν δ' ἐν τοῖς ὑποκάτω, προσθήσομεν τοῖς αὐτοῖς, καὶ τὰ γενόμενα ἔξομεν, ἃ τότε ἢ σελήνη κατὰ μῆκος ἀνωμάλως κινήσεται ἐν τῇ μιᾷ ὥρᾳ ἰσημερινῇ.

ὁ μὲν οὖν ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γινόμενος χρόνος τῶν ἀκριβῶν συζυγιῶν οὕτως ἡμῖν μεθοδευθήσεται διὰ τὸ καὶ τὰς ἐποχὰς ἀπάσας πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸν τὴν τῶν ὠριαίων χρόνων σύστασιν εἰληφέναι· ῥάδιον δὲ ἀπὸ τῶν ἐν Ἀλεξανδρείᾳ χρόνων καὶ τοὺς ἐν ὀπιοφδήποτε κλίματι γενησομένους τῆς αὐτῆς συζυγίας εὐρίσκειν δοθέντος τοῦ κατ' αὐτὴν πλήθους τῶν ἰσημερινῶν ὥρῶν τῆς ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ ἀποχῆς. ἀπὸ γὰρ τῆς τῶν οἰκίσεων διαφορᾶς σκεψάμενοι τὸν διὰ τῆς ἐπιζητουμένης χώρας μεσημβρινόν, πόσαις μοίραις διαφέρει τοῦ δι' Ἀλεξανδρείας, ἐὰν μὲν ὁ διὰ τῆς ἐπιζητουμένης χώρας μεσημβρινὸς ἀπ' ἀνατολῶν ἦ τοῦ δι' Ἀλεξανδρείας, τοσοῦτοις χρόνοις ὕστερον ἐκεῖ δόξει τετηρηῆσθαι τὸ φαινόμενον, ἐὰν δὲ ἀπὸ δυσμῶν, πρότερον τοῖς αὐτοῖς, τῶν δεκαπέντε χρόνων πάλιν μίαν δηλονότι ποιούντων ὥραν ἰσημερινῇ.

Vat. gr. 1411 = Seragl. G.I.5, PROC\*

Argiro, PROC

{μέθοδος marg. m.1}

Ὅταν οὖν προαιρώμεθα κατὰ τινὰ τῶν ἐπιζητουμένων χρόνων τινὰ τῶν τοιούτων συζυγιῶν λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἔστι τὸ ὑποκείμενον ἔτος ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ εἰρημένου ζω<sup>ον</sup> ἔτους καὶ ταῦτα εἰς τὸ τῆς ἐπιζητουμένης συζυγίας κανόνιον τὸ τῶν δεκτηρίδων εἰσαγαγόντες τὰ ἐγκείμενα αὐτῶ κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> σελίδιον ἔγγιστα ἐλάττωνα

πῶς δεῖ τὰς τε περιοδικὰς καὶ τὰς ἀκριβεῖς συζυγίας ἐκ τῶν τοιούτων κανόνων ἐπισκέπτεσθαι

Ὅταν οὖν προαιρώμεθα κατὰ τινὰ τῶν ἐπιζητουμένων χρόνων τὰς μέσως θεωρουμένας συζυγίας λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἔστι τὸ ὑποκείμενον ἔτος κατὰ Ῥωμαίους ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ζω<sup>ον</sup> ἔτους τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως καὶ σκεψάμενοι τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν ποίοις στίχοις περιέχεται τῶν β κανόνιων τοῦ τε τῶν δεκτηρίδων καὶ τοῦ τῶν ἀπλῶν

τῶν εἰσαχθέντων ἀπογραφόμεθα “δκετηρίδων” ἀλλὰ δὴ καὶ τὰ ἐφεξῆς κατὰ τὸν αὐτὸν στίχον καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν σελιδίων παρακείμενα, τὰ δὲ ὑπολειφθέντα ἐκ τῶν ἀπὸ τῆς εἰρημένης ἀρχῆς ἐτῶν ἀπογραφόμεθα “ἀπλῶν ἐτῶν”, καὶ ταῦτα εἰς τὸ ἐνιαύσιον κανόνιον εἰσαγαγόντες καὶ τὰ τούτῳ παρακείμενα καὶ ἐπὶ τῶν ἐφεξῆς σελιδίων λαβόντες ἀπογραφόμεθα οἰκείως ὑπὸ τὰ ἐκκείμενα τῶν δκετηρίδων,

καὶ συναγαγόντες α<sup>οῦ</sup> τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀπογεγραμμένων ἡμερῶν, αἵπερ ἐλήφθησαν καὶ ἐξ ἀμφοτέρων τῶν κανονίων, ἔξομεν συζυγίαν τινὰ γεγυῖαν κατὰ τὸ ὑποκείμενον ἔτος ἀπὸ τῆς τοῦ Σεπτεβρίου α<sup>οῦ</sup>.

ἔπειτα σκεψάμενοι καὶ πόσοι μῆνές εἰσι σεληνιακοὶ ἀπὸ τῆς ληφθείσης ταύτης συζυγίας ἄχρι καὶ τῆς ἐπιζητουμένης ἀπογραφόμεθα καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν τοσοῦτων μηνῶν, καὶ τοῦτον εἰσαγαγόντες εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὰ ἐφεξῆς σελίδια λαβόντες ἀπογραφόμεθα οἰκείως ὑπὸ τὰ πρότερον ἀπογεγραμμένα, καὶ οὕτως πάντα συναγαγόντες τὸν ἐκ τῆς συναγωγῆς οἰκείως ὑποτάξομεν ἐκάστῳ, καὶ οὕτως ἔξομεν τὸν τε χρόνον τῆς ἐπιζητουμένης ὁμαλῆς συζυγίας

ἀλλὰ δὴ καὶ τὰς τῶν φώτων ὁμαλᾶς ἐποχάς, σελήνης μὲν ὁμαλὴν ἐποχὴν τὴν αὐτὴν οὔσαν ἐπὶ συνόδου τῆ τοῦ ἡλίου ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὴν κατὰ διάμετρον.

τῆς δὲ ἀκριβοῦς συζυγίας τὸν τε τόπον καὶ τὸν χρόνον ἐφεξῆς ἐπιλογισόμεθα, καθὼς ἔθος ἔχομεν ποιεῖν.

Malachia, *CONC*

διὰ συντόμων εὗρεσις κατὰ τὸν ζητούμενον Ῥωμαϊκὸν μῆνα τοῦ ἐνισταμένου ἔτους τοῦ τε τόπου καὶ τοῦ χρόνου τῶν συνόδων καὶ τῶν πανσελήνων διὰ κανονίων νέων μεταποιηθέντων ἀπὸ τῶν ἐν τῇ μεγάλῃ τοῦ Πτολεμαίου συντάξει ἐν ταῖς συνόδοις καὶ πανσελήνοις καὶ διὰ κανονίων τῆς ἀνωμαλίας ἡλίου τε καὶ σελήνης, ἐξ ὧν \και/ συντομωτάτη μέθοδος ὑποδηλοῦσα ἐν ποίᾳ συζυγίᾳ ἔσται ἔκλειψις ἡλίου ἢ σελήνης, ὑπὲρ τινῶν τοῦτο αἰτησάντων ὡς ἐνὸν γενέσθαι, εἶτα ἐκ τούτων καὶ περὶ τῆς καθεκάστην ἐποχῆς ὁμαλῆς τε καὶ ἀνωμάλου ἡλίου, σελήνης δὲ μόνῃς ὁμαλῆς.

Ἡ σύνοδος καὶ ἡ πανσελήνος ἢ τε ὁμαλὴ καὶ ἡ ἀκριβὴς ἐκτέθειται ἐν κανονίοις τῷ σοφῷ Πτολεμαίῳ ἐν τίνι τε τοῦ ζῳδιακοῦ τόπῳ κατὰ τὸν ζητούμενον γίνεται καιρὸν καὶ κατὰ

ἐτῶν (δκετηρίδων δὲ φημι κανόνιον τὸ καὶ ἀμφοτέρα περιέχον τὸ τε συνοδικὸν καὶ τὸ πανσεληνιακόν· συνόδου μὲν γὰρ ἐπιζητουμένης τῷ συνοδικῷ χρησόμεθα, πανσελήνου δὲ τῷ πανσεληνιακῷ) τὰ παρακείμενα καὶ ἀμφοτέροις τοῖς στίχοις τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α<sup>οῦ</sup> σελιδίοις ἐκκείμενον ἔχουσι κατὰ τὰ ἐξῆς δ σελίδια ἀπογραφόμεθα,

καὶ ταῦτα οἰκείως συνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>οῦ</sup> σελίδιον συνθεθειμένων, εἰ μὴ ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν α<sup>οῦ</sup> μῆνα τοῦ ἐνεστῶτος ἔτους, τουτέστι τὸν Σεπτέμβριον Ῥωμαϊκῶς, ἔξομεν συζυγίαν· εἰ δ' ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν ἐξῆς μῆνα, τουτέστι τὸν Ὀκτώβριον.

εἴτ' ἀπὸ τῆς ἐκ τῶν δύο τούτων κανονίων εὐρημένης συζυγίας ἐπιλογισάμενοι πόσοι μῆνές εἰσι σεληνιακοὶ μέχρι καὶ ἧς ζητοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν εἰσάξομεν εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον κατὰ τὸ α<sup>οῦ</sup> σελίδιον, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὰ ἐφεξῆς δ σελίδια ὑπὸ τὰ ἀπογεγραμμένα ἐκ τῶν προτέρων δύο κανονίων οἰκείως ἀπογραφάμενοι καὶ ἐπισυνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>οῦ</sup> σελίδιον συνθεθειμένων ἔξομεν τὴν ἐπιζητουμένην συζυγίαν

τῶν ἀπογεγραμμένων πρώτων καὶ β<sup>οῦ</sup> ἐξηκοστῶν τὰς μετὰ τὴν μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης ὥρας δηλούντων ὡς τῆς μιᾶς ἰσημερινῆς ὥρας περιεχούσης ἐξηκοστὰ β' λ', ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ γ<sup>οῦ</sup> σελίδιον τὰς τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ οἰκείου ἀπογείου ἄχρι τῆς ζητουμένης συζυγίας μοίρας, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>οῦ</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ ε<sup>οῦ</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους αὐτῆς.

ἔχοντες οὖν τὸν τε χρόνον τῆς μέσης συζυγίας ἐκείνης ἢς ζητοῦμεν καὶ τὰς κατ' αὐτὴν ὁμαλᾶς τῶν φώτων ἐποχάς (ἐπὶ μὲν συνόδου τὰς αὐτὰς οὔσας ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὰς κατὰ διάμετρον)

τὴν μὲν ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ληψόμεθα ὡς κὰν τοῖς προχείροις ἔθος ποιεῖν ἔχομεν, τὴν δὲ τῆς σελήνης οὕτως.

[...]

Argiro, *PROC*



ποίαν τῆς ἡμέρας ὥραν ἢ τῆς νυκτὸς διὰ μεθόδων καὶ τῶν κανονίων δῆλον ποιεῖ, ἐξ ὧν καὶ τὴν φαινομένην συζυγίαν εὐρίσκει· ἐντεῦθεν δὲ διδασκόμεθα προϊόντες ἐν ποίᾳ συνόδῳ ἔσται ἔκλειψις ἡλίου ἢ ἐν ποίᾳ πανσελήνῳ ἔκλειψις σελήνης. ἀλλ' ὁ μὲν Πτολεμαῖος ἐκ παλαιῶν τε τῶν χρόνων ποιεῖται τὴν ἀρχὴν καὶ ἐνιαυτοὺς τίθησιν οὐκ ἐπέκεινα τῶν τξε ἡμερῶν περιέχοντας, καὶ εἰς χρεῖαν ἡμᾶς ἄγει μηνῶν Αἰγυπτιακῶν, καὶ ἐν τῷ μεσημβρινῷ Ἀλεξανδρείας τοὺς κανόνας συνεστήσατο, ὅθεν οὐδὲ ἡ τυχοῦσα ἡμῖν γίνεται δυσκολία· ἐκεῖθεν καὶ τοὺς ἐνιαυτοὺς καὶ τοὺς μῆνας καὶ τὰς τῶν μηνῶν ἡμέρας πρὸς δὲ καὶ ἀπὸ Ἀλεξανδρείας τὰς ὥρας ἢ τὰ μέρη τῆς ὥρας μεταβιβάζουσιν ἐπὶ τὰ ἡμέτερα.

Διὰ τοῦτο καὶ τις τοῦνομα Ἰσαὰκ τὸ σχῆμα μοναχὸς ἑαυτῷ τε εὐκολίαν καὶ συντομίαν ἐν τῇ εὐρέσει περιποιούμενος τῶν ἀκριβῶν συζυγιῶν τῶν φωστήρων καὶ τοῖς ἄλλοις ἐν τούτῳ χαριζόμενος ἀπὸ τε τῶν καθ' ἡμᾶς ἄρχεται χρόνων καὶ ἡμῖν γνωρίμου μηνός, ἐν τε τοῖς κανονίοις τοὺς ἡμῖν καθ' εἰρμόν καὶ ἀκολουθίαν συνήθεις εἰσάγει ἐνιαυτοὺς καὶ πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν, τὴν ἀρχὴν ποιοῦμενος τοῦ χρόνου ἀπὸ τῆς ἐν τῇ α<sup>ῃ</sup> τοῦ Σεπτεμβρίου νεομηνίας τῆς κατὰ τὸ ,ζωος ἔτος ἀπὸ κτίσεως κόσμου, καὶ μεταποιήσας τῶν ἐν τῇ μεγάλῃ συντάξει κανόνια τρία τὰ εἰς τὰς συνόδους καὶ πανσελήνους ἐκτίθησιν ἡμῖν· τὸ μὲν ἐν εἰκοσιτετραετηρίδων τῶν εἰς τὰς συνόδους, τὸ ἕτερον εἰκοσιτετραετηρίδων τῶν εἰς τὰς πανσελήνους, τὸ γ<sup>ον</sup> ἐτῶν ἀπλῶν Ῥωμαικῶν κδ ἀντὶ Αἰγυπτίων ἐτῶν – τὸ γὰρ δ<sup>ον</sup> τῶν συνοδικῶν καὶ πανσεληνιακῶν μηνῶν ἀφήκεν ὡς ἔδει ἀμεταποίητον –, ἃ καὶ ἡμῖν ἐνταῦθα ἐντέθειται, ὥσπερ καὶ ἡμεῖς ἕτερον κανόνιον ἀπὸ τῶν Προχείρων πρὸς τὰς ἀκριβεῖς ἐποχὰς τε καὶ συζυγίας λαβόντες συνοπτικώτερον προστίθεμεν.

μέθοδος συνόδου ἢ πανσελήνου

“Ὅταν οὖν προαιρώμεθα κατὰ τινὰ τῶν ἐπιζητουμένων καιρῶν εὐρεῖν τὴν ἀκριβῆ συνόδον ἢ πανσελήνον καὶ τὴν τῆς ἡμέρας ἢ τῆς νυκτὸς ὥραν καθ' ἣν γέγονε, λογισάμενοι πόσον ἐστὶ τὸ ἔτος τὸ νῦν ἀπὸ τοῦ ,ζωος<sup>ον</sup> ἔτους, ἦτοι πόσοι παρήλθον ἐνιαυτοὶ ἀπὸ τῆς α<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου, καθ' ἣν ἤρξατο τὸ ἀπὸ κτίσεως κόσμου ,ζωος<sup>ον</sup> ἔτος, καὶ σκεψάμενοι τὸν τοσοῦτον ἀριθμὸν ἐν ποίοις στίχοις περιέχεται τῶν δύο κανονίων τοῦ τε τῶν εἰκοσιτετραετηρίδων καὶ τοῦ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν (εἰκοσιτετραετηρίδων δὲ ἂν μὲν σύνδοον ἐπιζητῶμεν τοῦ α<sup>ον</sup> κανονίου, ἂν δὲ πανσελήνον τοῦ β<sup>ον</sup>· προστίθεμεν καὶ ἕνα ἐνιαυτὸν διότι καὶ τὸν ἐνεστῶτα λαμβάνομεν ὥσπερ καὶ τὸν α<sup>ον</sup> λαμβάνομεν. ὅτε οὐπω οὐδεὶς ἐστὶ πεπληρωμένος ἐνιαυτὸς ἀλλ' ἀρχὴ ἐνιαυτοῦ),

καὶ οὕτω τὰ παρακείμενα καὶ ἀμφοτέροις τοῖς στίχοις τῷ τε ἐν τῷ κανονίῳ τῶν εἰκοσιτετραετηρίδων καὶ τῷ ἐν τῷ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν ἀπογραφόμεθα, καὶ ταῦτα οἰκείως συνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων, εἰ μὴ ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν α<sup>ον</sup> μῆνα τοῦ ἐνεστῶτος ἔτους, τουτέστι τὸν κατὰ Ῥωμαίους Σεπτέμβριον, ἔξομεν συζυγίαν· εἰ δ' ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν ἐξῆς, ἦτοι τὸν Ὀκτώβριον μῆνα. εἴτ' ἀπὸ τῆς ἐκ τῶν δύο τούτων κανονίων εὐρημένης συζυγίας ἐπιλογισάμενοι πόσοι

πῶς δεῖ τὰς τε περιοδικὰς καὶ τὰς ἀκριβεῖς συζυγίας ἐκ τῶν τοιούτων κανόνων ἐπισκέπτεσθαι

“Ὅταν οὖν προαιρώμεθα κατὰ τινὰ τῶν ἐπιζητουμένων χρόνων τὰς μέσως θεωρουμένας συζυγίας λαβεῖν, λογισάμενοι πόσον ἐστὶ τὸ ὑποκείμενον ἔτος κατὰ Ῥωμαίους ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ,ζωος<sup>ον</sup> ἔτους τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως καὶ σκεψάμενοι τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν ποίοις στίχοις περιέχεται τῶν β κανονίων τοῦ τε τῶν κδετηρίδων καὶ τοῦ τῶν ἀπλῶν ἐτῶν

(κδετηρίδων δὲ φημι κανόνιον τὸ καὶ ἀμφοτέρα περιέχον τὸ τε συνοδικὸν καὶ τὸ πανσεληνιακόν· συνόδου μὲν γὰρ ἐπιζητουμένης τῷ συνοδικῷ χρῆσόμεθα, πανσελήνου δὲ τῷ πανσεληνιακῷ)

τὰ παρακείμενα καὶ ἀμφοτέροις τοῖς στίχοις τοῖς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐτῶν ἐν τοῖς α<sup>οις</sup> σελίδιοις ἐκκείμενον ἔχουσι κατὰ τὰ ἐξῆς δ σελίδια ἀπογραφόμεθα, καὶ ταῦτα οἰκείως συνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων, εἰ μὴ ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν α<sup>ον</sup> μῆνα τοῦ ἐνεστῶτος ἔτους, τουτέστι τὸν Σεπτέμβριον Ῥωμαικῶς, ἔξομεν συζυγίαν· εἰ δ' ὑπερβαίνουσι τὸν λ, τὴν κατὰ τὸν ἐξῆς μῆνα, τουτέστι τὸν Ὀκτώβριον. εἴτ' ἀπὸ τῆς ἐκ τῶν δύο τούτων κανονίων εὐρημένης συζυγίας ἐπιλογισάμενοι πόσοι

μηνές εἰσι σεληνιακοὶ μέχρι καὶ ἥς ζητοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν εἰσάξομεν εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> σελίδιον, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῶ κατὰ τὰ ἐφεξῆς τέσσαρα σελίδια ὑπὸ τὰ ἀπογεγραμμένα ἐκ τῶν προτέρων δύο κανονίων οἰκείως ἀπογραφάμενοι καὶ ἐπισυνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων ἔξομεν τὴν ἐπιζητουμένην συζυγίαν, τῶν ἀπογεγραμμένων πρώτων καὶ δευτέρων ἐξηκοστῶν τὰς μετὰ τὴν μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης ὥρας δηλούντων ὡς τῆς μιᾶς ἰσημερινῆς ὥρας περιεχοῦσης ἐξηκοστὰ β' λ', αἱ δὲ ἐν τούτῳ τῶ σελιδίῳ μοῖραι δηλοῦσι τὰς ἡμέρας τῶν μηνῶν – δεῖ οὖν τὰς εὐρημένας ἡμέρας ἀπὸ τῆς συνθέσεως τῶν ἐν τῶ β<sup>ον</sup> σελιδίῳ ἀπὸ τῆς α<sup>ον</sup> ἀριθμεῖν ἡμέρας τοῦ Σεπτεμβρίου καὶ εἰς {s.l. m. I ἦν} ἂν ἐκπέση τοῦ μηνὸς τοῦ Ῥωμαικοῦ ἡμέραν καὶ ὥραν ὁ ἀριθμὸς, αὕτη ἐστὶν ἡ τῆς ὁμαλῆς συζυγίας –, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ γ<sup>ον</sup> σελίδιον τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τοῦ ἡλίου, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ ε<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους αὐτῆς.

χρόνος τῆς μέσης συζυγίας

Καὶ οὕτως ἔχομεν τὸν χρόνον τῆς μέσης συζυγίας ἐκείνης ἥς ζητοῦμεν καὶ τὰς κατ' αὐτὴν ὁμαλὰς τῶν φώτων ἐποχάς, ἐπὶ μὲν συνόδου τὰς αὐτὰς οὐσας ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὰς κατὰ διάμετρον· κατὰ διάμετρον δὲ εἰσι μοῖραι αἱ αὐταὶ τοῦ ζῳδίου ὃ ἐστὶν ἑβδομον ἀπὸ τοῦ ἐν ᾧ ἐστὶν ὁ ἥλιος.

ἐποχὴ ἡλίου ὁμαλὴ ἢ κατὰ τὴν σύνοδον ἐν ποίᾳ μοίρᾳ ἐστὶ τῶν ζῳδίων, ἐν ἣ δηλονότι καὶ ἡ τῆς σελήνης ὁμαλὴ ἐποχὴ κατὰ σύνοδον, ἢ ἡ ταύτης ἐποχὴ ἢ κατὰ διάμετρον ἐν πανσελήνῳ.

Τοῦ δὲ ἡλίου ἐποχὴ ἐστὶ προστιθεμένων ταῖς συναγομέναις τῆς ἀποχῆς αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ ἀπογείου μοιρῶν ξε μ (ἦγουν λ' ἐξηκοστῶν) καὶ ἀπὸ Κριοῦ καταγομένων εἰς ὅπερ ἂν ζῳδίου καὶ μοίραν αὐτοῦ καταντήση ὁ ἀριθμὸς, ἐκάστου δηλονότι ζῳδίου ἀνά λ λαμβάνοντος μοίρας.

περὶ τῆς ἀκριβοῦς τοῦ ἡλίου ἐποχῆς ἐν τῇ ὁμαλῇ συζυγίᾳ

Τὴν δὲ ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ληψόμεθα εἰσαγομένων τῶν τοῦ ἀπογείου τοῦ ἡλίου μοιρῶν (ἄνευ δηλονότι τῆς προσθήκης τῶν ξε λ') εἰς τὸ κανόνιον τῆς ἀνωμαλίας – εἰς ὅποιον ἂν τῶν πρώτων δύο σελιδίων εὐρίσκειται ὁ ἀριθμὸς – καὶ τῶν ἐν τῶ γ<sup>ον</sup> σελιδίῳ λαμβανομένων καὶ ἡ προστιθεμένων τῇ ὁμαλῇ τοῦ ἡλίου ἐποχῇ, ἂν πλείους ὦσιν αἱ εἰσαχθεῖσαι τοῦ ἀπογείου μοῖραι τῶν ρπ, ἢ ταύτης ἀφαιρουμένων, ἂν ὦσιν ἐλάττους τῶν ρπ.

ὅπως χρῆ ποιεῖν ὅταν ὦσι καὶ λεπτὰ ἐν τοῖς εἰσαγομένοις ἀριθμοῖς ἐν ταῖς ἀνωμαλίαις Ὅταν δὲ ὦσιν ἐν τοῖς εἰσαγομένοις καὶ λεπτὰ, ἂν μὲν τὰ παρακείμενα πλείω ὦσι τὰ ἐν τῶ κατωτέρω στίχῳ τῶν παρακειμένων ἐν αὐτῶ, ὅποσα λεπτὰ εἰσι πρῶτα πλείονα, τοσαυτάκις δεύτερα λεπτὰ τοῖς παρακειμένοις προστίθενται, ὅσαπερ ἐν τοῖς εἰσαγομένοις εἰσίν (οἷον ἂν ὦσι τὰ λεπτὰ τὰ μὲν ἐν τοῖς εἰσαγομένοις δέκα τὰ δὲ πλείω τὰ ἐν τῶ μετὰ ταῦτα στίχῳ περιπεύοντα τρία, προστεθήσονται τρις δέκα β<sup>ον</sup> λεπτὰ,

μηνές εἰσι σεληνιακοὶ μέχρι καὶ ἥς ζητοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μηνῶν εἰσάξομεν εἰς τὸ μηνιαῖον κανόνιον κατὰ τὸ α<sup>ον</sup> σελίδιον, καὶ τὰ παρακείμενα αὐτῶ κατὰ τὰ ἐφεξῆς δ σελίδια ὑπὸ τὰ ἀπογεγραμμένα ἐκ τῶν προτέρων δύο κανονίων οἰκείως ἀπογραφάμενοι καὶ ἐπισυνθέντες ἐκ μὲν τῶν κατὰ τὸ β<sup>ον</sup> σελίδιον συντεθειμένων ἔξομεν τὴν ἐπιζητουμένην συζυγίαν τῶν ἀπογεγραμμένων πρώτων καὶ β<sup>ον</sup> ἐξηκοστῶν τὰς μετὰ τὴν μεσημβρίαν τῆς ἡμέρας ἐκείνης ὥρας δηλούντων ὡς τῆς μιᾶς ἰσημερινῆς ὥρας περιεχοῦσης ἐξηκοστὰ β' λ',

ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ γ<sup>ον</sup> σελίδιον τὰς τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ οἰκείου ἀπογείου ἄχρι τῆς ζητουμένης συζυγίας μοίρας, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ δ<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης, ἐκ δὲ τῶν κατὰ τὸ ε<sup>ον</sup> τὰς ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τοῦ πλάτους αὐτῆς.

ἔχοντες οὖν τὸν τε χρόνον τῆς μέσης συζυγίας ἐκείνης ἥς ζητοῦμεν καὶ τὰς κατ' αὐτὴν ὁμαλὰς τῶν φώτων ἐποχάς (ἐπὶ μὲν συνόδου τὰς αὐτὰς οὐσας ἐπὶ δὲ πανσελήνου τὰς κατὰ διάμετρον)

ἤτοι λ'· ἂν δὲ ὤσιν ἐλάττωνα, τοσαυτάκις τὰ τοσαῦτα ἀφαιρηθήσεται. τοῦτο δὲ πανταχοῦ ποιοῦμεν ἔνθα τοῖς εἰσαγομένοις πρόσκεινται καὶ λεπτά.

Καὶ τὴν μὲν τοῦ ἡλίου {lege σελήνης} ἐποχὴν ἐν ταῖς συνόδοις καὶ ταῖς πανσελήνοις οὕτως ληψόμεθα τὴν ἀκριβῆ.

περὶ τῆς ἀκριβοῦς τῆς σελήνης ἐποχῆς ἐν τῇ ὁμαλῇ συζυγίᾳ

Εἰσάγοντες δὲ μετὰ τοῦτο τὸν συναχθέντα τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης ἀριθμὸν εἰς ὅποιον ἂν εὐρίσκηται τῶν πρώτων β σελιδίων τῆς σεληνιακῆς ἀνωμαλίας τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὸ σελίδιον – ὃ ἐστὶν εἰς μὲν ἐν τοῖς Προχείροις κανόνισιν ἐν δὲ τῷ συντόμῳ κανόνι τῷ ἡμῖν ἐνταῦθα τεθέντι πρὸς εὐρεσίαν τῶν ἀκριβῶν συζυγιῶν ἢ καὶ τῶν ἀκριβῶν ἐποχῶν τοῦ ἡλίου, ὡς μετὰ ταῦτα μεθοδευθήσεται, ἐνταῦθα δὲ ἐστὶ δ᾽,

ὃ καὶ ἐπιγράφεται “ἐπικύκλου προσθαφαιρέσεων” –, ταῦτα ληψόμεθα. κἂν μὲν ὁ εἰσηνευγμένος ἀριθμὸς τῆς ἀνωμαλίας ἐλάττων ἢ τῶν ρπ, ἀφελοῦμεν ἀπὸ τῶν μοιρῶν τῆς ὁμαλῆς ἐποχῆς τοῦ ἡλίου ἂν ἢ σύννοδος, ἂν δὲ πανσεληνος ἀπὸ τῶν μοιρῶν τῶν κατὰ διάμετρον, ἐν αἷς ἐστὶν ἡ τῆς σελήνης ἐποχῆ· ἂν δὲ πλείων ὁ ἀριθμὸς ἢ τῶν ρπ, προσθήσομεν τοῖς εἰρημένοις,

καὶ οὕτως καὶ τὴν κατ’ αὐτὸν τὸν χρόνον ἀκριβῆ τῆς σελήνης ἐποχὴν ἔξομεν.

ὅπως δεῖ εὐρίσκειν τὸν τόπον τῆς ἀκριβοῦς συζυγίας

Οὕτως δὲ ληφθεισῶν τῶν ἀκριβῶν τούτων ἐποχῶν, εἰ μὲν καὶ αὐθις ἰσόμοιροι εὐρίσκονται ὃ τε ἡλῖος καὶ ἡ σελήνη, τὴν αὐτὴν ἔξομεν μέσην τε καὶ ἀκριβῆ συζυγίαν κατὰ τὴν αὐτὴν δῆπουθεν ἡμέραν τοῦ μηνὸς καὶ τὴν ὥραν, ἣτις δηλοῦται διὰ τῆς ἐπισυναγωγῆς τῶν ἡμερῶν· ἐὰν δὲ διαφέρωσι, τὸ δ᾽ τῆς διαστάσεως τοῦ τε ἡλίου καὶ τῆς σελήνης λαβόντες καὶ ἔτι τὸ λ᾽, ἐὰν μὲν πλείωνων μοιρῶν ὁ ἡλῖος τυγχάνῃ, προσθήσομεν τῷ καταχθέντι ἀριθμῷ τῆς ἀνωμαλίας σελήνης ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου, ἐὰν δὲ ἐλασσόνων μοιρῶν τυγχάνῃ ὁ ἡλῖος, ἀφελοῦμεν τὸ δ᾽ καὶ λ᾽ τοῦ αὐτοῦ ἀριθμοῦ καὶ οὕτως αὐτὸν διακεκριμένον ποιήσαντες. εἰσαγαγόντες πάλιν αὐτὸν εἰς τὰ αὐτὰ πρῶτα δύο σελίδια τῆς ἀνωμαλίας τὰ παρακείμενα αὐτῷ πάλιν ἐν τῷ σελιδίῳ τῶν τοῦ ἐπικύκλου προσθαφαιρέσεων ληψόμεθα, οἷς χρῆσόμεθα ἀντὶ τῶν προτέρων ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ τετάρτου σελιδίου ληφθέντων, ὁμοίως τοῖς ἐπάνω τὴν προσθαφαίρεσιν πρὸς τὴν ὁμαλὴν ἐποχὴν αὐτῆς ποιοῦμενοι. ἔπειτα τὴν τῆνικαῦτα εὐρεθείσαν τῶν φώτων διάστασιν (ἢ γουν τὰς τῆς ἀποχῆς μοίρας καὶ τὰ ἐξηκοστά) λαβόντες καὶ ἔτι τὸ ιβ᾽ αὐτῶν, ἀνθ’ ὧν ὁ ἡλῖος ἐπικινεῖται, ἀπογραφόμεθα χωρὶς, καὶ ἐὰν μὲν ἐλασσόνων μοιρῶν τυγχάνῃ ἡ σελήνη τοῦ ἡλίου ἐπὶ τῆς συνόδου – ἢ τῆς κατὰ διάμετρον αὐτοῦ στάσεως ἐπὶ τῆς πανσελήνου –, {προστήσομεν τῇ μὲν σελήνῃ τὰς τῆς διαστάσεως αὐτῶν μοίρας μετὰ καὶ τοῦ ιβ᾽ τῷ δὲ ἡλίῳ marg. m.1} προσθήσομεν τὸ ιβ᾽ \μόνον/. ἐὰν δὲ πλείωνων μοιρῶν ἡ σελήνη τυγχάνῃ, {ταύτην μὲν τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ιβ᾽ marg. m.1} ἀφελοῦμεν ἀφελοῦμεν τοῦ \δὲ/ ἡλίου τὸ ιβ᾽ \μόνον/, καὶ οὕτως ἔξομεν τὴν αὐτὴν τῶν φώτων ἀκριβῆ ἐποχὴν συνοδικὴν ἢ τὴν κατὰ διάμετρον πανσεληνιακὴν.

σημείωσαι· εὐρεῖς τῆς ὥρας τῆς συζυγίας

Τὸν δὲ ἀκριβῆ χρόνον τῆς συζυγίας ληψόμεθα διὰ τοῦ τῆνικαῦτα ἀνωμάλου ὠροδρομήματος τῆς σελήνης τὴν διάστασιν μετὰ τοῦ ιβ μερίζοντες παρ’ αὐτὸ τὸ

τὴν μὲν ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ἐποχὴν ληψόμεθα ὡς κἂν τοῖς προχείροις ἔθος ποιεῖν ἔχομεν, τὴν δὲ τῆς σελήνης οὕτως.

τὸν συναχθέντα τῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης ἀριθμὸν εἰσαγαγόντες εἰς ὅποιον ἂν εὐρίσκηται τῶν πρώτων β σελιδίων τῆς σεληνιακῆς ἀνωμαλίας τὰ παρακείμενα αὐτῷ κατὰ τὸ εἰς σελίδιον,

ὃ ἐπιγράφεται “ἐπικύκλου προσθαφαίρεσις”, ληψόμεθα ἢ αὐτὰ καθ’ αὐτὰ ἢ τὰ ἐξαναλόγου ἐπιβάλλοντα τῷ εἰσηνευθέντι παρ’ ἡμῶν ἀριθμῷ, καὶ ταῦτα ἢ προστιθέντες ἢ ἀφαιρούντες, ὡς ἐδιδάχθημεν, τῇ κατὰ τὴν ὁμαλὴν σύννοδον ἐποχῇ τῆς σελήνης

ἔξομεν τὴν κατ’ αὐτὸν τὸν χρόνον ἀκριβῆ τῆς σελήνης ἐποχὴν.

ληφθεισῶν τοίνυν οὕτως τῶν ἀκριβῶν τούτων ἐποχῶν, εἰ μὲν καὶ αὐθις ἰσόμοιροι εὐρίσκονται ὃ τε ἡλῖος καὶ ἡ σελήνη, τὴν αὐτὴν ἔξομεν μέσην τε καὶ ἀκριβῆ συζυγίαν·

ὁμαλὴν ἐποχὴν αὐτῆς ποιοῦμενοι. εἰ δ’ οὖν τὴν διάστασιν λαβόντες αὐτῶν καὶ τὸ ταύτης ιβ᾽ ποιήσομεν, ὡς κἂν τοῖς προχείροις,

άνωμαλον ώροδρομήμα, καί όσάκις άν η έκβαλείν εκ τής διαστάσεως έξηκοστά, τοσαύτα όπόσα εισί του άνωμάλου ώροδρομήματος, άν μέν η σεληνιακή έποχή – η άκριβής επί συνόδου η η έποχή τής τόν ήλιον διαμετρούσης επί πανσελήνου κατά τόν τής όμαλης συζυγίας χρόνον –, άν όποτέρα τούτων επί τής έτέρας πλειόνων μοιρών τυγχάνη του ήλιου, άφαιρεθήσονται τοσαύται ώραι άπό τών άπό μεσημβρίας ώρων, έν αις ήν η όμαλή σύνοδος, η μέρη ώρων, άν δε έλαττόνων του ήλιου, προστεθήσονται.

εΰρεις του καιρικού τής σελήνης άνωμάλου ώροδρομήματος

Τό μέντοι τνικαΰτα τής σελήνης άνώμαλον ώροδρομήμα ένταΰθα οΰτω λαμβάνεται. εισφέροντες τόν κατά τόν ύποκείμενον χρόνον τής άνωμαλίας τής σελήνης άριθμόν εις τό τής άνωμαλίας αύτής κανόνιον κατά τά πρώτα β σελίδια σκοποΰμεν εκ τών έν τώ δ<sup>ο</sup> σελιδίω παρακειμένων τής προσθαφαιρέσεως μοιρών τά έπιβάλλοντα τή μιά μοίρα τής σεληνιακής άνωμαλίας – τοσαΰτα δε τή μιά μοίρα έπιβάλλει λεπτά καθ' όσα δηλαδή και παραΰξεται η ύπομειοΰται ό έφεξής στίχος έν τώ τής προσθαφαιρέσεως τουτωΰ σελιδίω –, και τούτοις πολλαπλασιάσαντες τό ώριαϊόν όμαλόν τής άνωμαλίας κίνημα, ό έστιν ϖ λβ' μ', τό γενόμενον η προσθήσομεν τή του μήκους ώριαία όμαλη κίνησει, έξηκοστών τυγχανούση λβ' νς'', έάν ό εισενεχθείς τών μοιρών τής άνωμαλίας άριθμός άπό ρ μοιρών η άχρι και σο, η άφελοΰμεν τών ϖ λβ' νς'' τής του μήκους ώριαίας όμαλης κινήσεως, έάν άπό α άχρι και ρ και άπό σοα άχρι και τε, και οΰτως έξομεν τό τνικαΰτα άνώμαλον ώροδρομήμα τής σελήνης, παρ' ό μερίσαντες τήν διάστασιν μετά του ιβ<sup>ου</sup> τόν άκριβή τής συζυγίας έξομεν χρόνον.

περί του πλάτους τής σελήνης προς τας εκλείψεις συντελοΰντος

Τό πλάτος δε τής σελήνης έν ταΰς εκλείψει προς τήν τούτων εΰρεισιν τά μέγιστα συντελοΰν οΰτως έπιλογισόμεθα.

τόν άριθμόν τής προσθαφαιρέσεως, όν επί τής κατά τήν μέσην συζυγίαν όμαλης έποχής έποιήσαμεθα, λαβόντες και η προσθέντες όμοίως τόν άριθμόν τώ άπό του βορείου πέρατος άριθμώ η άφελόντες άπ' αύτου – τουτέστιν ει μέν τή έποχή προσεθήκαμεν, και τούτω προσθέντες, ει δ' άφείλομεν τοσοΰτον, άφελόντες και τούτου – έξομεν τόν άπό του βορείου πέρατος άριθμόν διακεκριμένον· τουτω δ' όμοίως και τήν διάστασιν μετά του ιβ<sup>ου</sup> προσθέντες η άφελόντες έξομεν έτι διακεκριμένον τόν άριθμόν τουτων δι' ου δηλοΰται τό πλάτος τής σελήνης κατ' αύτήν τήν άκριβή συζυγίαν, και τουτων εισαγαγόντες εις τό του πλάτους τής σελήνης κανόνιον κατά τά δύο πρώτα σελίδια τών κοινών άριθμών – όπερ ουκ έστι μέν ένταΰθα τεθέν παρ' ήμών, γνώριμον δε τοΰς τά Πρόχειρα μετιοΰσι τών Έλλήνων κανόνια –,

όσαι έάν ωσιν αύτω παρακείμεναι μοΐραι η λεπτά, τας τοσαΰτας φήσομεν άπέχειν άπό του δια μέσων τό κέντρον τής σελήνης κατά τόν άκριβή τής συζυγίας χρόνον, του εισαγομένου άριθμού άπό α μοΐρας έως ρ όντος βορείαν κατάβασιν ποιείσθαι τήν σελήνην δηλοΰντος, άπό δε φα άχρισ ρπ νοτίαν κατάβασιν, άπό δε ρπα έως σο νοτίαν ανάβασιν, άπό δε σοα άχρι τε βορείαν ανάβασιν.

Τας μέντοι ώρας ει βουλοΰμεθα διακρίνειν (και τουτο δε προς τους και έτέρας παρ' τας έν τώ προχειροτέρω τουτω μεθόδους έπισταμένους), προς καιρικας ώρας και άνώμαλα

τόν δ' άκριβή χρόνον τής συζυγίας ληψόμεθα δια του τνικαΰτα άνωμάλου ώροδρομήματος τής σελήνης· μερίζοντες παρ' αύτό τήν διάστασιν μετά του ιβ, ως και περι τουτου έδιδάχθημεν,

τό μέντοι τνικαΰτα τής σελήνης άνώμαλον ώροδρομήμα ένταΰθα οΰτω λαμβάνεται. εισφέροντες γάρ τόν κατά τόν ύποκείμενον χρόνον τής άνωμαλίας τής σελήνης άριθμόν εις τό τής άνωμαλίας αύτής κανόνιον κατά τά πρώτα β σελίδια σκοποΰμεν εκ τών έν τώ ε<sup>ο</sup> σελιδίω παρακειμένων τής προσθαφαιρέσεως μοιρών τά έπιβάλλοντα τή α μοίρα τής σεληνιακής άνωμαλίας,

και τούτοις πολλαπλασιάσαντες τό ώριαϊόν όμαλόν τής άνωμαλίας κίνημα τό γενόμενον η προσθήσομεν τή του μήκους ώριαία όμαλη κίνησει, έξηκοστών τυγχανούση λβ' νς'', έάν ό εισενεχθείς τών μοιρών τής άνωμαλίας άριθμός άπό ρ μοιρών η άχρι και σο, η άφελοΰμεν τών ϖ λβ' νς'' τής του μήκους ώριαίας όμαλης κινήσεως, έάν άπό α μοΐρας η άχρι και ρ και άπό σοα η άχρι και τε, και οΰτως έξομεν τό τνικαΰτα άνώμαλον ώροδρομήμα τής σελήνης, παρ' ό μερίσαντες τήν διάστασιν μετά του ιβ<sup>ου</sup> τόν άκριβή τής συζυγίας έξομεν χρόνον.\*

τό δε πλάτος τής σελήνης οΰτως έπιλογισόμεθα.

τόν άριθμόν τής προσθαφαιρέσεως όν επί τής κατά τήν μέσην συζυγίαν όμαλης τής σελήνης έποχής έποιήσαμεθα λαβόντες και η προσθέντες όμοίως τόν αύτόν άριθμόν τώ άπό του βορείου πέρατος άριθμώ η άφελώ[sed ó fecit m.2]ντες άπ' αύτου – τουτέστιν ει μέν τή έποχή προσεθήκαμεν, και τούτω προσθέντες, ει δ' άφείλομεν, άφελόντες και τούτου – έξομεν τόν άπό του βορείου πέρατος άριθμόν διακεκριμένον· τουτω δ' όμοίως και τήν διάστασιν μετά του ιβ<sup>ου</sup> προσθέντες η άφελόντες έξομεν έτι διακεκριμένον τό τής σελήνης πλάτος κατ' αύτήν τήν άκριβή συζυγίαν, και τουτο τό διακεκριμένον πλάτος εισαγαγόντες εις τό του πλάτους τής σελήνης κανόνιον κατά τά β πρώτα σελίδια τών κοινών άριθμών,

όσαι έάν ωσιν αύτω παρακείμεναι μοΐραι η και λεπτά κατά τό γ<sup>ου</sup> σελίδιον, τας τοσαΰτας φήσομεν άπέχειν άπό του δια μέσων τών ζωδίων τό κέντρον τής σελήνης κατά τόν άκριβή τής συζυγίας χρόνον, του εισαγομένου άριθμού άπό μέν α μοΐρας έως ρ όντος βορείαν κατάβασιν ποιείσθαι τήν σελήνην δηλοΰντος, άπό δε φα άχρισ ρπ νοτίαν κατάβασιν, άπό δε ρπα έως σο νοτίαν ανάβασιν, άπό δε σοα άχρι τε βορείαν ανάβασιν.

\* τας μέντοι ώρας ει βουλοΰμεθα διακρίνειν προς καιρικας ώρας και άνώμαλα νυχθήμερα, διακρινούμεν· τό δε παρ' τους μεσημβρινούς τόν τε δι' Άλεξανδρείας και τόν δια

νυχθήμερα διακρινουῦμεν· τὸ δὲ παρὰ τοὺς μεσημβρινοὺς τὸν τε δι' Ἀλεξανδρείας καὶ διὰ Βυζαντίου διάφορον, πέμπτον ὥρας ὄν καὶ πεντεκαιδέκατον καὶ λ<sup>ον</sup>, οὐκ ἐπιλογισόμεθα· ἐπιλελογισμένον γὰρ ἔστιν ἐν τοῖς κανόσιν.

Βυζαντίου διάφορον, ε<sup>ον</sup> ὥρας ὄν καὶ ιε<sup>ον</sup> καὶ λ<sup>ον</sup>, οὐκ ἐπιλογισόμεθα· ἐπιλελογισμένον γὰρ ἔστιν ἐν τοῖς κανόσιν οἷς συνεστησάμεθα.

ὅπως δεῖ ἐνταῦθα τὸν ἐνόητα τρόπον διορθοῦσθαι ἐν ταῖς συζυγίαις τὸ παρὰ τὰ ἀνώμαλα νυχθήμερα διάφορον

Τὸ δὲ παρὰ τὰ ἀνώμαλα νυχθήμερα διάφορον τὸ πλέον μικρόν τι ἐπέκεινά ἐστιν ἡμίσιους ὥρας, καὶ τοῦτο ὅτε ἔστιν ὁ ἥλιος περὶ τὰς ιη μοίρας τοῦ Ὑδροχόου· κακεῖθεν τὸ διάφορον ὑπομειοῦται μέχρι καὶ τῆς ἀρχῆς τῶν Διδύμων· τηνικαῦτα δὲ τὸ διάφορον ἔρχεται εἰς τὸ δέκατον τῆς ὥρας καὶ μικρόν τι ἐπέκεινα· ἐν δὲ ταῖς ἀνά μέσον ἡμέραις ἀνάλογος ἐκεῖθεν εἰς τόδε ἢ μείωσις, ὥσπερ ἐντεῦθεν ἕως ἐκεῖ ἢ αὔξησις τοῦ διαφόρου· ἀπὸ δὲ τῆς α<sup>ης</sup> τῶν Διδύμων ἕως τῆς δεκάτης τοῦ Λέοντος αὔξησιν τὸ διάφορον λαμβάνει, ὡς ἐνταῦθα γίνεσθαι τρίτον ὥρας καὶ πεντεκαιδέκατον καὶ τρίτον πεντεκαιδεκάτου· κἀντεῦθεν ἕως πρώτης καὶ β<sup>ας</sup> καὶ τρίτης Σκορπίου οὐδέν τι καθίσταται τὸ διάφορον· ἐντεῦθεν δὲ πάλιν αὔξει ἕως ιη Ὑδροχόου, καθ' ἣν, ὡς εἴρηται, τὸ διάφορον ἔστι πλέον ἡμίσιους ὥρας. ἐν δὲ ταῖς μεταξὺ ἡμέραις δηλονότι διάφορόν ἐστι τὸ ἀνάλογον. τοῦτο δὲ τὸ διάφορον ἀφαιρούμενον τῶν εὑρισκομένων ὥρων ἀεὶ ταύτας ποιεῖ διακεκριμένας.

ὅθεν τὰ ἐκλειπτικὰ ὅρια καὶ ἐν ποίοις ἀριθμοῖς τοῦ βορείου πέρατος ἔσται ἔκλειψις

Τοῦ δὲ βορείου πέρατος ὁ ἀριθμὸς δηλοῖ εἰ ἔσται ἔκλειψις ἡλίου ἢ σελήνης ὁ διακεκριμένος ὡς προδηλώσεται, ἡλίου μὲν ἐὰν ἦ ὁ ἀριθμὸς ἀπὸ οβ ἕως ρζ καὶ ἀπὸ σογ ἕως σπη σελήνης δὲ ἐὰν ἦ ὁ ἀριθμὸς ἀπὸ οη ἕως ρα καὶ σνθ ἕως σπβ· καὶ γίνεται ἔκλειψις ἡλίου μὲν δηλονότι ἡμέρας σελήνης δὲ νυκτός. ἐπὶ δὲ ἡλίου καὶ αἱ παραλλάξεις τῆς σελήνης πολλακίς οὐκ ἀφίᾳσιν ἡμῖν γενέσθαι τὴν ἔκλειψιν, καὶ μάλιστα ἂν πολὺ πρὸ τοῦ μέσου τῆς ἡμέρας ἢ μετὰ τὸ μέσον γένηται ἡ σύνοδος (ἦγουν περὶ τὴν πρώτην ἢ τὴν τελευταίαν τῆς ἡμέρας ὥραν)· ἐν τῇ πρώτῃ μὲν γὰρ προγέγονεν ἡ ἔκλειψις πρὸ ἐπέκεινα δύο ὥρων, μετὰ δὲ τοσοῦτον ἑσπέρας γενήσεται ὕστερον, ὅτε καὶ νύξ ἐστι. καὶ αἱ φαινόμενα δὲ ὑπὲρ γῆς τοῦ ἡλίου ἐκλείψεις διὰ τοῦτο τὸ ἀνάλογον προτεροῦσιν ἢ ὕστεροῦσιν, ἔτι δὲ ἐμποδίζει τὰ μέγιστα τὴν ἔκλειψιν ἡλίου ἢ παράλλαξιν, ἂν ἦ ὁ ἀριθμὸς τοῦ βορείου πέρατος περὶ τὰ ρζ καὶ τὰ σογ, συνεργεῖ δὲ μάλιστα τῇ ἐκλείψει ἢ παράλλαξιν – ἂν μὴ πολὺ πρώτῃς ἢ ὀψίαις ἢ σύνοδος –, ἐὰν ἦ ὁ τοῦ βορείου πέρατος ἀριθμὸς ἀπὸ τοῦ α μέχρι τῶν ρα καὶ ἀπὸ τῶν σοα ἕως τῶν ρπη. τὰ δὲ λοιπὰ τὰ περὶ τὰς ἐκλείψεις ἔνεστιν ἐξετάζειν τοὺς καὶ τὰς λοιπὰς ἐπισταμένους μεθόδους.

#### *Appendice 5. Le Tavole Facili dei moti medi dei 5 pianeti approntate da Malachia*

Le tavole seguenti, calcolate per AM 6884 [= AD 1376] Marzo 1 e di cui Malachia è quasi certamente l'autore, si trovano nel Vat. gr. 208, ff. 207v-208v e 226v. Il testo che segue l'ultima tavola è illeggibile.

διόρθως τὰς κδετηρίδας λαβῶν κε μόνον καὶ τὰς μῆνας καὶ ἡμέρας

κανόνιον τῶν κδετηρίδων τῶν ε ἀστέρων ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ,σωπιδου<sup>ου</sup> α<sup>η</sup> Μαρτίου πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινόν

	καρδίας Λέοντος			Χρόνου		Διός		Ἄρεος		Αφροδίτης		Ἑρμοῦ											
κδετη ρίδες	καρδία Λέοντος			κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος										
α κε	ρλδ ρλε	νδ θ	μα ς	πζ κ	θ κη	λζ ος	ε	τυς δ	λζ β	ροβ ξγ	η λβ	τλε σμη	νζ μζ	σλη τκδ	ιζ κη	σοδ σοδ	μθ μ	ρπε ρπη	κθ μη	ρλθ ρλθ	μζ λη	σλζ ρια	μδ γ
μθ ογ	ρλε ρλε	κγ λζ	λα νς	τιγ σνς	μζ ς	ρμβ σθ	λζ θ	ια ιη	μζ νβ	μδ μς	νζ κβ	ρογ πζ	κζ ζ	ν ρλς	λη μθ	σοδ σοδ	λα κβ	ρφδ ρφη	ζ κς	ρλθ ρλθ	κζ ιη	τιδ σος	κβ μα

σοδ κβ ρφη κς

ἔτη ἀπλᾶ Ῥωμαϊκὰ τῶν ε ἀστέρων

ἔτη ἀπλᾶ	καρδίας Λέοντος			Χρόνου		Διός		Ἄρεος		Αφροδίτης		Ἑρμοῦ											
				κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος										
α	α	α	λς	ιβ	ιγ	τιμζ	λβ	λ	κ	τκθ	κε	ρφα	ιζ	ρξη	κη	τυθ	με	σκε	β	τυθ	με	νγ	νζ
β	α	α	ιβ	κδ	κς	τλε	δ	ξ	μ	σση	ν	κβ	λγ	τλς	νζ	τυθ	λ	φ	γ	τυθ	λ	ρζ	νγ
γ	α	α	μη	λς	λη	τκβ	λς	φ	νθ	σξη	ιε	σιγ	μθ	ρμε	κς	τυθ	ιε	τιε	ε	τυθ	ιε	ρξα	ν
δ	β	β	κδ	μη	νγ	τια	ς	ρκα	κδ	σλη	λδ	με	λς	τιδ	κγ	τυθ	νθ	ρπ	μς	τυθ	νθ	ρξδ	νς
ε	γ	γ	ξα	ς	σση	λζ	ρνα	μδ	σζ	νθ	σλς	κγ	ρκβ	να	τυθ	μγ	με	με	τυθ	μγ	σοβ	μθ	
ς	δ	λς	ογ	ιβ	ιθ	σος	θ	ρπβ	δ	ροζ	κδ	ξη	σφα	ιη	τυθ	κζ	σο	μς	τυθ	κζ	τκς	μζ	
ζ	δ	ιβ	πε	λβ	σογ	μα	σιβ	κδ	ρμς	μθ	σνθ	κε	φθ	μη	τυθ	ιγ	ρλε	μη	τυθ	ιγ	οδ	μ	
η	δ	μη	φζ	μς	σξβ	ι	σμβ	μη	ρις	η	φα	ιγ	σξη	μγ	τυθ	νς	α	κζ	τυθ	νς	οζ	μζ	
θ	ε	κδ	ρθ	νθ	σμη	μδ	σογ	η	πς	λδ	σπβ	λ	οζ	ιβ	τυθ	μβ	σκς	κη	τυθ	μβ	ρλα	μβ	
ι	ς	ρκβ	ιβ	σλς	ιδ	τγ	κη	νε	νη	ριγ	μς	σμε	μ	τυθ	κδ	φα	κθ	τυθ	κδ	ρπε	μ		
ια	ζ	λς	ρλδ	κε	σκδ	μς	τλγ	μη	κε	κγ	τε	β	νδ	θ	τυθ	ια	τις	λα	τυθ	ια	σλθ	λζ	
ιβ	ζ	ιβ	ρμς	μ	σιγ	λε	δ	ιγ	τνε	μβ	ρλς	ν	σκγ	ε	τυθ	νε	ρπβ	θ	τυθ	νε	σφς	μ	
ιγ	ζ	μη	ρνη	νβ	σμζ		λδ	λβ	τκε	ζ	τκη	ς	λα	λγ	τυθ	λθ	μζ	ια	τυθ	λθ	τυν	λζ	
ιδ	η	κδ	ροα	ε	ρπη	ιθ	ξδ	νβ	σφδ	λγ	ρυνθ	κβ	σ	γ	τυθ	κε	σοβ	ι	τυθ	κε	μδ	λβ	
ιε	θ	ρπγ	ιη	ροε	να	φε	ιβ	ρξγ	νζ	τυ	μα	η	λ	τυθ	θ	ρλζ	ιβ	τυθ	θ	φη	λ		
ις	θ	λς	ρφε	λγ	ρξδ	κα	ρκε	λζ	σλδ	ις	ρπβ	κη	ροζ	κς	τυθ	νδ	β	νγ	τυθ	νδ	ρνε	λγ	
ιζ	ι	ιβ	σζ	μς	ρνα	νγ	ρνε	νς	σγ	μβ	ιγ	μγ	τμε	νς	τυθ	λθ	σκζ	νδ	τυθ	λθ	σθ	λ	
ιη	ι	μη	σιθ	νη	ρλθ	κε	ρπς	ις	ρογ	ς	σε	σ	ρυνδ	κγ	τυθ	κγ	φβ	νς	τυθ	κγ	ρξγ	κζ	
ιθ	ια	κδ	σλβ	ια	ρκς	νη	σις	λς	ρμβ	λβ	λς	ιζ	τκβ	νγ	τυθ	θ	τις	νζ	τυθ	θ	τις	κγ	
κ	ιβ	σμδ	κς	ριε	κς	κς	σμζ	α	ριβ	να	σκη	γ	ρλα	μη	τυθ	νβ	ρπγ	λς	τυθ	νβ	ιδ	κς	
κα	ιβ	λς	σνς	λθ	ρβ	νη	σος	κ	πβ	ις	νθ	ιθ	τ	ις	τυθ	λς	μη	λς	τυθ	λς	ξη	κγ	
κβ	ιγ	ιβ	σξη	νβ	φ	λ	τς	λε	να	μβ	σν	λς	ρη	με	τυθ	κα	σογ	λθ	τυθ	κα	ρκβ	κ	
κγ	ιγ	μη	σπε	μ	οζ	νγ	τλη	σ	κα	ζ	ρα	νβ	σος	ιδ	τυθ	ζ	ρλη	μ	τυθ	ζ	ρος	ις	

5	κδ	⚭	ιδ	κε	σφγ	ιθ	ξς	λβ	ζ	κε	τνα	κε	σογ	μ	πς	ια	τνθ	να	δ	ιθ	τνθ	να	σλ	ιθ

208r: μήνες ῥωμαίων εἰς τοὺς ε ἀστέρων

μή νες	καρδίας Λέοντος	Κρόνου		Διός		Ἄρεος		Αφροδίτης		Ἑρμοῦ														
		κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος													
α	Μάρ	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭	⚭													
β	Ἄπρ	⚭	⚭	γ	α	β	κθ	λα	β	λε	κζ	νς	ις	ιδ	ιδ	ν	λ	λγ	ιθ	ζ	λ	λγ	φς	ιη
γ	Μάϊ	⚭	⚭	ς	β	β	νη	ε	ε	δ	νε	α	λα	νη	κη	ι	ξ	ζ	λζ	λς	ξ	ζ	ρπθ	λ
δ	Ἰούν	⚭	⚭	θ	γ	ε	πζ	λς	ζ	λθ	πθ	β	μη	ιγ	μβ	κη	φ	μ	νς	μγ	φ	μ	σπε	μθ
ε	Τούλ	⚭	⚭	ιβ	δ	ε	ρις	θ	ι	η	ρι	ς	ξγ	νς	νς	ιη	ρκ	ις	οε	νζ	ρκ	ις	ιθ	α
ς	Αὔγ	⚭	⚭	ιε	ε	ζ	ρμε	μγ	ιβ	μγ	ρλη	ε	π	ι	ο	λζ	ρν	μη	φδ	κ	ρν	μη	ριε	ιθ
ζ	Σεπ	⚭	⚭	ιη	ς	θ	ροε	ιβ	ιε	ιζ	ρξς	γ	φς	κς	πδ	νς	ρπα	μα	ριγ	κς	ρπα	μα	σα	λη
η	Ὀκτ	⚭	⚭	κα	ζ	ι	σδ	μγ	ιζ	νβ	ρφδ	γ	ριβ	μ	φζ	ιδ	σια	νε	ρλβ	ιγ	σια	νε	τζ	νς
θ	Νοέ	⚭	⚭	κε	η	ιβ	σλγ	ιζ	κ	κβ	σκα	ζ	ρκζ	ιγ	ριβ	νθ	σμα	κθ	σνα	γ	σμα	κθ	μα	η
ι	Δέκ	⚭	⚭	κη	θ	ιβ	σξβ	α	κβ	να	σημ	ιβ	ρμδ	ς	ρκς	νς	σοα	γ	ρξθ	λβ	σοα	γ	ρλδ	κ
ια	Ἰανν	⚭	⚭	λα	ι	ιδ	σφα	κβ	κε	κς	σος	ι	ρξ	κβ	ρμα	ιδ	τα	λς	ρμη	λθ	τα	λς	σλ	λη
β	Φεῦ	⚭	⚭	λδ	ια	ιζ	τκ	νγ	κη	⚭	τδ	θ	ρος	λς	ρνε	λγ	τλβ	ι	σς	μς	τλβ	ι	τκς	νς
	ἡμέ λα	⚭	⚭	γ	α	⚭	κη	λδ	β	λ	κζ	ε	ιε	μγ	ιγ	να	κθ	λδ	ιη	λ	κθ	λδ	φγ	ιβ

ζήτει τὰς ἡμέρας καὶ τὰς ὥρας καὶ τὰ λοιπὰ ἐν τοῖς παλαιοῖς κανονίοις τῶν ε ἀστέρων. τὴν δὲ λα οἰουδήτινος μηνὸς ἐνταῦθα ἐν τῷ τέλει τοῦ κανονίου τῶν μηνῶν

[[προστίθει τοῖς ὀμαλοῖς κινήμασι κινήματα τρίτου ὥρας παρὰ δέκατον, καὶ ἕξεις τὰς ἐποχὰς ἐν τῷ διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν]]

[[κανόνιον τῶν κδετηρίδων τῶν ε ἀστέρων ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ,ζωπδ<sup>ου</sup> ἔτους Μαρτίου α<sup>η</sup> μεσημβρίας πρὸς τὸν διὰ Βυζαντίου μεσημβρινόν]]

κδετη ρίδες	καρδίας Λέοντος	Κρόνου		Διός		Ἄρεος		Αφροδίτης		Ἑρμοῦ													
		κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος												
α	ρλδ	νε	ιζ	φθ	κβ	τνζ	θ	κς	νζ	ρμα	λδ	ρξς	ιγ	μς	μδ	σοδ	λε	ν	λα	ρλθ	λβ	σπθ	λβ
κε	ρλε	θ	μβ	λβ	μα	ξγ	μα	λδ	κβ	ρλβ	νθ	π	νγ	ρλβ	νε	σοδ	κς	νδ	ν	ρλθ	κγ	ρξβ	να
μθ																							
ογ																							
φς																							
ρκα																							

ζήτει ἐν τῷ ἑτέρω μέρει τὰς κδετηρίδας

|208v [...] προστίθει τοῖς ὀμαλοῖς κινήμασι γ<sup>ου</sup> ὥρας παρὰ δέκατον

κανόνιον τῶν κδετηρίδων τῶν ε πλανωμένων ἀστέρων ἀπ' ἀρχῆς τοῦ ,ζωπιδ<sup>ου</sup> ἔτους α<sup>η</sup> Μαρτίου μεσημβρίας πρὸς τὸν δι' Ἀλεξανδρείας μεσημβρινόν

ὠρθωμα	καρδίας Λέοντος	Κρόνου	Διός	Ἄρεος			
κδετη ρίδες	καρδίας Λέοντος ρμα λη λ	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος
α κε	ρλδ νδ μα	πζ θ	η λζ	τνς λβ	ρνα ιδ	τλε κε	ολζ μ
μθ ογ							

	καρδίας Λέοντος	Αφροδίτης	Ἑρμοῦ
κδετη ρίδες	καρδία Λέοντος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος
α κε	ρλδ νδ μα	σογ ν	ρπδ νβ
μθ ογ			

|226v κανόνιον κδετηρίδων τῶν ε ἀστέρων τῶν πλανωμένων ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς α<sup>η</sup> Μαρτίου τοῦ ,ζωπιδ<sup>ου</sup> ἔτους ἐν τῷ διὰ Βυζαντίω παραλλήλω

ὠρθωμα	καρδίας Λέοντος	Κρόνου	Διός	Ἄρεος			
κδετη ρίδες	καρδίας Λέοντος ρμα λη λ	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος
α κε	ρμα λη λ	πζ η	τμη η	Ϟ νδ	τη β		
μθ ογ							

	καρδίας Λέοντος	Αφροδίτης	Ἑρμοῦ
κδετη ρίδες	καρδία Λέοντος	κέντρου ἐπικύκλ	αὐτοῦ ἀστέρος



α κε	ρμα λη λ			ρλη γ	ροη λη
μθ ογ					

*Appendice 6. Cortasmeno calcola i valori ad epoca di CAN*

I valori ad epoca di *CAN* sono calcolati da Cortasmeno nel Vindob. suppl. gr. 75, ff. 50v-51r. Si noti che, nella tabella algoritmica, Cortasmeno non giustifica la sottrazione degli incrementi associati ad 1 giorno, operazione che fa molto opportunamente tornare i conti.

μέθοδος περι τῆς λήψεως τοῦ χρόνου τοῦ καθ' ἡμᾶς ἀπὸ τῆς συστάσεως τῶν νέων κανόνων τοῦ Ἄργυροῦ λαβόντες τὰ ἀπὸ τῆς τοῦ α<sup>ου</sup> ἐνιαυτοῦ παραγωγῆς ἔτη μέχρι τοῦ προκειμένου πεπληρωμένα καὶ ἀπ' αὐτῶν ἀφελόντες ,ζωος τὰ λοιπὰ {μετὰ προσθήκης ἐνιαυτοῦ ἐν marg.} ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῶν νέων τουτωῶν κανόνων συστάσεως ἔτη, ἔπειτα τῶν ἀπὸ τοῦ ε<sup>ου</sup> ἔτους τῆς Αὐγούστου καίσαρος βασιλείας, ὅπερ δὴ ἔτος ἐστὶ μετὰ ,ευπγ ἀπὸ τῆς τοῦ α<sup>ου</sup> ἐνιαυτοῦ παραγωγῆς, τῶν ἀπὸ τοῦ ἔτους τοίνυν ἐκείνου μέχρι τοῦ προκειμένου πεπληρωμένων ἐτῶν τὸ δ<sup>ου</sup> οὐκ ἀκριβῶς ἀλλ' ὅσον ἐμπίπτει λαβόντες ἕξομεν τετραετηρίδας ἧτοι ἐμβολίμους ἡμέρας· λαβόντες δὲ καὶ \τὰς/ ἀπὸ τῆς κδ τοῦ Αὐγούστου μηνὸς μέχρι τῆς ἡμέρας καθ' ἣν τὴν ψηφοφορίαν ποιούμεθα καὶ ταύτας ταῖς τετραετηρίσι προσθέντες καὶ ἀπὸ τῶν συναγωμένων ἀφελόντες, εἰ τύχοι, Ῥωμαικὸν ἔτος ἐν καὶ προσθέντες αὐτὸ τοῖς ἀπὸ τῆς τῶν κανόνων τουτωῶν συστάσεως ἔτεσι καὶ ταῦτα ἔχοντες ἔτη ἀπὸ τῆς ἀρχῆς αὐτῶν, ὅσα μὲν ἐξ αὐτῶν διὰ κετηρίδων μετρεῖται, κετηρίδας ἀπογραφόμεθα τὰ δὲ λοιπὰ ἔτη ἀπλᾶ, τὰς δὲ ἐναπολειφθείσας ἡμέρας ἀπὸ τῆς τοῦ Σεπτεβρίου α εἰς τὰ τῶν Ῥωμαικῶν μηνῶν ἐπόμενα ἀπολύσαντες.

|<sub>51r</sub> ψηφοφορία ὥστε εὐρεῖν τὰς ἀρχὰς τῆς συστάσεως τῶν κανόνων τ<ῶν ἐτῶν Ῥωμαικ>ῶν ἐνταῦθα κειμένων. ἀπὸ τῆς α<sup>ου</sup> ἐνιαυτοῦ παραγωγῆς ἔτη πεπληρωμένα ,ζωοε· ἄφες ,δψξα· λοιπὰ ἔτη ἀπὸ Ναβονασσάρου ,βριδ. πάλιν ἄφες τῶν ἀπὸ κτίσεως κόσμου πεπληρωμένων ἐτῶν ,ευπγ· λοιπὰ ,ατφβ· τούτων τὸ δ<sup>ου</sup>· τμη τετραετηρίδες μηδενὸς περιττεύοντος· βίσεκτος ἄρα ὁ ἐνεστῶς ἐνιαυτός· πρόσθεσ ταύταις τὰς ἀπὸ τῆς λ Αὐγούστου μέχρι καὶ τῆς α Σεπτεβρίου ἡμέρας γ· γίνονται ἡμέραι τνα, ἐξ ὧν τριακονθήμεροι μὲν ια· ἀπλῶς δὲ ἡμέραι κα. κατὰ τὸν πρόχειρον. ἔτη Αἰγύπτια ,βριδ· ἄφες τούτων υκδ· λοιπὰ ἀπὸ τῆς ἀρχῆς Φιλίππου ,αχφ· πρόσθεσ α· γίνεται ,αχφα· τούτων κετηρίδων μὲν εἰσιν ἔτη ,αχος ἀπλὰ δὲ ἔτη ιε· ἡμέραι Αἰγύπτια τνα· πρόσθεσ α· γίνεται τυβ· ταύτας ἀπόλυσον ἀπὸ Θῶθ· καὶ λήγει ὁ ἀριθμὸς Μεσωρι κβ. εὐρηται ἄρα ἡ νεομηνία Σεπτεβρίου τοῦ ,ζωος<sup>ου</sup> ἔτους κατ' Αἰγύπτους ὑπάρχουσα Μεσωρι κβ.

	ἀποχῆς ἡλίου		σελήνης ἀπόγειον ἐκκέντρου		σελήνης κέντρον ἐπικύκλου		σελήνης κέντρον αὐτῆς		σελήνης βόρειον πέρας	
κε <sup>ων</sup> ,αχος ἔτη ἀπλᾶ ιε μῆν Μεσωρι ἡμέραι κβ	ριδ	νζ'	ρξζ	μη'	τλς	κη'	θ	ια'	σιδ	ια'
	τνς	κα'	ρμη	ο	σπη	μα'	σν	μζ'	σφ	α'
	τκε	ιζ'	φζ	μα'	ρκε	νδ'	τνα	κζ'	ιζ	κθ'
	κβ	μβ'	σλεα	ιη'	ρνββ	α'	σοδα	κβ'	α	ζ'
μιᾶς ἡμέρας κίνησις ἄφες ἀπὸ πάντων λοιπὰ	φζ	ιε'	σπη	μζ'	ρπγ	δ'	ρξε	μζ'	ρξβ	μη'
	ο	νθ'	ια	ιβ'	κδ	κγ'	ιγ	δ'	ο	γ'
	φς	ις'	σοζ	λε'	ρνη	λθ'	ρνβ	μγ'	ρξβ	με'

25 αὗται εἰσιν ἀρχαὶ τῶν ἐποχῶν ἡλίου καὶ σελήνης κατὰ τὸ α<sup>ου</sup> ἔτος τῆς συστάσεως τῶν κανόνων Ἄργυροῦ, ὅπερ ἐστὶν ἀπὸ κτίσεως κόσμου ,ζωος Σεπτεβρίου κατὰ Ῥωμαίους νεομηνία βισέκτου ὄντος τοῦ ἐνιαυτοῦ.

*Indice dei testimoni manoscritti*

Pal. gr. 137 (*Diktyon* 65869)  
 Urb. gr. 80 (*Diktyon* 66547)  
 Vat. gr. 176 (*Diktyon* 66807)  
 Vat. gr. 180 (*Diktyon* 66811)  
 Vat. gr. 182 (*Diktyon* 66813)  
 Vat. gr. 184 (*Diktyon* 66815)  
 Vat. gr. 198 (*Diktyon* 66829)  
 Vat. gr. 208 (*Diktyon* 66839)  
 Vat. gr. 210 (*Diktyon* 66841)  
 Vat. gr. 211 (*Diktyon* 66842)  
 Vat. gr. 214 (*Diktyon* 66845)  
 Vat. gr. 701 (*Diktyon* 67332)  
 Vat. gr. 792 (*Diktyon* 67423)  
 Vat. gr. 1052 (*Diktyon* 67683)  
 Vat. gr. 1058 (*Diktyon* 67689)  
 Vat. gr. 1059 (*Diktyon* 67690)  
 Vat. gr. 1411 (*Diktyon* 68042)  
 Vat. gr. 1594 (*Diktyon* 68225)

El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo

ω.IV.4 (*Diktyon* 15105)  
 ω.IV.15 (gr. 567; *Diktyon* 15116)  
 Υ.III.21 (gr. 291; *Diktyon* 15504)

Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana

Plut. 28.1 (*Diktyon* 16182)  
 Plut. 28.13 (*Diktyon* 16194)  
 Plut. 28.14 (*Diktyon* 16195)  
 Plut. 28.16 (*Diktyon* 16197)  
 Plut. 28.21 (*Diktyon* 16202)  
 Plut. 28.31 (*Diktyon* 16212)

Firenze, Biblioteca Riccardiana

Ricc. 37 (*olim* K.II.31; *Diktyon* 17037)

İstanbul, Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi

G.İ.5 (*Diktyon* 33950)

Milano, Biblioteca Ambrosiana

A 92 sup. (gr. 23; *Diktyon* 42205)

D 338 inf. (gr. 967; *Diktyon* 42627)  
 E 104 sup. (gr. 311; *Diktyon* 42721)  
 & 157 sup. (gr. 780; *Diktyon* 43243)

München, Bayerische Staatsbibliothek  
 Cod. graec. 100 (*Diktyon* 44544)

Napoli, Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele III  
 III.D.37 (*Diktyon* 46342)

Nürnberg, Stadtbibliothek  
 Cent. V. App. 36 (*Diktyon* 46676)  
 Cent. V. App. 37 (*Diktyon* 46677)

Oxford, Bodleian Library  
 Selden Supra 7 (*Diktyon* 48452)

Paris, Bibliothèque nationale de France  
 Coislin 338 (*Diktyon* 49479)  
 grec 2342 (*Diktyon* 51974)  
 grec 2390 (*Diktyon* 52022)  
 grec 2399 (*Diktyon* 52031)  
 grec 2400 (*Diktyon* 52032)  
 grec 2491 (*Diktyon* 52123)  
 suppl. gr. 921 (*Diktyon* 53605)  
 suppl. gr. 1190 (*Diktyon* 53868)

Roma, Biblioteca Angelica  
 gr. 29 (*Diktyon* 55936)

Roma, Biblioteca Casanatense  
 484 (*olim* G.V.12; *Diktyon* 56063)

Roma, Biblioteca Vallicelliana  
 F 86 (*Diktyon* 56362)

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana  
 gr. Z. 196 (coll. 743; *Diktyon* 69667)  
 gr. Z. 308 (coll. 636; *Diktyon* 69779)  
 gr. Z. 310 (coll. 301; *Diktyon* 69781)

- gr. Z. 311 (coll. 308; *Diktyon* 69782)  
 gr. Z. 323 (coll. 639; *Diktyon* 69794)  
 gr. Z. 324 (coll. 640; *Diktyon* 69795)  
 gr. Z. 325 (coll. 518; *Diktyon* 69796)  
 gr. Z. 328 (coll. 519; *Diktyon* 69799)  
 gr. Z. 329 (coll. 734; *Diktyon* 69800)  
 gr. Z. 336 (coll. 646; *Diktyon* 69807)

Wien, Österreichischen Nationalbibliothek

phil. gr. 160 (*Diktyon* 71274)

suppl. gr. 75 (*Diktyon* 71538)

\* \* \*

Acerbi 2016

F. Acerbi, *Byzantine Recensions of Greek Mathematical and Astronomical Texts: A Survey*, «Estudios bizantinos», 4 (2016), pp. 133-213.

Acerbi 2017

F. Acerbi, *I problemi aritmetici attribuiti a Demetrio Cidone e Isacco Argiro*, «Estudios bizantinos», 5 (2017), pp. 131-206.

Acerbi 2020

F. Acerbi, *Interazioni fra testo, tavole e diagrammi nei manoscritti matematici e astronomici greci*, in *La conoscenza scientifica nell'Alto Medioevo. Atti della LXVII Settimana di Studio, Spoleto, 25 aprile – 1 maggio 2019*, Spoleto 2020, pp. 585-621.

Acerbi 2021a

F. Acerbi, *I codici matematici di Bessarione*, in Rigo – Zorzi 2021, pp. 107-218.

Acerbi 2021b

F. Acerbi, *Struttura e concezione del vademecum computazionale Par. gr. 1670*, «Segno e Testo», 19 (2021), pp. 167-255.

Acerbi 2021c

F. Acerbi, *The Logical Syntax of Greek Mathematics*, New York – Heidelberg 2021.

Acerbi 2022

F. Acerbi, *A New Logistic Text of Nicholas Rhabdas*, «Byzantion», 92 (2022), pp. 17-45.

Acerbi 2023a

F. Acerbi, *Rewriting of Technical Treatises*, in *Handbook for Rewriting in Byzantium*, ed. by M. Hinterberger, J. Signes Codoñer, London 2023, i.c.s.

Acerbi 2023b

F. Acerbi, *Byzantine Easter Computi*, Città del Vaticano 2023 (Studi e Testi), i.c.s.

Acerbi – Bianconi 2020

F. Acerbi – D. Bianconi, *L'Organon a fisarmonica di Giovanni Cortasmeno*, «Segno e Testo», 18 (2020), pp. 223-281.

Acerbi – Bianconi 2022

F. Acerbi – D. Bianconi, *Il Codex Vaticanus a Bisanzio. Vicende e figure di una storia millenaria*, Città del Vaticano 2022 (Studi e Testi, 556).

Acerbi – Bianconi – Gioffreda 2021

F. Acerbi – D. Bianconi – A. Gioffreda, *Manuele Crisolora a Costantinopoli*, «Byzantinische Zeitschrift», 114 (2021), pp. 859-928.

Acerbi – Gioffreda 2019

F. Acerbi – A. Gioffreda, *Harmonica Membra Disjecta*, «Greek, Roman, and Byzantine Studies», 59 (2019), pp. 646-662.

Acerbi – Gioffreda, in preparazione

F. Acerbi – A. Gioffreda, *Un copista specializzato in codici matematici, collaboratore di Giovanni Cortasmeno*, in preparazione.

Acerbi – Manolova – Pérez Martín 2018

F. Acerbi – D. Manolova – I. Pérez Martín, *The Source of Nicholas Rhabdas' Letter to Khatzykes: An Anonymous Arithmetical Treatise in Vat. Barb. gr. 4*, «Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik», 68 (2018), pp. 1-37.

Acerbi – Vinel – Vitrac 2010

F. Acerbi – N. Vinel – B. Vitrac, *Les Prolégomènes à l'Almageste. Une édition à partir des manuscrits les plus anciens : Introduction générale – Parties I-III*, «SCIAMVS», 11 (2010), pp. 53-210.

Allard 1978

A. Allard, *Le petit traité d'Isaac Argyre sur la racine carré*, «Centaurus», 22 (1978), pp. 1-43.

Allard 1981

A. Allard, *Maxime Planude, Le grand calcul selon les Indiens*, Louvain-la-Neuve 1981.

Astruc – Concasty 1960

Ch. Astruc – M-L. Concasty, *Bibliothèque Nationale. Catalogue des manuscrits grecs. Troisième Partie. Le Supplément Grec. Tome III*, Paris 1960.

Bancalari 1894

F. Bancalari, *Index codicum graecorum Bibliothecae Casanatensis*, «Studi Italiani di Filologia Classica», 2 (1894), pp. 161-207.

Bardi 2021

A. Bardi, *Persische Astronomie in Byzanz. Ein Beitrag zur Byzantinistik und zur Wissenschaftsgeschichte*, Munich 2021 (Münchener Arbeiten zur Byzantinistik, 4).

Bianconi 2021

D. Bianconi, *Itineraria parmensia*, «Scripta», 14 (2021), pp. 31-49.

Boer 1962

Ae. Boer, *Heliodori, ut dicitur, in Paulum Alexandrinum commentarium*, Lipsiae 1962.

Busse 1891

A. Busse, *Ammonius in Porphyrii Isagogen sive quinque voces*, Berlin 1891 (Commentaria in Aristotelem Graeca, 4.3).

Bydén 2003

B. Bydén, *Theodore Metochites' Stoicheiosis Astronomike and the Study of Natural Philosophy and Mathematics in Early Palaiologan Byzantium*, Göteborg 2003 (Studia Graeca et Latina Gothoburgensia, 66).

Caballero Sánchez 2018

P. Caballero Sánchez, *El Comentario de Juan Pedíasimo a los «Cuerpos celestes» de Cleomedes*, Madrid 2018 (Nueva Roma 48).

Caballero Sánchez – Bautista Ruiz 2006

R. Caballero Sánchez – H. Bautista Ruiz, *Una paráfrasis inédita de los Tesoros de Antioco de Atenas: el epitome II<sup>a</sup>. Edición crítica, traducción y notas*, «MHNH», 6 (2006), pp. 177-242.

Calvié 2020

L. Calvié, *Le commerce transalpin du copiste-libraire vénitien Andréas Darmarios entre 1582 et 1585*, «Revue d'Histoire des Textes», 15 (2020), pp. 89-168.

Canart – Prato 1981

P. Canart – G. Prato, *Les recueils organisés par Jean Chortasménos et le problème de ses autographes*, in *Studien zum Patriarchatsregister von Konstantinopel I*, hrsg. von H. Hunger, Wien 1981 (Österreichische Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Klasse. Sitzungsberichte, 383), pp. 115-178, rist in P. Canart, *Études de paléographie et de codicologie*, I-II, Città del Vaticano 2008 (Studi e Testi, 450-451), pp. 577-675.

CCAG

*Catalogus Codicum Astrologorum Graecorum*, I-XII, Bruxelles 1898-1953.

Caudano 2003

A. Caudano, *Le calcul de l'éclipse de soleil du 15 Avril 1409 à Constantinople par Jean Chortasmenos*, «Byzantion», 73 (2003), pp. 211-245.

Charles 1971

B. Charles, *Le traité sur l'astrolabe de Nicéphore Grégoras*, Mémoire de licence, Université de Louvain, Louvain 1971.

Crahay 1963

A. Crahay, *Étude d'un petit traité grec anonyme sur les usages de l'astrolabe*, Mémoire de licence, Université de Louvain, Louvain 1963.

De Andrés 1965

G. de Andrés, *Catálogo de los Códices Griegos de la real Biblioteca de El Escorial. II. Códices 179-420*, Madrid 1965.

De Andrés 1967



G. de Andrés, *Catálogo de los Códices Griegos de la real Biblioteca de El Escorial. III. Códices 421-649*, Madrid 1967.

Delatte 1939

A. Delatte, *Anecdota Atheniensia et alia. Tome II. Textes grecs relatifs à l'histoire des sciences*, Liège – Paris 1939.

Devreesse 1950

R. Devreesse, *Codices Vaticani graeci. Tomus III. Codices 604-866*, In Bibliotheca Vaticana 1950.

Düring 1932

I. Düring, *Porphyrios Kommentar zur Harmonielehre des Ptolemaios*, Göteborg 1932 (Göteborgs Höskolas Årsskrift, 38).

Farina 2022

L. Farina, *A Review of John Abramios' Profile*, «Byzantion», 92 (2022), pp. 205-249.

Farina 2023

L. Farina, *Staring at the Stars in Palaiologan Constantinople: The Case of the 'Methodus Inveniendi Horoscopi' by Demetrios Chloros*, «La Parola del Passato», 68,1 (2023), i.c.s.

Friedlein 1866

G. Friedlein, *Die Geometrie des Papiasimus*, Programm Ansbach 1866.

García Bueno 2013

C. García Bueno, *El copista cretense Constantino Paleocapa: un estado de la cuestión*, «Estudios bizantinos», 1 (2013), pp. 198-218.

García Bueno 2017

C. García Bueno, *El copista griego Jacobo Diasorino (s. XVI): estudio paleográfico y codicológico de sus manuscritos*, Tesis Doctoral Madrid, Universidad Complutense 2017.

García Bueno 2018

C. García Bueno, *Jacobo Diasorino en Italia*, «ΠΗΓΗ/FONS», 3 (2018), pp. 51-69.

García Bueno 2020

C. García Bueno, *The Evolution of Jacobos Diassorinos' Handwriting in Context*, in *Griechisch-byzantinische Handschriftenforschung*, ed. by C. Brockmann, D. Deckers, D. Harlfinger, S. Valente, Berlin – Boston 2020, pp. 201-210.

Gautier 1965

P. Gautier, *Un récit inédit du siège de Constantinople par les Turcs (1394-1402)*, «Revue des Études Byzantines», 23 (1965), pp. 100-117.

Giacomelli – Speranzi 2019

C. Giacomelli – D. Speranzi, *Dispersi e ritrovati. Gli oracoli caldaici, Marsilio Ficino e Gregorio (i)eromonaco*, «Scripta», 12 (2019), pp. 113-142.

Gioffreda 2019

A. Gioffreda, *Eudaimonoianthes. Scrittura e libri*, «Medioevo Greco», 19 (2019), pp. 113-122.

Gioffreda 2020

A. Gioffreda, *Tra i libri di Isacco Argiro*, Berlin – Boston 2020 (Transmissions, 4).

Halma 1825

N. Halma, *Table Pascale du moine Isaac Argyre*, Paris 1825.

Heiberg 1899

J. L. Heiberg, *Byzantinische Analekten*, «Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik», 9 (1899), pp. 163-174.

Heiberg 1898-1903

J. L. Heiberg, *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia*, I.1-2, *Syntaxis Mathematica*, Lipsiae 1898-1903.

Heiberg 1903

J. L. Heiberg, *Paralipomena zu Euklid*, «Hermes», 38 (1903), pp. 46-74; 161-201; 321-356.

Heiberg 1907

J. L. Heiberg, *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia*, II, *Opera Astronomica Minora*, Lipsiae 1907.

Heiberg 1927

J. L. Heiberg, *Mathematici Graeci Minores*, København 1927 (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Historisk-filologiske Meddelelser, XIII.3).

Heiberg – Menge 1883-1916

J. L. Heiberg – H. Menge, *Euclidis opera omnia*, I-VIII, Lipsiae 1883-1916.

Heiberg – Nix – Schmidt – Schöne 1899-1914

J. L. Heiberg – L. Nix – W. Schmidt – H. Schöne, *Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia*, I-V, Lipsiae 1899-1914.

Hercher 1863

R. Hercher, *Astrampsychi Oraculorum decades CIII*, Berolini 1863.

Hoche 1864-65

R. Hoche, Ἰωάννου γραμματικοῦ Ἀλεξανδρέως (τοῦ Φιλοπόνου) εἰς τὸ πρῶτον τῆς Νικομάχου ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς, Gymnasium zu Wesel 1864-65.

Hoche 1866

R. Hoche, *Nicomachi Geraseni pythagorei Introductionis Arithmeticae libri II*, Lipsiae 1866.

Hoche 1867

R. Hoche, Ἰωάννου γραμματικοῦ Ἀλεξανδρέως (τοῦ Φιλοπόνου) εἰς τὸ δεύτερον τῆς Νικομάχου ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς, Berolini 1867.

Hübner 1998

W. Hübner, *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia*, III.1, Ἀποτελεσματικά, Lipsiae 1998.

Hunger 1959

H. Hunger, *Johannes Chortasmenos (ca. 1370 – ca. 1436/37). Briefe, Gedichte und kleine Schriften. Einleitung, Regesten, Prosopographie, Text*, Wien 1959 (Wiener byzantinistische Studien, VII).

Hunger 1961

H. Hunger, *Katalog der griechischen Handschriften der Österreichischen Nationalbibliothek. Teil 1. Codices historici. Codices philosophici et philologici*, Wien 1961.

Hunger 1994

H. Hunger, *Katalog der griechischen Handschriften der Österreichischen Nationalbibliothek. Teil 4. Supplementum graecum*, Wien 1994.

Jarry 2015

C. Jarry, *Jean Philopon, Traité de l'Astrolabe*, Paris 2015.

Jarry 2021

C. Jarry, *Nicéphore Grégoras, Isaac Argyros, Deux traités byzantins de construction de l'astrolabe*, Paris 2021.

Lammert – Boer 1952

Fr. Lammert – Ae. Boer, *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia*, III.2, *De iudicandi facultate et animi principatu. Pseudo-Ptolemaei Fructus sive Centiloquium*, Lipsiae 1952.

Laue – Makris 2002

W. Laue – G. Makris, *Isaak Argyros' Abhandlung über die Kegelp Projektion I in der 'Geographia' des Klaudios Ptolemaios*, «Palaeoslavica», 10 (2002), pp. 226–245.

Leichter 2004

J. G. Leichter, *The Zīj as-Sanjarī of Gregory Chionides: Text, Translation and Greek to Arabic Glossary*, PhD thesis Brown University, Providence (RI) 2004.

Lempire 2016

J. Lempire, *Le commentaire astronomique aux Tables Faciles de Ptolémée attribué à Stéphane d'Alexandrie. Tome I. Histoire du texte. Édition critique, traduction et commentaire (chapitres 1-16)*, Louvain-La-Neuve 2016 (Corpus des Astronomes Byzantins, XI).

Leone 1991

P. A. M. Leone, *Maximi monachi Planudis epistulae*, Amsterdam 1991 (Classical and Byzantine Monographs, 18).

Leurquin 1985

R. Leurquin, *La Tribiblos astronomique de Théodore Méliténite (Vat. gr. 792)*, «Janus», 72 (1985), pp. 257-282.

Leurquin 1991

R. Leurquin, *Un manuscrit autographe de la Tribiblos astronomique de Théodore Méliténote: le Vaticanus graecus 792*, «Scriptorium», 45 (1991), pp. 145-162.

Leurquin 1990-93

R. Leurquin, *Théodore Méliténote, Tribiblos Astronomique. Livre I; Livre II*, Amsterdam 1990-93. (Corpus des Astronomes Byzantins, IV-VI).

Manfredi – Potenza 2022

A. Manfredi, – F. Potenza, *I codici greci di Niccolò V. Edizione dell'inventario del 1455 e identificazione dei manoscritti, con approfondimenti sulle vicende iniziali del Fondo Vaticano greco della Biblioteca Apostolica Vaticana*, Città del Vaticano 2022 (Studi e Testi, 552).

Manitius 1898

C. Manitius, *Gemini Elementa Astronomiae*, Lipsiae 1898.

Manitius 1909

C. Manitius, *Procli Diadochi Hypotyposis Astronomicarum Positionum*, Lipsiae 1909.

Martínez Manzano 2019

T. Martínez Manzano, *Malaquíás mónaco, alias Anonymus Aristotelicus: filosofía, ciencias y exégesis bíblica en la Constantinopla de la controversia palamita*, «Aevum», 93 (2019), pp. 495-558.

Mercati 1931

G. Mercati, *Notizie di Procoro e Demetrio Cidone, Manuele Caleca e Teodoro Meliteniota ed altri appunti per la storia della teologia e della letteratura bizantina del secolo XIV*, Città del Vaticano 1931 (Studi e Testi, 56).

Mercati – Franchi de' Cavalieri 1923

G. Mercati – P. Franchi de' Cavalieri, *Codices Vaticani graeci. Tomus I. Codices 1-329*, Romae 1923.

Mioni 1985

E. Mioni, *Bibliothecae Diui Marci Venetiarum codices graeci manuscripti. Volumen II. Thesaurus Antiquus. Codices 300-625*, Roma 1985.

Mogenet 1950

J. Mogenet, *Les deux traités sur l'astrolabe de Nicéphore Grégoras*, in *III<sup>e</sup> Congrès National des Sciences*, Bruxelles 1950.

Mogenet – Tihon 1985-99

J. Mogenet – A. Tihon, *Le “Grand Commentaire” de Théon d’Alexandrie aux Tables Faciles de Ptolémée*, I-III, Città del Vaticano 1985-99 (Studi e Testi, 315, 340, 390).

Mogenet – Tihon – Donnet 1977

J. Mogenet – A. Tihon – D. Donnet, *Barlaam de Seminara, Traités sur les éclipses de Soleil de 1333 et 1337*, Louvain 1977.

Mogenet – Tihon – Royez – Berg 1983

J. Mogenet – A. Tihon – R. Royez – A. Berg, *Nicéphore Grégoras, Calcul de l’éclipse de Soleil du 16 juillet 1330*, Amsterdam 1983 (Corpus des Astronomes Byzantins, 1).

Molin Pradel 2013

M. Molin Pradel, *Katalog der griechischen Handschriften der Bayerischen Staatsbibliothek München. Band 2. Codices graeci Monacenses 56-109*, Wiesbaden 2013.

Moll 1965

J. Moll, *Étude sur un traité anonyme d’initiation à l’Almageste*, 2 vol., Mémoire de licence, Louvain 1965.

Mondrain 1992

B. Mondrain, *Copistes et collectionneurs de manuscrits grecs au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle: le cas de Johann Jakob Fugger d’Augsbourg*, «Byzantinische Zeitschrift», 84-85 (1992), pp. 354-390.

Mondrain 2004

B. Mondrain, *L’ancien empereur Jean VI Cantacuzène et ses copistes*, in *Gregorio Palamas e oltre. Studi e documenti sulle controversie teologiche del XIV secolo bizantino*, a cura di A. Rigo, Firenze 2004, pp. 249-296 (Orientalia Venetiana, 16).

Mondrain 2008

B. Mondrain, *La réutilisation du parchemin ancien dans les livres à Constantinople au XIV<sup>e</sup> et au XV<sup>e</sup> siècle: quelques exemples, de la “Collection philosophique” aux folios palimpsestes du Parisinus gr. 1220*, in *Libri palinsesti greci: conservazione, restauro digitale, studio. Atti del Convegno Internazionale, 21–24 aprile 2004*, a cura di S. Lucà, Roma 2008, pp. 111-129.

Neugebauer 1958

O. Neugebauer, *On a Fragment of Heliodorus (?) on Planetary Motion*, «Sudhoffs Archiv» 42 (1958), pp. 237-244.

Neugebauer 1960

O. Neugebauer, *Studies in Byzantine Astronomical Terminology*, «Transactions of the American Philosophical Society», n.s. 50/2 (1960), pp. 1-45.

Neugebauer 1975

O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, I-III, Berlin – Heidelberg – New York 1975 (Studies in the History of Mathematics and the Physical Sciences, 1).

Paschos – Sotiroudis 1998

E. A. Paschos – P. Sotiroudis, *The Schemata of the Stars. Byzantine Astronomy from A. D. 1300*, Singapore – New Jersey – London – Honk Kong 1998.

Pingree 1964

D. Pingree, *Gregory Chionides and Palaeologan Astronomy*, «Dumbarton Oaks Papers», 18 (1964), pp. 133-160.

Pingree 1971

D. Pingree, *The Astrological School of John Abramius*, «Dumbarton Oaks Papers», 25 (1971), pp. 189-215.

Pingree 1985

D. Pingree, *The Astronomical Works of Gregory Chionides*, I-II, Amsterdam 1985 (Corpus des Astronomes Byzantins, 2).

PLP

E. Trapp (ed.), *Prosopographisches Lexikon der Palaiologenzeit, CD ROM-Version*, Wien 2001 [<https://austriaca.at/plp>].

Rhalles – Potles 1859

G. Rhalles – M. Potles, *Σύνταγμα τῶν θείων καὶ ἱερῶν κανόνων κατὰ στοιχείου*, VI, Αθήναι 1859.

Rigo – Zorzi 2021

*I libri di Bessarione. Studi sui manoscritti del Cardinale a Venezia e in Europa*, a cura di A. Rigo, N. Zorzi, Turnhout 2021 (Bibliologia, 59).

Rovati 2018

E. Rovati, *Die Iatromathematika des Hermes Trismegistos: Einleitung, Text, Übersetzung*, «Technai», 9 (2018), pp. 9-132.

Schöne 1897

R. Schöne, *Damianos Schrift über Optik, mit Auszügen aus Geminos*, Berlin 1897.

Solon 1968

P. Ch. Solon, *The Hexapterygon of Michael Chrysokokkes. Greek Text with English Translation and Notes*. PhD thesis Brown University, Providence (RI) 1968.

Stahlman 1959

W. D. Stahlman, *The astronomical tables of codex Vaticanus Graecus 1291*, PhD Thesis Brown University, Providence, RI 1959.

Stückelberger 2016

A. Stückelberger, *Ioannes Philoponus, De usu astrolabii eiusque constructione*, Berlin 2016.

Stückelberger – Graßhoff 2006

A. Stückelberger – G. Graßhoff, *Ptolemaios, Handbuch der Geographie*, I-III, Basel 2006.

Tannery 1886a

P. Tannery, *Notice sur les deux lettres arithmétiques de Nicolas Rhodas*, «Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale», 32.1 (1886), pp. 121-252, rist. Id., *Mémoires scientifiques*, IV, Toulouse–Paris 1920, pp. 61-198.

Tannery 1886b

P. Tannery, *Le traité de Manuel Moschopoulos sur les carrés magiques. Texte grec et traduction*, «Annuaire de l'Association pour l'Encouragement des Études Grecques en France» (1886), pp. 88-118, rist. Id., *Mémoires Scientifiques*, IV, Toulouse-Paris 1920, pp. 27-60.

Tannery 1893-95

P. Tannery, *Diophanti Alexandrini opera omnia cum Graecis commentariis*, Lipsiae 1893-95.

Tihon 1973



A. Tihon, *Les scholies des Tables Faciles de Ptolémée*, «Bulletin de l'Institut Historique Belge de Rome» 43 (1973), pp. 49-110.

Tihon 1977-81

A. Tihon, *Un traité astronomique chypriote du XIV<sup>e</sup> siècle*, «Janus», 64 (1977), pp. 279-308; 66 (1979), pp. 49-81; 68 (1981), pp. 65-127.

Tihon 1978

A. Tihon, *Le "Petit Commentaire" de Théon d'Alexandrie aux Tables Faciles de Ptolémée*, Città del Vaticano 1978 (Studi e Testi, 282).

Tihon 1987a

A. Tihon, *Les tables astronomiques persanes à Constantinople dans la première moitié du XIV<sup>e</sup> siècle*, «Byzantion», 57 (1987), pp. 471-487.

Tihon 1987b

A. Tihon, *Calculs d'éclipses byzantins de la fin du XIV<sup>e</sup> siècle*, «Le Muséon», 100 (1987), pp. 353-361.

Tihon 1995

A. Tihon, *Traité byzantins sur l'astrolabe*, «Physis», 32 (1995), pp. 323-357.

Tihon 1996

A. Tihon, *L'astronomie byzantine à l'aube de la Renaissance (de 1352 à la fin du XV<sup>e</sup> siècle)*, «Byzantion», 66 (1996), pp. 244-280.

Tihon 2011a

A. Tihon, *Barlaam de Seminara. Traité sur la date de Pâques*, «Byzantion», 81 (2011), pp. 362-411.

Tihon 2011b

A. Tihon, *Πτολεμαίου Πρόχειροι Κανόνες, Les Tables Faciles de Ptolémée, volume 1a, Tables A1-A2*, Louvain-La-Neuve 2011.

Tihon 2017

A. Tihon, *Astronomie juive à Byzance*, «Byzantion», 87 (2017), pp. 323-347.

Tihon – Mercier 1998

A. Tihon – R. Mercier, *Georges Gémiste Pléthon, Manuel d'astronomie*, Louvain-La-Neuve 1998 (Corpus des Astronomes Byzantins, IX).

Toomer 1984

G. J. Toomer, *Ptolemy's Almagest*, London 1984.

Tsiotras 2006

V. I. Tsiotras, *Ἡ ἐξηγητική παράδοση τῆς Γεωγραφικῆς ὑφηγήσεως τοῦ Κλαυδίου Πτολεμαίου. Οἱ ἐπώνυμοι σχολιαστές*, Ἀθήνα 2006.

Tuckerman 1964

B. Tuckerman, *Planetary, Lunar, and Solar Positions A.D. 2 to A.D. 1649*, Philadelphia 1964 (Memoirs of the American Philosophical Society, 59).

Usener 1914

H. Usener, *Ad historiam astronomiae symbola*, in Id., *Kleine Schriften*, III, Leipzig – Berlin 1914, pp. 323-371.

Westerink 1980

L. G. Westerink, *La profession de foi de Grégoire Chioniadès*, «Revue des Études Byzantines», 38 (1980), pp. 233-245.