COLLEZIONE DI TESTI E MANUALI PER L'APPRENDIMENTO DELLE LINGUE CLASSICHE

N. 8

CLAUDIO TOLEMEO

ALMAGESTO

Edizioni Gratuite Audacter.it
2023

(*Tolemeo col globo celeste*:
stampa [1504] di Albrecht Dürer)

CLAUDIO TOLEMEO

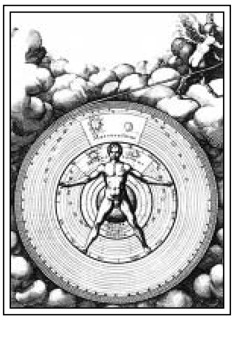
ALMAGESTO

OSSIA

TRATTATO DI MATEMATICA CELESTE

LIBRO SECONDO

recato per la prima volta in italiano,
con annotazioni,
a cura di
Franco Luigi Viero



Edizioni Gratuite Audacter.it
2023

ed.www.audacter.it.17

NOTA DELL'EDITORE. – Dacché le Edizioni Gratuite Audacter.it*, essendo virtuali, consentono correzioni e modifiche migliorative a mano a mano che imperfezioni e/o refusi vengono per segnalazione, o direttamente, rilevati, indichiamo qui di seguito la data dell'ultimo intervento:* *maggio 2024.*

In copertina: particolare del frontespizio della *Utriusque Cosmi Maioris scilicet et Minoris Metaphysica, Physica atque Technica Historia* di Robert Fludd (Oppenheim 1617).

ed.www.audacter.it.17

a Claudio Costa

Prefazione

Questa seconda impresa tolemaica è stata spronata dal Lettore, cui dedichiamo il presente lavoro, il quale, con una semplice letterina inviata per posta elettronica, ci ha sollecitato ad affrontare anche il secondo libro, poi il terzo, e così via. Come e perché detta letterina ci abbia indotto a cambiare d'avviso, francamente lo ignoriamo: non era, invero, nei nostri programmi! Oltretutto questo secondo libro, più lungo e per certi versi più impegnativo del primo, ha messo a dura prova le nostre misere conoscenze. Ma il metodo espositivo di Tolemeo è talmente coinvolgente – come scrivevamo nella Prefazione *al primo libro – che, iniziata la traduzione, siamo stati per così dire affatturati dal suo modo di esporre la materia. Tolemeo fu molto verosimilmente un insegnante d'eccezione: ti prende per mano e ti accompagna lungo la strada da percorrere, senza mai lasciarti solo; ti spiega ogni cosa con calma, ti propone esempi chiari, non è mai noioso o pedante, ma sempre attento, affinché tu, lettore, non ti perda d'animo. Anche il lettore più sprovveduto, ma volenteroso, potrebbe senza difficoltà cimentarvisi.*

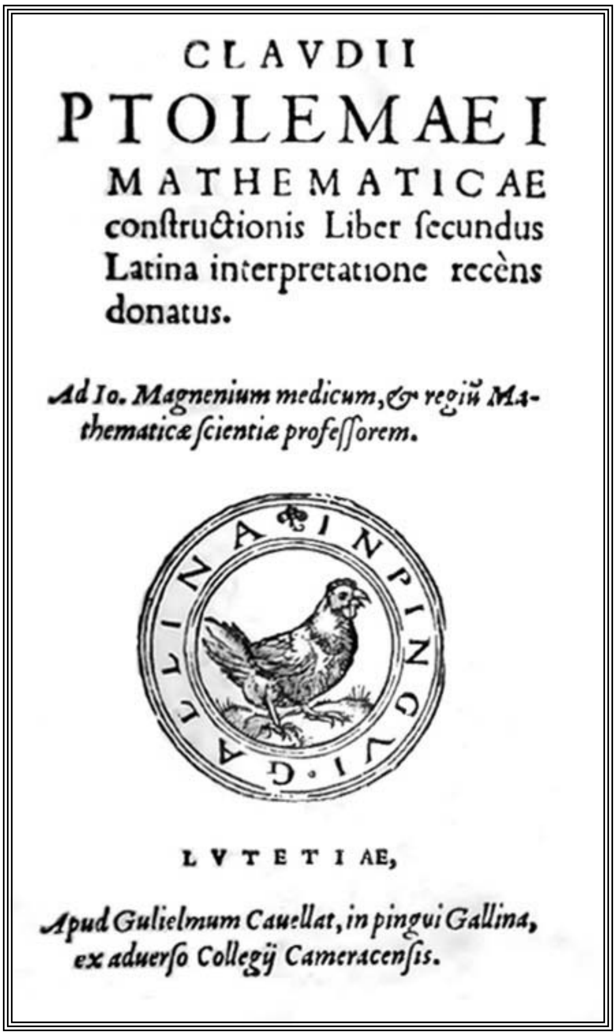
È una lettura che farebbe bene a molti astrologi, i quali, intenti ai soli libri de I compimenti*, sembrano paghi di traduzioni, il cui miglior commento è il silenzio.*

Riproponendo la frase conclusiva della Prefazione *al primo libro, «ci auguriamo che, a dispetto dei tristissimi tempi, nei quali si sta perpetrando l'annientamento della cultura, questo lavoro possa essere gradito a coloro che si guardano dall'essere trascinati dalla corrente mediatica di quel* fosso*, ove si vede, per dirla con Dante,* gente attuffata in uno sterco / che da li uman privadi parea mosso.*»*

Come sempre, saremo grati a coloro i quali avranno la grazia di segnalarci imprecisioni, errori o altro.

Franco Luigi Viero

Dorno, novembre 2023.



CLAVDII

PTOLEMAEI

MATHEMATICAE

constructionis Liber secundus Latina interpretatione recèns donatus.

Ad Io. Magnenium medicum, & regiũ Mathematicæ scientiæ professorem.

IN PINGVI GALLINA

LVTETIAE,

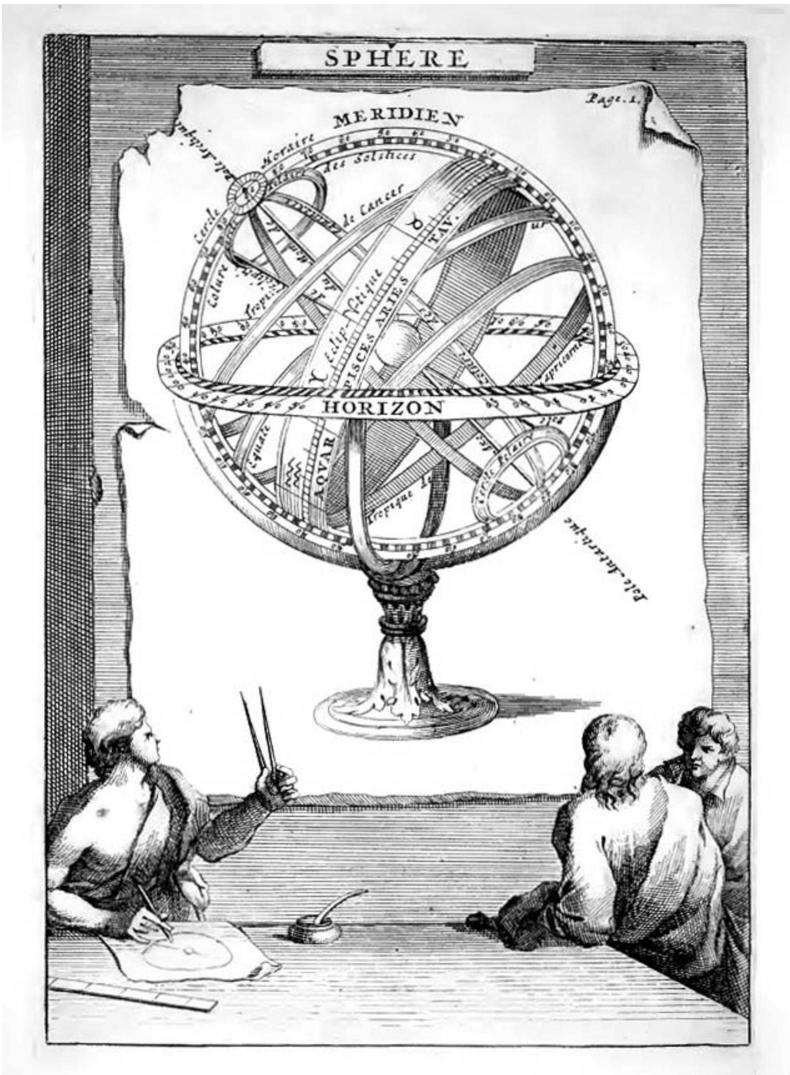
Apud Gulielmum Cauellat, in pingui Gallina, ex aduerso Collegij Cameracensis.

(Frontespizio del secondo libro dell'Almagesto nella traduzione latina di Stephanus Gracilis, pubblicata a Parigi nel 1556. La traduzione è degna di nota per proprietà ed accuratezza.)

Premessa.

I criteri seguiti nella preparazione di questo secondo libro sono i medesimi illustrati nell'Introduzione al primo libro, alla quale rimandiamo il nostro Lettore. Particolare cura è stata posta nella scelta dei disegni con l'intento di rendere meno vaga la lettura delle dimostrazioni; a tal proposito, non possiamo omettere d'aver tratto più di un suggerimento dal *blog* "Following Kepler", che consigliamo a tutti gli studenti, i quali abbisognassero di dimostrazioni più dettagliate rispetto a quanto una traduzione, per quanto annotata, possa legittimamente offrire. In tre casi abbiamo riproposto i disegni dei codici.

Il testo greco è quello dello Heiberg. La sola differenza, rispetto al libro primo, è che i numerali sono distinti da una linea orizzontale sopra le lettere greche, mentre nel primo libro avevamo optato per l'apice. Per la verifica dei dati la *Tavola delle ascensioni* è stata controllata utilizzando nostre formule, mentre per quella dei dati contenuti nell'*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi*, per le ragioni chiarite nella Nota introduttiva alle *Tavole*, si è proceduto a caso.



(da *L'usage des globes célestes et terrestres, et des sphères,*
suivant les differens systèmes du monde;
Précédé d'un Traité de Cosmographie.
Recüeillis par le Sieur Bion, Ingénieur pour les Instrumens de Mathématique.
Amsterdam, chez François Halma, M.D.CC.)

Τάδε ἔνεστιν ἐν τῷ β′ τῆς Πτολεμαίου μαθηματικῆς συντάξεως.

α′. περὶ τῆς καθόλου θέσεως τῆς καθ᾽ ἡμᾶς οἰκουμένης.

β′. πῶς δοθέντος τοῦ τῆς μεγίστης ἡμέρας μεγέθους αἱ ἀπολαμβανόμεναι τοῦ ὁρίζοντος περιφέρειαι ὑπό τε τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου δίδονται.

γ′. πῶς τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου δίδοται καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

δ′. πῶς ἐπιλογιστέον, τίσιν καὶ πότε καὶ ποσάκις ὁ ἥλιος γίνεται κατὰ κορυφήν.

ε′. πῶς ἀπὸ τῶν ἐκκειμένων οἱ λόγοι τῶν γνωμόνων πρὸς τὰς ἰσημερινὰς καὶ τροπικὰς ἐν ταῖς μεσημβρίαις σκιὰς λαμβάνονται.

ϛ′. ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον ἰδιωμάτων.

ζ′. περὶ τῶν ἐπὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ συναναφορῶν.

η′. ἔκθεσις κανονίων τῶν κατὰ δεκαμοιρίαν παράλληλον ἀναφορῶν.

H87 θ′. περὶ τῶν κατὰ μέρος ταῖς ἀναφοραῖς παρακολουθούντων.

ι′. περὶ τῶν ὑπὸ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ μεσημβρινοῦ γινομένων γωνιῶν.

ια′. περὶ τῶν ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ λοξοῦ κύκλου καὶ τοῦ ὁρίζοντος γινομένων γωνιῶν.

ιβ′. περὶ τῶν πρὸς τὸν αὐτὸν κύκλον τοῦ διὰ τῶν πόλων τοῦ ὁρίζοντος γινομένων γωνιῶν καὶ περιφερειῶν.

ιγ′. ἔκθεσις κατὰ παράλληλον τῶν προκειμένων γωνιῶν καὶ περιφερειῶν.

Sono questi i contenuti del secondo libro della Sintassi Matematica di Tolemeo.

1. *Della posizione in generale della nostra terra abitata.*
2. *Come, essendo data la durata del giorno più lungo, gli archi d'orizzonte compresi e dal cerchio equinoziale e da quello obliquo siano anch'essi dati.*
3. *Come, essendo medesimi i presupposti, sia data l'elevazione del polo, e all'inverso.*
4. *Come determinare in quali luoghi, quando e quante volte il sole si pone al vertice.*
5. *Come da quanto esposto si rilevano i rapporti degli gnomoni rispetto alle (loro) ombre equinoziali e solstiziali a mezzogiorno.*
6. *Esposizione delle peculiarità per parallelo.*
7. *Delle coascensioni nella sfera obliqua del circolo mediano dei segni e dell'equinoziale.*
8. *Tavola delle ascensioni in corrispondenza dei decani.*
9. *Delle conseguenze che si accompagnano alle singole ascensioni.*
10. *Degli angoli che sono formati dal circolo mediano dei segni e dal meridiano.*
11. *Degli angoli che sono formati dal medesimo circolo obliquo e dall'orizzonte.*
12. *Degli angoli e degli archi che si formano tra il medesimo circolo e quello che passa per i poli dell'orizzonte.*
13. *Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi di cui sopra.*

α′. Περὶ τῆς καθόλου θέσεως τῆς καθ᾽ ἡμᾶς οἰκουμένης.

Διεξελθόντες ἐν τῷ πρώτῳ τῆς συντάξεως τά τε περὶ τῆς τῶν ὅλων σχέσεως κατὰ τὸ κεφαλαιῶδες ὀφείλοντα προληφθῆναι, καὶ ὅσα ἄν τις τῶν ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας χρήσιμα πρὸς τὴν τῶν ὑποκειμένων θεωρίαν ἡγήσαιτο, πειρασόμεθα κατὰ τὸ ἑξῆς καὶ τῶν περὶ τὴν ἐγκεκλιμένην σφαῖραν συμβαινόντων τὰ κυριώτερα πάλιν, ὡς ἔνι μάλιστα, κατὰ τὸν εὐμεταχείριστον τρόπον ἐφοδεῦσαι.

καὶ ἐνταῦθα[I] δὴ τὸ μὲν ὁλοσχερῶς ὀφεῖλον προληφθῆναι τοῦτό ἐστιν, ὅτι τῆς γῆς εἰς τέσ-

1. *Della posizione in generale della nostra terra abitata.*

Avendo esposto nel primo libro della sintassi e le nozioni sullo stato dell'universo, che dovevano per sommi capi essere anticipate, e quelle sulla sfera retta che uno riterrebbe utili per l'investigazione degli argomenti in oggetto, cercheremo nel seguito di fornire, anche degli accidenti relativi alla sfera obliqua, quelli di nuovo più rilevanti, per quanto più è possibile, nel modo che risultino facili da afferrare.

Anche qui[I] *ciò che nell'insieme dev'essere premesso è questo, che, essendo la terra divisa*

[I] Cioè, come nel primo libro, anche in questo secondo ecc.

H88 σαρα διαιρουμένης τεταρτημόρια τὰ γινόμενα ὑπό τε τοῦ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν κύκλον καὶ ἑνὸς τῶν διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ γραφομένων τὸ τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης[2] μέγεθος ὑπὸ τοῦ ἑτέρου τῶν βορείων ἔγγιστα ἐμπεριέχεται. τοῦτο δ' ἂν μάλιστα γένοιτο φανερὸν ἐπὶ μὲν τοῦ πλάτους, τουτέστιν τῆς ἀπὸ μεσημβρίας πρὸς τὰς ἄρκτους παρόδου, διὰ τοῦ πανταχῇ τὰς ἐν ταῖς ἰσημερίαις τῶν γνωμόνων γιγνομένας μεσημβρινὰς σκιὰς πρὸς ἄρκτους αἰεὶ ποιεῖσθαι τὰς προσνεύσεις καὶ μηδέποτε πρὸς μεσημβρίαν, ἐπὶ δὲ τοῦ μήκους, τουτέστιν τῆς ἀπὸ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς παρόδου, διὰ τοῦ τὰς αὐτὰς ἐκλείψεις, μάλιστα δὲ τὰς σεληνιακάς, παρά τε τοῖς ἐπ' ἄκρων τῶν ἀνατολικῶν μερῶν τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης οἰκοῦσι καὶ παρὰ τοῖς ἐπ' ἄκρων τῶν δυτικῶν κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον θεωρουμένας[3] μὴ πλέον δώδεκα προτερεῖν ἢ ὑστερεῖν ὡρῶν ἰσημερινῶν αὐτοῦ κατὰ μῆκος τοῦ τεταρτημορίου δωδεκάωρον διάστημα περιέχοντος, ἐπειδήπερ ὑφ' ἑνὸς τῶν τοῦ ἰσημερινοῦ ἡμικυκλίων ἀφορίζεται.[4] τῶν δὲ κατὰ μέρος ὀφειλόντων θεωρηθῆναι μάλιστ' ἄν τις ἡγήσαιτο πρὸς τὴν προκειμένην πραγματείαν ἁρμόζειν τὰ καθ' ἕκαστον τῶν βορειοτέρων τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου παραλλήλων αὐτῷ καὶ ταῖς ὑποκειμέναις οἰκήσεσι κατὰ

in quattro parti che risultano e dal cerchio equinoziale e da uno di quelli che vengono descritti attraverso i suoi poli, l'estensione della nostra terra abitata[2] *è a un dipresso compresa entro una delle due parti boreali. Il che di certo dovrebbe risultare chiaro e dalla latitudine, ossia dal percorso che va da mezzogiorno verso settentrione, per il fatto che dappertutto agli equinozi le ombre meridiane degli gnomoni volgono sempre verso settentrione e mai verso mezzogiorno; ed altresì dalla longitudine, ossia dal percorso che va da oriente ad occidente, per il fatto che le medesime eclissi, massime quelle di luna, sia presso gli abitanti delle estreme parti orientali della nostra terra abitata sia presso quelli delle estreme parti occidentali, osservate nello stesso tempo,*[3] *non sopravanzano le dodici ore equinoziali né recedono, tenendo presente che in longitudine la quarta parte comprende un intervallo di dodici ore, dappoiché essa parte è delimitata da uno degli emicicli equinoziali.*[4] *Degli argomenti che devono essere singolarmente esaminati, senz'altro uno potrebbe ritenere convenienti alla presente trattazione quelli relativi ai fenomeni che investono anche i luoghi lungo ciascuno dei (cerchi) più*

---

[2] Il Toomer (*cf.* G. J. Toomer, *Ptolemy's Almagest*, Princeton [Princeton University Press, 1998, p. 75 n. 1, di qui in avanti citato semplicemente "Toomer") traduce la locuzione con «our part of inhabited world (*la nostra parte del mondo abitato*)» ed annota: «Così si deve tradurre ἡ καθ' ἡμᾶς οἰκουμένη : καθ' ἡμᾶς può significare 'dalle nostre parti' o 'ai nostri tempi'. Manitius assume l'espressione come temporale (ad es. qui, 58,17 ' des zurzeit bewohnten Gebietes der Erde'). Questa inammissibile interpretazione è contraddetta da VI 6 (p. 294) dove Tolemeo parla delle 'differenti parti del mondo abitato' (ἐπὶ διαφόρου οἰκουμένης, H498,2), e menziona i 'cosiddetti antipodi' (τῶν ἀντιχθόνων καλουμένων). A nostro parere il Manitius traduce καθ' ἡμᾶς con *zurzeit* per due ragioni: la prima – scrupoloso qual è – è di non voler omettere καθ' ἡμᾶς; la seconda di non voler tradurre, come fa l'Halma, «cette partie de la terre que nous habitons», la qual traduzione – come del resto quella del Toomer – non rispecchia propriamente la locuzione greca. Dire, infatti, *la terra che noi abitiamo* è come dire *la terra da noi abitata*, sennonché καθ' ἡμᾶς non è un complemento d'agente. Il Toomer migliora lievemente le cose dotando *part* del possessivo *our*, ma, di nuovo, tra καθ' ἡμᾶς e *our part* non v'è corrispondenza. Se alla resa del Manitius togliamo *zurzeit*, che potrebbe essere giustificato dal participio presente οἰκουμένη, anche se la locuzione ai tempi di Tolemeo era ormai petrificata dall'uso secolare, quel che resta, cioè *der bewohnte Gebiet der Erde* è una traduzione pressoché perfetta; non lo è, invece, *our part of inhabited world*, poiché potrebbe far pensare all'esistenza di un'altra consimile *part of inhabited world*. A tal proposito, in 6,6 (H498,2) il Toomer tradurrà τοῦτο δ' ἐπὶ διαφόρου μὲν οἰκουμένης ἐνδεχόμενον ἔσται con «this could happen for parts of the inhabited zones in different [parts of the earth],...»; ma ἐπὶ διαφόρου... οἰκουμένης, senza articoli, significa semplicemente *in una* οἰκουμένη *diversa* (ove διαφόρου ha valore predicativo, non attributivo); Tolemeo, dunque, non intende un'οἰκουμένη speculare alla καθ' ἡμᾶς οἰκουμένη, o, come vorrebbe il Manitius (1 p. 372), un'οἰκουμένη *diversamente allocata*, intende bensì un'οἰκουμένη *diversa* e, verisimilmente, *diversa in tutto*. Concludendo, a nostro avviso, la migliore traduzione di ἡ καθ' ἡμᾶς οἰκουμένη è quella che la Aujac offre nella sua bella edizione di Gemino (Les Belles Lettres 1975): *notre monde habité*. Che nell'emisfero australe vi fossero insediamenti umani, Tolemeo non lo ignorava di certo, ma non si trattava di una vera e propria οἰκουμένη, bensì di sparsi ἀντίχθονες.

[3] Il Toomer (p. 75 n. 3) si preoccupa d'avvertire il lettore di non credere che «Tolemeo possedesse registrazioni di eclissi lunari osservate simultaneamente ai confini est ed ovest del mondo conosciuto»; ma si tratta di un'opinione tendente a screditare la credibilità di Tolemeo. Noi, infatti, non possediamo tutte le opere d'astronomia note a Tolemeo, né tutte le registrazioni dei vari fenomeni, che Tolemeo poteva avere a sua disposizione; del resto, egli non si attribuisce qui alcuna osservazione.

[4] L'Halma intende: «... attendu que chacun est borné par un des demi-cercles perpendiculaires à l'équateur.» (*cf. Composition mathématique de Claude Ptolémée*, traduite pour la première fois du grec en français, sur les manuscrits originaux de la Bibliothèque Impériale de Paris, par M. Halma; et suivie de notes de M. Delambre, I, Paris [Henri Grand] 1813, p. 66, di qui in avanti citato semplicemente "Halma"). In effetti, è il meridiano che divide l'equatore in due. Il Toomer traduce: «... it is bounded by one of the two halves of the equator»; per ἡμικύκλιον, dunque, il primo, volendo forse essere più chiaro, intende mezzo meridiano, il secondo, più aderente al testo, mezzo equatore.

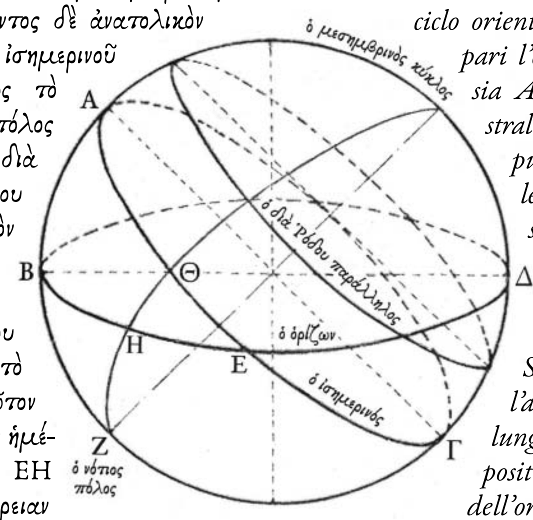
H89 τὰ κυριώτερα τῶν ἰδιωμάτων συμπίπτοντα· ταῦτα δ' ἐστίν, ὅσον τε οἱ πόλοι τῆς πρώτης φορᾶς τοῦ ὁρίζοντος ἀφεστήκασιν, ἢ ὅσον τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον τοῦ ἰσημερινοῦ κατὰ τὸν μεσημβρινὸν κύκλον, καί, οἷς[5] ὁ ἥλιος κατὰ κορυφὴν γίνεται, πότε καὶ ποσάκις τὸ τοιοῦτο συμβαίνει, καὶ τίνες οἱ λόγοι τῶν ἰσημερινῶν καὶ τροπικῶν ἐν ταῖς μεσημβρίαις σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας, καὶ πηλίκαι τῶν μεγίστων ἢ ἐλαχίστων ἡμερῶν παρὰ τὰς ἰσημερινὰς αἱ ὑπεροχαί, καὶ ὅσα ἄλλα περὶ τὰς κατὰ μέρος αὐξομειώσεις τῶν νυχθημέρων ἔτι τε περί τε τὰς συνανατολὰς καὶ συγκαταδύσεις τοῦ τε ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου καὶ περὶ τὰ ἰδιώματα καὶ τὰ μεγέθη τῶν γινομένων γωνιῶν ὑπὸ τῶν κυριωτέρων καὶ μεγίστων κύκλων ἐπισυμβαίνοντα θεωρεῖται.

settentrionali, paralleli al cerchio equinoziale secondo le peculiarità di maggiore importanza, e questi sono: sia quanto distano dall'orizzonte i poli del primo mobile, ossia quanto (dista) il punto al vertice dall'equinoziale lungo il cerchio meridiano, sia, sui paralleli sui quali[5] il sole passa al vertice, quando e quante volte un tal evento si verifica; e quali sono i rapporti delle ombre equinoziali e solstiziali a mezzogiorno rispetto agli gnomoni; e quanto grandi sono le differenze tra i giorni più lunghi o più corti in confronto a quelli equinoziali; e vanno considerati quanti ulteriori fenomeni riguardano i rispettivi allungamenti e accorciamenti delle notti e dei giorni ed altresì il simultaneo sorgere e tramontare e del cerchio equinoziale e di quello obliquo, ed, ancora, le proprietà e le ampiezze degli angoli che vengono via via formandosi tra i principali cerchi massimi.

β′. Πῶς δοθέντος τοῦ τῆς μεγίστης ἡμέρας μεγέθους αἱ ἀπολαμβανόμεναι τοῦ ὁρίζοντος περιφέρειαι ὑπό τε τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου δίδονται.

2. Come, essendo data la durata del giorno più lungo, gli archi d'orizzonte compresi e dal cerchio equinoziale e da quello obliquo siano anch'essi dati.

Προκείσθω δὴ καθόλου τῶν ὑποδειγμάτων ἕνεκεν ὁ διὰ Ῥόδου γραφόμενος παράλληλος τῷ ἰσημερινῷ κύκλος, ὅπου τὸ μὲν ἔξαρμα τοῦ
H90 πόλου μοιρῶν ἐστιν $\overline{\lambda\varsigma}$, ἡ δὲ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν $\overline{\iota\delta\angle'}$, καὶ ἔστω μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, ὁρίζοντος δὲ ἀνατολικὸν ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, καὶ ἰσημερινοῦ μὲν ἡμικύκλιον ὁμοίως τὸ ΑΕΓ, ὁ δὲ νότιος αὐτοῦ πόλος τὸ Ζ. ὑποκείσθω δὲ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τὸ χειμερινὸν τροπικὸν σημεῖον[I] ἀνατέλλον διὰ τοῦ Η, καὶ γεγράφθω διὰ τῶν Ζ, Η μεγίστου κύκλου τεταρτημόριον τὸ ΖΗΘ. δεδόσθω δὲ πρῶτον τὸ μέγεθος τῆς μεγίστης ἡμέρας, καὶ προκείσθω τὴν ΕΗ τοῦ ὁρίζοντος περιφέρειαν εὑρεῖν.



Sia posto, e valga per gli esempi (a seguire), il cerchio parallelo all'equinoziale tracciato per Rodi, dove l'elevazione polare è di 36° ed il giorno più lungo è di 14 ore equinoziali e ½; ed ΑΒΓΔ sia il cerchio meridiano, ΒΕΔ l'emiciclo orientale dell'orizzonte, e del pari l'emiciclo dell'equinoziale sia ΑΕΓ e Ζ il suo polo australe. Si supponga ora che il punto solstiziale invernale[I] del cerchio zodiacale sorga in Η, e si descriva passante per Ζ e Η la quarta parte ΖΗΘ di un cerchio massimo. Sia data in primo luogo l'ampiezza del giorno più lungo, e si ponga come proposito di trovare l'arco ΕΗ dell'orizzonte.

---

[5] Il Manitius (I p. 59) traduce: «Wo kommt die Sonne in den Zenit?» ed il Toomer (p. 76): «... for those regions where the sun reaches the zenith», ma *οἷς* non è né un pronome interrogativo, né può riferirsi al precedente *οἰκήσεσι*, che è femminile; di qui, restano solo *οἱ παράλληλοι κύκλοι*, di cui invero si sta parlando.

[I] Premesso che l'arco EH rappresenta quella che sarà chiamata *amplitudine ortiva*, O. Pedersen (*A Survey of the* Almagest, New York [Springer] rev.ed. 2010, p. 102, d'ora in avanti citato semplicemente "Pedersen") afferma che qui Tolemeo si propone di calcolare «l'amplitudine al solstizio invernale a Rodi» e che «la declinazione del Sole $\delta = -\varepsilon = -23°;51,20$»; siccome Tolemeo non tiene conto della rifrazione atmosferica, «ciò significa che l'amplitudine computata sarà sbagliata». A meno che non si tratti d'una nota volutamente tendenziosa, al Pedersen sembra sfuggire che Tolemeo si propone qui di calcolare l'arco EH, non l'amplitudine ortiva del Sole!

ἐπεὶ τοίνυν ἡ τῆς σφαίρας στροφὴ περὶ τοὺς
τοῦ ἰσημερινοῦ πόλους ἀποτελεῖται, φανερόν,
ὅτι ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ[2] τό τε Η σημεῖον καὶ
τὸ Θ κατὰ τὸν ΑΒΓΔ μεσημβρινὸν ἔσται,
καὶ ὁ μὲν ἀπ᾽ ἀνατολῆς μέχρι τῆς ὑπὲρ γῆν
μεσουρανήσεως τοῦ Η χρόνος ὁ περιεχόμενος
ἐστὶν ὑπὸ τῆς ΘΑ τοῦ ἰσημερινοῦ περιφερείας,
H91 ὁ δ᾽ ἀπὸ τῆς ὑπὸ γῆν μεσουρανήσεως μέχρι τῆς
ἀνατολῆς ὁ περιεχόμενος ὑπὸ τῆς ΓΘ. ἀκόλουθον
δέ ἐστιν, ὅτι καὶ ὁ μὲν τῆς ἡμέρας χρόνος ὁ
διπλασίων ἐστὶν τοῦ ὑπὸ τῆς ΘΑ περιεχομένου,
ὁ δὲ τῆς νυκτὸς ὁ διπλασίων τοῦ ὑπὸ τῆς ΓΘ
περιεχομένου, ἐπειδήπερ καὶ χωρὶς τά τε ὑπὲρ
γῆν καὶ τὰ ὑπὸ γῆν τμήματα τῶν παραλλήλων
τῷ ἰσημερινῷ κύκλων πάντων διχοτομεῖται ὑπὸ
τοῦ μεσημβρινοῦ.

Orbene, dacché la rivoluzione della sfera si compie attorno ai poli dell'equinoziale, è chiaro che sia il punto H che il punto Θ si troveranno sul meridiano ΑΒΓΔ nello stesso tempo;[2] e che il tempo compreso dal sorgere di H alla (sua) culminazione sopra la terra è rappresentato dall'arco ΘA dell'equinoziale, e quello compreso dalla culminazione sotto la terra al sorgere dall'arco ΓΘ. La conseguenza è che la durata del giorno è il doppio di quella compresa dall'arco ΘA ed altresì quella della notte è il doppio di quella compresa dall'arco ΓΘ, dappoiché le sezioni sopra la terra e sotto la terra di tutti i cerchi paralleli all'equinoziale sono rispettivamente divise in due dal meridiano.

διὰ δὲ τοῦτο καὶ ἡ μὲν ΕΘ περιφέρεια ἡμίσεια οὖσα τοῦ διαφόρου τῆς ἐλαχίστης ἢ μεγίστης ἡμέρας παρὰ τὴν ἰσημερινὴν μιᾶς μὲν ὥρας καὶ δʹ γίνεται κατὰ τὸν ὑποκείμενον παράλληλον, χρόνων δὲ δηλονότι $\overline{\iota\eta}$ $\overline{\mu\epsilon}$,[3] ἡ δὲ λοιπὴ εἰς τὸ τεταρτημόριον ἡ ΘΑ τῶν αὐτῶν $\overline{o\alpha}$ $\overline{\iota\epsilon}$. ἐπειδὴ οὖν κατὰ τὰ αὐτὰ τοῖς ἔμπροσθεν ἀποδεδειγμένοις εἰς δύο μεγίστων κύκλων περιφερείας τὰς ΑΕ καὶ ΑΖ δύο γεγραμμέναι εἰσὶν αἱ ΕΒ καὶ ΖΘ τέμνουσαι ἀλλήλας κατὰ τὸ Η, ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΑ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΑΕ λόγος συνῆπται ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΖ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΖΗ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΒ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΒΕ.[4]

Perciò, l'arco EΘ, essendo la metà della differenza tra il giorno più breve o più lungo e quello equinoziale, risulta, lungo il parallelo in oggetto, di un'ora e ¼, pari ovviamente a 18 tempi e 45′,[3] ed il resto della quarta parte, cioè l'arco ΘA, pari a 71ᵗ 15′ dei medesimi tempi. Siccome, dunque, secondo i medesimi procedimenti sopra esposti gli archi EB e ZΘ, secantisi l'un l'altro in H, sono descritti entro gli archi dei due cerchi massimi AE ed AZ, il rapporto della retta sotto il doppio di ΘA rispetto a quella sotto il doppio di AE è combinato dal rapporto della retta sotto il doppio di ΘZ rispetto a quella sotto il doppio di ZH e di quello della retta sotto il doppio di HB rispetto a quella sotto il doppio di BE.[4]

ἀλλὰ ἡ μὲν τῆς ΘΑ περιφερείας διπλῆ
μοιρῶν ἐστιν $\overline{\rho\mu\beta}$ $\overline{\lambda}$ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα
τμημάτων $\overline{\rho\iota\gamma}$ $\overline{\lambda\zeta}$ $\overline{\nu\delta}$, ἡ δὲ τῆς ΑΕ μοιρῶν $\overline{\rho\pi}$
H92 καὶ ἡ ὑπ᾽ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων $\overline{\rho\kappa}$, καὶ πάλιν
ἡ μὲν τῆς ΘΖ διπλῆ μοιρῶν $\overline{\rho\pi}$ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν

Ma il doppio dell'arco ΘA è di 142° 30′ e la retta sottesa di 113^p 37′ 54″, ed il doppio di AE è di 180° e la retta sottesa di 120^p; e d'altro canto il doppio di ΘZ è di 180° e la retta sottesa di 120^p, ed il doppio di ZH è di 132° 17′20″

---

[2] È improbabile che ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ significhi *nello stesso istante*; l'espressione significa bensì che i due punti H e Θ impiegheranno lo stesso tempo.

[3] Infatti, 1,25 · 15 = 18,75.

[4] Ossia, crd2ΘA : crd2AE = (crd2 ΘZ : crd2ZH) · (crd2HB : crd2BE). È il cosiddetto "teorema di Menelao" (*cf.* I p. 40 n. 1) applicato ai triangoli sferici. Pare doveroso qui ricordare che la *Sferica* di Menelao vide la luce solo nel 1558 in una traduzione latina di Francesco Maurolico (*Theodosii Sphaericorum elementorum libri III* ex trad. Maurolyci Messanensis Mathematici | *Menelai Sphaericorum libri III* ex trad. eiusdem | *Maurolyci Sphaericorum libri II* etc. Messanae 1558), il quale scrive d'aver rinvenuto l'opera in un'antico codice pergamenaceo talmente corrotto da doverlo *emendare ac restituere*, ma di aver selezionato solo le *proposizioni* necessarie ed ingegnose (*argutae*). In altre parole, essendo ignota la lingua da cui il Maurolico tradusse il trattato (qualcuno pensò all'arabo) unitamente all'ammissione dello stesso d'averlo rimaneggiato, tale traduzione è affatto inaffidabile. Nel 1758 C. Costard curò l'edizione della traduzione latina che Edmund Halley aveva fatto da una problematica versione in ebraico, a sua volta tradotta dall'arabo. La sola traduzione latina manoscritta, dall'arabo, circolata prima dell'edizione di Maurolico è quella che Gherardo Cremonese eseguì alla fine del sec. XII. In breve, la tradizione del testo della *Sferica* di Menelao è oltremodo intricata, e, in assenza di una edizione critica della traduzione araba, anche il testo non può dirsi sicuro. A nostra conoscenza il solo studio che abbia trattato nel dettaglio l'intera questione, teoremi compresi, è quello di Axel A. Björnbo (*Studien über Menelaos' Sphärik*. Beiträge zur Geschichte der Sphärik und Trigonometrie der Griechen) pubblicato in "Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften", 14. Heft, Leipzig (Teubner) 1902, citato dal Neugebauer (*cf. A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 voll., Berlin-Heidelberg [Springer] 1975, di qui in avanti citato semplicemente "Neugebauer") in un contesto polemico (p. 750 n. 23). È curioso rilevare che, mentre Tolemeo, di cui abbiamo gli scritti in greco, è fatto oggetto di insinuazioni di ogni genere al punto d'accusarlo d'essere un impostore, Menelao, di cui non possediamo uno straccio di frammento, ma solo traduzioni di seconda se non terza mano, gode d'indiscussa autorità: Tolemeo, di fronte a Menelao, sarebbe dunque un impenitente copione, Menelao un genio. Il sospetto che Menelao possa aver riordinato e dimostrato teoremi già noti e che possa aver attinto da Ipparco o, a dirittura, da Euclide, non sfiora nemmeno la mente di taluni sedicenti studiosi di storia della matematica e dell'astronomia.

εὐθεῖα τμημάτων ρκ, ἡ δὲ τῆς ZH μοιρῶν ρλβ ιζ κ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ρθ μδ νγ· ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ λόγου τῶν ριγ λζ νδ πρὸς τὰ ρκ ἀφέλωμεν τὸν τῶν ρκ πρὸς τὰ ρθ μδ νγ, καταλειφθήσεται ἡμῖν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς HB πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς BE λόγος ὁ τῶν ργ νε κϛ[5] πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς BE περιφερείας, ἐπεὶ τεταρτημορίου τυγχάνει, τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν ἄρα τῆς HB τῶν αὐτῶν ἐστιν ργ νε κϛ· ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς BH περιφερείας ἔσται μοιρῶν ρκ ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ BH τῶν αὐτῶν ξ· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ HE τοιούτων καταλείπεται λ, οἵων ἐστὶν ὁ ὁρίζων τξ· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

e la retta sottesa di 109^p 44′ 53″; se, dunque, dal rapporto di 113° 37′ 54″ rispetto a 120^p togliamo quello dei 120° rispetto a 109^p 44′ 53″ ci resterà il rapporto della retta sotto il doppio di HB rispetto a quella sotto il doppio di BE, che è di 103° 55′ 26″[5] *rispetto a 120^p. E la retta sotto il doppio dell'arco BE, dacché occupa un quarto (di cerchio massimo), è pur essa di 120^p; e quella sotto il doppio ovviamente di HB è dei medesimi 103° 55′ 26″; sicché il doppio dell'arco BH sarà approssimativamente di 120° e l'arco stesso dei medesimi 60°; ed è ovvio che l'arco HE resti come avanzo di quei 30°, di cui l'orizzonte ne conta 360. Proprio quel che dovevasi dimostrare.*

γʹ. Πῶς τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου δίδοται καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

3. Come, essendo medesimi i presupposti, sia data l'elevazione del polo, e all'inverso.

Προκείσθω δὴ πάλιν τούτου δεδομένου[1] καὶ τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου λαβεῖν, τουτέστιν τὴν BZ περιφέρειαν τοῦ μεσημβρινοῦ. γίνεται τοίνυν ἐπὶ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EΘ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν
H93 τῆς ΘA λόγος συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EH πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς HB καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς BZ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZA.[2] ἀλλ' ἡ μὲν διπλῆ τῆς EΘ μοιρῶν ἐστιν λζ λ[3] καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων λη λδ κβ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΘA μοιρῶν ρμβ λ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριγ λζ νδ, καὶ πάλιν ἡ μὲν διπλῆ τῆς EH μοιρῶν ξ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ξ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς HB μοιρῶν ρκ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ργ νε κγ· ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ λόγου τῶν λη λδ κβ πρὸς τὰ ριγ λζ νδ ἀφέλωμεν τὸν τῶν ξ πρὸς τὰ ργ νε κγ, καταλειφθήσεται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς BZ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZA λόγος[4] ὁ τῶν

Ora, di nuovo con questo dato,[1] *sia posto di ricavare anche l'elevazione del polo, cioè l'arco BZ del meridiano. Ebbene, nella medesima figura il rapporto della retta sotto il doppio di EΘ rispetto a quella sotto il doppio di ΘA risulta combinato e da quello della retta sotto il doppio di EH rispetto a quella sotto il doppio di HB e da quello della retta sotto il doppio di BZ rispetto a quella sotto il doppio di ZA.*[2] *Ma il doppio dell'arco EΘ è di 37° 30′*[3] *e la retta sottesa è di 38^p 34′ 22″, e il doppio di ΘA è di 142° 30′ e la retta sottesa di 113^p 37′ 54″, e, ancora, il doppio di EH è di 60° e la retta sottesa di 60^p, e il doppio di HB è di 120° e la retta sottesa di 103^p 55′ 23″; se dunque dal rapporto delle 38^p 34′ 22″ parti rispetto alle 113^p 37′ 54″ togliamo quello delle 60^p rispetto alle 103^p 55′ 23″, resterà il rapporto della retta sotto il doppio di BZ rispetto a quella sotto il doppio di ZA,*[4] *che è approssimativamente di 70^p 33′ rispetto a 120^p.*

---

[5] Per le corrispondenza tra arco e relativa corda, si veda la *Tavola delle rette* a p. 35 del *Libro primo*. Il valore di 132° 17′ 20″ è dato dal doppio di 90° – ε (23° 51′ 20″) = 66° 8′ 40″. Semplificando, il calcolo descritto è il seguente: (113° 17′ 54″ / 120°) : (120° / 109° 44′ 53″) = *x* : 120°; eseguendo le operazioni, troveremo che *x* = 103° 55′ 26″. Lo Heiberg in 92,8 e 92,11 legge ργ νε κγ, cioè 103° 55′ 23″, nonostante che, nel primo luogo, i codd. CD diano la lezione corretta e, nel secondo, i codd. siano tre (BCD; il cod. A riporta la correzione, κγ^ϛ, in entrambi i luoghi); egli fa questo perché in 93,10 i codd. concordano nel dare la lezione che qui è errata. Opportunamente il Toomer fa rilevare (p. 77 n. 11) che «il raffronto è illegittimo, poiché là il valore è preso dalla tavola delle corde, mentre qui è tratto dai calcoli».

[1] La durata del giorno più lungo.

[2] Ossia, crd2EΘ : crd2ΘA = (crd2EH : crd2HB) · (crd2BZ : crd2ZA).

[3] Si ricorda che più sopra Tolemeo ha stabilito che «l'arco EΘ, essendo la metà della differenza tra il giorno più breve o più lungo e quello equinoziale, risulta, lungo il parallelo in oggetto, di un'ora e ¼, pari ovviamente a 18^{t}45′ tempi», il cui doppio è appunto 37° 30′. Ricordiamo altresì che l'arco EΘ rappresenta quella che sarà chiamata *differenza ascensionale*, che, sommata o sottratta all'*ascensione retta*, dà l'*ascensione obliqua*.

[4] Dall'eguaglianza descritta nella n. 2 si ricava che: crd2BZ : crd2ZA = (crd2EΘ : crd2ΘA) / (crd2EH : crd2HB); vale a dire che *x* (crd2BZ) : 120° = (38^p 34′ 22″/113^p 37′ 54″) : (60°/ 103^p 55′ 23″); eseguendo il calcolo, troveremo che *x* = 70^p 33′ (15″), cui corrisponde un arco di 72° 01′ (26″), cioè 2BZ, donde la latitudine di Rodi risulterà *approssimativamente* di 36° 0′ (43″) (i ″ tra parentesi sono una nostra aggiunta).

ο λγ ἔγγιστα πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν πάλιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZA περιφερείας τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν ἄρα τῆς BZ τῶν αὐτῶν ἐστιν ο λγ· ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς BZ περιφερείας ἔσται μοιρῶν οβ α, ἡ δὲ BZ τῶν αὐτῶν λϛ ἔγγιστα.

πάλιν ἐπὶ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς ἀνάπαλιν ἡ μὲν BZ περιφέρεια τοῦ ἐξάρματος τοῦ πόλου
H94 δεδόσθω τετηρημένη μοιρῶν λϛ, προκείσθω δὲ εὑρεῖν τὸ διάφορον τῆς ἐλαχίστης ἢ μεγίστης ἡμέρας παρὰ τὴν ἰσημερινήν, τουτέστιν τὴν διπλῆν τῆς EΘ περιφερείας. γίνεται τοίνυν διὰ τὰ αὐτὰ ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZB περιφερείας πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς BA λόγος συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZH πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς HΘ καὶ ἐκ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘE πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EA.[5] ἀλλ᾽ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ZB μοιρῶν ἐστιν οβ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ο λβ γ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς BA μοιρῶν ρη καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ϟζ δ νϛ, καὶ πάλιν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ZH μοιρῶν ἐστιν ρλβ ιζ κ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ρθ μδ νγ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς HΘ μοιρῶν μζ μβ μ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων μη λα νε· ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ τῶν ο λβ γ πρὸς ϟζ δ νϛ λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ρθ μδ νγ πρὸς τὰ μη λα νε, καταλειφθήσεται ἡμῖν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘE πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EA λόγος ὁ τῶν λα ια κγ πρὸς τὰ ϟζ δ νϛ.[6] καὶ ἐπειδὴ ὁ αὐτὸς λόγος ἐστὶν ἔγγιστα καὶ τῶν λη
H95 λδ πρὸς τὰ ρκ, ἡ δὲ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EA τμημάτων ἐστὶν ρκ, συνάγεται καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς EΘ τῶν αὐτῶν λη λδ· ὥστε καὶ ἡ διπλῆ τῆς EΘ περιφερείας μοιρῶν μὲν ἔσται λζ λ ἔγγιστα, ὡρῶν δὲ ἰσημερινῶν β L᾽· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

κατὰ τὰ αὐτὰ δὲ δοθήσεται καὶ ἡ EH τοῦ ὁρίζοντος περιφέρεια διὰ τὸ καὶ τὸν τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZA πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς AB λόγον δεδομένον συνῆφθαι ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ZΘ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘH δεδομένου καὶ αὐτοῦ καὶ ἐκ τοῦ

E, di nuovo, la retta sotto il doppio dell'arco ZA è pur essa di 120^p; e quella sotto il doppio, ovviamente, di BZ è delle medesime 70^p 33′; sicché anche il doppio dell'arco BZ sarà di 72° 1′, e BZ approssimativamente dei medesimi 36°.

Di nuovo, nella medesima figura, sia dato all'inverso l'arco BZ dell'elevazione del polo sempre di 36°, e sia posto di trovare la differenza fra il giorno più breve o più lungo in confronto a quello equinoziale, cioè il doppio dell'arco EΘ. Ebbene, per le medesime proposizioni il rapporto della retta sotto il doppio dell'arco ZB rispetto a quella sotto il doppio di BA risulta combinato dal rapporto della retta sotto il doppio di ZH rispetto a quella sotto il doppio di HΘ e da quello della retta sotto il doppio di ΘE rispetto a quella sotto il doppio di EA.[5] Ma il doppio di ZB è di 72° gradi e la retta sottesa è di 70^p 32′ 3″, mentre il doppio di BA è di 108° e la retta sottesa di 97^p 4′ 56″, e da un canto il doppio di ZH è di 132° 17′ 20″ e la retta sottesa di 109^p 44′ 53″, e dall'altro il doppio di HΘ è di 47° 42′ 40″ e la retta sottesa di 48^p 31′ 55″; se, dunque, dal rapporto di 70^p 32′ 3″ rispetto a 97^p 4′ 56″ togliamo quello di 109^p 44′ 53″ rispetto a 48^p 31′ 55″, ci resterà il rapporto della retta sotto il doppio di ΘE rispetto a quella sotto il doppio di EA, che è di 31^p 11′ 23″ rispetto a 97^p 4′ 56″.[6] E dacché il medesimo rapporto è approssimativamente quello di 38^p 34′ rispetto a 120^p, e la retta sotto il doppio di EA è di 120^p, se ne conclude che la retta sotto il doppio di EΘ è delle medesime 38^p 34′; sicché anche il il doppio dell'arco EΘ sarà approssimativamente di 37° 30′, pari a 2½ ore equinoziali. Proprio quel che dovevasi dimostrare.

Secondo i medesimi procedimenti sarà dato anche l'arco EH dell'orizzonte in virtù del fatto che il rapporto della retta sotto il doppio di ZA rispetto a quella sotto il doppio di AB, che è dato, è combinato sia da quello della retta sotto il doppio di ZΘ rispetto alla retta sotto il doppio

[5] Ossia, crd2ZB : crd2BA = (crd2ZH : crd2HΘ) · (crd2ΘE : crd2EA).

[6] Dall'eguaglianza descritta nella n. 5 si ricava che crd2ΘE : crd2EA = (crd2ZB : crd2BA) / (crd2ZH : crd2HΘ), vale a dire che *x* (crd2ΘE) : 97^p 4′ 56″ = (70^p 32′ 3″/97^p 4′ 56″) : (109° 44′ 53″/48^p 31′ 55″); eseguendo il calcolo, si ottiene per crd2ΘE un valore di 31^p 11′ 28″ (Tolemeo scrive 23″). Orbene, il Lettore ricorderà – s'è stabilito più sopra – che l'arco ΘE, rappresentando 1 ¼^h, è di 18° 45′, al cui doppio di 37° 30′ corrisponde una corda di 38° 34′ 22″. Dalle premesse sappiamo che EA è ¼ di circolo massimo che, raddoppiato, avrà una corda di 120^p. Il primo membro della proporzione iniziale stabilisce il rapporto crd2ΘE : crd2EA, in cui il valore di crd2ΘE risulta di 31^p 11′ 28″. Ma la corda del doppio di EA è di 120^p, donde si ricava la seguente proporzione: 31^p 11′ 28″ : 97^p 4′ 56″ = *x* : 120^p, in cui *x* dovrebbe corrispondere a 38°34′22″. Ma, eseguendo il calcolo, otteniamo una corda di 38° 33′ 15″ corrispondente ad un arco di 37° 28′ 53″, che possiamo arrotondare a 37° 29′, non però a 37° 30′. Il Toomer (p. 78 n. 12) sostiene che «vi è stato un selettivo arrotondamento a diversi stadi di questo calcolo per giungere a questo bel risultato». In realtà, il problema risiede, a nostro parere, sia nella latitudine di Rodi, che non è esattamente a 36°, bensì 36° 24′, sia nella durata massima del giorno che a 36° di latitudine è di 1^h 12^m 30^s, mentre a 36° 24′ è di 1^h 12^m 41^s, quasi cioè 1^h 13^m, non però 1^h 15^m. Tale discrepanza tra la latitudine e la durata massima del giorno non può che compromettere tutti i calcoli che coinvolgano l'una e l'altra. L'astronomo ne era di certo consapevole, ma non poteva proprio inventarsi dati diversi da quelli di cui disponeva. Del resto, importava illustrare il procedimento di calcolo più che il risultato.

τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΒ, ὥστε καὶ τῆς ΕΒ δεδομένης καταλείπεσθαι καὶ τὸ τῆς ΕΗ μέγεθος.[7]

φανερὸν δ', ὅτι, κἂν μὴ τὸ χειμερινὸν τροπικὸν σημεῖον ὑποθώμεθα τὸ Η, τῶν ἄλλων δέ τι τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τμημάτων, κατὰ τὰ αὐτὰ πάλιν ἑκατέρα τῶν ΕΘ καὶ ΕΗ περιφερειῶν δοθήσεται προεκτεθειμένων[9] τε ἡμῖν διὰ τοῦ τῆς λοξώσεως κανονίου τῶν ἀπολαμβανομένων τοῦ μεσημβρινοῦ περιφερειῶν ὑφ' ἑκάστου τμήματος τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, τουτέστιν τῶν ὁμοίων τῇ
H96 ΗΘ περιφερειῶν,[9] καὶ παρακολουθοῦντος μὲν αὐτόθεν τοῦ τὰ ὑπὸ τῶν αὐτῶν παραλλήλων[10] γινόμενα τμήματα τοῦ διὰ μέσων, τουτέστιν τὰ ἴσον ἀπέχοντα τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου,[11] τὰς αὐτὰς καὶ ἐπὶ τὰ αὐτὰ μέρη τοῦ ἰσημερινοῦ ποιεῖν τὰς τοῦ ὁρίζοντος τομὰς καὶ τὰ τῶν νυχθημέρων μεγέθη ἴσα ἑκάτερα ἑκατέροις τῶν ὁμοίων,[12] συναποδεικνυμένου δὲ τοῦ καὶ τὰ ὑπὸ τῶν ἴσων παραλλήλων γινόμενα, τουτέστιν τὰ ἴσον ἀπέχοντα τοῦ αὐτοῦ ἰσημερινοῦ σημείου, τάς τε τοῦ ὁρίζοντος περιφερείας ἴσας ἑκατέρωθεν τοῦ ἰσημερινοῦ ποιεῖν καὶ τῶν νυχθημέρων ἐναλλὰξ ἴσα τὰ μεγέθη τῶν ἀνομοίων.[13] ἐὰν γὰρ ἐπὶ τῆς ἐκκειμένης καταγραφῆς ὑποθώμεθα καὶ τὸ Κ σημεῖον, καθ' ὃ τέμνει τὸ ΒΕΔ τοῦ ὁρίζοντος ἡμικύκλιον ὁ ἴσος καὶ παράλληλος τῷ διὰ τοῦ Η γραφομένῳ, καὶ συναναπληρώσωμεν τὰ ΗΛ καὶ ΚΜ τῶν παραλλήλων τμήματα ἐναλλὰξ καὶ ἴσα δηλονότι γινόμενα διά τε τοῦ Κ καὶ τοῦ βορείου πόλου τὸ ΝΚΞ γράψωμεν τεταρτημόριον, ἴσαι μὲν ἔσονται ἡ μὲν ΘΑ περιφέρεια τῇ ΞΓ διὰ τὸ

di ΘH, anch'esso dato, sia da quello della retta sotto il doppio di HE rispetto a quella sotto il doppio di EB, sicché, essendo data anche l'ampiezza di EB, resta per differenza anche quella di EH.[7]

Ed è chiaro[8] *che, quand'anche non assumessimo il punto tropicale d'inverno H, ma una delle altre suddivisioni del circolo di mezzo ai segni, ciascuno degli archi EΘ ed EH, ancora secondo i medesimi procedimenti, sarà dato, trovandosi, già da noi dichiarati nella* Tavola dell'obliquità, *gli archi di meridiano intercettati fra ogni suddivisione del circolo di mezzo ai segni e l'equinoziale, cioè gli archi simili a HΘ, e di qui conseguendone, per un verso, che le parti dell'eclittica risultanti (secate) dagli stessi paralleli,*[10] *cioè ugualmente distanti dal medesimo punto tropicale,*[11] *fanno medesime e nelle stesse parti dell'equinoziale le sezioni dell'orizzonte e (rendono) uguali le ampiezze dei dí e delle notti tra loro simili;*[12] *ed altresì dimostrandosi che le parti risultanti (secate) da paralleli uguali, cioè ugualmente distanti dal medesimo punto equinoziale, fanno dall'una e dall'altra parte dell'equinoziale archi d'orizzonte uguali e scambievolmente uguali le ampiezze dei dí e delle notti dissimili.*[13] *Se, dunque, nella figura eretta inseriamo anche il punto K, ove il parallelo uguale a quello descritto passante per H tagli l'emiciclo BEΔ dell'orizzonte, ed aggiungiamo le sezioni dei paralleli HΛ e KM risultanti ovviamente contrapposte ed uguali, ed attraverso K e il polo boreale descriviamo il quarto (di cerchio massimo) NKΞ, saranno uguali e l'arco ΘA uguale ad ΞΓ per essere simili l'uno a*

[7] Ossia, crd2ZA : crd2AB = (crd2ZΘ : crd2ΘH) · (crd2HE : crd2EB), ove (crd2ZA : crd2AB) è dato, come pure (crd2ZΘ : crd2ΘH).

[8] Inizia qui un lungo periodo strutturato con estrema cura, che va illustrato per mostrare quanto impegno Tolemeo mettesse nel redigere la sua *Sintassi*. Dalla prima frase, φανερόν (ἐστιν), si diparte una dichiarativa (ὅτι… δοθήσεται) con all'interno una concessiva (κἂν… ὑποθώμεθα), cui fanno seguito due genitivi assoluti coordinati (προεκτεθειμένων τε… καὶ…), il secondo dei quali, però è sdoppiato in due membri (καὶ παρακολουθοῦντος μὲν… τοῦ ποιεῖν… [lett. *essendo conseguente il fare* ecc.], συναποδεικνυμένου δὲ τοῦ… ποιεῖν [lett. *essendo condimostrantesi il fare* ecc.]); all'interno del primo membro, prima di ποιεῖν egli pone il predicato (τὰς αὐτὰς…), dopo lo stesso, l'oggetto (τὰς τοῦ ὁρίζοντος τομὰς κλπ.); all'interno del secondo, pone i due oggetti correlati sia prima (τάς τε τοῦ ὁρίζοντος περιφερείας κλπ.) che dopo (καὶ τῶν νυχθημέρων κλπ.) con il loro rispettivo predicato (ἴσας e ἴσα). I traduttori, alfine di dipanare una tale ardita, pur tuttavia chiara, costruzione, hanno deciso di smembrarla in vari periodi; noi abbiamo cercato di mantenere l'unità del periodo.

[9] Seguiamo il Toomer nell'accogliere προεκτεθειμένων del cod. D anziché προεκτιθεμένων, un participio estraneo a Tolemeo, *cf.* ad es. 9,10 (H2,293,13): ἐκ τῶν προεκτεθειμένων ἡμῖν κανόνων. Accogliamo, altresì, περιφερειῶν (sempre di D) in luogo del meno probabile dativo singolare περιφερείᾳ.

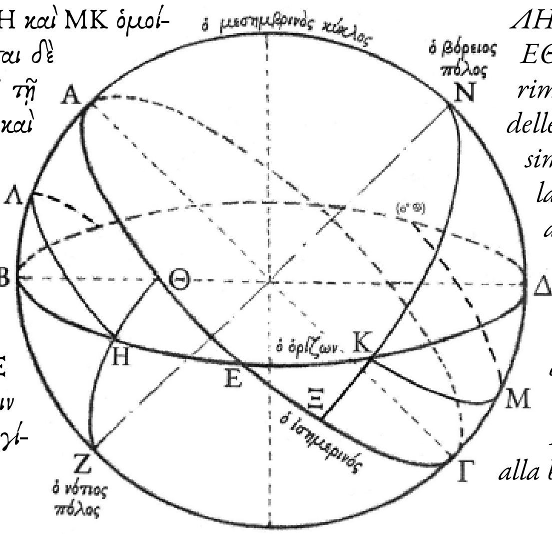
[10] Al plurale, non al singolare, come fa il Toomer, perché s'intendono i due paralleli, uno a nord e l'altro a sud dell'equatore, con la stessa declinazione, ma di segno opposto.

[11] Così, ad es., il parallelo di declinazione che passa per 0° ♊, passa anche per 0° ♌, punti equidistanti dal tropico d'estate e posti dalla stessa parte dell'equatore, avendo entrambi declinazione positiva; invece, il parallelo simile che passa per 0° ♐ e quindi anche per 0° ♒, punti equidistanti dal tropico d'inverno, è posto dall'altra parte dell'equatore, avendo declinazione negativa.

[12] Riprendendo l'esempio della n. 8, a Rodi nell'anno 130 e.v., quando il Sole si trovò a 0° ♊, il dí fu di $14^{h}\,8^{m}$ e la notte di $9^{h}\,52^{m}$, le stesse durate allorché l'astro transitò su 0° ♌.

[13] Col Sole a 0° ♊ e 0° ♒, equidistanti dall'equinozio di primavera, avendo declinazioni uguali ma di segno opposto, il dí e la notte hanno durate invertite, e lo stesso dicasi per 0° ♌ e 0° ♐, equidistanti dall'equinozio d'autunno.

ἑκατέραν ἑκατέρᾳ τῶν ΛΗ καὶ ΜΚ ὁμοί-
αν εἶναι, καταλειφθήσεται δὲ
καὶ λοιπὴ ἡ ΕΘ λοιπῇ τῇ
ΕΞ ἴση, γενήσονται δὲ καὶ
δύο τριπλεύρων[14] ὁμοίων
H97 τῶν ΕΗΘ καὶ ΕΚΞ αἱ
δύο μὲν πλευραὶ ταῖς
δυσὶν ἴσαι, ἡ μὲν ΕΘ
τῇ ΕΞ, ἡ δὲ ΗΘ τῇ
ΚΞ, ὀρθὴ δὲ ἑκατέρα
τῶν πρὸς τοῖς Θ καὶ Ξ
γωνιῶν, ὥστε καὶ βάσιν
τὴν ΕΗ βάσει τῇ ΚΕ γί-
νεσθαι ἴσην.



ΛΗ e l'altro a ΜΚ, e l'arco ΕΘ rimanente uguale al rimanente ΕΞ; ma anche delle due figure trilatere[14] *simili ΕΗΘ ed ΕΚΞ due lati risulteranno uguali a due a due, cioè ΕΘ (uguale) ad ΕΞ, ed ΗΘ (uguale) a ΚΞ, ed è retto ognuno degli angoli in Θ ed Ξ, sicché anche la base ΕΗ risulterà uguale alla base ΚΕ.*

δ'. Πῶς ἐπιλογιστέον, τίσιν καὶ πότε καὶ ποσάκις ὁ ἥλιος γίνεται κατὰ κορυφήν.

4. *Come determinare in quali luoghi, quando e quante volte il sole si pone al vertice.*

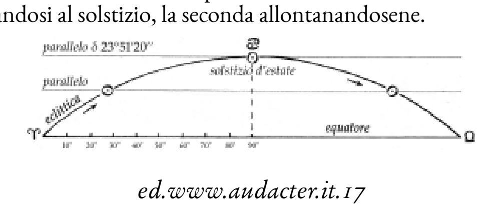
Πρόχειρον δὲ ἐστιν τούτων δεδομένων τὸ
συνεπιλογίζεσθαι, τίσι καὶ πότε καὶ ποσάκις
ὁ ἥλιος κατὰ κορυφὴν γίνεται. φανεροῦ γὰρ
ὄντος αὐτόθεν, ὅτι τοῖς μὲν ὑπὸ τοὺς πλεῖον
ἀπέχοντας τοῦ ἰσημερινοῦ παραλλήλους τῶν
τῆς ὅλης ἀποστάσεως τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ
σημείου μοιρῶν $\overline{κγ}$ $\overline{να}$ $\overline{κ}$ ἔγγιστα οὐδ' ὅλως ὁ
ἥλιος γίνεται κατὰ κορυφήν, τοῖς δὲ ὑπὸ τοὺς
αὐτὸ τὸ τοσοῦτον ἀφεστῶτας ἅπαξ ἐν αὐτῇ τῇ
θερινῇ τροπῇ, δῆλον γίνεται καί, ὅτι τοῖς ὑπὸ τοὺς
ἐλάσσονας τῶν ἐκκειμένων μοιρῶν ἀπέχοντας δὶς
γίνεται κατὰ κορυφήν· καὶ τὸ πότε δὲ πρόχειρον
ποιεῖ ἡ τοῦ κανονίου τῆς λοξώσεως ἔκθεσις.[1]
ὅσας γὰρ ἂν ὁ ἐπιζητούμενος παράλληλος
ἀπέχῃ τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας, τῶν ἐντὸς δη-
λονότι τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ, τὰς τοσαύτας
εἰσενεγκόντες εἰς τὰ δεύτερα μέρη τῶν σελιδίων
τὰς παρακειμένας αὐταῖς ἐκ τοῦ τεταρτημορίου
H98 μοίρας ἐν τοῖς πρώτοις μέρεσι τῶν σελιδίων
ἕξομεν, ὅσας ἀπέχων ὁ ἥλιος ἀφ' ἑκατέρου τῶν
ἰσημερινῶν σημείων ὡς πρὸς τὸ θερινὸν τροπικὸν[2]
κατὰ κορυφὴν τοῖς ὑπ' ἐκεῖνον τὸν ἐκκείμενον
παράλληλον γίνεται.

Vien agevole, con questi dati, condeterminare in quali luoghi, quando e quante volte il sole si pone al vertice. Di qui, essendo palese che nei luoghi sotto i paralleli distanti dall'equinoziale più dei gradi dell'intera distanza del punto tropicale estivo, che è approssimativamente di 23° 51′ 20″, il sole non si pone assolutamente al vertice, e che nei luoghi sotto quelli separati proprio di tanto (il sole si pone) una sola volta in detto punto tropicale estivo, diviene altresì chiaro che nei luoghi sotto i paralleli meno distanti dei gradi indicati, il sole si pone al vertice due volte; e il quando lo segnala agevolmente la pubblicazione della Tavola dell'obliquità.[1] *Quanti gradi, infatti, il parallelo in causa disti dall'equinoziale, di luoghi ovviamente entro il tropico estivo, una volta riportati tanti (gradi) nelle seconde parti delle colonne, avremo affiancati nelle prime parti delle colonne i gradi del quadrante; dei quali gradi distando da ciascuno dei punti equinoziali rispetto al tropico estivo,*[2] *il sole si pone al vertice nei luoghi sotto il parallelo dato.*

[14] Il Toomer traduce *τρίπλευρα* con *spherical triangles*; così – aggiunge – li chiamava anche Menelao (*cf.* Pappo 476,16÷17 [Hultsch]). Forse sarebbe più corretto dire che i 'triangoli sferici' erano denominati *figure trilatere*.

[1] *V.* 1,15.

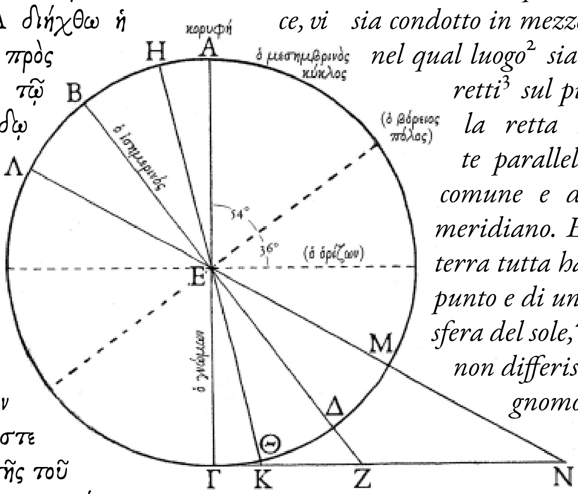
[2] *ὡς πρὸς τὸ θερινὸν τροπικόν* non può significare né «towards the summer solstice» (Toomer) né, inutilmente, «du côté du tropique d'été» (Halma). Il sole si dirige *verso il solstizio d'estate* solo nel primo quadrante, dacché nel secondo se ne allontana. Nella figura qui sotto vediamo che sul parallelo del solstizio – quello che ha una declinazione uguale ad ε, il sole giunge allo zenit una sola volta, mentre su un parallelo di declinazione inferiore vi giunge, come dice Tolemeo, due volte, ma la prima avvicinandosi al solstizio, la seconda allontanandosene.



ε΄. Πῶς ἀπὸ τῶν ἐκκειμένων οἱ λόγοι τῶν γνωμόνων πρὸς τὰς ἰσημερινὰς καὶ τροπικὰς ἐν ταῖς μεσημβρίαις σκιὰς λαμβάνονται.

Ὅτι δὲ καὶ οἱ προκείμενοι[1] λόγοι τῶν σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας ἁπλούστερον λαμβάνονται δοθέντων ἅπαξ τῆς τε μεταξὺ τῶν τροπικῶν περιφερείας καὶ τῆς μεταξὺ τοῦ ὁρίζοντος καὶ τῶν πόλων, οὕτως ἂν γένοιτο δῆλον.

ἔστω γὰρ μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ περὶ κέντρον τὸ Ε, καὶ ὑποκειμένου τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου τοῦ Α διήχθω ἡ ΑΕΓ διάμετρος, ᾗ[2] πρὸς ὀρθὰς γωνίας[3] ἤχθω ἐν τῷ τοῦ μεσημβρινοῦ ἐπιπέδῳ ἡ ΓΚΖΝ, παράλληλος δηλονότι γινομένη τῇ κοινῇ τομῇ τοῦ τε ὁρίζοντος καὶ τοῦ μεσημβρινοῦ. καὶ ἐπεὶ ὅλη ἡ γῆ σημείου καὶ κέντρου λόγον ἔχει πρὸς αἴσθησιν πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου σφαῖραν,[4] ὥστε ἀδιαφορεῖν τὸ Ε κέντρον τῆς τοῦ γνώμονος κορυφῆς, νοείσθω γνώμων μὲν ὁ ΓΕ, ἡ δὲ ΓΚΖΝ εὐθεῖα, ἐφ' ἣν ἐν ταῖς
H99 μεσημβρίαις πεσεῖται τὰ ἄκρα τῶν σκιῶν,
καὶ διήχθωσαν διὰ τοῦ Ε ἥ τε ἰσημερινὴ καὶ αἱ τροπικαὶ μεσημβριναὶ ἀκτῖνες. ἔστω δὲ ἰσημερινὴ μὲν ἡ ΒΕΔΖ, θερινὴ δὲ ἡ ΗΕΘΚ, χειμερινὴ δὲ ἡ ΛΕΜΝ, ὥστε καὶ τὴν μὲν ΓΚ θερινὴν γίνεσθαι σκιάν, τὴν δὲ ΓΖ ἰσημερινήν, τὴν δὲ ΓΝ χειμερινήν. ἐπεὶ τοίνυν ἡ μὲν ΓΔ περιφέρεια, ᾗ τὴν ἴσην ἐξῆρται ὁ βόρειος πόλος τοῦ ὁρίζοντος, ἐπὶ τοῦ ὑποκειμένου κλίματος τοιούτων ἐστὶν λϛ, οἵων ὁ ΑΒΓ μεσημβρινὸς τξ, ἑκατέρα δὲ τῶν ΘΔ καὶ ΔΜ τῶν αὐτῶν κγ να κ, φανερόν, ὅτι καὶ λοιπὴ μὲν ἡ ΓΘ περιφέρεια τμημάτων[5] ἔσται ιβ η μ, ὅλη δὲ ἡ ΓΜ τῶν αὐτῶν νθ να κ. ὥστε καὶ τῶν ὑπὸ αὐτὰς γωνιῶν, οἵων μέν εἰσιν αἱ δ ὀρθαὶ τξ, τοιούτων ἡ μὲν ὑπὸ ΚΕΓ γωνία ἐστὶν ιβ η μ, ἡ δὲ ὑπὸ ΖΕΓ τῶν αὐτῶν λϛ, ἡ δὲ ὑπὸ ΝΕΓ ὁμοίως νθ να κ, οἵων δὲ αἱ δύο ὀρθαὶ τξ, τοιούτων ἡ μὲν ὑπὸ ΚΕΓ γωνία κδ ιζ κ, ἡ δὲ ὑπὸ ΖΕΓ τῶν αὐτῶν οβ, ἡ δὲ ὑπὸ
H100 ΝΕΓ ὁμοίως ριθ μβ μ.[6] καὶ τῶν γραφομένων
ἄρα κύκλων περὶ τὰ ΚΕΓ καὶ ΖΕΓ καὶ ΝΕΓ



5. Come da quanto esposto si rilevano i rapporti degli gnomoni rispetto alle (loro) ombre equinoziali e tropicali a mezzogiorno.

Che i rapporti suaccennati[1] *delle ombre rispetto agli gnomoni si rilevino più semplicemente una volta dati e l'arco fra i tropici e l'arco fra l'orizzonte e i poli, dovrebbe risultare chiaro nel modo seguente.*

Sia, dunque, ΑΒΓΔ il circolo meridiano intorno al centro E, e, posto il punto A al vertice, vi sia condotto in mezzo il diametro ΑΕΓ, nel qual luogo[2] *sia condotta ad angoli retti*[3] *sul piano del meridiano la retta ΓΚΖΝ ovviamente parallela alla intersezione comune e dell'orizzonte e del meridiano. E siccome ai sensi la terra tutta ha un rapporto di un punto e di un centro rispetto alla sfera del sole,*[4] *così che il centro E non differisce dalla punta dello gnomone, si immagini che ΓΕ sia lo gnomone e ΓΚΖΝ la retta, su cui ai mezzodì cadranno le estremità delle ombre, e per E trapassino e il (raggio) equinoziale e i raggi tropicali meridiani. Sia, quindi, ΒΕΔΖ il (raggio) equinoziale, ΗΕΘΚ quello (del tropico) estivo e ΛΕΜΝ quello invernale, in modo che ΓΚ risulti l'ombra estiva, ΓΖ l'ombra equinoziale e ΓΝ quella invernale. Orbene, poiché l'arco ΓΔ, uguale a quello che eleva il polo boreale sull'orizzonte, nel clima supposto è di tali 36° quali i 360° del meridiano ΑΒΓ, e ciascuno degli archi ΘΔ e ΔΜ è dei medesimi 23° 51′ 20″, è palese che l'arco ΓΘ, rimanente, sarà di 12° 8′ 40″, mentre l'arco ΓΜ (sarà) dei medesimi 59° 51′ 20″. Sicché anche degli angoli sottoposti, dei cui (gradi) onde 4 angoli retti ne comprendono 360, l'angolo sotto ΚΕΓ è di 12° 8′ 40″ di tali (gradi), quello sotto ΖΕΓ di 36° dei medesimi e, similmente, quello sotto ΝΕΓ di 59° 51′ 20″; ma dei cui (mezzi gradi) onde due angoli retti ne comprendono 360, di tali l'angolo sotto ΚΕΓ (è) di $24^{ø}$ 17′ 20″, quello sotto ΖΕΓ dei medesimi $72^{ø}$ e, similmente, quello sotto ΝΕΓ di $119^{ø}$ 42′ 40″.*[6] *E circoscrivendo delle circonferenze*

[1] *V. supra*, cap. I verso la fine.
[2] Vale a dire, dove il diametro giunge all'opposizione.
[3] Ossia perpendicolarmente.
[4] *V.* I,6.
[5] Ci sfugge perché Tolemeo utilizzi τμῆμα anziché μοῖρα, a meno che, dato il contesto (si veda più avanti), egli non abbia preferito utilizzare un termine meno vincolante di μοῖρα.
[6] Affinché il procedimento del calcolo tolemaico risulti più chiaro, ritagliamo dalla figura qui sopra il quadrante con i rapporti delle ombre e, per comodità di spazio, descriviamo un cerchio passante per ΕΓΖ (ma l'esempio vale sia per

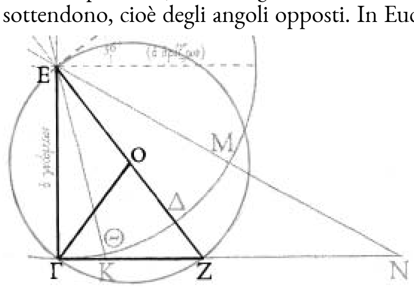
τρίγωνα ὀρθογώνια ἡ μὲν ἐπὶ τῆς ΓΚ εὐθείας περιφέρεια μοιρῶν ἐστιν κδ ιζ κ καὶ ἡ ἐπὶ τῆς ΓΕ, λείπουσα δὲ εἰς τὸ ἡμικύκλιον, τῶν αὐτῶν ρνε μβ μ, ἡ δὲ ἐπὶ τῆς ΓΖ μοιρῶν οβ καὶ ἡ ἐπὶ τῆς ΓΕ ὁμοίως τῶν αὐτῶν ρη, ἡ δὲ ἐπὶ τῆς ΓΝ μοιρῶν ριθ μβ μ καὶ ἡ ἐπὶ τῆς ΓΕ τῶν λοιπῶν πάλιν εἰς τὸ ἡμικύκλιον ξ ιζ κ. ὥστε καὶ τῶν ὑπ’ αὐτὰς εὐθειῶν ἡ ΓΕ συνάγεται, οἵων μὲν ἡ ΓΚ ἐστιν κε ιδ μγ,[7] τοιούτων ριζ ιη να, οἵων δὲ ἡ ΓΖ πάλιν ο λβ δ,[8] τοιούτων ϙζ δ νϛ, οἵων δὲ ἡ ΓΝ ὁμοίως ργ μϛ ιϛ, τοιούτων ξ ιε μβ. καὶ οἵων ἄρα ἐστὶν ὁ ΓΕ γνώμων ξ, τοιούτων καὶ ἡ μὲν ΓΚ θερινὴ σκιὰ συναχθήσεται ιβ νε, ἡ δὲ ΓΖ ἰσημερινὴ μγ λϛ, ἡ δὲ ΓΝ χειμερινὴ ργ κ ἔγγιστα.

φανερὸν δὲ αὐτόθεν, ὅτι καὶ ἀνάπαλιν, κἂν δύο μόνοι λόγοι δοθῶσιν ὁποιοιοῦν ἀπὸ τῶν ἐκκειμένων τριῶν τοῦ ΓΕ γνώμονος πρὸς τὰς σκιάς, τό τε τοῦ πόλου ἔξαρμα δίδοται καὶ ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν, ἐπειδήπερ καὶ δύο δοθεισῶν ὁποιωνοῦν πρὸς τῷ Ε γωνιῶν δίδοται καὶ ἡ λοιπὴ διὰ τὸ ἴσας εἶναι τὰς ΘΔ, ΔΜ περιφερείας. τοῦ μέντοι περὶ τὰς τηρήσεις
H101 αὐτὰς ἀκριβοῦς ἕνεκεν ἐκεῖνα[9] μὲν ἀδιστάκτως ἂν λαμβάνοιτο, καθ’ ὃν ὑπεδείξαμεν τρόπον, οἱ δὲ τῶν ἐκκειμένων σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας λόγοι οὐχ ὁμοίως διὰ τὸ τῶν μὲν ἰσημερινῶν τὸν χρόνον ἀόριστόν πως καθ’ αὐτὸν εἶναι, τῶν δὲ χειμερινῶν[10] τὰ τῶν κορυφῶν ἄκρα δυσδιάκριτα.

intorno ai triangoli rettangoli ΚΕΓ, ΖΕΓ e ΝΕΓ, l'arco della retta ΓΚ è di 24° 17′ 20″ e quello di ΓΕ, parte rimanente nell'emiciclo, dei medesimi 155° 42′ 40″, quello poi di ΓΖ di 72° e il relativo di ΓΕ di 108 dei medesimi gradi; ancora, l'arco di ΓΝ (risulta) di 119° 42′ 40″ e il (relativo) di ΓΕ dei rimanenti, di nuovo, nell'emiciclo 60° 17′ 20″. Sicché anche delle rette sottese la (retta) ΓΕ, di quelle parti di cui ΓΚ ne ha 25^p 14′ 43″,[7] di tali (parti) ne comprende 117^p 18′ 51″, e di quelle di cui ΓΖ ne ha 70^p 32′ 4″,[8] di tali (ne comprende) 97^p 4′ 56″, e, similmente, di quelle di cui ΓΝ (ne ha) 103^p 46′ 16″, di tali ne comprende 60^p 15′ 42″. E dunque, delle 60^p dello gnomone ΓΕ, di tali (parti) l'ombra estiva ΓΚ ne comprenderà 12^p 55′, quella equinoziale 43^p 36′, e quella invernale ΓΝ 103^p 20′ approssimativamente.

È chiaro, di qui, che (si può fare) anche l'inverso, e se solo siano dati due dei rapporti, quali che siano, dei tre illustrati dello gnomone rispetto alle ombre, l'elevazione del polo è data ed altresì l'arco fra i tropici, dacché peraltro, essendo dati due qualsiasi degli angoli in E, lo è anche il restante per l'essere gli archi ΘΔ e ΔΜ uguali. Invero, se lo scopo è la precisione delle osservazioni, senza dubbio quei dati[9] andrebbero presi nel modo che abbiamo illustrato; in effetti i rapporti delle ombre indicate rispetto agli gnomoni non (si rilevano) in modo similmente preciso per l'essere il momento delle (ombre) equinoziali un po' vago di per sé, mentre le punte delle terminazioni di quelle invernali[10] sono difficili da distinguere.

ΕΓΚ che per ΕΓΝ). Dal disegno vediamo che i lati del triangolo rettangolo ΕΓΖ diventano le corde degli archi che le sottendono, cioè degli angoli opposti. In Euclide 3,20 si dimostra che «in un cerchio, l'angolo al centro è il doppio dell'angolo alla circonferenza quando essi abbiamo lo stesso arco come base». Congiungendo Γ col centro O del cerchio che abbiamo circoscritto, otteniamo due triangoli rettangoli: ΓΕΖ e ΓΟΖ. Siccome sappiamo che l'angolo ΓΕΔ è di 36°, ne consegue che l'angolo ΓΟΖ dev'essere il doppio, cioè 72°, quindi anche l'arco ΓΖ sarà di 72° e la sua corda di 70^p 32′ 03″. Essendo ΕΖ il diametro del cerchio circoscritto, l'angolo ΕΟΓ non può che essere uguale a 180°-72°, ossia 108°, ma anche l'arco ΕΓ sarà di 108°, cui corrisponde una corda di 97^p 4′ 56″. Ora possiamo calcolare il rapporto tra l'ombra e lo gnomone, che risulterà, in decimali, pari a 0,72654, il quale risultato, riportato nella sfera maggiore, ove lo gnomone ΓΕ è supposto di 60^p, moltiplicheremo per 60, ottenendo così 43^p 35′ 33″, che è la lunghezza dell'ombra equinoziale, arrotondata da Tolemeo a 43^p 36′. Ripetendo il procedimento descritto per i triangoli rettangoli ΕΓΚ ed ΕΓΝ, otterremo la lunghezza delle ombre rispettivamente al solstizio estivo ed al solstizio invernale.



[7] È la corda dell'arco 24° 17′ 20″, che è il doppio di 12° 8′ 40″.

[8] Rispetto alla *Tavola delle corde*, che dà 70^p 32′ 03″, questo valore è meno preciso, ma i codd. concordano e l'approssimazione per eccesso potrebbe risalire a Tolemeo.

[9] Ossia l'elevazione del polo e l'arco fra i tropici.

[10] Il cod. D legge χειμερινῶν τροπῶν e D³ cancella τροπῶν. L'Halma in luogo di χειμερινῶν congettura, non senza ragione, τροπικῶν, anche perché poco più sopra Tolemeo parla di τὸ τοῦ πόλου ἔξαρμα e di ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν. Inoltre in prossimità di entrambi i solstizi, non solo di quello invernale, il movimento del sole (*v. Tabella dell'obliquità*) è così lento che il momento esatto della massima declinazione resta piuttosto incerto, come ammette lo stesso Astronomo. L'espressione τὰ τῶν κορυφῶν ἄκρα è solo tolemaica, ricorre solo qui; i due sostantivi sono pressoché sinonimi ed il senso è che, seppur per cause diverse, la parte terminale dell'ombre dello gnomone è tale da non potersi distinguere la punta.

ϛʹ. Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον ἰδιωμάτων.

Τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον τούτοις καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων παραλλήλων λαβόντες τὰ ὁλοσχερῆ τῶν ἐκκειμένων ἰδιωμάτων τετάρτῳ μιᾶς ὥρας ἰσημερινῆς[2] ὡς αὐτάρκει τὰς ὑπεροχὰς τῶν ἐγκλίσεων παραυξήσαντες ποιησόμεθα τὴν ἔκθεσιν αὐτῶν τὴν καθόλου πρὸ τῆς τῶν κατὰ μέρος ἐπισυμβαινόντων[3] τὴν ἀρχὴν ἀπὸ τοῦ ὑπ' αὐτὸν τὸν ἰσημερινὸν[4] παραλλήλου ποιησάμενοι, ὃς ἀφορίζει μὲν ἔγγιστα τὸ πρὸς μεσημβρίαν μέρος τοῦ ὅλου τεταρτημορίου τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης, μόνος δὲ ἔχει τὰς ἡμέρας καὶ τὰς νύκτας πάσας ἴσας ἀλλήλαις πάντων τῶν ἐν τῇ σφαίρᾳ παραλλήλων τῷ ἰσημερινῷ κύκλῳ τότε μόνον δίχα ὑπὸ τοῦ ὁρίζοντος διαιρουμένων,[5] ὥστε τὰ ὑπὲρ γῆν αὐτῶν τμήματα ὅμοιά τε ἀλλήλοις εἶναι καὶ ἴσα τοῖς ὑπὸ γῆν καθ' ἕκαστον, τοῦ τοιούτου μὴ συμβαίνοντος ἐπὶ μηδεμιᾶς τῶν ἐγκλίσεων, ἀλλὰ[6] μόνου μὲν πάλιν τοῦ ἰσημερινοῦ πανταχῇ δίχα τε ὑπὸ
H102 *τοῦ ὁρίζοντος διαιρουμένου καὶ τὰς κατ' αὐτὸν ἡμέρας ταῖς νυξὶν ἴσας ποιοῦντος πρὸς αἴσθησιν, ἐπεὶ καὶ αὐτὸς τῶν μεγίστων ἐστὶ κύκλων, τῶν δὲ λοιπῶν εἰς ἄνισα διαιρουμένων καὶ κατὰ τὸ τῆς ἡμετέρας οἰκουμένης ἔγκλιμα τῶν μὲν νοτιωτέρων αὐτοῦ τά τε ὑπὲρ γῆν τμήματα τῶν ὑπὸ γῆν ἐλάττονα καὶ τὰς ἡμέρας τῶν νυκτῶν βραχυτέρας ποιούντων, τῶν δὲ βορειοτέρων ἀνάπαλιν τά τε ὑπὲρ γῆν τμήματα μείζονα καὶ τὰς ἡμέρας πολυχρονιωτέρας.*

ἔστι δὲ καὶ ἀμφίσκιος[7] οὗτος ὁ παράλληλος τοῦ ἡλίου δὶς κατὰ κορυφὴν τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ τὰ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου τμήματα, ὥστε τότε μόνον τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν

6. *Esposizione delle peculiarità per parallelo.*

Orbene,[1] allo stesso modo di queste dimostrazioni (date), assumendo anche per gli altri paralleli le principali fra le peculiarità che si evidenziano, aumentando l'incremento delle inclinazioni di un quarto, dovrebbe bastare, d'una singola ora equinoziale,[2] ne faremo l'esposizione cominciando in generale, prima di illustrare singolarmente gli accidenti conseguenti,[3] dal parallelo sotto l'equinoziale stesso;[4] che per un verso delimita approssimativamente la parte rivolta a mezzogiorno dell'intero quarto della nostra terra abitata, per l'altro è il solo ad avere i giorni e le notti uguali gli uni alle altre fra tutti i paralleli, nella sfera (retta), al circolo equinoziale divisi in due – solo in essa – dall'orizzonte,[5] cosicché le loro sezioni sopra la terra sono e simili tra loro e uguali ciascuna alle rispettive sotto la terra, il che non accade in nessuna delle inclinazioni, ma,[6] quando all'inverso l'equinoziale è il solo ad essere secato in due dall'orizzonte e ai sensi rende dappertutto i giorni rasente ad esso uguali alle notti, essendo anch'esso uno dei circoli massimi, mentre in ragione dell'inclinazione della nostra terra abitata gli altri sono divisi in parti disuguali, le sezioni a sud fanno le parti sopra la terra minori di quelle sotto di essa e quindi i giorni più brevi delle notti, e le sezioni a nord, alla lor volta, (fanno) le parti sopra la terra maggiori e (così) anche i giorni di maggior durata.

(1.) Questo parallelo è altresì biombre,[7] poiché il sole giungendo sopra le (inter)sezioni dell'equinoziale con il circolo obliquo si trova due volte al vertice per quelli di sotto, sicché solo in tal caso gli gnomoni a mezzodì divengono anombri,[7]

---

[1] Il periodo che segue, essendo molto lungo, è variamente frammentato dai traduttori. Qui cerchiamo di seguire, ancorché non del tutto, il concatenamento sintattico del pensiero tolemaico. La frase reggente è *ποιησόμεθα τὴν ἔκθεσιν,… τὴν ἀρχὴν… ποιησάμενοι*, cui si aggrappa l'intera struttura che segue: una relativa sdoppiata (*ὃς ἀφορίζει μὲν… μόνος δὲ ἔχει*), una consecutiva (*ὥστε τὰ… τμήματα…*), seguita da un genitivo assoluto (*μὴ συμβαίνοντος*) spiegato dai successivi (*ἀλλὰ μόνου μὲν… διαιρουμένου καὶ… ποιοῦντος…, τῶν δὲ λοιπῶν… διαιρουμένων*, da cui si dipartono *τῶν μὲν νοτιωτέρων… ποιούντων* e *τῶν δὲ βορειοτέρων…*).

[2] Se si computa la durata del giorno in ore equinoziali, è sottinteso che si tratti del giorno più lungo.

[3] Si allude alle ascensioni oblique trattate più avanti nel cap. VII e alle relative *Tavole* del cap. VIII.

[4] Coincidente, cioè, con l'equatore. Si tenga presente che un osservatore, il quale si trovi su un punto dell'equatore, avrà come orizzonte un circolo massimo passante per i poli, e la sfera ad esso relativa è la *sfera retta*, oggetto del *libro* I.

[5] Tutti i paralleli all'equatore sono perfettamente bisecati dall'orizzonte solo se lo zenit è un punto dell'equatore: in tal caso orizzonte ed equatore si tagliano ad angolo retto; tutti gli archi diurni risultano uguali ai rispettivi archi notturni, anche per il sole, ovviamente, con la conseguenza che all'equatore i giorni sono sempre uguali alle notti. Questo vuol significare Tolemeo.

[6] Con questo *ἀλλά* Tolemeo passa alla *sfera obliqua*: in essa solo l'equatore è bisecato dall'orizzonte, mentre tutti gli altri paralleli sono divisi in archi disuguali.

[7] Per questi termini, *ἀμφίσκιος* ed *ἄσκιος*, abbiamo coniato appositi neologismi, ossia 'biombre' ed 'anombre'; più avanti s'incontreranno anche *ἑτερόσκιος* 'monombre' e *περίσκιος* 'girombre'. Sono *ἀμφίσκιοι* quei luoghi, ove a mezzogiorno le ombre si proiettano sia verso nord sia verso sud a seconda dell'emiciclo dell'eclittica percorso dal sole; il che vale solo per i paesi situati fra i tropici. Nel caso del primo parallelo, coincidente con l'equatore, il sole giunge allo zenit due volte, cioè agli equinozi (*v. supra*, p. 8 n. 2), quando lo gnomone non proietta alcuna ombra ed il luogo diviene *ἄσκιος* 'anombre'. Sono *ἑτερόσκιοι* quei luoghi, in cui l'ombra si proietta sempre o verso nord o verso sud, ossia l'ombra

ἀσκίους[7] γίνεσθαι, τοῦ δὲ ἡλίου τὸ μὲν βόρειον ἡμικύκλιον διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὸ δὲ νότιον πρὸς τὰς ἄρκτους. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ̄, τοιούτων ἑκατέρα ἥ τε θερινὴ καὶ ἡ χειμερινὴ σκιὰ κ̄ϛ̄ L´ ἔγγιστα.

λέγομεν δὲ καθόλου σκιὰς τὰς ἐν ταῖς μεσημβρίαις γινομένας καὶ ὡς μηδενὶ ἀξιολόγῳ διαφερούσας διὰ τὸ μὴ πάντως ἐν αὐταῖς ταῖς μεσημβρίαις τάς τε ἰσημερίας καὶ τὰς τροπὰς ἀκριβῶς ἀποτελεῖσθαι.

τοῖς δὲ ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν κατὰ κορυφὴν μὲν γίνονται τῶν ἀστέρων, ὅσοι κατ᾽ αὐτοῦ τοῦ
H103 ἰσημερινοῦ ποιοῦνται τὰς περιφοράς, πάντες δὲ καὶ ἀνατέλλοντες καὶ δύνοντες φαίνονται τῶν τῆς σφαίρας πόλων ἐπ᾽ αὐτοῦ τοῦ ὁρίζοντος ὄντων καὶ μηδένα κύκλον ποιούντων μήτε τῶν παραλλήλων ἀεὶ φανερὸν ἢ ἀεὶ ἀφανῆ μήτε τῶν μεσημβρινῶν κόλουρον.[8] οἰκήσεις δὲ εἶναι μὲν ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἐνδέχεσθαί φασιν ὡς πάνυ εὔκρατον διὰ τὸ τὸν ἥλιον μήτε τοῖς κατὰ κορυφὴν σημείοις ἐγχρονίζειν ταχείας γινομένης τῆς περὶ τὰ ἰσημερινὰ τμήματα κατὰ πλάτος παραχωρήσεως, ὅθεν ἂν τὸ θέρος εὔκρατον γίνοιτο, μήτ᾽ ἐν ταῖς τροπαῖς πολὺ ἀφίστασθαι τοῦ κατὰ κορυφήν, ὡς μηδὲ τὸν χειμῶνα σφοδρὸν ποιεῖν· τίνες δέ εἰσιν αἱ οἰκήσεις, οὐκ ἂν ἔχοιμεν πεπεισμένως εἰπεῖν· ἄτριπτοι γάρ εἰσι μέχρι τοῦ δεῦρο τοῖς ἀπὸ τῆς καθ᾽ ἡμᾶς οἰκουμένης, καὶ εἰκασίαν μᾶλλον ἄν τις ἢ ἱστορίαν ἡγήσαιτο τὰ λεγόμενα περὶ αὐτῶν. τὰ μὲν οὖν ἴδια τοῦ ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν παραλλήλου συνελόντι εἰπεῖν ταῦτα ἂν εἴη.

περὶ δὲ τῶν λοιπῶν, ἀφ᾽ ὧν καὶ τὰς οἰκήσεις[9] τινὲς οἴονται κατειλῆφθαι, προσθήσομεν ἐκεῖνα κοινότερον, ἵνα μὴ καθ᾽ ἕκαστον ταυτολογῶμεν, ὅτι τε τῶν ἐφεξῆς ἑκάστου κατὰ κορυφὴν γίνονται τῶν ἀστέρων, ὅσοι τὴν ἴσην περιφέρειαν
H104 ἀφεστήκασιν τοῦ ἰσημερινοῦ ἐπὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ κύκλου, ἣν καὶ αὐτὸς ὁ ὑποκείμενος παράλληλος ἀφέστηκε, καὶ ὅτι

quando invece il sole percorre l'emiciclo boreale le ombre degli gnomoni inclinano verso mezzogiorno, ma verso settentrione lungo l'emiciclo australe. E in questi luoghi, (delle parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali ciascuna ombra, sia estiva che invernale, ne ha approssimativamente 26½.

Chiamiamo in generale ombre quelle producentesi ai mezzodì, e differenziantisi in nessun modo vagamente apprezzabile per il fatto che gli equinozi e i solstizi non si compiono proprio esattamente a quei mezzodì.

Per quelli (che stanno) sotto l'equinoziale giungono al vertice gli astri che fanno le (loro) rivoluzioni lungo l'equinoziale stesso, e tutti si vedono sorgere e tramontare, essendo i poli della sfera sull'orizzonte medesimo e (quindi) non descrivono alcun circolo, (vale a dire) né (fanno) alcuno dei paralleli sempre visibile o sempre invisibile, né dei meridiani un coluro.[8] *Dicono che zone abitate sotto l'equinoziale possano esservi in quanto (la regione) è affatto temperata perché il sole né si attarda sui punti al vertice, essendo rapido il (suo) allontanamento in latitudine* [= declinazione] *intorno alle sezioni equinoziali, onde l'estate sarebbe temperata, né nelle conversioni* [= solstizi] *si allontana molto dal vertice, in modo da non rendere l'inverno rigido. Quali siano le zone abitate in tutta sincerità non sapremmo dire: finora, infatti, esse sono impraticate da chi proviene dalla nostra terra abitata, e quel che si dice andrebbe considerato una congettura più che un ragguaglio. Queste dunque, in poche parole, sono le proprietà del parallelo sotto l'equatore.*

Quanto ai restanti (paralleli), dai quali si ritiene che siano comprese le regioni abitate,[9] *vogliamo (qui) inserire le particolarità in comune, al fine di non ripetere per ognuno le stesse cose: dunque, che di ciascuno dei paralleli che si susseguono, giungono al vertice quanti degli astri distano dall'equinoziale un arco, (preso) sul circolo passante per i poli, uguale a quello che*

è una delle due (ἑτερό-), il che accade nelle zone temperate, fra i tropici ed i circoli polari. Sono, infine, περίσκιοι 'girombri' quei luoghi, situati fra il circolo polare e il polo, ove durante la rivoluzione del sole, l'ombra dello gnomone descriverà un cerchio. Questo è quanto Strabone (2,5,43) riferisce a proposito del ragionamento (λόγος) di Posidonio.

[8] *Cf.* Gem. 2,21: Αἰγόκερω γὰρ τῆς πρώτης μοίρας δυνούσης Κριοῦ πρώτη μοῖρα μεσουρανήσει, Καρκίνου δὲ πρώτη μοῖρα ἀνατελεῖ, Ζυγοῦ δὲ πρώτη μοῖρα ὑπὸ γῆν μεσουρανήσει· τότε γὰρ ὁ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλος εἰς δ´ μέρη ἴσα διαιρεῖται ὑπὸ τῶν κολούρων κύκλων, ὥστε ἴσον εἶναι τὸ ἀπὸ τῆς μεσουρανήσεως πρὸς ἀνατολὴν καὶ δύσιν τοῦ ζῳδιακοῦ διάστημα· ἑκάτερον γὰρ αὐτῶν γίνεται ζῳδίων γ̄ (*Tramontando il primo grado del Capricorno, culminerà il primo grado dell'Ariete e sorgerà il primo grado del Cancro ed il primo grado della Bilancia culminerà sotto terra; proprio in tali circostanze il circolo mediano dei segni è diviso in 4 parti uguali dai circoli coluri, sicché la distanza dal meridiano verso la levata e il tramonto dello zodiaco è uguale: l'una e l'altra comprende 3 segni*); ed, ancora, 5,49: Διὰ τῶν πόλων δέ εἰσι κύκλοι οἱ ὑπό τινων κόλουροι προσαγορευόμενοι, οἷς συμβέβηκεν ἐπὶ τῶν ἰδίων περιφερειῶν τοὺς τοῦ κόσμου πόλους ἔχειν. Κόλουροι δὲ κέκληνται διὰ τὸ μέρη τινὰ αὐτῶν ἀθεώρητα γίνεσθαι (*Attraversano i poli i circoli chiamati da taluni coluri, le cui circonferenze loro proprie si dà il caso che contengano i poli del cosmo. Si chiamano coluri per il fatto che talune loro parti restano invisibili*). Etimologicamente κόλουρος significa 'mutilato (κόλος) della coda (οὐρά)'.

[9] S'intende la zona compresa fra il tropico ed il circolo polare del medesimo emisfero, che nei manuali d'astronomia è chiamata *zona sferica*.

φανερὸς μὲν ἀεὶ κύκλος γίνεται ὁ πόλῳ μὲν τῷ βορείῳ πόλῳ τοῦ ἰσημερινοῦ, διαστήματι δὲ τῷ τοῦ πόλου ἐξάρματι[11] *γραφόμενος, καὶ οἱ ἐμπεριλαμβανόμενοι ὑπὸ τούτου ἀστέρες ἀεὶ φανεροί, ἀεὶ δ᾽ ἀφανὴς κύκλος ὁ πόλῳ μὲν τῷ νοτίῳ πόλῳ, διαστήματι δὲ τῷ αὐτῷ γραφόμενος, καὶ οἱ ἐντὸς τούτου ἀστέρες ἀεὶ ἀφανεῖς.*

β′. δεύτερος γίνεται παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἡ μεγίστη ἡμέρα ἐστὶν ὡρῶν ἰσημερινῶν ιβ δ′. οὗτος δὲ ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας δ δ′. καὶ γράφεται διὰ Ταπροβάνης[12] *τῆς νήσου. ἔστι δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου πάλιν δὶς τοῖς ὑπ᾽ αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσι ποιοῦντος ἀσκίους, ὅταν ἀπέχῃ τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ᾽ ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας οθ L′, ὥστε τὰς μὲν ρνθ ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν εἰς τὰ νότια, τὰς δὲ λοιπὰς σα, εἰς τὰ βόρεια. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ δ γ′ ιβ′, ἡ δὲ θερινὴ κα γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ λβ.*

H105 *γ′. τρίτος δέ ἐστιν παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιβ L′. οὗτος δὲ ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας η κε καὶ γράφεται διὰ τοῦ Αὐαλίτου*[13] *κόλπου. ἔστιν δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου δὶς τοῖς ὑπ᾽ αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν τῆς θερινῆς τροπῆς ἀπέχῃ ἐφ᾽ ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας ξθ, ὥστε τὰς μὲν ρλη ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς σκβ πρὸς ἄρκτους. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ η L′ γ′, ἡ δὲ θερινὴ ις L′ ιε′,*[14] *ἡ δὲ χειμερινὴ λζ L′ γ′ ιε′.*

δ′. τέταρτος δέ ἐστιν παράλληλος, καθ᾽ ὃν

distanzia il parallelo stesso (dall'equinoziale);[10] *poi, che è sempre visibile il circolo descritto intorno a un polo, ossia il polo dell'equinoziale, e ad una distanza (da esso) (pari) all'elevazione del polo (sul parallelo)*[11] *e gli astri trascinàtivi di sotto sono sempre visibili; ma è sempre invisibile il circolo con un polo (che sia) il polo australe, descritto alla medesima distanza e gli astri entro di esso sempre invisibili.*

2. Si passa al secondo parallelo, rasente il quale il giorno più lungo è di 12¼ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 4 gradi e ¼, e si descrive attraverso l'isola di Taprobane.[12] *È anch'esso uno dei biombri, giungendo il sole al vertice due volte per quelli di sotto e ai mezzodì rendendo gli gnomoni anombri, allorché disti dal tropico estivo 79½ gradi dall'una parte e dall'altra, così che, percorrendo questi 159°, le ombre degli gnomoni inclinano verso meridione, mentre, (percorrendo) i restanti 201°, (esse inclinano) verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha) 4^p ⅓ (+) 1/12, quella estiva 21^p ⅓, l'invernale 32^p.*

3. Il terzo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 12½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 8°25′ e si descrive attraverso il golfo di Avalite.[13] *È anch'esso uno dei biombri, giungendo il sole due volte al vertice per quelli di sotto e ai mezzodì rendendo gli gnomoni anombri, allorché disti dal tropico estivo 69 gradi dall'una parte e dall'altra, così che, percorrendo questi 138°, le ombre degli gnomoni inclinano verso meridione, mentre, (percorrendo) i restanti 222°, (esse inclinano) verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha) 8^p ½ (+) ⅓, quella estiva 16^p ½ (+) 1/15,*[14] *l'invernale 37^p ½ (+) ⅓ (+) 1/15.*

4. Il quarto parallelo è quello, rasente il quale

[10] Quando la declinazione di un astro è uguale all'omonima latitudine dell'osservatore, l'astro passa per lo zenit.

[11] È noto che un astro è detto circumpolare rispetto all'orizzonte di un osservatore solo se la somma della sua declinazione con l'omonima latitudine è maggiore o uguale a 90°. Il parallelo descritto da un astro ha per definizione una latitudine uguale alla declinazione dell'astro; di qui, la distanza (*διάστημα*) significata da Tolemeo non può che essere la colatitudine, espressa come *ἔξαρμα*, *altezza* o *elevazione*, del polo sul parallelo. Il Toomer traduce *διαστήματι δὲ τῷ τοῦ πόλου ἐξάρματι* con «the elevation of the pole [at that parallel] as its radius», ma la nozione di *raggio* (*sferico*) pare estranea al greco.

[12] Viene identificata con l'isola di Sri Lanka (già Ceylon), ancorché uno dei punti più meridionali, Dondra, abbia una latitudine di 5°55′ N ca., ben lontani dai 4°15′ del testo tolemaico. Per far concordare i dati dovremmo raggiungere le Maldive, la cui capitale, Malè, si trova a 4°10′32″ ca. (73°30′34″ E) ed in una delle isolette vi è un insediamento nominato Gaaganda ad una latitudine di 4°10′ ca. (72°52′ E). La corrispondenza fra latitudine (4°15′) e massima durata del giorno (12^h¼, per l'esattezza $12^h15^m04^s$) è corretta, non lo è la località.

[13] Il golfo di Avalite è l'attuale golfo di Aden, la cui costa meridionale è tutta a nord del 10° parallelo!

[14] Il Toomer, sulla base della versione Isḥāq-Thābit, corregge *γ′* in *ιβ′*, dacché ½ + ⅓ fanno 50′, mentre il calcolo dà, a suo dire, 16^p34′28″. Ma, senza considerare che il *consensus codicum* impedisce di mutuare da fonte estranea una correzione – infatti, non potremmo far altro che attribuire l'errore a Tolemeo –, non occorre la versione araba per scorgere l'errore del copista, il quale, scorrendo l'occhio sulla serie di numerali (… *η L′ γ′* … *ις L′ ιε′* … *λζ L′ γ′ ιε′*), s'è chiaramente confuso ed ha ripetuto la prima serie saltando all'ultima (*saut de même à même*): errore comune. Quindi la correzione proposta non è accettabile, mentre la lezione recuperata secondo filologia offre anche un risultato migliore: infatti, siccome il calcolo di Excel restituisce 16^p34′14″, 34′ (*L′ ιε′*) è anche meglio di 35′ (*L′ ιβ′*)!

ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιβ L′ δ′. οὗτος δ' ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ιβ L′ καὶ γράφεται διὰ τοῦ Ἀδουλιτικοῦ κόλπου.[15] ἔστι δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου πάλιν δὶς τοῖς ὑπὸ αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς με-
σουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχῃ
τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας
H106 νζ Γϭ,[16] ὥστε τὰς μὲν ριε γ′ ταύτας αὐτοῦ
διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς σμδ Γϭ πρὸς τὰς ἄρκτους. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ ιγ γ′, ἡ δὲ θερινὴ ιβ, ἡ δὲ χειμερινὴ μδ ς′.[17]

ε′. πέμπτος ἐστὶν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιγ. ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ις κζ καὶ γράφεται διὰ Μερόης τῆς νήσου.[18] ἔστι δὲ καὶ αὐτὸς τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου δὶς τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχῃ τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας με, ὥστε τὰς μὲν ϙ ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς σο πρὸς τὰς ἄρκτους. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ′, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ ιζ L′ δ′, ἡ δὲ θερινὴ ζ L′ δ′, ἡ δὲ χειμερινὴ να.[19]

ς′. ἕκτος ἐστὶν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιγ δ′. ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας κ ιδ καὶ γράφεται διὰ Ναπάτων.[20] ἔστι δὲ καὶ αὐτὸς

il giorno più lungo dovrebbe essere di 12½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 12°½ e si descrive attraverso il golfo Adulitico.[15] *È anch'esso uno dei biombri, giungendo il sole due volte al vertice per quelli di sotto e ai mezzodì rendendo gli gnomoni anombri, allorché disti dal tropico estivo 57⅔ gradi dall'una parte e dall'altra, così che, percorrendo questi 115°⅓, le ombre degli gnomoni inclinano verso meridione, mentre, (percorrendo) i restanti 244°⅔, verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha)* 13^p*⅓, quella estiva* 12^p*, l'invernale* 44^p*⅙.*[17]

5. Il quinto parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 13 ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 16°27′ e si descrive attraverso l'isola di Meroe.[18] *È anch'esso uno dei biombri, giungendo il sole due volte al vertice per quelli di sotto e ai mezzodì rendendo gli gnomoni anombri, allorché disti dal tropico estivo 45 gradi dall'una parte e dall'altra, così che, percorrendo questi 90°, le ombre degli gnomoni inclinano verso meridione, mentre, (percorrendo) i restanti 270°, verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha)* 17^p*½(+)¼, quella estiva* 7^p*½(+)¼, l'invernale* 51^p*.*[19]

6. Il sesto parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 13¼ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 20°14′ e si descrive attraverso Napata.[20] *È anch'esso*

[15] Adulis fu un tempo importante centro per i commerci; secondo Plinio (*h.n.* 6,172) «lo fondarono schiavi egizi scampati ai padroni (*Aegyptiorum hoc servi profugi a dominis condidere*)». Corrisponderebbe all'attuale Zula ed è sito a nord del 15° parallelo, ben oltre i 12°30′ indicati da Tolemeo.

[16] Non v'è modo di sapere quale fosse il segno utilizzato dall'archetipo per la frazione di ⅔: lo Heiberg legge sui codici un simbolo composto da un ϭ appeso a un Γ; l'Halma, invece, stampa γο″; il Montfaucon nella sua *Palaegraphia Graeca* (p. 361) dà un simbolo ancora diverso. Noi seguiamo il primo.

[17] Qui le approssimazioni sono davvero notevoli, poiché il calcolo dà i seguenti rispettivi valori: $13^p34'36''$, $11^p46'39''$ e $44^p34'\,08''$.

[18] Meroe è citata già in Erodoto (2,29,6) come μητρόπολις; *cf.* Diod. Sic. 1,33,1: Περιείληφε δ' ὁ ποταμὸς καὶ νήσους ἐν αὑτῷ, κατὰ μὲν τὴν Αἰθιοπίαν ἄλλας τε πλείους καὶ μίαν εὐμεγέθη, τὴν ὀνομαζομένην Μερόην, ἐν ᾗ καὶ πόλις ἐστὶν ἀξιόλογος ὁμώνυμος τῇ νήσῳ (*Il fiume* [*Nilo*] *contiene anche isole, quelle lungo l'Etiopia sono moltissime ed una è ben grande chiamata Meroe, sulla quale sorge una rimarchevole città, omonima dell'isola*). Nella *Geografia* (4,7[8*],20) Tolemeo ci dice che νησοποιεῖται ἡ Μερόη χώρα, ὑπό τε τοῦ Νείλου ποταμοῦ ἀπὸ δυσμῶν ὄντος αὐτῆς, καὶ ὑπὸ τοῦ Ἀσταβόρα ποταμοῦ ἀπ' ἀνατολῶν ὄντος, ἐν ᾗ εἰσι πόλεις αἵδε· Μερόη κλπ. (*il territorio di Meroe si configura come un'isola con ad occidente il fiume Nilo e ad oriente il fiume Astabora; vi sorgono le seguenti città: Meroe*, ecc.). L'intervento umano ha tanto stravolto il quadro idrogeologico, che individuare le moderne corrispondenze è quasi impossibile. L'attuale fiume Atbara confluisce nel Nilo presso l'omonima città, che però si trova a 17° N 41′ 50″; mentre l'isola di Gazerat Sardiya ha una latitudine nord di 16° 44′ ca., poco più a sud del sito archeologico di Meroe di ca. 11′.

[19] Le lunghezze delle ombre calcolate da Excel risultano come segue: $17^p\,42'\,57''$, $7^p\,47'\,55''$ e $50^p\,53'\,37''$.

[20] Secondo Strabone (17,54) τὰ Νάπατα fu sede della reggia di Candace. La ricorda anche Plinio, il quale afferma (6,182) che, al tempo di Augusto (*divi Augusti temporibus*), Publio Petronio la saccheggiò (*diripuit*, non già «distrusse», come qualcuno ha tradotto!). Poco dopo (6,184) Plinio, informando che da Tergedo a Nabata vi sono 80 miglia, precisa: «... una piccola città, la sola rimasta tra quelle già nominate (*oppidum id parvum inter praedicta solum*)». Che Napata e Nabata (ma il Lemaire nella sua edizione del 1829 stampa *Napata*) siano la stessa città pare confermato dalle *res gestae divi Augusti* (130,22 [Malcovati]): *in Aethiopiam usque ad oppidum Nabata perventum est, cui proxima est Meroe* = προέβη ἐν Αἰθιοπίαι μέχρι πόλεως Ναβάτης, ἧτις ἐστὶν ἔνγιστα Μέροη(ι). Di qui, parrebbe che la grafia più antica fosse Nabata, non Napata, mentre la forma Ναβάτη rispetto al neutro plur. di Strabone è dubbiosa, poiché il latino non dice *ad oppidum Nabatam*. Da ultimo, in Stefano Bizantino (*s.v.*) il toponimo è femm. plur., ma deve trattarsi d'un'opinione personale. Corrisponderebbe all'attuale Gebel o Jebel Barkal, che si trova a 18° N 28′ (31° E 49′).

H107 τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου τοῖς κατ᾽ αὐτὸν δὶς γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνώμονας ἐν ταῖς μεσημβρίαις ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχῃ τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ᾽ ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας λα, ὥστε τὰς μὲν ξβ ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς ϛϙη πρὸς τὰς ἄρκτους. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ κβ ϛ′, ἡ δὲ θερινὴ γ L′ δ′, ἡ δὲ χειμερινὴ νη ϛ′.[21]

ζ′. ἕβδομός ἐστι παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιγ L′. ἀπέχει δ᾽ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας κγ να καὶ γράφεται διὰ Σοήνης.[23] πρῶτος δέ ἐστιν οὗτος παράλληλος τῶν καλουμένων ἑτεροσκίων· οὐδέποτε γὰρ τοῖς ὑπὸ αὐτὸν οἰκοῦσιν ἐν ταῖς μεσημβρίαις αἱ τῶν γνωμόνων σκιαὶ πρὸς μεσημβρίαν ἀποκλίνουσιν, ἀλλ᾽ ἐν μὲν αὐτῇ μόνῃ τῇ θερινῇ τροπῇ κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς ὁ ἥλιος γίνεται, καὶ οἱ γνώμονες ἄσκιοι θεωροῦνται· τοσοῦτον γὰρ ἀπέχουσιν τοῦ ἰσημερινοῦ, ὅσον καὶ τὸ θερινὸν τροπικὸν σημεῖον· τὸν δὲ ἄλλον πάντα χρόνον αἱ τῶν γνωμόνων σκιαὶ πρὸς τὰς ἄρκτους ἀποκλίνουσιν. καὶ ἐνταῦθά ἐστιν, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιὰ κϛ L′, ἡ δὲ χειμερινὴ ξε L′ γ′,[24] ἡ
H108 δὲ θερινὴ ἄσκιός ἐστι. καὶ πάντες δὲ οἱ τούτου βορειότεροι παράλληλοι μέχρι τοῦ τὴν ἡμετέραν οἰκουμένην ἀφορίζοντος ἑτερόσκιοι τυγχάνουσιν ὄντες· οὐδέποτε γὰρ κατ᾽ αὐτοὺς οἱ γνώμονες ἐν ταῖς μεσημβρίαις οὔτε ἄσκιοι γίνονται οὔτε τὰς σκιὰς ποιοῦσιν πρὸς μεσημβρίαν, ἀλλὰ πάντοτε πρὸς ἄρκτους, διὰ τὸ μηδὲ τὸν ἥλιόν ποτε κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς γίγνεσθαι.

η′. ὄγδοός ἐστιν παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιγ L′ δ′. ἀπέχει δ᾽ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας κζ ιβ καὶ γράφεται διὰ Πτολεμαΐδος τῆς ἐν Θηβαΐδι, καλουμένης δὲ Ἑρμείου.[25] καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ

uno dei biombri, giungendo il sole due volte al vertice per quelli di sotto e ai mezzodì rendendo gli gnomoni anombri, allorché disti dal tropico estivo 31 gradi dall'una parte e dall'altra, così che, percorrendo questi 62°, le ombre degli gnomoni inclinano verso meridione, mentre, (percorrendo) i restanti 298°, verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha) 22^{p} ⅙, quella estiva 3^{p} ½(+)¼, l'invernale 58^{p} ⅙.[21]

7. Il settimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 13½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale[22] *23°51′ e si descrive attraverso Soene.*[23] *È il primo parallelo di quelli chiamati biombri: infatti per quelli che vi abitano di sotto le ombre degli gnomoni ai mezzodì non inclinano mai verso meridione, ma il sole giunge al loro vertice solo nell'esatta conversione, e gli gnomoni appaiono anombri, poiché distano dall'equinoziale tanto quanto il punto tropicale estivo; in ogni altro momento le ombre degli gnomoni inclinano verso settentrione. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra equinoziale (ne ha) 26^{p} ½, quella invernale 65^{p} ½ (+) ⅓,*[24] *l'estiva è anombre. E tutti i paralleli più boreali di questi fino a quello delimitante la nostra terra abitata sono biombri: mai, infatti, lungh'essi gli gnomoni ai mezzodì diventano anombri né fanno le ombre verso meridione, ma (le fanno) sempre verso settentrione, per il fatto che il sole non si pone mai al loro vertice.*

8. L'ottavo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 13½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 27°12′ e si descrive attraverso Tolemaide nella Tebaide, chiamata dell'Ermeo.[25] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali*

[21] Le lunghezze delle ombre più che approssimate sono approssimative: 22^{p} 06′ 55″, 3^{p} 47^{22} II 54″ e 58^{p} 07′ 17″.

[22] Il Toomer (p. 85 n. 34) scrive: «Calcolato: 23;48,20. La discrepanza è interessante, poiché è dovuta, non ad arrotondamento, ma al desiderio di rendere il parallelo con M = $13½^{n}$ esattamente coincidente con il parallelo con una latitudine uguale all'obliquità dell'eclittica, cioè dove il sole è allo zenit al solstizio estivo. La differenza è trascurabile, ma anziché dirlo Tolemeo falsa il risultato». Questa nota sorprende. Da quel che possiamo capire, sembra che per lo studioso americano non vi sia corrispondenza fra la durata massima del giorno, $13½^{h}$, e la latitudine, 23°51′. Ignoriamo ovviamente i dettagli del calcolo effettuato, ma, impostando sul nostro foglio Excel, all'uopo predisposto, ε = 23°51′20″ e φ = 23° 51′, la durata del giorno più lungo risulta essere di $13^{h}30^{m}11^{s}$; dunque durata massima del giorno e latitudine corrispondono perfettamente. Non è certo Tolemeo a falsare i dati.

[23] La grafia Σοήνη ricorre solo nell'*Almagesto*; nella *Geografia* troviamo sempre Συήνη, che è la forma utilizzata da Erodoto a Stefano di Bisanzio. La forma latina è sempre *Syene*. Corrisponde all'attuale Assuan ed ha una latitudine di 24° N 05′20″ (32° E 54′).

[24] L'ombra equinoziale risulta di 26^{p}31′33″, quella invernale di 65^{p}57′07″ (quella estiva di 21″).

[25] Che cosa sia quest' Ἑρμεῖον, sempreché sia un neutro, ci sfugge: è di certo un aggettivo sostantivato ed il suffisso dei *nomina loci* (-ειο-) lo fa un luogo, probabilmente sacro. Tolemaide, Strabone (17,1,42) la chiama Πτολεμαϊκὴ πόλις e la dice μεγίστη τῶν ἐν τῇ Θηβαΐδι καὶ οὐκ ἐλάττων Μέμφεως, ἔχουσα καὶ σύστημα πολιτικὸν ἐν τῷ ἑλληνικῷ τρόπῳ (*la maggiore di quelle site nella Tebaide, non inferiore a Menfi, ed è anche organizzata alla maniera greca*). Oggi l'abitato si chiama el-Mansha e si trova a 26° N 29′ ca.

σκιὰ γ L′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ λ L′ γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ οδ ς′.[26]

θ′. ἔνατός ἐστι παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιδ. ἀπέχει δ’ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας λ κβ καὶ γράφεται διὰ τῆς κάτω χώρας τῆς Αἰγύπτου. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ ς L′ γ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ λε †ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ πγ †ιβ′.[27]

ι′. δέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιδ
H109 δ′. ἀπέχει δ’ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας λγ ιη καὶ γράφεται διὰ Φοινίκης μέσης. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ ι, ἡ δὲ ἰσημερινὴ λθ L′, ἡ δὲ χειμερινὴ ϙγ ιβ′.[28]

ια′. ἐνδέκατός ἐστι παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιδ L′. ἀπέχει δ’ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας λς καὶ γράφεται διὰ Ῥόδου. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ ιβ L′ γ′ ιβ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ μγ L′ γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ ργ γ′.[29]

ιβ′. δωδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιδ L′ δ′. ἀπέχει δ’ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας λη λε καὶ γράφεται διὰ Σμύρνης.[30] καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ ιε Γϐ, ἡ δὲ ἰσημερινὴ μζ L′ γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ ριδ L′ γ′ ιβ′.

ιγ′. τρεισκαιδέκατός ἐστι παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιε. ἀπέχει δ’ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας μ νς καὶ γράφεται δι’ Ἑλλησπόντου.

l’ombra estiva (ne ha) 3^p ½, quella equinoziale 30^p ½(+)⅓, l’invernale 74^p ⅙.[26]

9. Il nono parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 14 ore equinoziali. Esso dista dall’equinoziale 30°22′ e si descrive attraverso il Basso Egitto. E qui, di quelle (parti) di cui di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l’ombra estiva (ne ha) 6^p ½(+)⅓, quella equinoziale 35^p 1/12, l’invernale 83^p 1/12.[27]

10. Il decimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 14¼ ore equinoziali. Esso dista dall’equinoziale 33°18′ e si descrive attraverso la medietà della Fenicia. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l’ombra estiva (ne ha) 10^p, quella equinoziale 39^p ½, l’invernale 93^p 1/12.[28]

11. L’undicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 14½ ore equinoziali. Esso dista dall’equinoziale 36° e si descrive attraverso Rodi. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l’ombra estiva (ne ha) 12^p ½(+)⅓ (+) 1/12, l’equinoziale 43^p ½ (+)⅓, l’invernale 103^p ⅓.[29]

12. Il dodicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 14½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall’equinoziale 38° 35′ e si descrive attraverso Smirne.[30] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l’ombra estiva (ne ha) 15^p ⅔, l’equinoziale 47^p ½(+)⅓, l’invernale 114^p ½(+)⅓ (+) 1/12.*

13. Il tredicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 15 ore equinoziali. Esso dista dall’equinoziale 40°56′ e si descrive attraverso l’Ellesponto. E qui, di

---

[26] Il nostro calcolo dà i seguenti valori: solstizio estivo 3^p30′23″, equinoziale 30^p50′09″ (la lezione corretta è quella del cod. D, mentre lo Heiberg accoglie l’errore degli altri che hanno λς), solstizio invernale 74^p14′27″.

[27] Il Toomer, sulla base di L (codice leidense della versione araba di al-Ḥajjāj) corregge l’ombra invernale come se ιβ non fosse da leggere come una frazione, ossia 5′, bensì come un numero intero (12′), poiché il suo calcolo dà «83;10,39». Tuttavia, considerare il primo ιβ una frazione e il secondo un numero intero, per di più così vicini, non pare filologicamente corretto. Heiberg in apparato informa che i codd. BC hanno in entrambi i luoghi una *varia lectio*: ι β′, la quale suggerisce solo l’intervento del copista nell’interpretare ciò che stava leggendo. Abbiamo già visto più sopra (n. 14) che nei copisti l’occhio stanco fa brutti scherzi. Possiamo, tuttavia, essere quasi certi che l’archetipo avesse due numeri diversi; infatti, la traduzione dall’arabo in latino di Gherardo da Cremona suona come segue: *Et umbra estatis sex partes et medietas et tertia partis, et umbra equalitatis 35 partes et sexta partis fere, et umbra hiemis 83 partes et quarta partis* (*cf.* David Juste, ‘Ptolemy, *Almagesti* (tr. Gerard of Cremona)’ (update: 07.02.2023), *Ptolemaeus Arabus et Latinus. Works*, URL = htt p://ptolemaeus.badw.de/work/3); vi leggiamo che l’ombra equinoziale è di 35^p *et sexta partis fere* (ossia ⅙ = 10′), mentre quella invernale è di 83^p *et quarta partis* (ossia ¼ = 15′). Siccome la nostra formula dà per la prima 35^p 9′ 18″ e per la seconda 83^p 15′ 36″, le frazioni tradotte dal Cremona, le quali dicono inoltre che il traduttore arabo intese entrambi i numeri come frazioni, sarebbero perfette; sennonché il salto paleografico da ς′ o δ′ a ιβ′ o ι β′, pare difficilmente spiegabile. Dobbiamo, dunque, limitarci ad affermare che una delle due frazioni è sicuramente errata e che con ogni probabilità sono entrambe corrotte.

[28] Al Toomer, dice, risultano i seguenti valori «9;57,43, 39;23,11 e 92;52,51»; a noi, invece, per la lat. di 33°18’, ove il giorno più lungo è di $14^h15^m06^s$, la nostra formula dà 9^p58′51″, 39^p24′45″ e 92^p56′36″. In effetti, le ombre equinoziale ed invernale appaiono piuttosto approssimate.

[29] Qui il valore discordante è quello dell’ombra equinoziale, che dovrebbe aggirarsi intorno alle 43^p36′. Il Toomer, col consenso dei codici arabi corregge γ′ in ι′. Anche il Manitius corregge il risultato (*v.* 1 p. 75 n. a)). In Gherardo da Cremona, che pur traduce dall’arabo, leggiamo *43 partes et medietas et quarta partis*, cioè non 50′, non 36′, ma 45′! Forse dovremmo ricordare le parole di Tolemeo (*v. supra*, cap. 5 alla fine): «... i rapporti delle ombre indicate rispetto agli gnomoni non si rilevano in modo similmente preciso per l’essere il momento delle ombre equinoziali un po’ vago di per sé, mentre le punte delle terminazioni di quelle invernali sono difficili da distinguere».

[30] Le attuali coordinate di Smirne sono: 38°N 24′46″, 27°E 08′18″.

καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ ιη L′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ νβ ς′, ἡ δὲ χειμερινὴ ρκζ L′ γ′.[31]

quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 18^p ½, l'equinoziale 52^p ⅙, l'invernale 127^p ½(+)⅓.[31]

H110 *ιδ′. τεσσαρεσκαιδέκατός ἐστι παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιε δ′. ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας μγ δ′ καὶ γράφεται διὰ Μασσαλίας. καί ἐστιν ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ κ L′ γ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ νε L′ γ′ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ ρμα.*[32]

14. Il quattordicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 15¼ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 43°04′ e si descrive attraverso Marsiglia. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 20^p ½(+)⅓, l'equinoziale 55^p ½(+)⅓(+)¹⁄₁₂, l'invernale 141^p.[32]

ιε′. πεντεκαιδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιε L′. ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας με α καὶ γράφεται διὰ μέσου Πόντου. ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ κγ δ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ τῶν αὐτῶν ξ, ἡ δὲ χειμερινὴ ρνε δ′.[33]

15. Il quindicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 15½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 45°01′ e si descrive attraverso la medietà del Ponto. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 23^p ¼, l'equinoziale le medesime 60^p, l'invernale 155^p ¼.[33]

ις′. ἑκκαιδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιε L′ δ′. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας μς να καὶ γράφεται διὰ τῶν πηγῶν τοῦ Ἴστρου ποταμοῦ.[34] *ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ κε L′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ ξγ L′ γ′ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ ροα ς′.*[35]

16. Il sedicesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 15½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 46° 51′ e si descrive attraverso le fonti del fiume Istro.[34] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 25^p ½, l'equinoziale 63^p ½(+)⅓(+) ¹⁄₁₂, l'invernale 171^p ⅙.*[35]

ιζ′. ἑπτακαιδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ις. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ
H111 *μοίρας μη λβ καὶ γράφεται διὰ τῶν ἐκβολῶν Βορυσθένους.*[36] *ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ κζ L′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ ξζ L′ γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ ρπη L′ ιβ′.*[37]

17. Il diciassettesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 16 ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 48°32′ e si descrive attraverso la foce del fiume Boristene.[36] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 27^p ½, l'equinoziale 67^p ½(+)⅓, l'invernale 188^p ½(+) ¹⁄₁₂.*[37]

ιη′. ὀκτωκαιδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ις δ′. ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ν δ καὶ γράφεται διὰ μέσης τῆς Μαιώτι-

18. Il diciottesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 16¼ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 50°4′ e si descrive attraverso la medietà del

---

[31] Secondo il Toomer i valori delle ombre valgono per una lat. di 41°, non di 40° 56′. In effetti, i suoi calcoli, a parte qualche lieve differenza nei minuti secondi, concordano con i nostri. La latitudine corrispondente a 15^h potrebbe variare tra 40°52′ 17″ e 40° 52′ 25″, mentre le ombre tolemaiche s'accordano meglio alla lat. di 41°, come emerge dal confronto che il Toomer propone nella sua nota. Egli aggiunge poi che il parallelo passante per l'Ellesponto «is Clima V in the traditional '7 climata'»; Tolemeo, però, in *phas.* 4,15 (Heiberg) dice: *τέταρτον δὲ κλῖμα τὸν γραφόμενον διὰ*
H27 *μέσου Ἑλλησπόντου καὶ καθόλου διὰ τούτων τῶν τόπων, ἐν οἷς ἡ μεγίστη τῶν ἡμερῶν ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιε* (*il quarto clima è quello descritto attraverso la medietà dell'Ellesponto e in generale attraverso quei luoghi, in cui il più lungo dei giorni è di 15 ore equinoziali*). In ogni caso, alla lat. di 40° 56′ il giorno più lungo dura 15^{h}0^{m}24^s, donde la lunghezza delle ombre, estiva, equinoziale e invernale, risulta rispettivamente di 18^p 25′59″, 52^{p}02′05″ e 127^{p}26′32″.

[32] I codd. BC hanno ρμ δ′, cui il Toomer dà la preferenza per avvicinarsi maggiormente alla misura tolemaica (140^{p}15′) – ρμδ (144) è, infatti, da escludere – e, continua, «si potrebbe anche considerare ρμα (141) come arrotondamento al numero intero più prossimo, ma questo non trova un appoggio nei mss.». Tuttavia, noi accogliamo il suggerimento, poiché in una scrittura onciale la confusione tra A e Δ non è impossibile e, per di più, stando alla citata traduzione di Gherardo da Cremona, il traduttore arabo leggeva *et umbra hiemalis 141 partes fere*.

[33] Lo Heiberg accoglie ιβ′ dei codd., che pare confermato dalla tradizione araba, tanto che il Toomer ritiene probabile la lettura ιβ. Siccome, però, prima della correzione il cod. D aveva ιδ e Gher. Crem. traduce *155 partes et quarta partis*, noi osiamo congetturare δ′. Il calcolo dà 155^{p}16′10″ (secondo il Toomer, 155^{p}10′32″).

[34] Il fiume Istro è l'attuale Danubio.

[35] Il nostro calcolo dà 25^{p}27′42″, 64^{p}0′19″ e 171^{p}23′11″.

[36] La foce del fiume Boristene, oggi Dnepr, so trova a ca. 46° N 30′ di latitudine.

[37] Il nostro calcolo delle ombre dà: 27^{p}34′07″, 67^{p}53′50″ e 189^{p}01′ (per il Toomer «188;44,49»).

δος λίμνης.[38] *ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ κθ L′ {γ′} ιβ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ οα ιϛ, ἡ δὲ χειμερινὴ ση γ′.*[39]

ιθ′. ἐννεακαιδέκατός ἐστιν παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιϛ L′. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας να L′ {ϛ′}[40] *καὶ γράφεται διὰ τῶν νοτιωτάτων τῆς Βρεττανίας. ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λα γ′ ιβ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ οε γ′ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ σκθ γ′.*

κ′. εἰκοστός ἐστι παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιϛ L′ δ′. ἀπέχει δ᾽ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νβ ν′ καὶ γράφεται διὰ τῶν τοῦ Ῥήνου ἐκβολῶν.[41] *ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λγ γ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ οθ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ σνγ ϛ′.*[42]

H112 *κα′. εἰκοστὸς πρῶτός ἐστιν παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιζ. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νδ α*[43] *καὶ γράφεται διὰ τῶν τοῦ Τανάιδος ἐκβολῶν.*[44] *ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λδ L′ γ′ ιβ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ πβ L′ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ σοη L′ δ′.*[45]

κβ′. εἰκοστὸς δεύτερός ἐστι παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιζ δ′. ἀπέχει δ᾽ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νε[46] *καὶ γράφεται διὰ Βριγαντίου*[47] *τῆς μεγάλης Βρεττανίας. ἔστι δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λϛ δ′, ἡ δὲ ἰσημερινὴ πε ιϛ, ἡ δὲ χειμερινὴ τδ L′.*

κγ′. εἰκοστὸς τρίτος ἐστὶν παράλληλος, καθ᾽ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιζ L′. ἀπέχει δ᾽ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νϛ[48] *καὶ γράφεται διὰ μέσης τῆς μεγάλης Βρεττανίας. ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ,*

lago Meotide.[38] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 29^p ½(+) 1/12, l'equinoziale 71^p ⅔, l'invernale 208^p ⅓.*[39]

19. Il diciannovesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 16½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 51° 30′[40] *e si descrive attraverso le parti più meridionali della Britannia. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 31^p ⅓(+)1/12, l'equinoziale 75^p ⅓ (+) 1/12, l'invernale 229^p ⅓.*

20. Il ventesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 16½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 52° 50′ e si descrive attraverso lo sbocco del Reno.[41] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 33^p ⅓, l'equinoziale 79^p 1/12, l'invernale 253^p ⅙.*[42]

21. Il ventunesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 17 ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 54° 01′[43] *e si descrive attraverso lo sbocco del Tanais.*[44] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 34^p ½(+) ⅓(+) 1/12, l'equinoziale 82^p ½(+) 1/12, l'invernale 278^p ½ (+) ¼.*[45]

22. Il ventiduesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 17¼ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 55°[46] *e si descrive attraverso Briganzio*[47] *nella Grande Britannia. E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 36^p ¼, l'equinoziale 85^p ⅔, l'invernale 304^p ½.*

23. Il ventitreesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 17½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 56°[48] *e si descrive attraverso la medietà della Grande Britannia. E qui, di quelle (parti) di*

[38] Ora il Mar d'Azov.

[39] Quand'anche non vi fosse il supporto della tradizione ms. araba, che apprendiamo dal Toomer, questo γ′ va espunto perché aumenta i primi a 55′, troppo lontano dal risultato calcolato ($29^p32'17''$). Le altre due ombre risultano di $71^p40'28''$ e $208^p10'40''$.

[40] A 16^h30^m corrisponde una latitudine che va da 51°28′53″ a 51°28′56″. Siccome le corrispondenze fra giorno più lungo e latitudine sono piuttosto precisione – si rilevano al massimo pochi secondi di differenza –, l'aggiunta di 10′ (ϛ′) va qui considerata un abbaglio dello scriba. Il calcolo dà: $31^p25'36''$, $75^p25'49''$ e $229^p36'48''$.

[41] In realtà il Reno sbocca insieme con la Mosa formando un enorme delta fra i 51° e i 52° N.

[42] Alla lat. di 52°50 le ombre da noi calcolate risultano come segue: $33^p13'41''$, $79^p08'34''$ e $253^p35'53''$.

[43] Lo Heiberg accoglie erroneamente, contro BCD, la lezione del cod. A (λ̲), palesemente errata.

[44] Tolemeo sembra commettere qui un grosso errore, giacché l'ampio sbocco del fiume Tanai, l'attuale Don, va da 47° N 04′ a 47°11′ ca. Il Toomer ne parla in una recensione che non siamo riusciti a consultare.

[45] Il calcolo delle ombre dà i seguenti risultati: $34^p51'59''$, $82^p38'$, $279^p12'52''$.

[46] La non corrispondenza fra giorno più lungo (17^h15^m) e latitudine (55°, anziché un valore vicino a 55°07′16…18″) è da addebitare allo stesso Tolemeo, poiché le ombre concordano assai meglio con la latitudine data: $36^p15'28''$, $85^p41'20''$, $304^p34'18''$. Ma non si tratta di negligenza, bensì di un voluto arrotondamento semplificatore, a partire da questo parallelo.

[47] A quale località l'Astronomo volesse riferirsi, lo ignoriamo.

[48] Anche qui (*v.* n. 46) la longitudine, rispetto alla durata massima del giorno, è grossolanamente arrotondata – in-

τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λζ 𐅷, ἡ δὲ ἰσημερινὴ πη L′ γ′, ἡ δὲ χειμερινὴ τλε δ′.

κδ′. εἰκοστὸς τέταρτός ἐστιν παράλληλος,
H113 καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιζ L′ δ′. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νζ καὶ γράφεται διὰ Κατουρακτονίου τῆς Βρεττανίας.[49] ἔστι δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ λθ ϛ′,[50] ἡ δὲ ἰσημερινὴ ϙβ γ′ ιβ′, ἡ δὲ χειμερινὴ τοβ 𐅷.[51]

κε′. εἰκοστὸς πέμπτος ἐστὶν παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιη. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νη καὶ γράφεται διὰ τῶν νοτίων τῆς μικρᾶς Βρεττανίας.[52] ἔστιν δὲ ἐνταῦθα, οἵων ὁ γνώμων ξ, τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιὰ μ 𐅷, ἡ δὲ ἰσημερινὴ ϙϛ, ἡ δὲ χειμερινὴ υιθ ιβ′.[53]

κϛ′. εἰκοστὸς ἕκτος ἐστὶν παράλληλος, καθ’ ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἰσημερινῶν ιη L′. ἀπέχει δὲ οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας νθ L′ καὶ γράφεται διὰ τῶν μέσων τῆς μικρᾶς Βρεττανίας.

οὐκ ἐχρησάμεθα δὲ ἐνταῦθα τῇ τοῦ τετάρτου τῶν ὡρῶν παραυξήσει διά τε τὸ συνεχεῖς ἤδη γίγνεσθαι τοὺς παραλλήλους καὶ τὴν τῶν ἐξαρμάτων διαφορὰν μηκέτι μηδεμιᾶς ὅλης μοίρας συνάγεσθαι καὶ διὰ τὸ μὴ ὁμοίως[54] ἡμῖν ἐπὶ τῶν ἔτι βορειοτέρων προσήκειν ἐπεξεργάζεσθαι. διὸ καὶ τοὺς τῶν σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας λόγους ὡς ἐπὶ ἀφωρισμένων τόπων περισσὸν ἡγησάμεθα παρατιθέναι.[55]

H114 κζ′. καὶ ὅπου μὲν τοίνυν ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιθ, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξα καὶ γράφεται διὰ τῶν βορείων τῆς μικρᾶς Βρεττανίας.[56]

κη′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιθ L′, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξβ καὶ γράφεται διὰ τῶν καλουμένων Ἐβούδων νήσων.[57]

κθ′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν κ, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει

cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 37^{p} ⅔, l'equinoziale 88^{p} ½(+)⅓, l'invernale 335^{p} ¼.

24. Il ventiquattresimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 17½(+)¼ di ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 57 gradi e si descrive attraverso Caturactonio in Britannia.[49] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 39^{p} ⅙, l'equinoziale 92^{p} ⅓ (+)1/12,*[50] *l'invernale 372^{p} ⅔.*[51]

25. Il venticinquesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 18 ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 58 gradi e si descrive attraverso le parti meridionali della Piccola Britannia.[52] *E qui, di quelle (parti) di cui lo gnomone ne ha 60, di tali l'ombra estiva (ne ha) 40^{p} ⅔, l'equinoziale 96^{p}, l'invernale 419^{p} 1/12.*[53]

26. Il ventiseiesimo parallelo è quello, rasente il quale il giorno più lungo dovrebbe essere di 18½ ore equinoziali. Esso dista dall'equinoziale 59½ gradi e si descrive attraverso la medietà della Piccola Britannia.

E qui non utilizzeremo l'incremento del quarto delle ore sia per l'essere i paralleli quasi congiunti sia perché la differenza delle elevazioni polari non totalizza mai più d'un intero grado, e per le zone ancor più boreali non ci conviene operare in modo consimile.[54] *Riteniamo pertanto superfluo accostarvi i rapporti delle ombre con gli gnomoni.*[55]

27. E, dunque, dove il giorno più lungo è di 19 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equatore 61 gradi e si descrive attraverso le zone boreali della Piccola Britannia.[56]

28. Dove il giorno più lungo è di 19½ ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equatore 62 gradi e si descrive attraverso le isole chiamate Ebude.[57]

29. Dove il giorno più lungo è di 20 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equinoziale

fatti, quella calcolata va da 56°09′03″ a 56°09′05″ – e le ombre concordano con la latitudine arrotondata: $37^{P}42'10''$, $88^{P}57'13''$, $335^{P}19'52''$.

[49] Caturactonio (*Cataractonium* secondo il *Thesaurus Linguae Latinae*) è «un posto di guardia e un insediamento civile nel territorio dei Briganti nella Britannia del nord, sulla strada che va da Eburacum [York] al vallo di Adriano, oggi Catterick con un ponte sullo Swale» (*cf. Der Kleine Pauly*, 1 c. 1084).

[50] Lo Heiberg accoglie l'errata lezione degli altri codd. (γ′) contro D.

[51] Qui non solo il cod. D ma anche B^{3} hanno la lezione corretta cui lo Heiberg preferisce quella errata (ιβ′)! Il computo dà: $39^{P}10'48''$, $92^{P}23'31''$ e $372^{P}44'27''$.

[52] La *Piccola Britannia* è l'Irlanda, che i Latini chiamavano *Hibernia insula.*

[53] Il computo dà: $40^{P}41'27''$, $96^{P}01'12''$ e $419^{P}15'01''$.

[54] Vale a dire *con la medesima precisione.*

[55] Giusto per un confronto, aggiungiamo che il giorno più lungo di $18^{h}30^{m}$ si ha ad una latitudine di 59°32′14″ e qui le ombre sono come segue: $43^{P}05'07''$, $102^{P}00'41''$ e $517^{P}59'35''$.

[56] Al giorno più lungo di 19^{h} corrisponde una lat. di 60°51′53″.

[57] In *geogr.* 2,2,10 i ms. dànno una diversa grafia: Ὑπέρκεινται δὲ νῆσοι τῆς Ἰουερνίας αἵ τε καλούμεναι Αἰβοῦδαι πέντε τὸν ἀριθμόν, ὧν ἡ μὲν δυτικωτέρα καλεῖται Αἰβοῦδα (*Sopra Ivernia si trovano le isole chiamate Ebude, cinque di numero, delle quali la più occidentale si chiama Ebuda*). Plinio (4,103) ha *Hebudes*: sarebbero le Ebridi.

τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξγ καὶ γράφεται διὰ Θούλης τῆς νήσου.[58]

λ′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν κα, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξδ L′ καὶ γράφεται διὰ Σκυθικῶν ἐθνῶν ἀγνώστων.

λα′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν κβ, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξε L′.[59]

λβ′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν κγ, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξς.

λγ′. ὅπου δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν κδ, ἐκεῖνος ὁ παράλληλος ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας ξς η μ. πρῶτος δέ ἐστιν οὗτος τῶν περισκίων· κατὰ γὰρ μόνην τὴν θερινὴν τροπὴν μὴ δύνοντος ἐκεῖ τοῦ ἡλίου αἱ
H115 σκιαὶ τῶν γνωμόνων ἐπὶ πάντα τὰ τοῦ ὁρίζοντος μέρη τὰς προσνεύσεις ποιοῦνται. καί ἐστιν ἐνταῦθα ὁ μὲν θερινὸς τροπικὸς παράλληλος ἀεὶ φανερός, ὁ δὲ χειμερινὸς τροπικὸς ἀεὶ ἀφανής, διὰ τὸ ἀμφοτέρους ἐναλλὰξ ἐφάπτεσθαι τοῦ ὁρίζοντος. γίνεται δὲ καὶ ὁ λοξὸς καὶ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλος ὁ αὐτὸς τῷ ὁρίζοντι, ὅταν αὐτοῦ τὸ ἐαρινὸν ἰσημερινὸν σημεῖον ἀνατέλλῃ.

εἰ δέ τις ἄλλως θεωρίας ἕνεκεν καὶ περὶ τῶν ἔτι βορειοτέρων ἐγκλίσεων ἐπιζητοίη τινὰ τῶν
λδ′ ὁλοσχερεστέρων συμπτωμάτων, εὕροι ἄν, ὅπου τὸ ἔξαρμα τοῦ βορείου πόλου μοιρῶν ἐστιν ξζ ἔγγιστα, ἐκεῖ μὴ δυνούσας ὅλως τὰς ἐφ᾽ ἑκάτερα τῆς θερινῆς τροπῆς τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου μοίρας ιε· ὥστε τὴν μεγίστην ἡμέραν καὶ τὴν τῶν σκιῶν ἐπὶ πάντα τὰ μέρη τοῦ ὁρίζοντος περιαγωγὴν σχεδὸν μηνιαίαν γίνεσθαι. ἔσται γὰρ καὶ ταῦτα εὐκατανόητα διὰ τοῦ ἐκτεθειμένου κανονίου τῆς λοξώσεως· ὅσας γὰρ ἂν εὕρωμεν τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας τὸν παράλληλον ἀπέχοντα τὸν ἀπολαμβάνοντα λόγου ἕνεκεν ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ τροπικοῦ σημείου μοίρας ιε, γινόμενον δὲ τότε ἤτοι ἀεὶ φανερὸν ἢ ἀεὶ ἀφανῆ, μετὰ τοῦ ἀπολαμβανομένου τμήματος τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου, ταῖς τοσαύταις μοίραις δηλονότι λείψει τῶν τοῦ τεταρτημορίου τμημάτων ϙ τὸ ἔξαρμα τοῦ βορείου πόλου.[61]

H116 λε′. καὶ ὅπου μὲν τοίνυν τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου μοιρῶν ἐστιν ξθ L′, ἐκεῖ ἄν τις εὕροι μὴ

63 gradi e si descrive attraverso l'isola di Tule.[58]

30. Dove il giorno più lungo è di 21 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equinoziale 64½ gradi e si descrive attraverso popolazioni scitiche sconosciute.

31. Dove il giorno più lungo è di 22 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equinoziale 65½ gradi.[59]

32. Dove il giorno più lungo è di 23 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equinoziale 66 gradi.

33. Dove il giorno più lungo è di 24 ore equinoziali, quel parallelo dista dall'equinoziale 66° 8′ 40″. Esso è il primo dei girombri;[60] *infatti, il sole, nella sola circostanza della conversione estiva, non potendo lì tramontare, le ombre degli gnomoni si protendono verso tutte le parti dell'orizzonte. E qui, il parallelo tropico estivo è sempre visibile, mentre quello tropico invernale (è) sempre invisibile, per l'essere entrambi inversamente tangenti all'orizzonte. Ed il circolo obliquo e mediano dei segni diviene lo stesso dell'orizzonte, allorché il suo punto equinoziale di primavera sorga.*

Se, d'altro canto, per desiderio di conoscere uno cercasse alcuni dei più importanti accadimenti relativi alle latitudini ancor più boreali, troverebbe che, dove l'elevazione del polo boreale è di circa 67 gradi, lì i 15 gradi da ambo le parti della conversione estiva del circolo mediano dei segni non tramontano affatto, sicché il giorno più lungo e la roteazione delle ombre verso tutte le parti dell'orizzonte durano circa un mese. Ed anche questi fatti saranno di facile comprensione dalla Tavola dell'obliquità (sopra) esposta: infatti di quanti gradi troviamo che il parallelo disti dall'equinoziale, quello preso ad esempio che intercetta 15 gradi di qua e di là dal punto tropicale, e che in tal caso è sempre visibile o sempre invisibile, insieme con la sezione intercettata del circolo mediano dei segni, certamente di altrettanti gradi l'elevazione del polo boreale mancherà dalle 90 parti del quadrante.[61]

35. Dove, poi, l'elevazione del polo è di 69½ gradi, lì si troverebbe che 30 gradi dall'una e

---

[58] Dell'isola di Tule Strabone (1,4,2) riporta che, stando a Pytheas, ἀπὸ μὲν τῆς Βρεττανικῆς ἓξ ἡμερῶν πλοῦν ἀπέχειν πρὸς ἄρκτον, ἐγγὺς δ᾽ εἶναι τῆς πεπηγυίας θαλάττης (*essa dista dalla Britannia sei giorni di navigazione verso nord ed è vicina al mare solido*).

[59] Le corrispondenze tra giorno più lungo e latitudine sono piuttosto approssimate. Qui, ad es., per il giorno più lungo di 22^h la lat. dovrebbe essere di 65°24′04″.

[60] *V. supra*, p. 11 n.7.

[61] Quel che Tolemeo vuol dire è che la colatitudine dei punti del parallelo considerati eguaglia la declinazione eguaglia laloro declinazione. Se, infatti, consultiamo la *Tavola dell'obliquità* (I 15), rileviamo che a 75° di longitudine sull'eclittica corrispondono 22°59′41″ di declinazione: orbene, 90° – 22°59′41″ = 67°00′19″, che è la latitudine del parallelo di cui si sta trattando.

δυνούσας ὅλως τὰς ἐφ' ἑκάτερα τῆς θερινῆς τροπῆς μοίρας λ̄· ὥστε σχεδὸν ἐπὶ μῆνας ἔγγιστα δύο τήν τε μεγίστην ἡμέραν καὶ τοὺς γνώμονας περισκίους γίνεσθαι.[62]

λϛʹ. ὅπου δὲ τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου μοιρῶν ἐστιν ογ̄ γʹ, ἐκεῖ ἄν τις εὕροι μὴ δυνούσας τὰς ἐφ' ἑκάτερα τῆς θερινῆς τροπῆς μοίρας μ̄ε̄· ὥστε τήν τε μεγίστην ἡμέραν καὶ τοὺς γνώμονας περισκίους ἐπὶ τρίμηνον ἔγγιστα παρατείνειν.[62]

λζʹ. ὅπου δὲ τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου μοιρῶν ἐστιν οη̄ γʹ, ἐκεῖ ἄν τις εὕροι μὴ δυνούσας τὰς ἐφ' ἑκάτερα τῆς αὐτῆς τροπῆς μοίρας ξ̄· ὥστε τετραμηνιαίαν σχεδὸν τήν τε μεγίστην ἡμέραν καὶ τὴν τῶν σκιῶν περιαγωγὴν ἀποτελεῖσθαι.[62]

ληʹ. ὅπου δὲ τὸ ἔξαρμα τοῦ πόλου μοιρῶν ἐστιν πδ̄, ἐκεῖ ἄν τις εὕροι μὴ δυνούσας τὰς ἐφ' ἑκάτερα τῆς θερινῆς τροπῆς μοίρας οε̄· ὥστε πενταμηνιαίαν πάλιν σχεδὸν τὴν μεγίστην ἡμέραν γίνεσθαι καὶ τοὺς γνώμονας τὸν ἴσον χρόνον περισκίους.[62]

λθʹ. ὅπου δὲ τὰς ὅλου τοῦ τεταρτημορίου μοίρας ϙ̄ ὁ βόρειος πόλος ἀπὸ τοῦ ὁρίζοντος ἐξῆρται, ἐκεῖ τὸ μὲν βορειότερον τοῦ ἰσημερινοῦ
H117 ἡμικύκλιον τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων ὅλον οὐδέποτε ὑπὸ γῆν γίνεται, τὸ δὲ νοτιώτερον ὅλον οὐδέποτε ὑπὲρ γῆν· ὥστε μίαν μὲν ἡμέραν ἑκάστου ἔτους γίγνεσθαι, μίαν δὲ νύκτα, ἑκατέραν ἔγγιστα ἑξαμηνιαίαν, τοὺς δὲ γνώμονας πάντοτε περισκίους τυγχάνειν.[62] ἴδια δέ ἐστιν καὶ τῆς τοιαύτης ἐγκλίσεως τό τε τὸν βόρειον πόλον κατὰ κορυφὴν γίγνεσθαι καὶ τὸν ἰσημερινὸν τήν τε τοῦ ἀεὶ φανεροῦ καὶ τὴν τοῦ ἀεὶ ἀφανοῦς καὶ ἔτι τὴν τοῦ ὁρίζοντος θέσιν ἀπολαμβάνειν ὑπὲρ γῆς μὲν ποιοῦντα πάντοτε τὸ βορειότερον ἑαυτοῦ πᾶν ἡμισφαίριον, ὑπὸ γῆν δὲ τὸ νοτιώτερον.

dall'altra parte della conversione estiva non tramontano affatto, sicché durano circa due mesi e il giorno più lungo e gli gnomoni (che diventano) girombri.

36. Dove l'elevazione del polo è di 73⅓ gradi, lì si troverebbe che 45 gradi di qua e di là della conversione estiva non tramontano, sicché e il giorno più lungo e gli gnomoni (che diventano) girombri si prolungano per circa un trimestre.

37. Dove l'elevazione del polo è di 78⅓ gradi, lì si troverebbe che 60 gradi di qua e di là della conversione estiva non tramontano, sicché si compiono in circa un quadrimestre e il giorno più lungo e la roteazione delle ombre.

38. Dove l'elevazione del polo è di 84 gradi, lì si troverebbe che 75 gradi di qua e di là della conversione estiva non tramontano, sicché il giorno più lungo dura, invece, circa cinque mesi e gli gnomoni impiegano lo stesso tempo per diventare girombri.

39. Dove il polo boreale si eleva sopra l'orizzonte dei 90° dell'intero quadrante, lì l'intero emiciclo del circolo mediano dei segni più a settentrione dell'equinoziale non si trova mai sotto la terra, né mai sopra la terra l'intero emiciclo più a meridione, sicché un solo giorno ed una sola notte costituiscono ciascun anno, l'uno e l'altra di circa un semestre, mentre gli gnomoni si trovano ad essere sempre girombri. La particolarità d'una siffatta latitudine è che il polo boreale vien a trovarsi al vertice e l'equinoziale assume la posizione e del circolo sempre visibile e di quello sempre invisibile ed, altresì, dell'orizzonte, rendendo sempre sopra la terra tutto l'emisfero più boreale e sotto la terra quello più meridionale.

ζʹ. Περὶ τῶν ἐπὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ συναναφορῶν.

Ἐκτεθειμένων δὴ τῶν καθόλου περὶ τὰς ἐγκλίσεις θεωρουμένων ἑξῆς ἂν εἴη δεῖξαι, πῶς ἂν λαμβάνοιντο καθ' ἑκάστην ἔγκλισιν καὶ οἱ συναναφερόμενοι τοῦ ἰσημερινοῦ χρόνοι ταῖς τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου περιφερείαις, ἀφ' ὧν καὶ τὰ ἄλλα πάντα τῶν κατὰ μέρος ἀκολούθως ἡμῖν μεθοδευθήσεται. καταχρησόμεθα μέντοι

7. Delle coascensioni nella sfera obliqua del circolo mediano dei segni e dell'equinoziale.

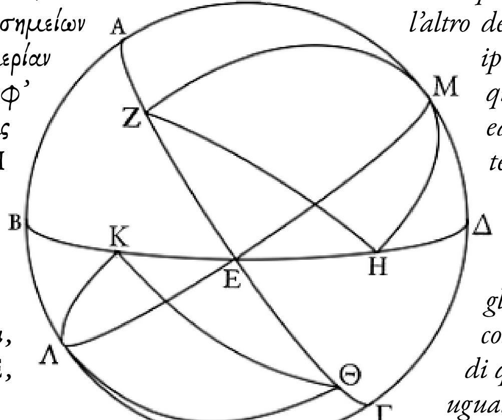
Esposti gli accadimenti che in generale si osservano alle (varie) inclinazioni, di seguito sarà opportuno dimostrare come vadano presi per ciascuna inclinazione i tempi dell'equinoziale coascendenti con gli archi del circolo mediamo dei segni, da cui conseguentemente saranno da noi trattate nel dettaglio anche tutte le altre

[62] A dimostrazione della cura che l'Astronomo dedica alla sua prosa, vogliamo richiamare l'attenzione dello studente grecista sulla varietà delle soluzioni impiegate per esprimere il medesimo concetto:... *τοὺς γνώμονας περισκίους γίνεσθαι;... ἐπὶ τρίμηνον... παρατείνειν;... τὴν τῶν σκιῶν περιαγωγὴν ἀποτελεῖσθαι;... τὸν ἴσον χρόνον περισκίους;... περισκίους τυγχάνειν.* Il Toomer, a torto, le appiattisce.

ταῖς τῶν ζῳδίων ὀνομασίαις καὶ ἐπ᾽ αὐτῶν τῶν τοῦ λοξοῦ κύκλου δωδεκατημορίων καὶ ὡς τῶν ἀρχῶν αὐτῶν ἀπὸ τῶν τροπικῶν καὶ ἰσημερινῶν σημείων[63] *λαμβανομένων, τὸ μὲν ἀπὸ τῆς ἐαρινῆς*
H118 *ἰσημερίας ὡς εἰς τὰ ἑπόμενα τῆς τῶν ὅλων φορᾶς πρῶτον δωδεκατημόριον* Κριὸν *καλοῦντες, τὸ δὲ δεύτερον* Ταῦρον, *καὶ ἐπὶ τῶν ἑξῆς ὡσαύτως κατὰ τὴν παραδεδομένην ἡμῖν τάξιν τῶν ιβ ζῳδίων.*

δείξομεν δὲ πρῶτον, ὅτι αἱ ἴσον ἀπέχουσαι τοῦ αὐτοῦ ἰσημερινοῦ σημείου περιφέρειαι τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου ταῖς ἴσαις ἀεὶ τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου περιφερείαις συναναφέρονται.

ἔστω γὰρ μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, *ὁρίζοντος δὲ ἡμικύκλιον τὸ* ΒΕΔ, *τοῦ δὲ ἰσημερινοῦ τὸ* ΑΕΓ *καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου δύο τμήματα τό τε* ΖΗ *καὶ τὸ* ΘΚ, *ὥστε ἑκάτερον μὲν τῶν* Ζ *καὶ* Θ *σημείων τὸ κατὰ τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν ὑποκεῖσθαι, ἴσας δὲ ἐφ᾽ ἑκάτερα αὐτοῦ περιφερείας ἀποληφθείσας τὰς* ΖΗ *καὶ* ΘΚ *διὰ τῶν* Κ *καὶ* Η *σημείων ἀναφέρεσθαι. λέγω, ὅτι καὶ αἱ ἑκατέρᾳ αὐτῶν συναναφερόμεναι τοῦ ἰσημερινοῦ περιφέρειαι, τουτέστιν αἱ* ΖΕ *καὶ* ΘΕ, *ἴσαι εἰσίν.*



ἔστω γὰρ ἀντὶ τῶν τοῦ ἰση-
H119 *μερινοῦ πόλων τὰ* Λ *καὶ* Μ *σημεῖα, καὶ γεγράφθωσαν δι᾽ αὐτῶν μεγίστων κύκλων τμήματα τό τε* ΛΕΜ *καὶ* ΛΘ *καὶ ἔτι τό τε* ΛΚ *καὶ* ΖΜ *καὶ* ΜΗ. *ἐπεὶ οὖν ἴση ἐστὶν ἡ* ΖΗ *τῇ* ΘΚ, *καὶ οἱ διὰ τῶν* Κ *καὶ* Η *γραφόμενοι παράλληλοι ἴσον ἀπέχουσιν ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ ἰσημερινοῦ, ὥστε καὶ τὴν μὲν* ΛΚ *τῇ* ΜΗ *γίνεσθαι ἴσην, τὴν δὲ* ΕΚ *τῇ* ΕΗ, *ἰσόπλευρα ἄρα γίνεται τὸ μὲν* ΛΚΘ *τῷ* ΜΗΖ, *τὸ δὲ* ΛΕΚ *τῷ* ΜΕΗ. *καὶ ἡ μὲν ὑπὸ* ΚΛΕ *ἄρα γωνία ἴση ἐστὶν τῇ ὑπὸ* ΗΜΕ, *ἡ δὲ ὑπὸ* ΚΛΘ *ὅλη τῇ ὑπὸ* ΗΜΖ *ὅλῃ· ὥστε καὶ λοιπὴ ἡ ὑπὸ* ΕΛΘ *λοιπῇ τῇ ὑπὸ* ΕΜΖ *ἴση ἔσται. καὶ βάσις ἄρα ἡ* ΕΘ *βάσει τῇ* ΕΖ *ἴση ἐστίν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.*

πάλιν δὲ δείξομεν, ὅτι αἱ συναναφερόμεναι τοῦ ἰσημερινοῦ περιφέρειαι ταῖς ἴσαις καὶ ἴσον ἀπεχούσαις τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου συναμφότεραι συναμφοτέραις αὐτῶν ταῖς ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἀναφοραῖς ἴσαι εἰσίν.

questioni. Utilizzeremo senz'altro i nomi dei segni, proprio quelli (dati) ai dodecatemorî del circolo obliquo, assumendone l'inizio dai punti tropicali ed equinoziali,[63] *denominando Ariete il primo dodecatemorio dall'equinozio di primavera nella direzione dei seguenti giusta il trascinamento dell'universo, il secondo Toro, e così via nell'ordine tramandatoci dei 12 segni.*

Dimostreremo dapprima che gli archi del circolo mediano dei segni ugualmente distanti dal medesimo punto equinoziale coascendono con gli archi di volta in volta corrispondenti del circolo equinoziale.

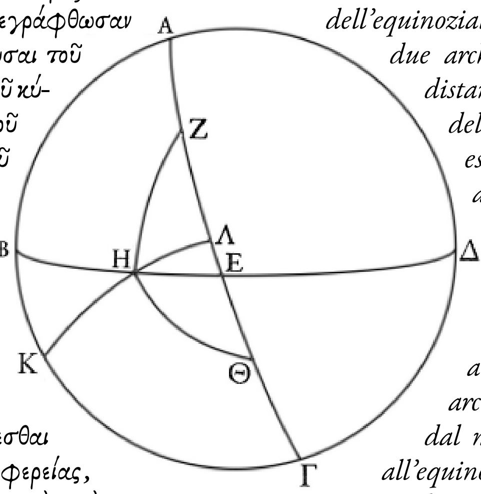
Siano dunque ΑΒΓΔ il circolo meridiano, ΒΕΔ l'emiciclo dell'orizzonte, ΑΕΓ quello dell'equinoziale, e ΖΗ e ΘΚ due sezioni del circolo obliquo tali per cui l'uno e l'altro dei punti Ζ e Θ siano per ipotesi coincidenti con l'equinozio di primavera, ed archi similmente intercettati da entrambe le parti, ossia ΖΗ e ΘΚ, ascendano nei punti Κ e Η. (Ebbene,) dico che gli archi dell'equinoziale coascendenti con ciascuno di quelli, cioè ΖΕ e ΘΕ, sono uguali.

Siano allora di fronte ai poli dell'equinoziale i punti Λ e Μ, e si descrivano attraverso di essi sezioni di cerchi massimi quali ΛΕΜ e ΛΘ ed altresì ΛΚ, ΖΜ e ΜΗ. Siccome l'arco ΖΗ è uguale a ΘΚ, ed i paralleli descritti per i punti Κ e Η sono ugualmente distanti dall'equinoziale da ambo i lati, ne consegue che l'arco ΛΚ risulta uguale a ΜΗ ed ΕΚ ad ΕΗ, e quindi ΛΚΘ risulta congruente a ΜΗΖ e ΛΕΚ a ΜΕΗ. Ancora, l'angolo sotto ΚΛΕ è uguale a quello sotto ΗΜΕ, e l'intero angolo sotto ΚΛΘ a quello intero sotto ΗΜΖ, sicché anche la differenza sotto ΕΛΘ sarà uguale alla differenza sotto ΕΜΖ. Onde pure la base ΕΘ è uguale alla base ΕΖ. Il che appunto occorreva dimostrare.

Dimostreremo del pari che gli archi dell'equinoziale coascendenti con quelli corrispondenti del circolo mediano dei segni, ed ugualmente distanti dal medesimo punto tropicale, sono insieme uguali all'insieme delle ascensioni nella sfera retta.

[63] Il Toomer (p. 90 n. 70) fa osservare che questa precisazione non è inutile, è anzi necessaria «perché nell'antichità esistevano altre norme, segnatamente quelle dove l'equinozio di primavera era a ♈ 8° e ♈ 10° (derivati dalla pratica babilonese). Vedi *HAMA* II 594-8». L'argomento non può essere discusso in questa sede; basti dire che gli studiosi, soprattutto quelli patologicamente sprezzanti verso l'astrologia, fanno spesso confusione fra *astronomia* e *astrologia*.

ἐκκείσθω γὰρ ὁ ΑΒΓΔ μεσημβρινὸς καὶ τῶν ἡμικυκλίων τό τε ΒΕΔ τοῦ ὁρίζοντος καὶ τὸ ΑΕΓ τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ γεγράφθωσαν δύο ἴσαι τε καὶ ἴσον ἀπέχουσαι τοῦ χειμερινοῦ σημείου τοῦ λοξοῦ κύ-
H120 κλου περιφέρειαι ἥ τε ΖΗ τοῦ Ζ ὑποκειμένου μετοπωρινοῦ σημείου καὶ ἡ ΘΗ τοῦ Θ ὑποκειμένου ἐαρινοῦ σημείου, ὥστε καὶ τὸ μὲν Η σημεῖον κοινὸν τῆς ἀνατολῆς αὐτῶν εἶναι καὶ τοῦ ὁρίζοντος διὰ τὸ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου κύκλου τῷ ἰσημερινῷ περιλαμβάνεσθαι τὰς ΖΗ καὶ ΘΗ περιφερείας, συναναφέρεσθαι δὲ δηλονότι τὴν μὲν ΘΕ τῇ ΘΗ, τὴν δὲ ΕΖ τῇ ΖΗ. φανερὸν οὖν γίνεται αὐτόθεν, ὅτι καὶ ὅλη ἡ ΘΕΖ ἴση ἐστὶν ταῖς ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας τῶν ΖΗ καὶ ΘΗ ἀναφοραῖς. ἐὰν γὰρ ὑποθέμενοι τὸν νότιον τοῦ ἰσημερινοῦ πόλον τὸ Κ σημεῖον γράψωμεν δι' αὐτοῦ καὶ τοῦ Η μεγίστου κύκλου τεταρτημόριον τὸ ΚΗΛ ἰσοδυναμοῦν τῷ ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας ὁρίζοντι, γίνεται πάλιν ἡ μὲν ΘΛ ἡ συναναφερομένη τῇ ΘΗ ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας, ἡ δὲ ΛΖ ἡ συναναφερομένη τῇ ΖΗ ὁμοίως· ὥστε καὶ συναμφοτέρας τὰς ΘΛΖ συναμφοτέραις ταῖς ΘΕΖ ἴσας τε εἶναι καὶ ὑπὸ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς περιέχεσθαι τῆς ΘΖ· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

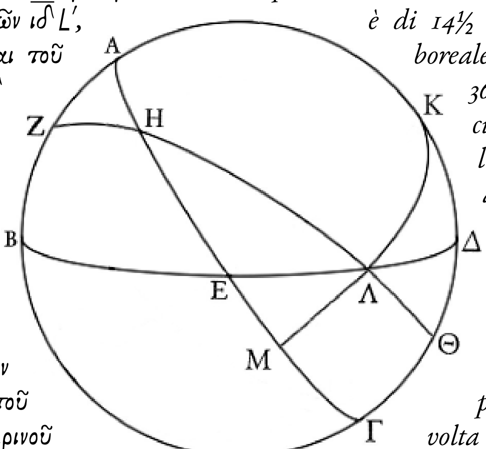


Siano evidenziati il meridiano ΑΒΓΔ e degli emicicli la sezione ΒΕΔ dell'orizzonte ed AEF dell'equinoziale, e siano anche descritti due archi uguali ed ugualmente distanti dal punto invernale del circolo obliquo, ossia ZH, essendo Z il supposto punto autunnale, e ΘH, essendo Θ il supposto punto di primavera, in modo che il punto H risulti comune alla loro levata e all'orizzonte per l'essere gli archi ZH e ΘH delimitati dal medesimo circolo parallelo all'equinoziale; ovviamente, ΘE coascende con ΘH, come pure EZ con ZH. Di qui, dunque, risulta palese che l'intero arco ΘEZ è uguale alle ascensioni degli archi ZH e ΘH nella sfera retta. Se, infatti, supponendo come polo meridionale dell'equinoziale il punto K, descriviamo attraverso esso ed (il punto) H un quadrante di circolo massimo KHΛ equivalente nella sfera retta all'orizzonte, si ha che l'arco ΘΛ coascende con ΘH nella sfera retta e, similmente, ΛZ con ZH, sicché l'insieme ΘΛZ di entrambi gli archi corrisponde all'insieme ΘEZ ed, altresì, è compreso da un solo e medesimo arco, ossia ΘZ. Il che appunto occorreva dimostrare.

καὶ γέγονεν ἡμῖν φανερὸν διὰ τούτων, ὅτι, κἂν ἐφ' ἑνὸς μόνου τεταρτημορίου καθ' ἑκάστην ἔγκλισιν τὰς κατὰ μέρος συναναφορὰς
H121 ἐπιλογισώμεθα, προσαποδεδειγμένας ἕξομεν καὶ τὰς τῶν λοιπῶν τριῶν τεταρτημορίων.

Da quanto sopra ci risulta evidente che, se calcoliamo in un solo quadrante le singole coascensioni per ciascuna inclinazione, avremo anche stabilite quelle dei tre rimanenti quadranti.

τούτων οὖν οὕτως ἐχόντων ὑποκείσθω πάλιν ὁ διὰ Ῥόδου παράλληλος, ὅπου ἡ μὲν μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιδ∠΄, ὁ δὲ βόρειος πόλος ἐξῆρται τοῦ ὁρίζοντος μοίρας λϛ, καὶ ἔστω μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ καὶ ὁρίζοντος μὲν ὁμοίως ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, ἰσημερινοῦ δὲ τὸ ΑΕΓ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΖΗΘ οὕτως ἔχον, ὥστε τὸ Η ὑποκεῖσθαι τὸ ἐαρινὸν σημεῖον. καὶ ληφθέντος τοῦ βορείου πόλου τοῦ ἰσημερινοῦ κατὰ τὸ Κ σημεῖον γεγράφθω δι' αὐτοῦ καὶ τῆς κατὰ τὸ Λ τομῆς τοῦ τε διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ ὁρίζοντος μεγίστου κύκλου τεταρτημόριον τὸ ΚΛΜ. προκείσθω δὲ τῆς ΗΛ περιφερείας δοθείσης τὴν συναναφερομένην αὐτῇ τοῦ ἰσημερινοῦ, τουτέστιν



Stando così le cose, si prenda di nuovo il parallelo di Rodi, ove il giorno più lungo è di 14½ ore equinoziali e il polo boreale si eleva sull'orizzonte 36 gradi; e sia ΑΒΓΔ il circolo meridiano e ΒΕΔ l'emiciclo dell'orizzonte a quel modo che ΑΕΓ lo è dell'equinoziale, mentre quello del circolo mediano dei segni, ZHΘ, sia posto in modo tale che H risulti essere il punto di primavera. Una volta assunto il polo boreale nel punto K si descriva attraverso esso e l'intersezione Λ tra il circolo mediano dei segni e l'orizzonte il quadrante di cerchio massimo KΛM. Si stabilisca, essendo dato l'arco HΛ, di trovare l'arco d'equinoziale coascendente, vale a dire EH; e in primo τὴν ΕΗ, εὑρεῖν· καὶ περιεχέτω πρῶτον ἡ ΗΛ τὸ τοῦ Κριοῦ δωδεκατημόριον.

ἐπεὶ τοίνυν πάλιν ἐν καταγραφῇ μεγίστων κύκλων εἰς δύο τὰς ΕΓ καὶ ΓΚ γεγραμμέναι εἰσὶν ἥ τε ΕΔ καὶ ἡ ΚΜ τέμνουσαι ἀλλήλας κατὰ τὸ Λ, ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΚΔ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΔΓ λόγος συνῆπται ἔκ τε τοῦ τῆς
H122 ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΚΛ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΛΜ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΓ.[64] ἀλλ᾽ ἡ μὲν τῆς ΚΔ διπλῆ μοιρῶν ἐστιν οβ καὶ ἡ ὑπ᾽ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ο λβ γ,[65] ἡ δὲ τῆς ΓΔ μοιρῶν ρη καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ϞΖ δ νε,[66] καὶ πάλιν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΚΛ μοιρῶν ρνϚ μ β[67] καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριζ λα ιε, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΛΜ μοιρῶν κγ ιθ νθ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων κδ ιε νζ.[68] ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ τῶν ο λβ γ πρὸς τὰ Ϟζ δ νε λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ριζ λα ιε πρὸς τὰ κδ ιε νζ, καταλειφθήσεται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΓ λόγος ὁ τῶν ιη ο ε πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΓ τμημάτων ρκ· ἡ ἄρα ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΕ τῶν αὐτῶν ἐστιν ιη ο ε. ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΜΕ περιφερείας μοιρῶν ἔσται ιζ ιϚ ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ ΜΕ τῶν αὐτῶν η λη.[69] ἀλλ᾽ ἐπεὶ ὅλη ἡ ΗΜ περιφέρεια τῇ ΗΛ ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας συναναφέρεται, τῶν προαποδεδειγμένων ἐστὶ μοιρῶν κζ ν· καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΕΗ μοιρῶν ἐστιν ιθ ιβ.[70]

H123 καὶ συναποδέδεικται, ὅτι καὶ τὸ μὲν τῶν Ἰχθύων δωδεκατημόριον τοῖς αὐτοῖς χρόνοις συναναφέρεται ιθ ιβ, ἑκάτερον δὲ τό τε τῆς Παρθένου καὶ τῶν Χηλῶν τοῖς λείπουσιν εἰς τὴν διπλῆν τῆς ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἀναφορὰν χρόνοις λϚ κη· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.[71]

luogo l'arco HΛ comprenda il dodecatemorio dell'Ariete.

Ebbene, poiché nel grafico ai due archi di cerchi massimi EΓ e ΓK sono condotti gli archi EΔ e KM intersecantisi nel punto Λ, il rapporto della retta sotto il doppio di KΔ rispetto a quella sotto il doppio di ΔΓ è combinato e dal rapporto della retta sotto il doppio di KΛ rispetto a quella sotto il doppio di ΛM e da quello sotto il doppio di ME rispetto a quella sotto il doppio di EΓ.[64] *Ma il doppio di KΔ è di 72 gradi e la retta sottesa di* $70^p 32' 3''$,[65] *l'arco ΓΔ di 108 gradi e la retta sottesa di* $97^p 4' 55''$,[66] *ed, ancora, il doppio dell'arco KΛ è di* $156° 40' 02''$[67] *e la retta sottesa di* $117^p 31' 15''$, *e il doppio dell'arco ΛM è di* $23°19' 59''$ *e la retta sottesa di* $24^p 15' 57''$.[68] *Se, dunque, dal rapporto di* $70^p 32' 3''$ *rispetto a* $97^p 4' 55''$ *togliamo quello di* $117^p 31' 15''$ *rispetto a* $24^p 15' 57''$, *rimarrà il rapporto della retta sotto il doppio di ME rispetto a quella sotto il doppio di EΓ, ossia di* $18^p 0' 5''$ *rispetto a* 120^p. *Ed è proprio la retta sotto il doppio di EΓ ad essere di* 120^p, *onde quella sotto il doppio di ME è delle medesime* $18^p 0' 5''$. *Ne consegue che il doppio dell'arco ME sarà di 17°16′ circa, e l'arco stesso ME di 8° 38′.*[69] *Ma siccome l'intero arco HM coascende nella sfera retta con HΛ, esso è dei 27 gradi (e) 50′ sopra dimostrati, e quello rimanente, EH, di 19°12′.*[70]

Si comprova così che il dodecatemorio dei Pesci coascende nei medesimi tempi (pari a) 19°12′, e che ciascuno di quelli della Vergine e delle Chele (coascende) nei tempi restanti della doppia ascensione nella sfera retta, vale a dire 36° 28′. Il che occorreva dimostrare.[71]

---

64 Ossia, crd2KΔ : crd2ΔΓ = (crd2KΛ : crd2ΛM) · (crd2ME : crd2EΓ). È il cosiddetto "Teorema di Menelao".

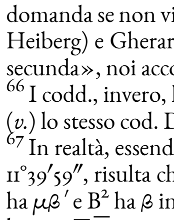
65 Il Toomer fa notare che nella *Tavola delle rette* la corda di 72° è $70^p 32' 3''$ (non 4″, secondo il consenso dei mss.) e si domanda se non vi fosse una precedente versione della *Tavola*. Tuttavia, siccome B^3 corregge δ in γ″ (*v.* apparato dello Heiberg) e Gherardo traduce «duplum vero arcus KD est 72 partes, et est eius chorda 70 partes et 32 minuta et tria secunda», noi accogliamo la correzione di B^3.

66 I codd., invero, hanno νϚ, ma D ha νϚ″ ε, che è l'errata lettura di una correzione; per di più, nella *Tavola delle rette* (*v.*) lo stesso cod. D legge νε, e Gherardo traduce qui dall'arabo «55 secunda». Quindi accogliamo la correzione di D.

67 In realtà, essendo KΛ la differenza tra 90° e la declinazione del 30° grado dell'eclittica (*v. Tavola dell'obliquità*), cioè 11°39′59″, risulta che 90° – 11°39′59″ = 78°20′01″, il cui doppio è di 156°40′02″. I codd. hanno μα (41), ma di nuovo D ha μβ′ e B^2 ha β in rasura. Quindi, escludendo μα in quanto errore di lettura – va letto infatti μ α –, possiamo anche leggere μ β.

68 I valori correttamente approssimati sarebbero 23°19′58″ e $24^p 15' 56''$, ma non abbiamo appigli per correggere.

69 Illustriamo meglio la formula della n. 64 col disegno qui sotto a sinistra: KΔ è la latitudine di Rodi, il cui doppio di 72° ha una crd di $70^p 32' 3''$; KΓ è l'intero quadrante di 90°; sottraendovi la lat. di Rodi, restano 54° (ΓΔ), il cui doppio di 108° ha una crd di $97^p 4' 55''$. Avendo Tolemeo stabilito che l'arco HΛ comprende il dodecatemorio dell'Ariete, dalla *Tav. dell'obliquità* rileviamo la declinazione (ΛM) di Λ, il cui doppio, 23°19′ 59″, ha una crd di $24^p 15' 57''$. Per differenza, possiamo calcolare l'arco KΛ (*v.* n. 67), il cui doppio (156°40′2″) ha una crd di $117^p 31' 15''$; infine, siccome



EΓ è sezione d'arco tra orizzonte ed equatore ed E si trova sul meridiano, esso non può che essere di 90°, il cui doppio ha una crd di 120^p. Applicando questi dati alla formula, abbiamo: $70^p 32' 3''$: $97^p 4' 55''$ = ($117^p 31' 15''$: $24^p 15' 57''$) · (*crd2EM* : 120^p); da cui, *crd2EM* = 120 · ($70^p 32' 3''$: $97^p 4' 55''$) : ($117^p 31' 15''$: $24^p 15' 57''$) = $18^p 0' 7''$, che dalla *Tav. delle rette* risponde ad un arco di 17°15′21″, il doppio di EM = 8°37′41″. Si noti che Tolemeo arrotonda i valori (ἔγγιστα).

70 Ricordiamo che l'ultimo cap. del libro 1 riguarda le anafore nella sfera retta. L'arco HM altro non è che l'ascensione retta dei primi 30° dell'eclittica; sottraendovi EM, avremo EH = 27°50′7″ – 8°37′41″ = 19°12′26″.

71 19°12′26″ è l'*ascensione obliqua* di 30° Ariete, mentre 8°37′ 41″ è la *differenza ascensionale*; la loro somma, come abbia-

πάλιν ἡ ΗΛ περιφέρεια περιεχέτω τῶν δύο δωδεκατημορίων τοῦ τε Κριοῦ καὶ τοῦ Ταύρου μοίρας ξ· διὰ δὴ τὰ ὑποκείμενα τῶν ἄλλων μενόντων τῶν αὐτῶν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΚΛ μοιρῶν γίνεται ρλη νθ μβ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριβ κγ νϛ,[72] ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΛΜ μοιρῶν μα ο ιη[73] καὶ ἡ ὑπ' αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων μβ α μη. ἐὰν ἄρα πάλιν ἀπὸ τοῦ τῶν ο λβ γ[74] πρὸς τὰ ϙζ δ νε[75] λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ριβ κγ νϛ πρὸς τὰ μβ α μη, καταλειφθήσεται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΓ λόγος ὁ τῶν λβ λϛ δ πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΓ τμημάτων ρκ· ἡ
H42 ἄρα ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΕ τῶν αὐτῶν ἐστιν λβ λϛ δ. ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΜΕ περιφερείας μοιρῶν ἐστιν λα λβ ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ ΜΕ τῶν αὐτῶν ιε μϛ. ἀλλὰ ἡ ΜΗ[76] ὅλη κατὰ τὰ αὐτὰ προαπεδείχθη μοιρῶν νζ μδ·[77] καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΗΕ μοιρῶν ἐστιν μα νη. ὁ ἄρα Κριὸς καὶ ὁ Ταῦρος ἀναφέρονται συναμφότεροι ἐν χρόνοις μα νη, ὧν
H124 ὁ Κριὸς ἐδείχθη συναναφερόμενος χρόνοις ιθ ιβ· καὶ μόνον ἄρα τὸ τοῦ Ταύρου δωδεκατημόριον συναναφέρεται χρόνοις κβ μϛ.

διὰ τὰ αὐτὰ δὲ πάλιν καὶ τὸ μὲν τοῦ Ὑδροχόου δωδεκατημόριον συνανενεχθήσεται τοῖς ἴσοις χρόνοις κβ μϛ, ἑκάτερον δὲ τό τε τοῦ Λέοντος καὶ τὸ τοῦ Σκορπίου τοῖς λείπουσιν εἰς τὴν διπλῆν τῆς ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἀναφορὰν χρόνοις λζ β.[78]

ἐπεὶ δὲ καὶ ἡ μὲν μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιδ L', ἡ δὲ ἐλαχίστη θ L', δῆλον, ὅτι

Del pari, l'arco HΛ comprenda 60 gradi dei due dodecatemorî, dell'ariete e del Toro: permanendo (invariati) in base alle premesse gli altri dati, il doppio di KΛ risulta dei medesimi 138 gradi 59′ 42″ e la corda sottesa di 112 parti 23′ 56″;[72] *e il doppio di ΛM (risulta) di 41 gradi 0′ 18″*[73] *e la corda sottesa di 42 parti 1′ 48″. Se, dunque, di nuovo dal rapporto di 70^{p} 32′ 3″*[74] *rispetto a 97^{p} 4′ 55″*[75] *togliamo quello di 112^{p} 23′ 56″ rispetto a 42^{p} 1′ 48″, resterà il rapporto della retta sotto il doppio di ME rispetto a quella sotto il doppio di EΓ, ossia di 32^{p} 36′ 4″ rispetto a 120^{p}. Ed è proprio la retta sotto il doppio di EΓ ad essere di 120^{p}, onde quella sotto il doppio di ME è delle medesime 32^{p} 36′ 4″. Ne consegue che il doppio dell'arco ME è di 31° 32′ circa, e lo stesso ME di 15°46′. Ma l'intero arco MH*[76] *s'è medesimamente dimostrato di 57° 44′;*[77] *resta quindi HE di 41°58′. Ecco che l'Ariete e il Toro riuniti ascendono in 41°58′ di tempo, dei quali l'Ariete s'è mostrato occuparne 19°12′, onde da solo il dodecatemorio del Toro coascende in 22°46′ di tempo.*

Allo stesso modo, anche il dodecatemorio del Mescitor d'acqua coascenderà in tempi uguali pari a 22° 46′, e ciascuno di quelli del Leone e dello Scorpione (coascenderà) nei tempi restanti della doppia ascensione nella sfera retta, vale a dire 37° 2′.[78]

Dacché il giorno più lungo è di 14½ ore equinoziali ed il più breve di 9½, è chiaro che

---

mo visto, dà l'arco d'equatore (27°50′7″) corrispondente ai 30° di longitudine eclittica del segno. Del pari, 0° Vergine, essendo la declinazione la medesima, ha un'*asc. obl.* di 143°32′13″ che, sottratti a 180°, dànno 36°27′47″, che sono i tempi ascensionali del segno, espressi in gradi. Se a 36°27′47″ sottraiamo la *diff. asc.*, che, restando invariate la latitudine e la declinazione, è sempre 8°37′41″, avremo 27°50′06″, che rappresentano l'arco d'equatore corrispondente ai 30° di longitudine eclittica del segno. Analogo computo si applica alle Chele (Bilancia): l'*asc. obl.* di 30° Chele è di 216°27′47″ (= 180 + 36°27′47″); sottraendovi la *diff. asc.*, otteniamo 207°50′06″, pari, di nuovo, a 27°50′6″ che sono la distanza dall'equinozio autunnale in ascensione retta. Sintetizzando, archi di longitudine eclittica uguali ed ugualmente distanti dagli equinozi, sottendono archi d'equatore, la cui somma nella sfera obliqua resta costante: la distanza in ascensione retta tra 0° Pesci e 30° Ariete = 55°40′14″ – come pure quella tra 0° Vergine e 30° Chele – e lo stesso risultato è dato dai tempi ascensionali di Ariete o Pesci + quelli di Vergine o Chele, ossia 19°12′26″ + 36°27′47″ = 55°40′ 13″.

[72] Dalla *Tav. dell'obliquità* rileviamo che la declinazione di 60° di longitudine eclittica dagli equinozi è di 20°30′09″; sottratti a 90° = 69°29′51″, il cui doppio è appunto 138°59′42″.

[73] Il testo dello Heiberg accoglie l'errato θ in luogo di ο dato da A^4B^3. La prova dell'errore è fornita dal corretto computo della corda, che altrimenti dovrebbe essere di 42^{p}10′37″.

[74] *V.* n. 65.

[75] *V.* n. 66.

[76] I codd. hanno ME in luogo di MH, un palese errore che Tolemeo non può avere commesso.

[77] *Cf.* I, cap. 16 (p. 48). Il calcolo esatto dovrebbe essere 57°44′11″.

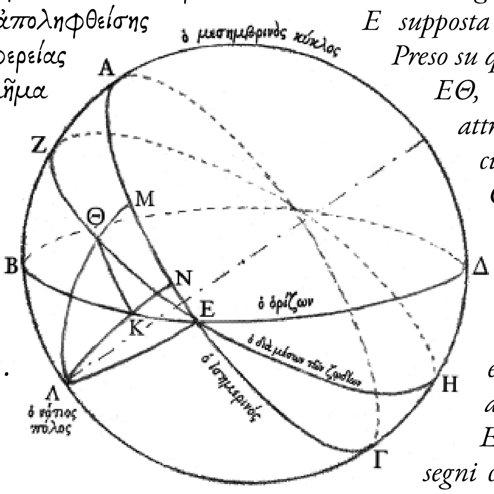
[78] Si ripete in questo paragrafo il calcolo illustrato nella n. 69. Stabilito che l'arco HΛ comprende i dodecatemorî dell'Ariete e del Toro, dalla *Tav. dell'obliquità* rileviamo la declinazione (ΛM) di Λ, il cui doppio, 41°0′18″, ha una crd di 42^{p}1′47″(48″ nel testo). Per differenza, possiamo ricavare l'arco KΛ, il cui doppio (138°59′42″) ha una crd di 112^{p}23′56″; che la crd di EΓ sia di 120^{p} è un dato già acquisito. Indi: 70^{p}32′3″: 97^{p}4′55″ = (112^{p}23′56″: 41^{p}0′18″) · (*crd2EM* : 120^{p}); da cui, *crd2EM* = 120 · (70^{p}32′3″: 97^{p}4′55″) : (112^{p}23′56″: 41^{p}0′18″) = 32^{p}36′5″, che dalla *Tav. delle rette* risponde ad un arco di 31°31′42″, il doppio di ME = 15°45′51″ (46′ nel testo). Dal citato calcolo delle anafore (*v.* n. 70) sappiamo che l'asc. retta dei primi 60° è di 57°44′11″; sottraendovi ME, avremo 41°58′20″, che è l'*asc. obl.* di 30° Toro, mentre 15°45′51″ sarà la sua *diff. asc.* Del pari, 0° Leone, essendo la declinazione la medesima, ha un'*asc. obl.* di 106°29′57″ che, sottratti a 180°, dànno 73°30′03″, che sono i tempi ascensionali di Leone e Vergine insieme; scorporandovi quelli della sola Vergine (36°27′47″), avremo quelli del solo Leone, cioè 37°02′16″, che sono i medesimi dello Scorpione, mentre i tempi ascensionali del solo Toro, 22°45′54″, sono i medesimi del Mescitor d'acqua. Da ultimo, chiariamo al giovane studente il testo di Tolemeo: qual è la «doppia ascensione nella sfera retta» di Leone e Scorpione? Ebbene, estraendo per sottrazione, l'arco d'equatore corrispondente alla longitudine eclittica di uno dei due segni, avremo 29°54′04″ per entrambi, il cui doppio è di 59°48′08″; sottraendovi i tempi ascensionali dei segni equidistanti dall'altro equinozio (Toro e Mescitor d'acqua), cioè 22°45′54″, avremo i tempi ascensionali di Leone e Scorpione: di nuovo 37°02′14″.

καὶ τὸ μὲν ἀπὸ Καρκίνου μέχρι τοῦ Τοξότου ἡμικύκλιον συνανενεχθήσεται τοῦ ἰσημερινοῦ χρόνοις σιζ λ, τὸ δὲ ἀπὸ Αἰγόκερω μέχρι Διδύμων χρόνοις ρμβ λ. ὥστε καὶ ἑκάτερον μὲν τῶν ἑκατέρωθεν τοῦ ἐαρινοῦ σημείου τεταρτημορίων συνανενεχθήσεται χρόνοις οα ιε, ἑκάτερον δὲ τῶν ἑκατέρωθεν τοῦ μετοπωρινοῦ σημείου χρόνοις ρη με. καὶ λοιπὸν μὲν ἄρα τό τε τῶν Διδύμων καὶ τὸ τοῦ Αἰγόκερω δωδεκατημόριον ἑκάτερον συνανενεχθήσεται χρόνοις κθ ιζ τοῖς λείπουσιν εἰς τοὺς τοῦ τεταρτημορίου χρόνους οα ιε, λοιπὸν δὲ τό τε τοῦ Καρκίνου καὶ τὸ τοῦ Τοξότου ἑκάτερον χρόνοις λε ιε τοῖς λείπουσι πάλιν εἰς τοὺς καὶ τούτου τοῦ τεταρτημορίου χρόνους ρη με.[79]

καὶ φανερόν, ὅτι τὸν αὐτὸν ἂν τρόπον
H125 τούτοις λαμβάνοιμεν καὶ τὰς τῶν ἐλαττόνων τμημάτων τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου συναναφορὰς.

ἔτι δ᾽ ἂν εὐχρηστότερον καὶ μεθοδικώτερον αὐτὰς ἐπιλογιζοίμεθα καὶ οὕτως.

ἔστω γὰρ πρῶτον μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ καὶ ὁρίζοντος μὲν ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, ἰσημερινοῦ δὲ τὸ ΑΕΓ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΖΕΗ τῆς Ε τομῆς κατὰ τὸ ἐαρινὸν σημεῖον ὑποκειμένης. καὶ ἀποληφθείσης ἐπ᾽ αὐτοῦ τῆς ΕΘ περιφερείας τυχούσης γεγράφθω τμῆμα τοῦ διὰ τοῦ Θ παραλλήλου τῷ ἰσημερινῷ κύκλῳ τὸ ΘΚ, καὶ ληφθέντος τοῦ Λ πόλου τοῦ ἰσημερινοῦ γεγράφθω δι᾽ αὐτοῦ τεταρτημόρια μεγίστων κύκλων τὸ ΛΘΜ καὶ τὸ ΛΚΝ καὶ ἔτι τὸ ΛΕ. φανερὸν τοίνυν αὐτόθεν ἐστίν, ὅτι τὸ ΕΘ τμῆμα τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων ἐπὶ μὲν ὀρθῆς τῆς σφαίρας τῇ ΕΜ περιφερείᾳ τοῦ ἰσημερινοῦ συναναφέρεται, ἐπὶ δὲ τῆς ἐγκεκλιμένης τῇ ἴσῃ τῇ ΝΜ, ἐπειδήπερ ἡ μὲν ΚΘ τοῦ παραλλήλου περιφέρεια, ᾗ συναναφέρεται τὸ ΕΘ τμῆμα, ὁμοία ἐστὶ τῇ ΝΜ τοῦ ἰσημερινοῦ, αἱ δ᾽ ὅμοιαι περιφέρειαι τῶν παραλλήλων ἐν ἴσοις πανταχῇ χρόνοις ἀνα-
H126 φέρονται. καὶ τῇ ΕΝ ἄρα περιφερείᾳ ἐλάσσων ἐστὶν ἡ ἐπὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας τοῦ ΕΘ τμήματος ἀναφορὰ τῆς ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας,



l'emiciclo dal Cancro al Sagittario coascenderà in tempi (pari a) 217° 30′ d'equinoziale, mentre quello dal Capricorno ai Gemelli in tempi (pari a) 142° 30′. Ne consegue che ciascuno dei quadranti dall'una e dall'altra parte del punto primaverile coascenderà in tempi (pari a) 71° 15′, e ciascuno di quelli da una parte e dall'altra dal punto autunnale in tempi (pari a) 108° 45′. Ed il restante dodecatemorio dei Gemelli e del Capricorno coascenderà ciascuno in tempi (pari a) 29°17′ mancanti ai 71°15′ tempi del quadrante, mentre il restante (dodecatemorio) del Cancro e del Sagittario (coascenderà) ciascuno nel tempi (pari a) 35°15′ mancanti ai 108° 45′ tempi del relativo quadrante.[79]

È palese che potremmo ricavare nello stesso modo di questi (segni) anche le coascensioni di sezioni minori del circolo di mezzo ai segni.

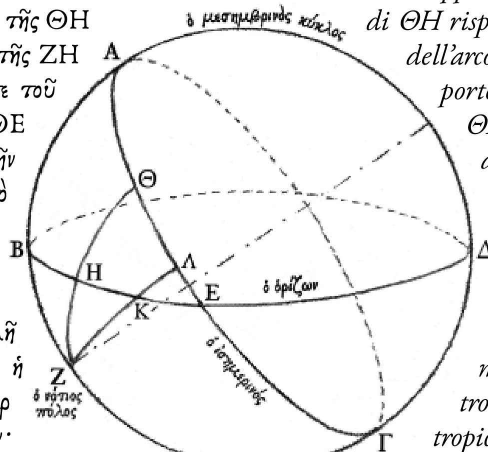
Ma possiamo altresì calcolarle, più agevolmente e più ordinatamente, anche così.

Sia innanzitutto ΑΒΓΔ il circolo meridiano, ΒΕΔ l'emiciclo d'orizzonte, ΑΕΓ quello dell'equinoziale e ΖΕΗ quello del (circolo) mediano dei segni, essendo l'intersezione Ε supposta nel punto primaverile. Preso su quest'ultimo un arco a caso ΕΘ, si descriva una sezione attraverso Θ del parallelo al circolo equinoziale, ossia ΘΚ, e stabilito in Λ il polo dell'equinoziale si descriva da detto punto i quadranti di circoli massimi ΛΘΜ e ΛΚΝ ed altresì ΛΕ. Di qui è allora chiaro che la sezione ΕΘ del circolo mediano dei segni coascende nella sfera retta con l'arco ΕΜ dell'equinoziale, mentre nella sfera obliqua (coascende) con l'arco simile ΝΜ, dappoiché, da un lato, l'arco ΚΘ del parallelo, con il quale coascende la sezione ΕΘ, è simile all'arco ΝΜ dell'equinoziale, dall'altro gli archi simili dei paralleli ascendono negli stessi tempi dappertutto. E di certo è dell'arco ΕΝ che l'ascensione della sezione ΕΘ nella sfera obliqua è inferiore di quella nella sfera retta, e si dimostra che in generale, se vengono descritti

[79] Poco più sopra s'era stabilito che Ariete e Toro coascendono in 41°58′, onde i gradi mancanti al completamento dell'ascensione dell'intero quadrante (71°15′), sono quelli dell'ascensione di Gemelli e Capricorno, cioè 71°15′ – 41°58′ = 29° 17′. Allo stesso modo, s'era stabilito che la Vergine coascende in 36°28′ ed il Leone in 37°02′, donde la parte mancante a completare il quadrante (108°45′) corrisponderà all'ascensione del Cancro: 108°45′ – (36°28′ + 37°02′) = 35°15′ (i valori tolemaici sono lievemente arrotondati). Annoteremo, *en passant*, che in astrologia gli aspetti fra i segni dal Capricorno ai Gemelli, cosiddetti d'ascensione rapida, hanno valori diversi rispetto a quelli fra i segni dal Cancro al Sagittario, cosiddetti d'ascensione lenta; e la motivazione di tale differenziazione non potrebbe essere più chiaramente illustrata. A dispetto dell'evidenza, gli operatori astrologanti preferiscono ignorarla.

δέδεικταί τε, ὅτι καὶ καθόλου, ἐὰν γραφῶσί τινες οὕτως περιφέρειαι μεγίστων κύκλων ὡς ἡ ΛΚΝ, *τὸ* ΕΝ *τμῆμα περιέξει τὴν ὑπεροχὴν τῶν ἐπί τε τῆς ὀρθῆς καὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας ἀναφορῶν τῶν ἀπολαμβανομένων τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου περιφερειῶν ὑπό τε τοῦ* Ε *καὶ τοῦ γραφομένου διὰ τοῦ* Κ *παραλλήλου· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.*

τούτου προθεωρηθέντος ἐκκείσθω ἡ καταγραφὴ μόνων τοῦ τε μεσημβρινοῦ καὶ τῶν τοῦ ὁρίζοντος καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ ἡμικυκλίων, καὶ διὰ τοῦ Ζ *νοτίου πόλου τοῦ ἰσημερινοῦ γεγράφθω δύο τεταρτημόρια μεγίστων κύκλων τό τε* ΖΗΘ *καὶ τὸ* ΖΚΛ, *ὑποκείσθω δὲ τὸ μὲν* Η *σημεῖον τὸ κοινὸν τοῦ διὰ τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ σημείου γραφομένου παραλλήλου καὶ τοῦ ὁρίζοντος, τὸ δὲ* Κ *τὸ κοινὸν τοῦ γραφομένου διὰ τῆς ἀρχῆς*
H127 *λόγου ἕνεκεν τῶν Ἰχθύων ἢ καὶ ἄλλου τινὸς τῶν τοῦ τεταρτημορίου τμημάτων δεδομένου.*[80] *εἰς δύο δὴ πάλιν μεγίστων κύκλων περιφερείας τὰς* ΖΘ *καὶ* ΕΘ *γεγραμμέναι εἰσὶν ἥ τε* ΖΚΛ *καὶ ἡ* ΕΚΗ *τέμνουσαι ἀλλήλας κατὰ τὸ* Κ, *καί ἐστιν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΘΗ *πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΖΗ *λόγος ὁ συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΘΕ *πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΕΛ *καὶ ἐκ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΚΛ *πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΚΖ.[81] *ἀλλ' ἐν πάσαις ταῖς ἐγκλίσεσιν ἥ τε διπλῆ τῆς* ΘΗ *περιφερείας ἡ αὐτὴ δέδοται· ἔστιν γὰρ ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν· καὶ διὰ τοῦτο καὶ λοιπὴ ἡ διπλῆ τῆς* ΗΖ. *καὶ ὁμοίως ἐπὶ τῶν αὐτῶν τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τμημάτων ἥ τε τῆς* ΛΚ *περιφερείας διπλῆ κατὰ πάσας τὰς ἐγκλίσεις ἐστὶν ἡ αὐτὴ καὶ δίδοται διὰ τοῦ τῆς λοξώσεως κανονίου, καὶ λοιπὴ διὰ τοῦτο πάλιν ἡ διπλῆ τῆς* ΚΖ· *ὥστε καὶ τὸν τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΘΕ *πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς* ΕΛ *καταλείπεσθαι λόγον τὸν αὐτὸν ἐν πάσαις ταῖς ἐγκλίσεσιν ἐπὶ τῶν αὐτῶν τοῦ τεταρτημορίου τμημάτων.*



ἐὰν δὴ τούτων οὕτως ἐχόντων τὴν τῆς ΚΛ *περιφερείας διαφορὰν διὰ δέκα τμημάτων τοῦ ἀπὸ τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας ὡς πρὸς τὸ χειμερινὸν τροπικὸν σημεῖον τεταρτημορίου παραυξήσωμεν τῆς μέχρι*[82] *τῶν τηλικούτων περιφερειῶν διαιρέσεως αὐτάρκους κατὰ τὴν*

così taluni archi di circoli massimi come ΛKN, la sezione EN comprenderà l'eccedenza e nella sfera retta e in quella obliqua delle ascensioni degli archi intercettati sul circolo mediano dei segni dal punto E e dal parallelo descritto passante per K. La qual cosa appunto, occorreva dimostrare.

Premesso l'esame di quanto sopra, si faccia il grafico con solo il meridiano e gli emicicli dell'orizzonte e dell'equinoziale, e dal polo australe Z dell'equinoziale si descrivano due quarti di cerchi massimi ZHΘ e ZKΛ; si supponga che H sia il punto comune del parallelo che si descrive attraverso il punto tropicale d'inverno e l'orizzonte, mentre K (sia) il punto comune (del parallelo) che si descrive attraverso, per esempio, l'inizio dei Pesci o una qualunque altra parte, che sia data, entro il quadrante.[80] *Orbene, sui due archi di cerchi massimi ZΘ e EΘ sono descritti gli archi ZKΛ e EKH secantisi in K, onde il rapporto dell'arco sotto il doppio di ΘH rispetto a quello sotto il doppio dell'arco ZH è combinato dal rapporto dell'arco sotto il doppio di ΘE rispetto a quello sotto il doppio di EΛ e da quello sotto il doppio di KΛ rispetto a quello sotto il doppio di KZ.*[81] *Ma in tutte le inclinazioni il doppio dell'arco ΘH è il medesimo e dato, perché si trova in mezzo ai (due) punti tropicali; perciò anche il doppio di HZ, rimanente, (è dato). E similmente, sulle medesime sezioni del circolo mediano dei segni, il doppio dell'arco ΛK a tutte le inclinazioni è il medesimo e dato dalla* Tavola dell'obliquità, *e perciò anche il doppio di KZ, rimanente, (è dato), cosicché anche il rapporto dell'arco sotto il doppio di ΘE rispetto a quello sotto il doppio di EΛ resta il medesimo a tutte le inclinazioni per le medesime sezioni del quadrante.*

Se, con dette premesse, aumentiamo la differenza dell'arco KΛ ogni dieci parti del quadrante che va dall'equinozio primaverile al punto tropicale d'inverno, essendo la suddivisione fino[82] *ad archi di tale ampiezza sufficiente per l'uso (pratico), il doppio dell'arco*

[80] Lo studente non fraintenda: H non è il solstizio invernale, bensì si trova sul suo parallelo, del pari K.
[81] Anche qui è applicato il cosiddetto teorema di Menelao: crd2ΘH : crd2ZH = (crd2ΘE : crd2EΛ) · (crd2KΛ : crd2KZ), ove l'arco ΘH è noto in quanto corrisponde, per costruzione, all'obliquità dell'eclittica, così pure ZH (= 90 – ΘH).
[82] I traduttori eludono *μέχρι*, ma Tolemeo vuol significare che archi d'ampiezza superiore non sarebbero più utili per l'uso pratico.

χρῆσιν ἐσομένης, τὴν μὲν τῆς ΘΗ περιφερείας H128 διπλῆν ἕξομεν πάντοτε μοιρῶν μζ μβ μ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων μη λα νε, τὴν δὲ τῆς ΗΖ διπλῆν μοιρῶν ρλβ ιζ κ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ρθ μδ νγ. ὡσαύτως δὲ καὶ ἐπὶ μὲν τῆς δεκαμοιρίαν ἀπεχούσης τοῦ ἐαρινοῦ σημείου ὡς πρὸς τὸ χειμερινὸν τροπικὸν περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΚΛ διπλῆν μοιρῶν η γ ις καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων η κε λθ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ροα νϛ μδ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριθ μβ ιδ. ἐπὶ δὲ τῆς κ μοίρας ὡσαύτως ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΚΛ διπλῆν μοιρῶν ιε νδ ϛ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ιϛ λε νϛ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρξδ ε νδ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριη ν μζ. ἐπὶ δὲ τῆς λ μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν μοιρῶν κγ ιθ νη καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων κδ ιε νϛ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρνϛ μ β καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριζ λα ιε. ἐπὶ δὲ τῆς μ μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν H129 μοιρῶν λ η η καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων λα ια μγ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρμθ να νβ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριε νβ ιθ.[83] ἐπὶ δὲ τῆς ν μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν μοιρῶν λϛ ε μϛ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων λζ ι λθ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρμγ νδ ιδ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριδ ε μδ. ἐπὶ δὲ τῆς ξ μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν μοιρῶν μα ο ιη καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων μβ α μη, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρλη νθ μβ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριβ κγ νζ. ἐπὶ δὲ τῆς ο μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν μοιρῶν μδ μ κβ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων με λϛ ιη, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρλε ιθ λη καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ρι νθ μζ. ἐπὶ δὲ τῆς π μοίρας ἀπεχούσης περιφερείας τὴν μὲν τῆς ΛΚ διπλῆν μοιρῶν μϛ νϛ λβ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων μζ μζ μ, τὴν δὲ τῆς ΚΖ διπλῆν μοιρῶν ρλγ γ κη καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ρι δ ις.

καὶ διὰ τὰ προκείμενα, ἐὰν ἀπὸ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΗ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΖ λόγου, τουτέστιν τοῦ τῶν μη λα νε πρὸς τὰ ρθ μδ νγ, ἀφέλωμεν ἕκαστον τῶν κατὰ

ΘΗ, l'avremo sempre di 47° 42′ 40″ e la retta sottesa di 48 parti 31′ 55″, ed altresì il doppio dell'arco HZ (l'avremo sempre) di 132° 17′ 20″ e la retta sottesa di 109 parti 44′ 53″.
Parimente, riguardo all'arco distante dieci gradi dal punto primaverile in direzione del tropico invernale, il doppio dell'arco KΛ (risulta) di 8° 3′ 16″ e la retta sottesa di 8 parti 25′ 39″, mentre il doppio dell'arco KZ (risulterà) di 171° 56′ 44″ e la corda sottesa di 119 parti 42′ 14″.
Riguardo poi all'arco parimente distante 20°, il doppio dell'arco KΛ (risulta) di 15° 54′ 6″ e la retta sottesa di 16 parti 35′ 56″, mentre il doppio dell'arco KZ (risulterà) di 164° 5′ 54″ e la retta sottesa di 118 parti 50′ 47″.
Dell'arco distante 30°, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 23° 19′ 58″ e la retta sottesa di 24 parti 15′ 56″, mentre il doppio di KZ (sarà) di 156° 40′ 2″ e la retta sottesa di 117 parti 31′ 15″.
Dell'arco distante 40 gradi, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 30° 8′ 8″ e la retta sottesa di 31 parti 11′ 43″, mentre il doppio dell'arco KZ (risulterà) di 149° 51′ 52″ e la retta sottesa di 115 parti 52′ 19″.[83]
Dell'arco distante 50°, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 36° 5′ 46″ e la retta sottesa di 37 parti 10′ 39″, mentre il doppio di KZ (sarà) di 143° 54′ 14″ e la retta sottesa di 114 parti 5′ 44″.
Dell'arco distante 60°, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 41° 0′ 18″ e la retta sottesa di 42 parti 1′ 48″, mentre il doppio di KZ (sarà) di 138° 59′ 42″ e la retta sottesa di 112 parti 23′ 57″.
Dell'arco distante 70 gradi, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 44° 40′ 22″ e la retta sottesa di 45 parti 36′ 18″, mentre il doppio dell'arco KZ (sarà) di 135° 19′ 38″ e la retta sottesa di 110 parti 59′ 47″.
Dell'arco distante 80 gradi, il doppio dell'arco ΛK (risulta) di 46° 56′ 32″ e la retta sottesa di 47 parti 47′ 40″, mentre il doppio dell'arco KZ (risulterà) di 133° 3′ 28″ e la retta sottesa di 110 parti 4′ 16″.

Stando a quanto premesso, se dal rapporto della retta sotto il doppio di ΘH rispetto a quella sotto il doppio di HZ, cioè di 48^{p} 31′ 55″ rispetto a 109^{p} 44′ 53″, togliamo ciascuno dei rapporti

[83] Mentre tutti i valori indicati in questo paragrafo sono pressoché perfetti – le differenze con i nostri calcoli non superano un minuto secondo –, questo valore è il solo che sballa: per l'arco di 149°51′52″ la corda, infatti, risulta di 115^{P}52′27″, non 19″. Anche il testo tradotto da Gherardo da Cremona ha 115^{P}52′27″. È chiaramente un errore, ma i manoscritti non offrono alcun appiglio. Dobbiamo, pertanto, ipotizzare una distrazione di un copista o dell'Astronomo stesso, indotta forse dall'identità dell'arco KZ col numerale κζ; se vi fosse un ιθ nelle vicinanze, il testo potrebbe essere legittimamente corretto, ma non è così. Lo studente che volesse verificare il calcolo delle corde di persona, dovrà inserire in una casella Excel gradi primi e secondi del doppio dell'arco, voltarne in una seconda casella (per es. K7) il valore in decimali con la funzione 'convert_decimal', inserire in una terza casella la formula '=120*(SEN((K7/2)*PI.GRECO()/180))', e voltare di nuovo il risultato decimale ottenuto in gradi primi e secondi con la funzione inversa 'convert_degree'.

H130 δεκαμοιρίαν ἐκκειμένων τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΛΚ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΚΖ λόγων, καταλειφθήσεται ἡμῖν καὶ ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΛ λόγος κατὰ πάσας τὰς ἐγκλίσεις ὁ αὐτὸς τῷ τῶν ξ ἐπὶ μὲν τῆς δέκα μοίρας, ὡς ἔφαμεν, ἀπεχούσης περιφερείας πρὸς τὰ θ λγ, ἐπὶ δὲ τῆς κ πρὸς τὰ ιη νζ, ἐπὶ δὲ τῆς λ πρὸς τὰ κη α, ἐπὶ δὲ τῆς μ πρὸς τὰ λϛ λγ,[84] ἐπὶ δὲ τῆς ν πρὸς τὰ μδ ιβ, ἐπὶ δὲ τῆς ξ πρὸς τὰ ν μδ, ἐπὶ δὲ τῆς ο πρὸς τὰ νε με, ἐπὶ δὲ τῆς π πρὸς τὰ νη νε.[85]

risultanti ogni dieci gradi della retta sotto il doppio di ΛK rispetto a quella sotto il doppio di KZ, ci rimarrà proprio il rapporto della retta sotto il doppio di ΘE rispetto a quella sotto il doppio di EΛ (valido) per tutte le inclinazioni, (che è) il medesimo di quello di 60^p – per un arco distante, come detto, 10° – rispetto a 9^p 33′; per un arco di 20°, rispetto a 18^p 57′; per uno di 30°, rispetto a 28^p 1′; per uno di 40°, rispetto a 36^p 33′;[84] per uno di 50°, rispetto a 44^p 12′; per uno di 60°, rispetto a 50^p 44′; per uno di 70°, rispetto a 55^p 45′; per uno di 80°, rispetto a 58^p 55′.[85]

φανερὸν δὲ αὐτόθεν, ὅτι καὶ καθ' ἑκάστην τῶν ἐγκλίσεων δεδομένην ἔχοντες τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ περιφερείας, ἐπειδήπερ τοσούτων ἐστὶν μοιρῶν, ὅσοις ὑπερέχει χρόνοις τὴν ἐλαχίστην ἡμέραν ἡ ἰσημερινή, καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τόν τε λόγον ταύτης τὸν πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΛ, ἕξομεν καὶ αὐτὴν δεδομένην καὶ τὴν διπλῆν τῆς ΕΛ περιφερείας, ἧς τὴν ἡμίσειαν, τουτέστιν αὐτὴν τὴν ΕΛ, περιέχουσαν τὴν προειρημένην ὑπεροχὴν ἀφελόντες ἀπὸ τῶν ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας τῆς ἐκκειμένης τοῦ διὰ μέσων περιφερείας ἀναφορῶν τὴν κατὰ τὸ ὑποκείμενον κλίμα τῆς αὐτῆς περιφερείας ἀναφορὰν εὑρήσομεν.

Di qui è palese che a ciascuna delle inclinazioni, essendo dato il doppio dell'arco ΘE, proprio perché esso è di tanti gradi di quanti tempi il giorno equinoziale eccede il giorno più breve, ed (avendo) altresì la retta sottesa ed il rapporto di questa rispetto a quella sotto il doppio dell'arco EΛ, avremo anche questa come data e (quindi) il doppio dell'arco EΛ, la cui metà, cioè l'arco EΛ stesso costituente la predetta eccedenza, sottratta alle ascensioni nella sfera retta dell'arco corrispondente della sfera obliqua, troveremo l'ascensione dell'arco medesimo nel clima considerato.

H131 ἐκκείσθω γὰρ ὑποδείγματος ἕνεκεν πάλιν ἡ κλίσις τοῦ διὰ Ῥόδου παραλλήλου, καθ' ὃν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΕΘ περιφερείας μοιρῶν ἐστιν λζ λ, ἡ δ' ὑπ' αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων λη λδ ἔγγιστα.[86] ἐπεὶ οὖν ὁ αὐτὸς λόγος ἐστὶν τῶν ξ πρὸς τὰ λη λδ καὶ τῶν μὲν θ λγ πρὸς τὰ ϛ η, τῶν δὲ ιη νζ πρὸς τὰ ιβ ια, τῶν δὲ κη α πρὸς τὰ ιη ο, τῶν δὲ λϛ λγ πρὸς τὰ κγ κθ, τῶν δὲ μδ ιβ πρὸς τὰ κη κε, τῶν δὲ ν μδ πρὸς τὰ λβ λζ, τῶν δὲ νε με πρὸς τὰ λε νβ, τῶν δὲ νη νε πρὸς τὰ λζ νβ, γίνεται καὶ ἡ μὲν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΛ περιφερείας

Si prenda, dunque, a mo' d'esempio, ancora l'inclinazione del parallelo di Rodi, lungo il quale il doppio dell'arco EΘ è di 37° 30′ e la retta sottesa di 38^p 34′ circa.[86] Siccome, poi, il rapporto tra 60 rispetto a 38^p 34′ è il medesimo esistente fra 9^p 33′ rispetto a 6^p 8′, tra 18^p 57′ rispetto a 12^p 11′, tra 28^p 1′ rispetto a 18^p 0, tra 36^p 33′ rispetto a 23^p 29′, tra 44^p 12′ rispetto a 28^p 25′, tra 50^p 44′ rispetto a 32^p 37′, tra 55^p 45′ rispetto a 35^p 52′, tra 58^p 55′ rispetto a 37^p 52′, se ne ricava sia la retta sotto il doppio dell'arco

---

[84] Il valore indicato è falsato dall'errore oggetto della n. 83; il calcolo, infatti, del rapporto risulta di 36^p31′40″. Tuttavia, il risultato di EΛ non ne soffre, dacché il calcolo risulta di 11°17′7″.

[85] Dopo aver illustrato il complesso calcolo delle ascensioni, Tolemeo vuol mostrare un procedimento più agevole e ordinato (εὐχρηστότερον καὶ μεθοδικώτερον) basato su rapporti fissi applicabili a tutte le latitudini, semplificando così il lavoro. Una volta estratto il rapporto crd2ΘH/crd2HZ, egli passa, all'interno del quadrante che va a ritroso dall'equinozio di primavera al solstizio invernale, al calcolo dei rapporti crd2KΛ/crd2KZ ogni 10°. Orbene, prosegue l'Astronomo, se dividiamo il rapporto crd2ΘH/crd2HZ, cioè 48^p31′55″/109^p44′53″, per ogni singolo rapporto crd2KΛ/crd2KZ, otterremo i rapporti ogni 10° crd2ΘE/crd2EΛ, che restano invariati a tutte le latitudini. Qualcuno sostiene che Tolemeo operi a questo punto una ulteriore semplificazione e passi alle frazioni. Ma procediamo passo passo. Il rapporto crd2ΘH/crd2HZ = 0,442211294 e quello crd2KΛ/crd2KZ per l'arco di 10° = 0,0704042268; la divisione del primo per il secondo dà 6,2810296; donde 60/6,2810296 = 9,552573992, ossia 9^p33′09″ (il testo ha 9^p33′, ma noi utilizziamo sempre – per un costante riscontro – i risultati del nostro foglio Excel). Ma possiamo procedere anche più direttamente: (crd2ΘH · crd2KZ$^{10°}$) / (crd2HZ · crd2KΛ$^{10°}$), ossia 5809,444564 : 924,9191509 = 6,2810296. Lo studente, però, potrebbe chiedersi: perché 60? Ed in che senso sarebbe una semplificazione? Rispondiamo. Abbiamo appreso che a 0° di latitudine i giorni contengono 12^h equinoziali e la durata della singola ora è costante, mentre a 66°8′40″, cioè in corrispondenza del circolo polare, la singola ora raggiunge le 2^h equinoziali; in altre parole, la variazione dell'ora ineguale rispetto a quella equinoziale, eccede l'ora, ma non oltrepassa le 2 ore, quindi l'ora ineguale = 1^h ∓ la variazione dipendente dalla latitudine geografica, variazione che non può eccedere l'ora. Se stabiliamo la proporzione 5809,444564 : 924,9191509 = 60 : *x*, *x* risulterà = 9,552573992, cioè di nuovo 9^p33′09″. Dunque, 60 sono le parti di 1^h e non v'è alcuna ulteriore semplificazione, bensì un procedere logico.

[86] Ricordiamo che più sopra (*v.* cap. 2 e la n. 3 del medesimo) s'è detto che a Rodi la differenza tra la durata massima del giorno ($14½^h$) ed il giorno equinoziale comporta un arco di 18°45′.

καθ' ἑκάστην τῶν δέκα μοιρῶν ὑπεροχῶν τῶν ἐκκειμένων οἰκείως τμημάτων, ἡ δὲ ἡμίσεια τῆς ὑπ' αὐτὴν περιφερείας, τουτέστιν αὐτὴ ἡ ΕΛ, μοιρῶν ἐπὶ μὲν τῆς πρώτης δεκαμοιρίας β νϛ, ἐπὶ δὲ τῆς δευτέρας ε ν, ἐπὶ δὲ τῆς τρίτης η λη, ἐπὶ δὲ τῆς τετάρτης ια ιζ, ἐπὶ δὲ τῆς πέμπτης ιγ μβ, ἐπὶ δὲ τῆς ἕκτης ιε μϛ, ἐπὶ δὲ τῆς ἑβδόμης ιζ κδ, ἐπὶ δὲ τῆς ὀγδόης ιη κδ, καὶ ἐπὶ τῆς ἐνάτης δὲ δηλονότι αὐτῶν τῶν ιη με.[87] ὥστε ἐπειδὴ καὶ ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἡ μὲν μέχρι τῆς πρώτης δεκαμοιρίας περιφέρεια συναναφέρεται χρόνοις θ ι, ἡ δὲ μέχρι τῆς δευτέρας ιη κε, ἡ δὲ μέχρι τῆς
H132 τρίτης κζ ν, ἡ δὲ μέχρι τῆς τετάρτης λζ λ, ἡ δὲ μέχρι τῆς πέμπτης μζ κη, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἕκτης νζ μδ, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἑβδόμης ξη ιη, ἡ δὲ μέχρι τῆς ὀγδόης οθ ε, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἐνάτης τοῖς ὅλου τοῦ τεταρτημορίου χρόνοις ϙ, φανερόν, ὅτι, κἂν ἀφέλωμεν ἀφ' ἑκάστης τῶν ἐκκειμένων ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἀναφορῶν τὴν οἰκείαν πηλικότητα τῆς κατὰ τὴν ΕΛ περιφέρειαν ὑπεροχῆς, ἕξομεν καὶ τὰς ἐν τῷ ὑποκειμένῳ κλίματι τῶν αὐτῶν ἀναφοράς. καὶ συνανενεχθήσεται ἡ μὲν μέχρι τῆς πρώτης δεκαμοιρίας περιφέρεια τοῖς λοιποῖς χρόνοις ϛ ιδ, ἡ δὲ μέχρι τῆς δευτέρας ιβ λε, ἡ δὲ μέχρι τῆς τρίτης ιθ ιβ, ἡ δὲ μέχρι τῆς τετάρτης κϛ ιγ, ἡ δὲ μέχρι τῆς πέμπτης λγ μϛ, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἕκτης μα νη, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἑβδόμης ν νδ, ἡ δὲ μέχρι τῆς ὀγδόης ξ μα, ἡ δὲ μέχρι τῆς ἐνάτης, τουτέστιν ἡ ὅλου τοῦ τεταρτημορίου, τοῖς ἐκ τῆς ἡμισείας τοῦ μεγέθους τῆς ἡμέρας συναγομένοις χρόνοις οα ιε. καὶ αὐτῶν ἄρα τῶν δεκαμοιριῶν ἡ μὲν πρώτη συνανενεχθήσεται χρόνοις ϛ ιδ, ἡ δὲ δευτέρα ϛ κα, ἡ δὲ τρίτη ϛ λζ, ἡ δὲ τετάρτη ζ α, ἡ δὲ πέμπτη ζ λγ, ἡ δὲ ἕκτη η ιβ, ἡ δὲ ἑβδόμη η νϛ, ἡ δὲ ὀγδόη θ μζ, ἡ δὲ ἐνάτη ι λδ.

H133 ὧν ἀποδεδειγμένων αὐτόθεν ἔσονται πάλιν διὰ τὰ προτεθεωρημένα συναποδεδειγμέναι καὶ αἱ τῶν λοιπῶν τεταρτημορίων κατὰ τὸ ἀκόλουθον ἀναφοραί. τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον ἐπιλογισάμενοι καὶ τὰς τῶν ἄλλων παραλλήλων ἐφ' ἑκάστην δεκαμοιρίαν ἀναφοράς, ἐφ' ὅσους γε τὴν παρ' ἕκαστα χρῆσιν ἐνδέχεται φθάνειν,[88] ἐκθησόμεθα ταύτας κανονικῶς πρὸς τὴν ἐπὶ τὰ λοιπὰ μέθοδον

ΕΛ per ciascuno degli incrementi di dieci gradi delle parti disposte in corrispondenza, sia la metà dell'arco che la sottende, cioè dell'arco stesso ΕΛ, che per il primo decano (è) di 2° 56′, per il secondo 5° 50′, per il terzo 8° 38′, per il quarto 11° 17′, per il quinto 13° 42′, per il sesto 15° 46′, per il settimo 17° 24′, per l'ottavo 18° 24′, e per il nono, ovviamente, gli stessi 18° 45′.[87] *Indi, dal momento che nella sfera retta l'arco fino al primo decano coascende in 9 tempi e 10′, quello fino al secondo (decano) in 18^{t} 25′, quello fino al terzo (decano) in 27^{t} 50′, quello fino al quarto (decano) in 37^{t} 30′, quello fino al quinto (decano) in 47^{t} 28′, quello fino al sesto (decano) in 57^{t} 44′, quello fino al settimo (decano) in 68^{t} 18′, quello fino all'ottavo in 79^{t} 5′, quello fino al nono nei 90^{t} dell'intero quadrante, è evidente che, se togliamo da ciascuna delle ascensioni date nelle sfera retta la corrispondente quantità dell'eccedenza dell'arco ΕΛ, avremo proprio le ascensioni dei medesimi (archi) nel clima considerato. Dunque, l'arco fino al primo decano coascenderà nei restanti 6 tempi 14′, quello fino al secondo (decano) in 12^{t} 35′, quello fino al terzo (decano) in 19^{t} 12′, quello fino al quarto in 26^{t} 13′, quello fino al quinto in 33^{t} 46′, quello fino al sesto in 41^{t} 58′, quello fino al settimo in 50^{t} 54′, quello fino all'ottavo in 60^{t} 41′, quello fino al nono, cioè quello dell'intero quadrante, nei 71^{t} 15′, totalizzanti la metà della durata del giorno (più breve). Dei decani presi singolarmente il primo coascenderà in 6 tempi 14′, il secondo in 6^{t} 21′, il terzo in 6^{t} 37′, il quarto in 7^{t} 1′, il quinto in 7^{t} 33′, il sesto in 8^{t} 12′, il settimo in 8^{t} 56′, l'ottavo in 9^{t} 47′, il nono in 10^{t} 34′.*

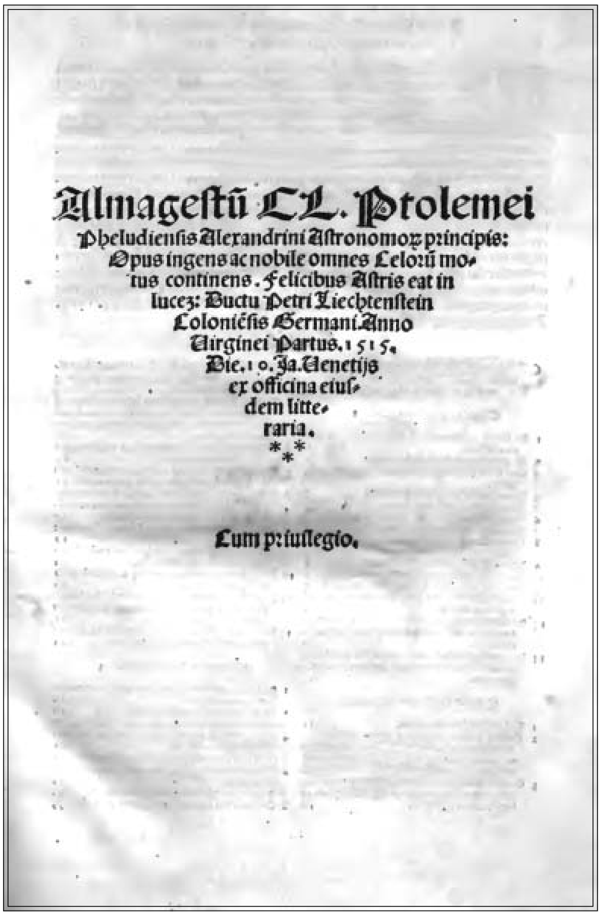
Provati i quali risultati, ne saranno comprovate di conseguenza, per mezzo delle dimostrazioni precedentemente fatte, anche le ascensioni dei restanti quadranti. Calcolando allo stesso modo le ascensioni per ciascun decano degli altri paralleli, per quanti almeno è possibile coglierne l'utilità[88] *in ogni contingenza, le esporremo in modo tabellare per*

[87] Qui sono finalmente estratti i valori delle varie *differenze ascensionali*, approssimati al minuto primo. Il solo valore che si discosta troppo dal calcolo è quello del settimo decano, che a noi risulta di 17°22′06″. Chi volesse verificare i risultati, potrebbe inserire in una casella Excel la seguente formula: ARCSEN(TAN(δ*PI.GRECO()/180)*TAN(Π*PI.GRECO()/180))*180/PI.GRECO(), ove δ è la declinazione del punto dell'eclittica e Π l'elevazione polare del luogo.

[88] La singolare espressione τὴν χρῆσιν φθάνειν è tutta tolemaica e ricorre solo qui. L'Halma traduce con troppa libertà «… ce qui suffit pour la pratique»; R. Catesby Taliaferro, cercando di seguire il testo, propone «… which is as far as possible to anticipate their use…»; il Toomer intende «… which one might come upon in actual practice». Il significato fondamentale di φθάνειν è 'precedere una situazione prima che questa si verifichi' 'arrivare prima di qualcos'altro' 'affrettarsi a', infine semplicemente 'arrivare a' 'giungere/raggiungere'. Tolemeo non esporrà in tabella tutti i paralleli passati in rassegna nel cap. 6, ma solo quelli per i quali almeno (γε) è verisimile/possibile (ἐνδέχεται) raggiungerne/coglierne (φθάνειν) l'utilità (τὴν χρῆσιν) quando serve/all'occorrenza/pratica (παρ' ἕκαστα). È un'espressione tanto lambiccata quanto istruttiva intorno all'indefessa attenzione che l'Astronomo pone alla sua prosa, tanto da oltrepassare quasi i limiti – come in questo caso – della καθαρότης τῶν λέξεων. Infatti, τὴν χρῆσιν φθάνειν significherebbe propriamente *prevenire l'utilità di qualche cosa*, cioè renderla inutile!

ἀρχόμενοι μὲν ἀπὸ τοῦ ὑπ᾽ αὐτὸν τὸν ἰσημερινόν, φθάνοντες δὲ μέχρι τοῦ ποιοῦντος ὡρῶν ιζ τὴν μεγίστην ἡμέραν, καὶ τὴν παραύξησιν αὐτῶν ἡμιωρίῳ ποιούμενοι διὰ τὸ μὴ ἀξιόλογον γίνεσθαι τὴν τῶν μεταξὺ τοῦ ἡμιωρίου παρὰ τὰ ὁμαλὰ διαφοράν. προτάξαντες οὖν τὰς τοῦ κύκλου λϛ δεκαμοιρίας παραθήσομεν ἑκάστῃ κατὰ τὸ ἑξῆς τούς τε τῆς οἰκείας ἀναφορᾶς τοῦ κλίματος χρόνους καὶ τὴν ἐπισυναγωγὴν αὐτῶν τὸν τρόπον τοῦτον.

le restanti ricerche (da affrontare), iniziando dal parallelo sotto l'equinoziale stesso ed arrivando fino a quello che fa il giorno più lungo di 17 ore, e stabilendo un intervallo crescente di mezz'ora, poiché non risulta degna di nota la differenza di quelli a metà della mezz'ora nelle interpolazioni. Preposti, dunque, i 36 decani del circolo, accosteremo a ciascuno in sequenza i tempi dell'ascensione corrispondente e la loro somma (progressiva) in questo modo.


Almagestū CL. Ptolemei
Pheludiensis Alexandrini Astronomoꝝ principis:
Opus ingens ac nobile omnes Celoꝝ mo-
tus continens. Felicibus Astris eat in
lucē: Ductu Petri Liechtenstein
Coloniēsis Germani. Anno
Virginei Partus. 1515.
Die. 10. Ja. Venetijs
ex officina eius-
dem litte-
raria.
* * *

Cum priuilegio.

*(Frontespizio dell'*Almagesto
edito e stampato da Petrus Liechtenstein
nel 1515, v. infra *p. 73. La traduzione, stando agli studiosi, è quella di*
Gherardo da Cremona.)

H134

η′. Κανόνιον τῶν κατὰ δεκαμοιρίαν ἀναφορῶν.[I]

ζῴδια	δεκα-μοι-ρίαι	ὀρθὴ σφαῖρα				Αὐαλίτου κόλπου				Μερόης			
		ὡρῶν ιβ		ο ο		ὡρῶν ιβ L′		μ η κε		ὡρῶν ιγ		μ ιϛ κζ	
		ο μ	λ ε	χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ο μ	λ ε	χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ο μ	λ ε	χρόνοι ἐπισυναγόμενοι	
	ι	θ	ι	θ	ι	η	λε	η	λε	ζ	νη	ζ	νη
Κριός	κ	θ	ιε	ιη	κε	η	λθ	ιζ	ιδ	η	ε	ιϛ	γ
	λ	θ	κε	κζ	ν	η	νβ	κϛ	ϛ	η	ιζ	κδ	κ
	ι	θ	μ	λζ	λ	θ	η	λε	ιδ	η	λϛ	λβ	νϛ
Ταῦρος	κ	θ	νη	μζ	κη	θ	κθ	μδ	μγ	θ	α	μα	νζ
	λ	ι	ιϛ	νζ	μδ	θ	να	νδ	λδ	θ	κζ	να	κδ
	ι	ι	λδ	ξη	ιη	ι	ιε	ξδ	μθ	θ	νϛ	ξα	κ
Δίδυμοι	κ	ι	μζ	οθ	ε	ι	λε	οε	κδ	ι	κγ	οα	μγ
	λ	ι	νε	ϙ	ο	ι	να	πϛ	ιε	ι	μζ	πβ	λ
	ι	ι	νε	ρ	νε	ι	νθ	ϙζ	ιδ	ια	γ	ϙγ	λγ
Καρκίνος	κ	ι	μζ	ρια	μβ	ι	νθ	ρη	ιγ	ια	ια	ρδ	μδ
	λ	ι	λδ	ρκβ	ιϛ	ι	νγ	ριθ	ϛ	ια	ιβ	ριε	νϛ
	ι	ι	ιϛ	ρλβ	λβ	ι	μα	ρκθ	μζ	ια	ε	ρκζ	α
Λέων	κ	θ	νη	ρμβ	λ	ι	κζ	ρμ	ιδ	ι	νε	ρλζ	νϛ
	λ	θ	μ	ρνβ	ι	ι	ιβ	ρν	κϛ	ι	μδ	ρμη	μ
	ι	θ	κε	ρξα	λε	θ	νη	ρξ	κδ	ι	λγ	ρνθ	ιγ
Παρθένος	κ	θ	ιε	ρο	ν	θ	να	ρο	ιε	ι	κε	ρξθ	λη
	λ	θ	ι	ρπ	ο	θ	με	ρπ	ο	ι	κβ	ρπ	ο
	ι	θ	ι	ρπθ	ι	θ	με	ρπθ	με	ι	κβ	ρϙ	κβ
Ζυγός	κ	θ	ιε	ρϙη	κε	θ	να	ρϙθ	λϛ	ι	κε	σ	μζ
	λ	θ	κε	σζ	ν	θ	νη	σθ	λδ	ι	λγ	σια	κ
H135	ι	θ	μ	σιζ	λ	ι	ιβ	σιθ	μϛ	ι	μδ	σκβ	δ
Σκορπίος	κ	θ	νη	σκζ	κη	ι	κζ	σλ	ιγ	ι	νε	σλβ	νθ
	λ	ι	ιϛ	σλζ	μδ	ι	μα	σμ	νδ	ια	ε	σμδ	δ
	ι	ι	λδ	σμη	ιη	ι	νγ	σνα	μζ	ια	ιβ	σνε	ιϛ
Τοξότης	κ	ι	μζ	σνθ	ε	ι	νθ	σξβ	μϛ	ια	ια	σξϛ	κζ
	λ	ι	νε	σο	ο	ι	νθ	σογ	με	ια	γ	σοζ	λ
	ι	ι	νε	σπ	νε	ι	να	σπδ	λϛ	ι	μζ	σπη	ιζ
Αἰγόκερως	κ	ι	μζ	σϙα	μβ	ι	λε	σϙε	ια	ι	κγ	σϙη	μ
	λ	ι	λδ	τβ	ιϛ	ι	ιε	τε	κϛ	θ	νϛ	τη	λϛ
	ι	ι	ιϛ	τιβ	λβ	θ	να	τιε	ιζ	θ	κζ	τιη	γ
Ὑδροχόος	κ	ι	νη	τηβ	λ	θ	κθ	τκ	μϛ	θ	α	τκζ	δ
	λ	θ	μ	τλβ	ι	θ	η	τλγ	νδ	η	λϛ	τλε	μ
	ι	θ	κε	τμα	λε	η	νβ	τμβ	μϛ	η	ιζ	τμγ	νζ
Ἰχθύες	κ	θ	ιε	τν	ν	η	λθ	τνα	κε	η	ε	τνβ	β
	λ	θ	ι	τξ	ο	η	λε	τξ	ο	ζ	νη	τξ	ο

[I] L'approssimazione al minuto primo obbliga ad arrotondamenti irregolari. In linea di massima gli arrotondamenti più corretti si trovano soprattutto nella colonna dei tempi assommati.

8. *Tavola delle ascensioni per decani.*[1]

segni	*decani*	*sfera retta*				*golfo di Avalite*				*Meroe*			
		di ore 12		(lat.) 0° 0′		*di ore 12½*		(lat.) 8° 25′		*di ore 13*		(lat.) 16° 27′	
		gradi	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*	
Ariete	10	9	10	9	10	8	35	8	35	7	58	7	58
	20	9	15	18	25	8	39	17	14	8	5	16	3
	30	9	25	27	50	8	52	26	6	8	17	24	20
Toro	10	9	40	37	30	9	8	35	14	8	36	32	56
	20	9	58	47	28	9	29	44	43	9	1	41	57
	30	10	16	57	44	9	51	54	34	9	27	51	24
Gemelli	10	10	34	68	18	10	15	64	49	9	56	61	20
	20	10	47	79	5	10	35	75	24	10	23	71	43
	30	10	55	90	0	10	51	86	15	10	47	82	30
Cancro	10	10	55	100	55	10	59	97	14	11	3	93	33
	20	10	47	111	42	10	59	108	13	11	11	104	44
	30	10	34	122	16	10	53	119	6	11	12	115	56
Leone	10	10	16	132	32	10	41	129	47	11	5	127	1
	20	9	58	142	30	10	27	140	14	10	55	137	56
	30	9	40	152	10	10	12	150	26	10	44	148	40
Vergine	10	9	25	161	35	9	58	160	24	10	33	159	13
	20	9	15	170	50	9	51	170	15	10	25	169	38
	30	9	10	180	0	9	45	180	0	10	22	180	0
Bilancia	10	9	10	189	10	9	45	189	45	10	22	190	22
	20	9	15	198	25	9	51	199	26	10	25	200	47
	30	9	25	207	50	9	58	209	24	10	33	211	20
Scorpione	10	9	40	217	30	10	12	219	46	10	44	222	4
	20	9	58	227	28	10	27	230	13	10	55	232	59
	30	10	16	237	44	10	41	240	54	11	5	244	4
Sagittario	10	10	34	248	18	10	53	251	47	11	12	255	16
	20	10	47	259	5	10	59	262	46	11	11	266	27
	30	10	55	270	0	10	59	273	45	11	3	277	30
Capricorno	10	10	55	280	55	10	51	284	36	10	47	288	17
	20	10	47	291	42	10	35	295	11	10	23	298	40
	30	10	34	302	16	10	15	305	26	9	56	308	36
Mescitor d'acqua	10	10	16	312	32	9	51	315	17	9	27	318	3
	20	9	58	322	30	9	29	324	46	9	1	327	4
	30	9	40	332	10	9	8	333	54	8	36	335	40
Pesci	10	9	25	341	35	8	52	342	46	8	17	343	57
	20	9	15	350	50	8	39	351	25	8	5	352	2
	30	9	10	360	0	8	35	360	0	7	58	360	0

H136

(Κανόνιον τῶν κατὰ δεκαμοιρίαν ἀναφορῶν)

ζῴδια	δεκαμοιρίαι	Σοήνης				Αἰγύπτου κάτω χώρας				Ῥόδου			
		ὡρῶν $\overline{ιγ}$ L′		μ° $\overline{κγ}$ $\overline{να}$ χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ὡρῶν $\overline{ιδ}$		μ° $\overline{λ}$ $\overline{κβ}$ χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ὡρῶν $\overline{ιδ}$ L′		μ° $\overline{λϛ}$ ο χρόνοι ἐπισυναγόμενοι	
		μ°	ε λ			μ°	ε λ			μ°	ε λ		
Κριός	ι	ζ	κγ	ζ	κγ	ϛ	μη	ϛ	μη	ϛ	ιδ	ϛ	ιδ
	κ	ζ	κθ	ιδ	νβ	ϛ	νε	ιγ	μγ	ϛ	κα	ιβ	λε
	λ	ζ	με	κβ	λζ	ζ	ι	κ	νγ	ϛ	λζ	ιθ	ιβ
Ταῦρος	ι	η	δ	λ	μα	ζ	λγ	κη	κϛ	ζ	α	κϛ	ιγ
	κ	η	λα	λθ	ιβ	η	β	λϛ	κη	ζ	λγ	λγ	μϛ
	λ	θ	γ	μη	ιε	η	λζ	με	ε	η	ιβ	μα	νη
Δίδυμοι	ι	θ	λϛ	νζ	να	θ	ιζ	νδ	κβ	η	νϛ	ν	νδ
	κ	ι	ια	ξη	β	ι	ο	ξδ	κβ	θ	μζ	ξ	μα
	λ	ι	μγ	οη	με	ι	λη	οε	ο	ι	λδ	οα	ιε
Καρκίνος	ι	ια	ζ	πθ	νβ	ια	ιβ	πϛ	ιβ	ια	ιϛ	πβ	λα
	κ	ια	κγ	ρα	ιε	ια	λδ	ϙζ	μϛ	ια	μζ	ϙδ	ιη
	λ	ια	λβ	ριβ	μζ	ια	να	ρθ	λζ	ιβ	ιβ	ρϛ	λ
Λέων	ι	ια	κθ	ρκδ	ιϛ	ια	μα	ρκα	λβ	ιβ	κ	ριη	ν
	κ	ια	κε	ρλε	μα	ια	νδ	ρλγ	κϛ	ιβ	κγ	ρλα	ιγ
	λ	ια	ιϛ	ρμϛ	νζ	ια	μζ	ρμε	ιγ	ιβ	ιθ	ρμγ	λβ
Παρθένος	ι	ια	ε	ρνη	β	ια	μ	ρνϛ	κδ	ιβ	ιγ	ρνε	με
	κ	ια	α	ρξθ	γ	ια	λε	ρξη	κη	ιβ	θ	ρξζ	νδ
	λ	ι	νζ	ρπ	ο	ια	λβ	ρπ	ο	ιβ	ϛ	ρπ	ο
Ζυγός	ι	ι	νζ	ρϙ	νζ	ια	λβ	ρϙα	λβ	ιβ	ϛ	ρϙβ	ϛ
	κ	ια	α	σα	νη	ια	λε	σγ	ζ	ιβ	θ	σδ	ιε
	λ	ια	ε	σιγ	γ	ια	μ	σιδ	μζ	ιβ	ιγ	σιϛ	κη
H137 Σκορπίος	ι	ια	ιϛ	σκδ	ιθ	ια	μζ	σκϛ	λδ	ιβ	ιθ	σκη	μζ
	κ	ια	κε	σλε	μδ	ια	νδ	σλη	κη	ιβ	κγ	σμα	ι
	λ	ια	κθ	σπζ	ιγ	ια	νε	σν	κγ	ιβ	κ	σνγ	λ
Τοξότης	ι	ια	λβ	σνη	με	ια	να	σξβ	ιδ	ιβ	ιβ	σξε	μβ
	κ	ια	κγ	σο	η	ια	λδ	σογ	μη	ια	μζ	σοζ	κθ
	λ	ια	ζ	σπα	ιε	ια	ιβ	σπε	ο	ια	ιϛ	σπη	με
Αἰγόκερως	ι	ι	μγ	σϙα	νη	ι	λη	σϙε	λη	ι	λδ	σϙθ	ιθ
	κ	ι	ια	τβ	θ	ι	ο	τε	λη	θ	μζ	τθ	ϛ
	λ	θ	λϛ	τια	με	θ	ιζ	τιδ	νε	η	νϛ	τιη	β
Ὑδροχόος	ι	θ	γ	τκ	μη	η	λζ	τκγ	λβ	η	ιβ	τκϛ	ιδ
	κ	η	λα	τκθ	ιθ	η	β	τλα	λδ	ζ	λγ	τλγ	μζ
	λ	η	δ	τλζ	κγ	ζ	λγ	τλθ	ζ	ζ	α	τμ	μη
Ἰχθύες	ι	ζ	με	τμε	η	ζ	ι	τμϛ	ιζ	ϛ	λζ	τμζ	κε
	κ	ζ	κθ	τνβ	λζ	ϛ	νε	τνγ	ιβ	ϛ	κα	τνγ	μϛ
	λ	ζ	κγ	τξ	ο	ϛ	μη	τξ	ο	ϛ	ιδ	τξ	ο

(*Tavola delle ascensioni per decani*)

segni	*decani*	*Soene*				*Basso Egitto*				*Rodi*			
		di ore 13½		(lat.) 23° 51′		*di ore 14*		(lat.) 30° 22′		*di ore 14½*		(lat.) 36° 0′	
		gradi	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*	
	10	7	23	7	23	6	48	6	48	6	14	6	14
Ariete	20	7	29	14	52	6	55	13	43	6	21	12	35
	30	7	45	22	37	7	10	20	53	6	37	19	12
	10	8	4	30	41	7	23	28	26	7	1	26	13
Toro	20	8	31	39	12	8	2	36	28	7	33	33	46
	30	9	3	48	15	8	37	45	5	8	12	41	58
	10	9	36	57	51	9	17	54	22	8	56	50	54
Gemelli	20	10	11	68	2	10	0	64	22	9	47	60	41
	30	10	43	78	45	10	38	75	0	10	34	71	15
	10	11	7	89	52	11	12	86	12	11	16	82	31
Cancro	20	11	23	101	15	11	34	97	46	11	47	94	18
	30	11	32	112	47	11	51	109	37	12	12	106	30
	10	11	29	124	16	11	55	121	32	12	20	118	50
Leone	20	11	25	135	41	11	54	133	26	12	23	131	13
	30	11	16	146	57	11	47	145	13	12	19	143	32
	10	11	5	158	2	11	40	156	23	12	13	155	45
Vergine	20	11	1	169	3	11	35	168	28	12	9	167	54
	30	10	57	180	0	11	32	180	0	12	6	180	0
	10	10	57	190	57	11	32	191	32	12	6	192	6
Bilancia	20	11	1	201	58	11	35	203	7	12	9	204	15
	30	11	5	213	3	11	40	214	47	12	13	216	28
	10	11	16	224	19	11	47	226	34	12	19	228	47
Scorpione	20	11	25	235	44	11	54	238	28	12	23	241	10
	30	11	29	247	13	11	55	250	23	12	20	253	30
	10	11	32	258	45	11	51	262	14	12	12	265	42
Sagittario	20	11	23	270	8	11	34	273	48	11	47	277	29
	30	11	7	281	15	11	12	285	0	11	16	288	45
	10	10	43	291	58	10	38	295	38	10	34	299	19
Capricorno	20	10	11	302	9	10	0	305	38	9	47	309	6
	30	9	36	311	45	9	17	314	55	8	56	318	2
	10	9	3	320	48	8	37	323	32	8	12	326	14
Mescitor d'acqua	20	8	31	329	19	8	2	331	34	7	33	333	47
	30	8	4	337	23	7	33	339	7	7	1	340	48
	10	7	45	345	8	7	10	346	17	6	37	347	25
Pesci	20	7	29	352	37	6	55	353	12	6	21	353	46
	30	7	23	360	0	6	48	360	0	6	14	360	0

H138

(Κανόνιον τῶν κατὰ δεκαμοιρίαν ἀναφορῶν)

ζῴδια	δεκα-μοι-ρίαι	Ἑλλησπόντου				μέσου Πόντου				Βορυσθένους ἐκβολῶν			
		ὡρῶν ι̅ε̅		μ° μ̅ ν̅ϛ̅ χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ὡρῶν ι̅ε̅L′		μ° μ̅ε̅ α̅ χρόνοι ἐπισυναγόμενοι		ὡρῶν ι̅ϛ̅		μ° μ̅η̅ ⟨λ̅β̅⟩[2] χρόνοι ἐπισυναγόμενοι	
		μ°	ε λ			μ°	ε λ			μ°	ε λ		
Κριός	ι	ε	μ	ε	μ	ε	η	ε	η	δ	λϛ	δ	λϛ
	κ	ε	μζ	ια	κζ	ε	ιδ	ι	κβ	δ	μγ	θ	ιθ
	λ	ϛ	ε	ιζ	λβ	ε	λγ	ιε	νε	ε	α	ιδ	κ
Ταῦρος	ι	ϛ	κθ	κδ	α	ε	νη	κα	νγ	ε	κϛ	ιθ	μϛ
	κ	ζ	δ	λα	ε	ϛ	λδ	κη	κζ	ϛ	ε	κε	να
	λ	ζ	μϛ	λη	να	ζ	κ	λε	μζ	ϛ	νβ	λβ	μγ
Δίδυμοι	ι	η	λη	μζ	κθ	η	ιε	μδ	β	ζ	νγ	μ	λϛ
	κ	θ	λβ	νζ	α	θ	ιθ	νγ	κα	θ	ε	μθ	μα
	λ	ι	κθ	ξζ	λ	ι	κδ	ξγ	με	ι	ιθ	ξ	ο
Καρκίνος	ι	ια	κα	οη	να	ια	κϛ	οε	ια	ια	λα	οα	λα
	κ	ιβ	β	ϙ	νγ	ιβ	ιε	πζ	κϛ	ιβ	κθ	πδ	ο
	λ	ιβ	λ	ργ	κγ	ιβ	νγ	ρ	ιθ	ιγ	ιε	ϙζ	ιε
Λέων	ι	ιβ	μϛ	ριϛ	θ	ιγ	ιβ	ριγ	λα	ιγ	μ	ρι	νε
	κ	ιβ	νβ	ρκθ	α	ιγ	κβ	ρκϛ	νγ	ιγ	να	ρκδ	μϛ
	λ	ιβ	να	ρμα	νβ	ιγ	κβ	ρμ	ιε	ιγ	νδ	ρλη	μ
Παρθένος	ι	ιβ	με	ρνδ	λζ	ιγ	ιζ	ρνγ	λβ	ιγ	μθ	ρνβ	κθ
	κ	ιβ	μγ	ρξζ	κ	ιγ	ιϛ	ρξϛ	μη	ιγ	μζ	ρξϛ	ιϛ
	λ	ιβ	μ	ρπ	ο	ιγ	ιβ	ρπ	ο	ιγ	μδ	ρπ	ο
H139 Ζυγός	ι	ιβ	μ	ρϙβ	μ	ιγ	ιβ	ρϙγ	ιβ	ιγ	μδ	ρϙγ	μδ
	κ	ιβ	μγ	σε	κγ	ιγ	ιϛ	σϛ	κη	ιγ	μζ	σζ	λα
	λ	ιβ	με	σιη	η	ιγ	ιζ	σιθ	με	ιγ	μθ	σκα	κ
Σκορπίος	ι	ιβ	να	σλ	νθ	ιγ	κβ	σλγ	ζ	ιγ	νδ	σλε	ιδ
	κ	ιβ	νβ	σμγ	να	ιγ	κβ	σμϛ	κθ	ιγ	να	σμθ	ε
	λ	ιβ	μϛ	σνϛ	λζ	ιγ	ιβ	σνθ	μα	ιγ	μ	σξβ	με
Τοξότης	ι	ιβ	λ	σξθ	ζ	ιβ	νγ	σοβ	λδ	ιγ	ιε	σοϛ	ο
	κ	ιβ	β	σπα	θ	ιβ	ιε	σπδ	μθ	ιβ	κθ	σπη	κθ
	λ	ια	κα	σϙβ	λ	ια	κϛ	σϙϛ	ιε	ια	λα	τ	ο
Αἰγόκερως	ι	ι	κθ	τβ	νθ	ι	κδ	τϛ	λθ	ι	ιθ	τι	ιθ
	κ	θ	λβ	τιβ	λα	θ	ιθ	τιε	νη	θ	ε	τιθ	κδ
	λ	η	λη	τκα	θ	η	ιε	τκδ	ιγ	ζ	νγ	τκζ	ιζ
Ὑδροχόος	ι	ζ	μϛ	τκη	νε	ζ	κ	τλα	λγ	ϛ	νβ	τλδ	θ
	κ	ζ	δ	τλε	νθ	ϛ	λδ	τλη	ζ	ϛ	ε	τμ	ιδ
	λ	ϛ	κθ	τμβ	κη	ε	νη	τμδ	ε	ε	κϛ	τμε	μ
Ἰχθύες	ι	ϛ	ε	τμη	λγ	ε	λγ	τμθ	λη	ε	α	τν	μα
	κ	ε	μζ	τνδ	κ	ε	ιδ	τνδ	νβ	δ	μγ	τνε	κδ
	λ	ε	μ	τξ	ο	ε	η	τξ	ο	δ	λϛ	τξ	ο

[2] I codd. sembrano aver perso per strada i minuti primi, che vanno integrati, essendo considerati nei calcoli.

(*Tavola delle ascensioni per decani*)

segni	*decani*	*Ellesponto* di ore 15		(lat.) 40° 56′		*medietà del Ponto* di ore 15½		(lat.) 45° 1′		*foce di Boristene* di ore 16		(lat.) 48° 32′	
		gradi	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*		*gradi*	*primi*	*tempi assommati*	
Ariete	10	5	40	5	40	5	8	5	8	4	36	4	36
	20	5	47	11	27	5	14	10	22	4	43	9	19
	30	6	5	17	32	5	33	15	55	5	1	14	20
Toro	10	6	29	24	1	5	51	21	53	5	26	19	46
	20	7	4	31	5	6	34	28	27	6	5	25	51
	30	7	46	38	51	7	20	35	47	6	52	32	43
Gemelli	10	8	38	47	29	8	15	44	2	7	53	40	36
	20	9	32	57	1	9	19	53	21	9	5	49	41
	30	10	29	67	30	10	24	63	45	10	19	60	0
Cancro	10	11	21	78	51	11	26	75	11	11	31	71	31
	20	12	2	90	53	12	15	87	26	12	29	84	0
	30	12	30	103	23	12	53	100	19	13	15	97	15
Leone	10	12	46	116	9	13	12	113	31	13	40	110	55
	20	12	52	129	1	13	22	126	53	13	51	124	46
	30	12	51	141	52	13	22	140	15	13	54	138	40
Vergine	10	12	45	154	37	13	17	153	32	13	49	152	29
	20	12	43	167	20	13	16	166	48	13	47	166	16
	30	12	40	180	0	13	12	180	0	13	44	180	0
Bilancia	10	12	40	192	40	13	12	193	12	13	44	193	44
	20	12	43	205	23	13	16	206	28	13	47	207	31
	30	12	45	218	8	13	17	219	45	13	49	221	20
Scorpione	10	12	51	230	59	13	22	233	7	13	54	235	14
	20	12	52	243	51	13	22	246	29	13	51	249	5
	30	12	46	256	37	13	12	259	41	13	40	262	45
Sagittario	10	12	30	269	7	12	53	272	34	13	15	276	0
	20	12	2	281	9	12	15	284	49	12	29	288	29
	30	11	21	292	30	11	26	296	15	11	31	300	0
Capricorno	10	10	29	302	59	10	24	306	39	10	19	310	19
	20	9	32	312	31	9	19	315	58	9	5	319	24
	30	8	38	321	9	8	15	324	13	7	53	327	17
Mescitor d'acqua	10	7	46	328	55	7	20	331	33	6	52	334	9
	20	7	4	335	59	6	34	338	7	6	5	340	14
	30	6	29	342	28	5	58	344	5	5	26	345	40
Pesci	10	6	5	348	33	5	33	349	38	5	1	350	41
	20	5	47	354	20	5	14	354	52	4	43	355	24
	30	5	40	360	0	5	8	360	0	4	36	360	0

H140 (Κανόνιον τῶν κατὰ δεκαμοιρίαν ἀναφορῶν)

ζῴδια	δεκα-μοι-ρίαι	Βρεταννίας νοτιωτάτων				Τανάιδος ἐκβολῶν			
		ὡρῶν ιϛ L′		μ̊ να λ		ὡρῶν ιζ		μ̊ νδ α	
				χρόνοι ἐπισυναγόμενοι				χρόνοι ἐπισυναγόμενοι	
		μο	λε			μο	λε		
	ι	δ	ε	δ	ε	γ	λϛ	ε	η
Κριός	κ	δ	ιβ	η	ιζ	γ	μγ	ι	κβ
	λ	δ	λα	ιβ	μη	δ	ο	ιε	νε
	ι	δ	νϛ	ιζ	μδ	δ	κϛ	κα	νγ
Ταῦρος	κ	ε	λδ	κγ	ιη	ε	δ	κη	κζ
	λ	ϛ	κε	κθ	μγ	ε	νϛ	λε	μζ
	ι	ζ	κθ	λζ	ιβ	ζ	ε	μδ	β
Δίδυμοι	κ	η	μθ	μϛ	α	η	λγ	νγ	κα
	λ	ι	ιδ	νϛ	ιε	ι	ζ	ξγ	με
	ι	ια	λϛ	ξζ	να	ια	μγ	οε	ια
Καρκίνος	κ	ιβ	με	π	λϛ	ιγ	α	πζ	κϛ
	λ	ιγ	λθ	ϙδ	ιε	ιδ	γ	ρ	ιθ
	ι	ιδ	ζ	ρη	κβ	ιδ	λϛ	ριγ	λα
Λέων	κ	ιδ	κβ	ρκβ	μδ	ιδ	νβ	ρκϛ	νγ
	λ	ιδ	κδ	ρλζ	η	ιδ	νδ	ρμ	ιε
	ι	ιδ	ιθ	ρνα	κζ	ιδ	ν	ρνγ	λβ
Παρθένος	κ	ιδ	ιη	ρξε	με	ιδ	μζ	ρξϛ	μη
	λ	ιδ	ιε	ρπ	ο	ιδ	μδ	ρπ	ο
H141	ι	ιδ	ιε	ρϙδ	ιε	ιδ	ιβ	ρϙδ	μδ
Ζυγός	κ	ιδ	ιη	ση	λγ	ιδ	ιϛ	σθ	λα
	λ	ιδ	ιθ	σκβ	νβ	ιδ	ιζ	σκδ	κα
	ι	ιδ	κδ	σλζ	ιϛ	ιδ	κβ	σλθ	ιε
Σκορπίος	κ	ιδ	κβ	σνα	λη	ιδ	κβ	σνδ	ζ
	λ	ιδ	ζ	σξε	με	ιδ	ιβ	σξη	μγ
	ι	ιγ	λθ	σοθ	κδ	ιδ	νγ	σπβ	μϛ
Τοξότης	κ	ιβ	με	σϙβ	θ	ιγ	ιε	σϙε	μζ
	λ	ια	λϛ	τγ	με	ια	κϛ	τζ	λ
	ι	ι	ιδ	τιγ	νθ	ι	κδ	τιζ	λζ
Αἰγόκερως	κ	η	μθ	τκβ	μη	η	ιθ	τκϛ	ι
	λ	ζ	κθ	τλ	ιζ	ζ	ιε	τλγ	ιε
	ι	ϛ	κε	τλϛ	μβ	ε	κ	τλθ	ια
Ὑδροχόος	κ	ε	λδ	τμβ	ιϛ	ε	λδ	τμδ	ιε
	λ	δ	νϛ	τμζ	ιβ	δ	νη	τμη	μα
	ι	δ	λα	τνα	μγ	δ	λγ	τνβ	μα
Ἰχθύες	κ	δ	ιβ	τνε	νε	γ	ιδ	τνϛ	κδ
	λ	δ	ε	τξ	ο	γ	η	τξ	ο

(*Tavola delle ascensioni per decani*)

segni	decani	*Britannia più australe* di ore 16½ gradi	primi	(lat.) 51° 30′ tempi assommati		*sbocco del Tanais* di ore 17 gradi	primi	(lat.) 54° 1′ tempi assommati	
Ariete	10	4	5	4	5	3	36	3	36
	20	4	12	8	17	3	43	7	19
	30	4	31	12	48	4	0	11	19
Toro	10	4	56	17	44	4	26	15	45
	20	5	34	23	18	5	4	20	49
	30	6	25	29	43	5	56	26	45
Gemelli	10	7	29	37	12	7	5	33	50
	20	8	49	46	1	8	33	42	33
	30	10	14	56	15	10	7	52	30
Cancro	10	11	26	67	51	11	43	64	13
	20	12	45	80	36	13	1	77	14
	30	13	39	94	15	14	3	91	17
Leone	10	14	7	108	22	14	36	105	53
	20	14	22	122	44	14	52	120	45
	30	14	24	137	8	14	54	135	39
Vergine	10	14	19	151	27	14	50	150	29
	20	14	18	165	45	14	47	165	16
	30	14	15	180	0	14	44	180	0
Bilancia	10	14	15	194	15	14	44	194	44
	20	14	18	208	33	14	47	209	31
	30	14	19	222	52	14	50	224	21
Scorpione	10	14	24	237	16	14	54	239	15
	20	14	22	251	38	14	52	254	7
	30	14	7	265	45	14	36	268	43
Sagittario	10	13	29	279	24	14	3	282	46
	20	12	45	292	9	13	1	295	47
	30	11	36	303	45	11	43	307	30
Capricorno	10	10	14	313	59	10	7	317	37
	20	8	49	322	48	8	33	326	10
	30	7	29	330	17	7	5	333	15
Mescitor d'acqua	10	6	25	336	42	5	56	339	11
	20	5	34	342	16	5	4	344	15
	30	4	26	347	12	4	26	348	41
Pesci	10	4	31	351	43	4	0	352	41
	20	4	12	355	55	3	43	356	24
	30	4	5	360	0	3	36	360	0

H142 θʹ. Περὶ τῶν κατὰ μέρος ταῖς ἀναφοραῖς παρακολουθούντων.

Ὅτι δὲ τῶν ἀναφορικῶν χρόνων τὸν προκείμενον τρόπον ἡμῖν ἐκτεθειμένων εὔληπτα τὰ λοιπὰ πάντα γενήσεται τῶν εἰς τοῦτο τὸ μέρος συντεινόντων, καὶ οὔτε γραμμικῶν δείξεων πρὸς ἕκαστα αὐτῶν δεησόμεθα οὔτε κανονογραφίας περισσῆς, δι᾽ αὐτῶν τῶν ὑποταχθησομένων ἐφόδων φανερὸν ἔσται.

πρῶτον μὲν γὰρ τῆς δοθείσης ἡμέρας ἢ νυκτὸς λαμβάνεται τὸ μέγεθος ἀριθμηθέντων τῶν χρόνων τοῦ οἰκείου κλίματος, ἐπὶ μὲν τῆς ἡμέρας τῶν ἀπὸ τῆς ἡλιακῆς μοίρας μέχρι τῆς διαμετρούσης ὡς εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν δωδεκατημορίων, ἐπὶ δὲ τῆς νυκτὸς τῶν ἀπὸ τῆς διαμετρούσης τὸν ἥλιον ἐπ᾽ αὐτὴν τὴν ἡλιακὴν μοῖραν· τῶν γὰρ συναχθέντων χρόνων τὸ μὲν πεντεκαιδέκατον λαβόντες ἕξομεν, ὅσων ἐστὶν ὡρῶν ἰσημερινῶν τὸ ὑποκείμενον διάστημα, τὸ δὲ δωδέκατον λαβόντες ἕξομεν, ὅσων χρόνων ἐστὶν ἡ καιρικὴ ὥρα τοῦ αὐτοῦ διαστήματος.[1]

εὑρίσκεται δὲ καὶ προχειρότερον τὸ ὡριαῖον μέγεθος λαμβανομένης ἐκ τοῦ προκειμένου τῶν ἀναφορῶν κανονίου τῆς ὑπεροχῆς τῶν παρακειμένων ἐπισυναγωγῶν, ἡμέρας μὲν τῇ ἡλιακῇ μοίρᾳ, νυκτὸς δὲ τῇ διαμετρούσῃ ἔν τε τῷ ὑπὸ τὸν
H143 ἰσημερινὸν παραλλήλῳ καὶ ἐν τῷ τοῦ ὑποκειμένου κλίματος· τῆς γὰρ εὑρισκομένης ὑπεροχῆς τὸ ϛʹ λαμβάνοντες καὶ ἐπὶ μὲν τοῦ βορείου ἡμικυκλίου τῆς εἰσενηνεγμένης μοίρας οὔσης προστιθέντες αὐτὸ τοῖς τῆς ἰσημερινῆς μιᾶς ὥρας ι̅ε̅ χρόνοις, ἐπὶ δὲ τοῦ νοτίου ἀφαιροῦντες ἀπὸ τῶν αὐτῶν ι̅ε̅ χρόνων ποιήσομεν τὸ πλῆθος τῶν χρόνων τῆς ὑποκειμένης καιρικῆς ὥρας.[2]

ἐφεξῆς δὲ τὰς μὲν δεδομένας καιρικὰς ὥρας ἀναλύσομεν εἰς ἰσημερινὰς πολλαπλασιάσαντες τὰς μὲν ἡμερινὰς ἐπὶ τοὺς τῆς ἡμέρας ἐκείνης τοῦ οἰκείου κλίματος ὡριαίους χρόνους, τὰς δὲ νυκτερινὰς ἐπὶ τοὺς τῆς νυκτός· τῶν γὰρ συναχθέντων τὸ ιεʹ λαβόντες ἕξομεν πλῆθος ὡρῶν ἰσημερινῶν. ἀνάπαλιν δὲ τὰς διδομένας ἰσημερινὰς ὥρας ἀναλύσομεν εἰς καιρικὰς πολλαπλασιάσαντες αὐτὰς ἐπὶ τὸν ι̅ε̅ καὶ μερίζοντες εἰς τοὺς ὑποκειμένους τοῦ οἰκείου διαστήματος ὡριαίους χρόνους.[3]

9. *Delle conseguenze che si accompagnano alle singole ascensioni.*

Che dei tempi ascensionali da noi esposti nel modo sopra illustrato tutti i restanti dati che siano direttamente connessi con questa parte, saranno facili ad ottenersi, e che non avremo bisogno né di dimostrazioni grafiche per ciascuno di essi né di ulteriori tavole, sarà chiaro dai processi stessi qui sotto riportati.

Innanzitutto, si prende l'ampiezza di un giorno o di una notte calcolando i tempi del clima corrispondente: di giorno, quelli che vanno dal grado solare a quello diametrale secondo l'ordine dei segni; di notte, quelli (che vanno) dal grado diametrale al sole al grado solare. Preso dei tempi così assommati il quindicesimo, otterremo (il numero) di quante ore equinoziali (consta) l'intervallo considerato, mentre preso (di detti tempi) il dodicesimo, otterremo (il numero) di quanti tempi (consta) l'ora stagionale del medesimo intervallo.[1]

Si trova ancor più agevolmente l'ampiezza oraria, prendendo dalla preposta Tavola delle ascensioni *l'eccedenza dei tempi assommati posti a lato, di giorno, del grado solare, di notte, (a lato) del grado diametrale, e (ciò) sia nel parallelo che sottende l'equinoziale, sia in quello del clima considerato. Prendendo infatti dell'eccedenza trovata ⅙ e, qualora il grado assunto si trovi nell'emiciclo boreale, addizionandolo ai 15 tempi d'una singola ora equinoziale, ma sottraendolo dai medesimi 15 tempi, qualora si trovi in quello australe, faremo il totale dei tempi dell'ora stagionale in oggetto.*[2]

Dopodiché, convertiremo le ore stagionali date in equinoziali moltiplicando, quelle diurne, per i tempi orari di quel (determinato) giorno riferiti al clima corrispondente; quelle notturne per i tempi orari della notte. Preso il quindicesimo dei tempi assommati, avremo il totale delle ore equinoziali. All'inverso, convertiremo le ore equinoziali date in stagionali, moltiplicando quelle per 15 e dividendo (il risultato) per i tempi orari del proposto intervallo (orario) corrispondente.[3]

---

[1] Facciamo un esempio. Supponiamo che il Sole si trovi a 10° ♉ ed il clima sia quello di Rodi. Dalla *Tavola delle ascensioni* rileviamo che il decimo grado del Toro a Rodi ascende in 26°13′, mentre il grado opposto, 10° ♏, in 228°47′; la loro differenza risulta di 202°34′. Questo διάστημα diviso per 15 dà l'ampiezza del giorno in ore equinoziali, cioè 13^h30^m, mentre diviso per 12 dà i tempi dell'ora stagionale diurna, cioè 16°52′50″, che corrispondono a $1^h7^m31^s$, pari a 1/12 di 13^h30^m. Per la notte si procede secondo l'ordine dei segni precedenti: (360° – 228°47′) + 26°13′ = 157°26′, onde l'ampiezza della notte in ore equinoziali sarà di $10^h29^m44^s$, mentre l'ora stagionale notturna di 13°07′ = 52^m29^s.

[2] Riprendendo l'esempio della nota precedente, lungo il parallelo di Rodi ⅙ della differenza tra l'ascensione di 10° ♉ nella sfera retta (37°30′) e nella sfera obliqua (26°13′), ossia (11°17′ : 6 =) 1°52′50″, sommato a 15°, dà i tempi dell'ora stagionale diurna (16°52′50″); sottratto, dà quelli dell'ora stagionale notturna: 15° – 1°52′50″ = 13°07′, dacché la medesima differenza vale anche per 10° ♏: 228°47′ – 217° 30′ = 11° 17′.

[3] Per esemplificare il contenuto di questo paragrafo, il Toomer rimanda ad una sua appendice, oltre che al Neugebauer

πάλιν δοθέντος ἡμῖν χρόνου καὶ ὥρας ὁποιασδήποτε καιρικῆς πρῶτον μὲν τὴν ἀνατέλλουσαν τότε μοῖραν τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου ληψόμεθα πολλαπλασιάσαντες τὸ πλῆθος τῶν ὡρῶν ἡμέρας μὲν τῶν ἀπὸ ἀνατολῆς ἡλίου, νυκτὸς δὲ τῶν ἀπὸ δύσεως ἐπὶ τοὺς οἰκείους
H144 ὡριαίους χρόνους· τὸν γὰρ συναχθέντα ἀριθμὸν διεκβαλοῦμεν ἡμέρας μὲν ἀπὸ τῆς ἡλιακῆς μοίρας, νυκτὸς δὲ ἀπὸ τῆς διαμετρούσης ὡς εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ζῳδίων κατὰ τὰς τοῦ ὑποκειμένου κλίματος ἀναφοράς, καὶ εἰς ἣν δ' ἂν καταντήσῃ μοῖραν ὁ ἀριθμός, ἐκείνην φήσομεν τότε τὴν μοῖραν ἀνατέλλειν.[4]

ἐὰν δὲ τὴν μεσουρανοῦσαν ὑπὲρ γῆς θέλωμεν λαβεῖν, τὰς καιρικὰς ὥρας πάντοτε τὰς ἀπὸ τῆς μεσημβρίας τῆς παρελθούσης μέχρι τῆς δοθείσης πολλαπλασιάσαντες ἐπὶ τοὺς οἰκείους ὡριαίους χρόνους τὸν γενόμενον ἀριθμὸν ἐκβαλοῦμεν ἀπὸ τῆς ἡλιακῆς μοίρας εἰς τὰ ἑπόμενα κατὰ τὰς ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας ἀναφοράς, καὶ εἰς ἣν ἂν ἐκπέσῃ μοῖραν ὁ ἀριθμός, ἐκείνη ἡ μοῖρα τότε ὑπὲρ γῆς μεσουρανήσει.[5]

ὁμοίως δὲ ἀπὸ μὲν τῆς ἀνατελλούσης μοίρας τὴν μεσουρανοῦσαν ὑπὲρ γῆς ληψόμεθα σκεψάμενοι τὸν τῇ ἀνατελλούσῃ παρακείμενον τῆς ἐπισυναγωγῆς ἀριθμὸν ἐν τῷ τοῦ οἰκείου κλίματος κανονίῳ· ἀφελόντες γὰρ ἀπ' αὐτοῦ πάντοτε τοὺς τοῦ τεταρτημορίου χρόνους ϟ̅ τὴν παρακειμένην τῷ ἀριθμῷ μοῖραν ἐκ τῆς

Ancora, essendo dati il tempo ed una qualsivoglia ora stagionale, ricaveremo innanzitutto il grado che sorge del circolo mediano dei segni, moltiplicando il totale delle ore, di giorno di quelle (trascorse) dal sorgere del sole, di notte di quelle (trascorse) dal tramonto, per i tempi orari corrispondenti; il numero (così) assommato, lo lanceremo, di giorno, dal grado solare, di notte, dal grado diametrale secondo l'ordine dei segni seguenti lungo le ascensioni del clima considerato, e quel grado in cui perverrà il numero, diremo che quello è allora il grado che sorge.[4]

Se poi vogliamo prendere il grado che culmina sopra la terra, moltiplicate le ore stagionali sempre dal mezzogiorno precedente per i tempi orari corrispondenti, lanceremo il risultato ottenuto dal grado solare secondo la direzione dei segni seguenti lungo le ascensioni della sfera retta, e quel grado in cui cadrà il numero, proprio quel grado culminerà sopra la terra.[5]

Parimente, dal grado che sorge ricaveremo il grado che culmina sopra la terra, una volta rilevato il numero assommato posto a lato del grado che sorge nella Tavola del clima considerato; infatti, sottraendo da quello in ogni caso i 90 tempi del(l'intero) quadrante, apprenderemo in corrispondenza del numero (risultato) il gra-

---

e al Pederson. Questi autori sembrano gareggiare fra loro per ottenere la palma spettante a chi riesce a complicare maggiormente la semplice esposizione tolemaica (ma il Delambre non è da meno). Il Toomer va a pescare un esempio tratto dal IV libro; il Neugebauer un altro dal VII; il Pedersen allunga il brodo col solo risultato di confondere e demotivare lo studente inesperto. Qui Tolemeo non ha ancora chiamato in causa null'altro se non un grado del Sole ed un clima, entrambi a discrezione dello studente; e nemmeno stabilisce il numero delle ore da convertire, anch'esse a scelta, purché siano o diurne o notturne. Noi proseguiamo col nostro esempio, che vede il Sole a 10° ♉ (intorno al 2 maggio) sul parallelo di Rodi. Prendiamo a caso 4 ore stagionali diurne – poco importa in qual parte della giornata siano collocate. Dal secondo paragrafo (*v.* n. 1) sappiamo che con i dati scelti per il nostro esempio, i tempi orari dell'ora stagionale diurna sono di 16°52′50″. Ebbene, dice Tolemeo, moltiplica le 4 ore stagionali per i tempi orari corrispondenti (4 · 16°52′50″ = 67°31′20″) e, dividendo il risultato per 15, otterrai il numero delle ore equinoziali: 67°31′20″ : 15 = 4^h30^m. Inversamente, per convertire le ore equinoziali in ore stagionali, moltíplicale per 15 (4^h30^m · 15 = 67°30′) e, dividendo il risultato per i tempi orari dell'intervallo dell'ora stagionale di quel giorno a quel clima, otterrai le ore stagionali ricercate: 67°30′: 16°52′50″ = 4^h. Tutto qui!

[4] La nota del Toomer (p. 104 n. 84) lascia davvero sconcertati: «La frase […] è una parafrasi che dà il senso dell'ambigua espressione di Tolemeo». In realtà è la sua *parafrasi* ad essere ambigua – per non dire errata – contro il chiarissimo testo tolemaico. La patologica avversione per tutto ciò che possa lontanamente richiamare procedimenti astrologici (l'ascendente…), può far perdere il lume della ragione allo studioso più preparato. Nel nostro articolo "*Come Tolemeo calcolava l'ascendente e la Sorte di Fortuna*", consultabile per tutti i dettagli in questo nostro sito, abbiamo applicato il procedimento tolemaico ad un personaggio moderno, Ennio Morricone, nato a Roma il 10 novembre 1928 alle 22^h25^m, corrispondente all'ora IV della notte + ⅓ + ⅒; il sole si trovava a 18°♏15′; l'ora stagionale notturna era di 17°41′58″. Ebbene, applichiamo il procedimento tolemaico. Siccome la nascita è notturna, dobbiamo considerare il grado diametrale al sole, cioè 18°♉15′, la cui ascensione obliqua alla latitudine di Roma è di 29°35′25″. Indi, dobbiamo moltiplicare, dice Tolemeo, i tempi orari dell'ora stagionale notturna per il numero delle ore trascorse dopo il tramonto: 17°41′58″ · 4+⅓+⅒, il cui risultato, ossia 79°55′55″, va sommato all'ascensione obliqua trovata per il grado opposto al sole (18°♉15′). Dunque, 29°35′25″ + 79°55′55″ = 109°31′21″, che è l'ascensione obliqua del grado che sorge, corrispondente a 5°♌08′30″. Dove mai sta l'ambiguità?!

[5] Nella stessa nota sopra citata (*v.* n. 4) lo studioso americano trova ambiguo anche questo paragrafo («the sentence, like the corresponding one in the next problem,…»). Seguiamo Tolemeo. Sono da considerare le ore trascorse dal precedente mezzogiorno. Nel caso citato di Ennio Morricone, dal mezzogiorno precedente la nascita sono trascorse 6 ore stagionali diurne e 4+⅓+⅒ ore notturne. Moltiplichiamole per i relativi tempi d'ora stagionale: (6 · 12°18′02″=) 73°48′12″ + 79°55′55″ = 153°44′07″. Questo risultato va lanciato dall'ascensione retta del sole, quindi 153°44′07″ + 225°47′16″ = 379°31′23″, ossia 19°31′23″, che è l'ascensione retta del Mediocielo, corrispondente a 21°♈07′. Di nuovo, dove mai sta l'ambiguità?!

ἐπισυναγωγῆς τοῦ ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας σελιδίου τότε ὑπὲρ γῆς μεσουρανοῦσαν εὑρήσομεν. ἀνάπαλιν δὲ ἀπὸ τῆς ὑπὲρ γῆν μεσουρανούσης τὴν ἀνατέλλουσαν πάλιν ληψόμεθα σκεψάμενοι τὸν τῇ μεσουρανούσῃ μοίρᾳ παρακείμενον τῆς ἐπισυναγωγῆς ἀριθμὸν ἐν τῷ τῆς ὀρθῆς σφαίρας σελιδίῳ· προσθέντες γὰρ αὐτῷ πάντοτε πάλιν
H145 τοὺς αὐτοὺς ϟ̅ χρόνους ἐπισκεψόμεθα ἐκ τῆς ἐπισυναγωγῆς τοῦ ὑποκειμένου κλίματος, ποία μοῖρα παράκειται τῷ ἀριθμῷ, κἀκείνην τότε ἀνατέλλουσαν εὑρήσομεν.[6]

φανερὸν δὲ καί, ὅτι τοῖς μὲν ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν οἰκοῦσιν ὁ ἥλιος τὰς ἴσας ἰσημερινὰς ὥρας ἀπέχει τῆς μεσημβρίας ἢ τοῦ μεσονυκτίου, τοῖς δὲ μὴ ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν τοσούτοις ἰσημερινοῖς χρόνοις διοίσει, ὅσαις ἂν μοίραις ὁ μεσημβρινὸς τοῦ μεσημβρινοῦ παρ᾽ ἑκατέροις διαφέρῃ.

do che in quel momento culmina sopra la terra, dalla somma nella colonna della sfera retta. Viceversa, dal grado che culmina sopra la terra ricaveremo quello che sorge, una volta rilevato il numero della somma a lato del grado che culmina nella colonna della sfera retta; infatti, aggiungendo a quello sempre di nuovo i medesimi 90 tempi, vedremo dalla somma nel clima considerato, quale grado è preposto al numero, e troveremo che quello è il grado che sorge in quel momento.[6]

È dunque palese che per quelli che abitano sotto lo stesso meridiano il sole dista dal mezzogiorno o dalla mezzanotte le stesse ore equinoziali, ma per quelli non sotto il medesimo meridiano (il sole) disterà di tanti tempi equinoziali, quanti sono i gradi che distanziano reciprocamente un meridiano all'altro.

ι΄. περὶ τῶν ὑπὸ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου καὶ τοῦ μεσημβρινοῦ γινομένων γωνιῶν.

Λοιποῦ δὲ ὄντος εἰς τὴν ὑποκειμένην θεωρίαν τοῦ τὸν περὶ τῶν γωνιῶν ποιήσασθαι λόγον, λέγω δὲ τῶν πρὸς τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλον γινομένων, προληπτέον, ὅτι ὀρθὴν γωνίαν ὑπὸ μεγίστων κύκλων λέγομεν περιέχεσθαι, ὅταν πόλῳ τῇ κοινῇ τομῇ τῶν κύκλων καὶ διαστήματι τυχόντι γραφέντος κύκλου ἡ ἀπολαμβανομένη αὐτοῦ περιφέρεια ὑπὸ τῶν τὴν γωνίαν περιεχόντων τμημάτων τεταρτημόριον τοῦ γραφέντος κύ-
H146 κλου ποιῇ,[I] καθόλου τε, ὅτι, ὃν ἂν ἔχῃ λόγον ἡ ἀπολαμβανομένη περιφέρεια πρὸς τὸν γραφέντα κύκλον, καθ᾽ ὃν εἰρήκαμεν τρόπον, τοῦτον ἔχει τὸν λόγον ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῆς κλίσεως τῶν ἐπιπέδων πρὸς τὰς τέσσαρας ὀρθάς. ὥστε, ἐπειδὴ τὴν περίμετρον ὑποτιθέμεθα τμημάτων τ̅ξ̅, ὅσων ἂν εὑρίσκηται τμημάτων ἡ ἀπολαμβανομένη περιφέρεια, τοσούτων ἔσται καὶ ἡ ὑποτείνουσα αὐτὴν γωνία, οἵων ἡ μία ὀρθὴ ϟ̅.

τῶν δὴ πρὸς τὸν λοξὸν κύκλον γινομένων γωνιῶν αἱ μάλιστα χρήσιμοι πρὸς τὴν ὑποκειμένην θεωρίαν ἐκεῖναί εἰσιν αἵ τε ὑπὸ τῆς τομῆς αὐτοῦ καὶ τοῦ μεσημβρινοῦ περιεχόμεναι καὶ αἱ ὑπὸ τῆς τομῆς αὐτοῦ καὶ τοῦ ὁρίζοντος καθ᾽ ἑκάστην θέσιν καὶ ὁμοίως αἱ ὑπὸ τῆς τομῆς αὐτοῦ

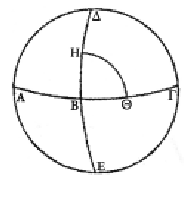
10. *Degli angoli che sono formati dal circolo mediano dei segni e dal meridiano.*

Dacché nell'ambito della trattazione intrapresa resta da far parola degli angoli, intendo di quelli che si formano con il circolo mediano dei segni, occorre dare per assunto che un angolo compreso da circoli massimi asseriamo essere retto, quando, descritto un cerchio con al polo l'intersezione comune ai circoli (massimi) e ad una distanza a caso, l'arco intercettato dalle sezioni comprendenti l'angolo forma un quarto del cerchio descritto;[I] *e in generale, che quel rapporto che l'arco intercettato ha rispetto al cerchio descritto nel modo appena detto, questo rapporto lo ha l'angolo compreso dall'inclinazione dei piani rispetto a quattro (angoli) retti. Di qui, dacché supponiamo il perimetro di 360 parti, di quante parti si trovi (consistere) l'arco intercettato, di tante sarà l'angolo che lo sottende, delle quali (parti) il singolo (angolo) retto ne ha 90.*

Degli angoli che si formano col circolo obliquo, massimamente utili per la trattazione in oggetto sono quelli compresi dalla sua intersezione col meridiano, e quelli (compresi) dalla sua intersezione con l'orizzonte in ogni posizione, e similmente quelli (compresi) dalla sua interse-

[6] In breve, Tolemeo dice che la somma dell'ascensione retta del Mediocielo + 90° dà l'ascensione obliqua del grado che sorge, mentre, sottraendo 90° all'ascensione obliqua, avremo l'ascensione retta del Mediocielo.

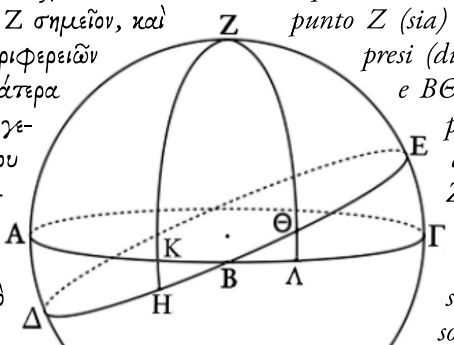
[I] Il disegno, qui a lato, può meglio chiarire quel che il testo descrive: ΑΒΓ e ΔΒΕ indicano i due cerchi massimi, Β è la loro intersezione, l'angolo compreso è ΔΒ̂Γ, ΒΗ è la distanza a caso (raggio sferico), ΗΘ il quarto del cerchio descritto con polo in Β.



καὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων τοῦ ὁρίζοντος γραφομένου μεγίστου κύκλου,[2] συναποδεικνυμένων ταῖς τοιαύταις γωνίαις καὶ τῶν ἀπολαμβανομένων τούτου τοῦ κύκλου περιφερειῶν ὑπό τε τῆς τομῆς καὶ τοῦ πόλου τοῦ ὁρίζοντος, τουτέστιν τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου. ἕκαστα γὰρ τῶν ἐκκειμένων ἀποδειχθέντα πρός τε τὴν θεωρίαν αὐτὴν ἱκανωτάτην ἔχει χώραν καὶ πρὸς τὰ περὶ τὰς παραλλάξεις τῆς σελήνης ἐπιζητούμενα μάλιστα συμβάλλεται τὸ πλεῖστον, μηδαμῶς τῆς τοιαύτης καταλήψεως προχωρεῖν δυναμένης ἄνευ τῆς ἐκείνων προδιαλήψεως.

ἐπεὶ δὲ καὶ τεσσάρων οὐσῶν γωνιῶν τῶν
H147 περιεχομένων ὑπὸ τῆς τῶν δύο κύκλων τομῆς, τουτέστιν τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων καὶ ἑνὸς τῶν συμπλεκομένων αὐτῷ, περὶ μιᾶς τῆς κατὰ τὴν θέσιν ὁμοίας τὸν λόγον ποιεῖσθαι μέλλομεν, προδιοριστέον, ὅτι καθόλου τῶν δύο γωνιῶν τῶν περὶ τὴν ἑπομένην τῇ κοινῇ τομῇ τῶν κύκλων περιφέρειαν τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὴν ἀπ᾿ ἄρκτων ὑπακουστέον, ὥστε τὰ συμβαίνοντα καὶ τὰς πηλικότητας τὰς ἀποδειχθησομένας εἶναι τῶν οὕτως ἐχουσῶν γωνιῶν. ἁπλουστέρας δὲ τῆς δείξεως οὔσης τῶν πρὸς τὸν μεσημβρινὸν κύκλον θεωρουμένων τοῦ λοξοῦ γωνιῶν ἀπὸ τούτων ἀρξόμεθα καὶ δείξομεν πρῶτον, ὅτι τὰ ἴσον ἀπέχοντα τοῦ αὐτοῦ ἰσημερινοῦ σημείου τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου σημεῖα τὰς ἐκκειμένας γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ.

ἔστω γὰρ ἰσημερινοῦ μὲν περιφέρεια ἡ ΑΒΓ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων ἡ ΔΒΕ, πόλος δὲ τοῦ ἰσημερινοῦ τὸ Ζ σημεῖον, καὶ ἀποληφθεισῶν ἴσων περιφερειῶν τῆς τε ΒΗ καὶ ΒΘ ἐφ᾿ ἑκάτερα τοῦ Β ἰσημερινοῦ σημείου γεγράφθωσαν διὰ τοῦ Ζ πόλου καὶ τῶν Η, Θ σημείων μεσημβρινῶν κύκλων περιφέρειαι
H148 ἥ τε ΖΚΗ καὶ ἡ ΖΘΛ. λέγω, ὅτι ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΚΗΒ γωνία τῇ ὑπὸ ΖΘΕ. καί ἐστιν αὐτόθεν φανερόν· ἰσογώνιον γὰρ γίνεται τὸ ΒΗΚ τρίπλευρον τῷ ΒΘΛ, ἐπειδήπερ καὶ τὰς τρεῖς πλευρὰς ταῖς τρισὶν πλευραῖς ἴσας ἔχει ἑκάστην ἑκάστῃ, τὴν μὲν ΗΒ τῇ ΒΘ, τὴν δὲ ΗΚ τῇ ΘΛ, τὴν δὲ ΒΚ τῇ ΒΛ· δέδεικται γὰρ πάντα ταῦτα ἐν τοῖς ἔμπροσθεν· καὶ γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΚΗΒ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΒΘΛ, τουτέστιν τῇ ὑπὸ ΖΘΕ, ἐστιν ἴση· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



πάλιν δεικτέον, ὅτι τῶν τὸ ἴσον ἀπεχόντων σημείων τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου αἱ πρὸς τὸν μεσημβρινὸν

zione col cerchio massimo che si descrive attraverso i poli dell'orizzonte,[2] *insieme dimostrandosi con tali angoli anche gli archi di questo circolo, intercettati dall'intersezione (dell'eclittica) col polo dell'orizzonte, vale a dire col punto al vertice. Ognuna delle operazioni evidenziate, una volta dimostrata, riveste per la trattazione in sé un ruolo importantissimo, e per le ricerche intorno alle parallassi della luna contribuisce di certo in massimo grado, non potendo affatto progredire una tale cognizione senza preventiva acquisizione di quelle operazioni.*

Dacché, pur essendo quattro gli angoli compresi dall'intersezione di due circoli, cioè del circolo mediano dei segni e di uno di quelli che s'incrociano con esso, ne tratteremo uno solo, in posizione sempre similare, occorre innanzitutto definire che in generale dei due angoli intorno all'arco del circolo mediano dei segni, susseguente alla comune intersezione dei circoli, va inteso quello a settentrione, cosicché gli accidenti e le grandezze che saranno dimostrate, s'applicano agli angoli così posti. Ed essendo più semplice la dimostrazione degli angoli del circolo obliquo che si osservano col circolo meridiano, cominceremo da questi e mostreremo in primo luogo che i punti del circolo mediano dei segni ugualmente distanti dal medesimo punto equinoziale fanno gli angoli detti tra loro uguali.

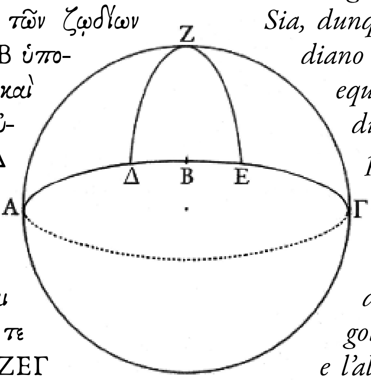
Sia, dunque, ΑΒΓ l'arco dell'equinoziale e ΔΒΕ quello del cerchio mediano dei segni, il punto Ζ (sia) il polo dell'equinoziale, e, presi (due) archi uguali, ossia ΒΗ e ΒΘ, da entrambe le parti del punto equinoziale Β, siano descritti attraverso il polo Ζ e i punti Η e Θ gli archi di circoli meridiani ΖΚΗ e ΖΘΛ. Dico che l'angolo sotto ΚΗΒ è uguale a quello sotto ΖΘΕ; ed è evidente da questo: che il trilatero ΒΗΚ è equiangolo a ΒΘΛ, per il fatto che i tre lati dell'uno sono uguali ai tre lati dell'altro, ossia ΗΒ a ΒΘ, ΗΚ a ΘΛ, e ΒΚ a ΒΛ. Tutte queste cose, infatti, sono dimostrate nelle esposizioni precedenti. Inoltre, l'angolo sotto ΚΗΒ è uguale a quello sotto ΒΘΛ, (uguale) cioè a ΖΘΕ. Il che dovevasi appunto dimostrare.

In aggiunta, occorre dimostrare che di due punti del circolo mediano dei segni ugualmente distanti dal medesimo punto tropicale gli angoli

[2] È qui inteso il (semicerchio) *verticale*, sul quale si misura l'*altezza* di un punto sopra l'orizzonte, onde lo zenit ha un'altezza di +90°.

γινόμεναι γωνίαι συναμφότεραι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν.

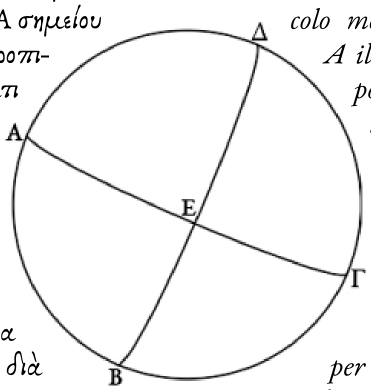
ἔστω γὰρ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου περιφέρεια ἡ ΑΒΓ τοῦ Β ὑποκειμένου τροπικοῦ σημείου, καὶ ἀποληφθεισῶν ἐφ᾽ ἑκάτερα αὐτοῦ περιφερειῶν ἴσων τῆς τε ΒΔ καὶ τῆς ΒΕ γεγράφθωσαν διὰ τῶν Δ καὶ Ε σημείων καὶ τοῦ Ζ πόλου τοῦ ἰσημερινοῦ μεσημβρινῶν κύκλων περιφέρειαι
H149 ἥ τε ΖΔ καὶ ἡ ΖΕ. λέγω, ὅτι ἥ τε ὑπὸ ΖΔΒ γωνία καὶ ἡ ὑπὸ ΖΕΓ συναμφότεραι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ἔστι δὲ καὶ τοῦτο δῆλον αὐτόθεν. ἐπεὶ γὰρ τὰ Δ καὶ Ε σημεῖα ἴσον ἀπέχει τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου, ἴση ἐστὶ καὶ ἡ ΔΖ περιφέρεια τῇ ΖΕ· καὶ γωνία ἄρα ἡ ὑπὸ ΖΔΒ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ ΖΕΒ ἴση ἐστίν. ἀλλὰ ἡ ὑπὸ ΖΕΒ καὶ ΖΕΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· καὶ ἡ ὑπὸ ΖΔΒ ἄρα μετὰ τῆς ὑπὸ ΖΕΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



che si formano col meridiano sono, l'uno e l'altro insieme, uguali a due angoli retti.

Sia, dunque, ΑΒΓ l'arco del circolo mediano dei segni, essendo Β il punto equinoziale considerato, e, presi due archi uguali da entrambe le parti di esso, ossia ΒΔ e ΒΕ, siano descritti attraverso i punti Δ, Ε e Ζ, polo dell'equinoziale, gli archi di circoli meridiani ΖΔ e ΖΕ. Dico che l'angolo sotto ΖΔΒ e sotto ΖΕΓ, l'uno e l'altro insieme, sono uguali a due angoli retti. Ed anche questo è chiaro da quanto segue: dacché, infatti, i punti Δ ed Ε distano in misura uguale dal medesimo punto tropicale, anche l'arco ΔΖ è uguale a ΖΕ; e per certo anche l'angolo sotto ΖΔΒ è uguale a quello sotto ΖΕΒ. Ma gli angoli sotto ΖΕΒ e ΖΕΓ sono uguali a due retti; come pure lo sono quello sotto ΖΔΒ unito a quello sotto ΖΕΓ. Il che dovevasi appunto dimostrare.

τούτων προτεθεωρημένων ἔστω μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων ἡμικύκλιον τὸ ΑΕΓ τοῦ Α σημείου ὑποκειμένου τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ, καὶ πόλῳ τῷ Α, διαστήματι δὲ τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ γεγράφθω τὸ ΒΕΔ ἡμικύκλιον.[3] ἐπεὶ τοίνυν ὁ ΑΒΓΔ μεσημβρινὸς διά τε τῶν τοῦ ΑΕΓ πόλων καὶ διὰ τῶν τοῦ ΒΕΔ γέγραπται, τεταρτημορίου ἐστὶν ἡ ΕΔ περιφέρεια· ὀρθὴ ἄρα ἐστὶν ἡ ὑπὸ ΔΑΕ γωνία. ὀρθὴ δὲ διὰ τὰ προδεδειγμένα καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ σημείου γινομένη· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



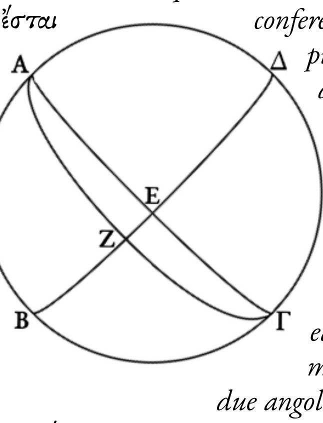
Premesso l'esame di quanto sopra, sia ΑΒΓΔ il circolo meridiano ed ΑΕΓ l'emiciclo del circolo mediano dei segni, supponendo Α il punto tropicale invernale, con polo in Α ed una distanza pari al lato del quadrato (inscritto) si descriva l'emiciclo ΒΕΔ.[3] *Di qui, siccome il meridiano ΑΒΓΔ è descritto per i poli di ΑΕΓ e di ΒΕΔ, l'arco ΕΔ è un quadrante (e) l'angolo sotto ΔΑΕ è giocoforza retto. Ma, per quanto sopra dimostrato, è retto anche quello sotto il punto tropicale estivo. Il che dovevasi appunto dimostrare.*

H150 πάλιν ἔστω μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, ἰσημερινοῦ δὲ ἡμικύκλιον τὸ ΑΕΓ, καὶ γεγράφθω τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΑΖΓ ἡμικύκλιον οὕτως, ὥστε τὸ Α σημεῖον εἶναι τὸ μετοπωρινὸν ἰσημερινόν, πόλῳ τε τῷ Α καὶ διαστήματι τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ γεγράφθω τὸ ΒΖΕΔ

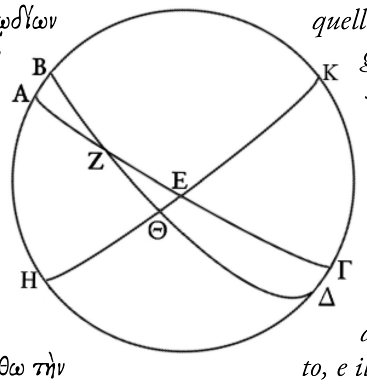
Ancora, siano ΑΒΓΔ il circolo meridiano e ΑΕΓ l'emiciclo dell'equinoziale, e si descriva l'emiciclo ΑΖΓ del (circolo) mediano dei segni così che il punto Α sia l'equinozio autunnale; poi, con polo in Α ed una distanza pari al lato di un quadrato (inscritto) si tracci l'emiciclo

[3] Questa dimostrazione richiama quella esposta all'inizio del capitolo (*v.* n. 1), con la differenza che là la distanza (διάστημα), cioè il raggio sferico, non è determinata, qui sì. Secondo il Toomer (p. 106 n. 90) tale dimostrazione potrebbe derivare da Teodosio, *Sphaerica* II 9, mentre lo Heiberg richiama «Theodos. I,9», ove si dice che: ἐὰν ᾖ ἐν σφαίρᾳ κύκλος, ἀπὸ δέ τινος τῶν πόλων αὐτοῦ ἐπ᾽ αὐτὸν κάθετος εὐθεῖα γραμμὴ ἀχθῇ· ἐπὶ τὸ κέντρον πεσεῖται τοῦ κύκλου, καὶ προσεκβαλλομένη ἐπὶ τὸν ἕτερον πόλον πεσεῖται τοῦ κύκλου (*se in una sfera si ha un cerchio, e da uno dei suoi poli si traccia a perpendicolo una linea retta, [questa] cadrà nel centro del cerchio e, prolungata, cadrà nell'altro polo del cerchio).* Ebbene, non pare che questa proposizione abbia una qualche connessione col testo tolemaico. Lo stesso dicasi del luogo citato dal Toomer, sempreché non si tratti di un refuso. I teoremi che paiono aver attinenza sono quelli rappresentati dalle proposizioni I.16 e I.17. Il primo dice: «Se si ha un cerchio massimo in una sfera, la retta (descritta) dal suo polo è uguale al lato del quadrato inscritto nel cerchio massimo (ἐὰν ᾖ ἐν σφαίρᾳ μέγιστος κύκλος, ἡ ἐκ τοῦ πόλου αὐτοῦ ἴση ἐστὶ τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ τοῦ εἰς τὸν μέγιστον κύκλον ἐγγραφομένου)»; il secondo: «Se si ha un cerchio in una sfera e la retta dal suo polo è uguale al lato del quadrato inscritto nel cerchio massimo, anche questo cerchio sarà un cerchio massimo (ἐὰν ᾖ ἐν σφαίρᾳ κύκλος, ἡ δὲ ἐκ τοῦ πόλου αὐτοῦ ἴση ᾖ τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ τοῦ εἰς τὸν μέγιστον κύκλον ἐγγραφομένου, καὶ αὐτὸς μέγιστος ἔσται)» (*cf. Theodosii Sphaericorum libros tres* E. Nizze recognovit..., Berolini [Reimer] 1852, p. 14 s.

ἡμικύκλιον. διὰ τὰ αὐτὰ δή, ἐπεὶ ὁ ΑΒΓΔ διά τε τῶν τοῦ ΑΕΓ καὶ διὰ τῶν τοῦ ΒΕΔ πόλων γέγραπται, τεταρτημορίου ἐστὶν ἥ τε ΑΖ καὶ ἡ ΕΔ· ὥστε καὶ τὸ μὲν Ζ σημεῖον ἔσται τὸ χειμερινὸν τροπικόν, ἡ δὲ ΖΕ περιφέρεια τῶν ἀποδεδειγμένων μοιρῶν κγ να ἔγγιστα. καὶ ὅλη μὲν ἄρα ἡ ΖΕΔ περιφέρεια μοιρῶν ἐστιν ριγ να, ἡ δὲ ὑπὸ ΔΑΖ γωνία τοιούτων ριγ να, οἵων ἐστὶν ἡ μία ὀρθὴ ϙ. διὰ δὲ τὰ προδεδειγμένα πάλιν καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ ἐαρινοῦ ἰσημερινοῦ σημείου γινομένη γωνία τῶν λοιπῶν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς ἔσται μοιρῶν ξϛ θ.



πάλιν ἔστω μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ καὶ ἰσημερινοῦ μὲν ἡμικύκλιον τὸ ΑΕΓ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΒΖΔ, ὥστε τὸ μὲν Ζ σημεῖον ὑποκεῖσθαι τὸ μετοπωρινόν, τὴν δὲ ΒΖ περιφέρειαν πρῶ-
H151 τον ἑνὸς δωδεκατημορίου τοῦ τῆς Παρθένου καὶ τὸ Β σημεῖον ἀρχὴν δηλονότι τῆς Παρθένου· πόλῳ δὲ πάλιν τῷ Β, διαστήματι δὲ τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ γεγράφθω τὸ ΗΘΕΚ ἡμικύκλιον, καὶ προκείσθω τὴν ὑπὸ ΚΒΘ γωνίαν εὑρεῖν.



ἐπεὶ τοίνυν ὁ ΑΒΓΔ μεσημβρινὸς διά τε τῶν τοῦ ΑΕΓ καὶ διὰ τῶν τοῦ ΗΕΚ πόλων γέγραπται, τεταρτημορίου μὲν ἑκάστη γίνεται τῶν ΒΗ καὶ ΒΘ καὶ ΕΗ περιφερειῶν. διὰ δὲ τὴν καταγραφὴν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΒΑ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΑΗ λόγος συνῆπται ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΒΖ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΖ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ.[4] ἀλλ' ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΒΑ διὰ τὰ προδεδειγμένα μοιρῶν ἐστιν κγ κ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων κδ ιϛ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΑΗ μοιρῶν ρνϛ μ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριζ λα, καὶ πάλιν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΖΒ μοιρῶν ξ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν
H152 εὐθεῖα τμημάτων ξ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΖΘ μοιρῶν ρκ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ργ νε κγ. ἐὰν ἄρα πάλιν ἀπὸ τοῦ τῶν κδ ιϛ πρὸς τὰ ριζ λα λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ξ πρὸς τὰ ργ νε κγ, καταλειφθήσεται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ λόγος ὁ τῶν μβ νη ἔγγιστα πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν

ΒΖΕΔ. Proprio per gli stessi motivi, dacché ΑΒΓΔ è descritto sia per i poli di ΑΕΓ che per quelli di ΒΕΔ, ΑΖ ed ΕΔ sono quarti (di circonferenza), onde il punto Ζ sarà il tropico invernale e ΖΕ l'arco dei (già) dimostrati 23° 51′ circa. L'intero arco ΖΕΔ risulta perciò di 113° 51′ e l'angolo sotto ΔΑΖ di tali 113 gradi e 51′, di cui l'angolo retto ne contiene 90. Di nuovo per le ragioni sopra dimostrate, l'angolo risultante sotto il punto equinoziale primaverile sarà dei mancanti 66° 9′ per (completare) due angoli retti.

Ancora, sia ΑΒΓΔ il circolo meridiano e ΑΕΓ l'emiciclo dell'equinoziale, e ΒΖΔ quello del (circolo) mediano dei segni, cosicché il punto Ζ sia posto come il punto autunnale, e l'arco ΒΖ sia innanzitutto quello di un dodecatemorio, ossia della Vergine, e il punto Β, ovviamente, l'inizio della Vergine; indi, con polo in Β si descriva l'emiciclo ΗΘΕΚ alla distanza del lato di un quadrato, e il proposito sia di trovare l'angolo sotto ΚΒΘ.

Dacché, pertanto, il meridiano ΑΒΓΔ è descritto per i poli e di ΑΕΓ e di ΗΕΚ, ciascuno degli archi ΒΗ, ΒΘ ed ΕΗ risulta di un quarto (di cerchio). Stando al grafico, il rapporto dell'arco sotto il doppio di ΒΑ rispetto a quello sotto il doppio di ΑΗ è combinato dal rapporto dell'arco sotto il doppio di ΒΖ rispetto all'arco sotto il doppio di ΘΖ e da quello dell'arco sotto il doppio di ΘΕ rispetto a quello sotto il doppio di ΕΗ;[4] ma il doppio di ΒΑ, grazie a quanto sopra, è di 23 gradi e 20′ e la retta sottesa di 24 parti e 16′; il doppio di ΑΗ (è) di 156°40′ e la retta sottesa di $117^{p}31'$*; ed, ancora, il doppio di ΖΒ è di 60 gradi e la corda sotto di esso di 60 parti; il doppio, poi, di ΖΘ (è) di 120 gradi e la retta sotto di esso (è) di 103 parti 55′23″. Ordunque, se dal rapporto di* $24^{p}16'$ *rispetto a* $117^{p}31'$ *togliamo quello di* 60^{p} *rispetto a* $103^{p}55'23''$*, rimarrà il rapporto della (retta) sotto il doppio di ΘΕ rispetto a quella sotto il doppio di ΕΗ, ossia di* $42^{p}58'$ *rispetto a* 120^{p}*. Ma la retta sotto il doppio di ΕΗ è proprio di* 120^{p}*, onde quella*

[4] Altra applicazione del teorema di Menelao: crd2BA : crd2AH = (crd2BZ : crd2ZΘ) · (crd2ΘE : crd2EH). Orbene, stabilito che EH è di 90°, la sua corda sarà di 120^{P}; dalla *Tavola dell'obliquità* (libro 1) rileviamo che BA è di 11°39′59″, il cui doppio (23°19′58″, che Tolemeo arrotonda a 23°20′) sottende una corda di $24^{P}16'$ (da 24°15′56″). Per trovare AH, dobbiamo sottrarre BA da BH, ossia 90° – 11°40′ = 78°20′, il cui doppio (156°40′) sottende una corda di 117°31′ ca. Dacché ZB è un intero segno, sottratto a 90°, dà 60°, il cui doppio (60° · 2 = 120°) sottende una corda di 103°55′23″.

διπλῆν ἄρα τῆς ΘΕ τῶν αὐτῶν ἐστιν μβ νη.[5] *ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΘΕ μοιρῶν ἐστιν μβ ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ ΘΕ τῶν αὐτῶν κα. καὶ ὅλη μὲν ἄρα ἡ ΘΕΚ αὐτή τε καὶ ἡ ὑπὸ ΚΒΘ γωνία μοιρῶν ἐστιν ρια, διὰ δὲ τὰ προαποδεδειγμένα καὶ ἡ μὲν ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Σκορπίου γινομένη γωνία τῶν ἴσων ἔσται μοιρῶν ρια, ἑκατέρα δὲ ἥ τε ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Ταύρου καὶ τῆς ἀρχῆς τῶν Ἰχθύων τῶν λοιπῶν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς μοιρῶν ξθ· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.*

πάλιν ἐπὶ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς ἡ ΖΒ περιφέρεια ὑποκείσθω δύο δωδεκατημορίων, ὥστε τὸ Β σημεῖον εἶναι τὴν ἀρχὴν τοῦ Λέοντος καὶ τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων τὴν μὲν διπλῆν τῆς ΒΑ μοιρῶν εἶναι μα καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων μβ β, τὴν δὲ διπλῆν τῆς ΑΗ μοιρῶν ρλθ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ριβ κδ,
H153 *καὶ πάλιν τὴν μὲν διπλῆν τῆς ΖΒ μοιρῶν ρκ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ργ νε κγ, τὴν δὲ διπλῆν τῆς ΖΘ μοιρῶν ξ καὶ τὴν ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖαν τμημάτων ξ. ἐὰν ἄρα πάλιν ἀπὸ τοῦ τῶν μβ β πρὸς τὰ ριβ κδ λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ργ νε κγ πρὸς τὰ ξ, καταλειφθήσεται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ λόγος ὁ τῶν κε νγ πρὸς τὰ ρκ· ἡ ἄρα ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΕ γίνεται τῶν αὐτῶν κε νγ. ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΘΕ μοιρῶν ἔσται κε ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ ΘΕ τῶν αὐτῶν ιβ L′. ὅλη μὲν ἄρα ἡ ΘΕΚ αὐτή τε καὶ ἡ ὑπὸ ΚΒΘ γωνία μοιρῶν ἐστιν ρβ L′, διὰ ταὐτὰ δὲ καὶ ἡ μὲν ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Τοξότου περιεχομένη γωνία τῶν ἴσων ρβ L′, ἑκατέρα δὲ ἥ τε ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τῶν Διδύμων καὶ τῆς ἀρχῆς τοῦ Ὑδροχόου τῶν λοιπῶν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς μοιρῶν οζ L′.*[6] *καὶ δέδεικται ἡμῖν τὰ προκείμενα τῆς μὲν αὐτῆς ἐσομένης ἀγωγῆς καὶ ἐπὶ τῶν ἔτι μικρομερεστέρων τοῦ λοξοῦ κύκλου τμημάτων, ἀπαρκούσης δ’ ὡς πρὸς αὐτὴν τὴν τῆς πραγματείας χρῆσιν καὶ τῆς καθ’ ἕκαστον τῶν δωδεκατημορίων ἐκθέσεως.*

sotto il doppio di ΘE è delle medesime $42^p 58'$.[5] *Sicché anche il doppio di ΘE è di circa 42°, e lo stesso ΘE dei medesimi 21°. E per certo l'intero arco ΘEK stesso e l'angolo sotto KBΘ è di 111°, ma in virtù di quanto sopra dimostrato anche l'angolo che si forma dall'inizio dello Scorpione sarà di 111°, ma sia quello dall'inizio del Toro che quello dall'inizio dei Pesci (saranno) entrambi dei 69° restanti al complemento di due angoli retti. Il che dovevasi dimostrare.*

Proseguendo, nello stesso grafico, si supponga l'arco ZB di due dodecatemorî, in modo che il punto B sia l'inizio del Leone ed, essendo ipotizzate le medesime condizioni, il doppio dell'arco BA sia di 41° e la retta sotto di esso di $42^p 2'$, ed il doppio dell'arco AH (sia) di 139° e la retta sotto di esso di $112^p 24'$, ed, ancora, il doppio dell'arco ZB (sia) di 120° e la retta sotto di esso di $103^p 55' 23''$, mentre il doppio dell'arco ZΘ sia di 60° e la retta sotto di esso sia di 60^p. Se di nuovo, dunque, dal rapporto delle $42^p 2'$ rispetto alle $112^p 24'$ togliamo quello delle $103^p 55' 23''$ rispetto alle 60^p, rimarrà il rapporto della retta sotto il doppio di ΘE rispetto a quella sotto il doppio di EH, ossia di $25^p 53'$ rispetto a 120^p; ma la retta sotto il doppio di ΘE è delle medesime $25^p 53'$. Sicché anche il doppio di ΘE sarà di circa 25° e lo stesso ΘE dei medesimi 12½°. Per certo l'intero arco ΘEK stesso e l'angolo sotto KBΘ è di 102½°, ma per gli stessi motivi l'angolo compreso dall'inizio del Sagittario (è) del pari di 102½°, ma quello dall'inizio dei Gemelli e dall'inizio del Mescitor d'acqua (saranno) entrambi dei 77½° restanti al complemento di due angoli retti.[6] *Ecco da noi dimostrato quanto proposto, essendo la medesima procedura valida anche per sezioni minori del circolo obliquo, bastando tuttavia nella pratica l'esposizione per ciascuno dei dodecatemorî.*

H154 ια′. Περὶ τῶν ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ λοξοῦ κύκλου καὶ τοῦ ὁρίζοντος γινομένων γωνιῶν.

Ἐφεξῆς δὲ δείξομεν, πῶς ἂν λαμβάνοιμεν ἐπὶ τοῦ διδομένου κλίματος καὶ τὰς πρὸς τὸν ὁρίζοντα τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου γινομένας γωνίας ἁπλουστέραν καὶ αὐτὰς

11. *Degli angoli che si formano tra il medesimo circolo obliquo e l' orizzonte.*

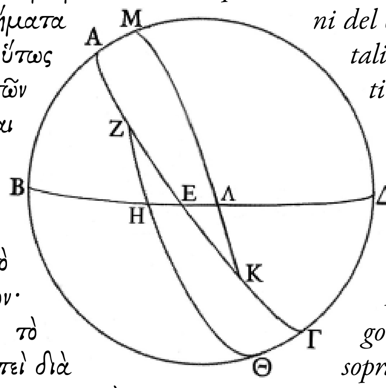
Di seguito mostreremo come, ad un dato clima, possiamo rilevare anche gli angoli che si formano tra l'orizzonte e il circolo mediano dei segni, (angoli) ottenibili con un procedimen-

[5] Sostituendo nella formula della nota precedente i valori esposti, il risultato di $24^p 16' : 117^p 31' = (60^p : 103^p 55' 23'') \cdot (\mathrm{crd}2\Theta E : 120^p)$ sarà di $42^p 55' 09''$ (cui corrisponde un arco di $41°54'47''/2$, ossia $20°57'54''$), discrepante da quello indicato di $42^p 58'$, corda sottesa ad un arco di $20°58'51''$. In ogni caso, l'approssimazione al minuto primo darebbe una differenza di $1'$, mentre la grossolana approssimazione al grado porta entrambi i risultati a ΘE = 21°.

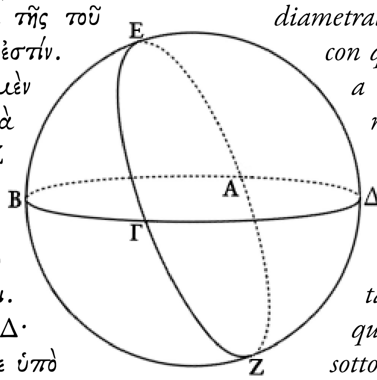
[6] Lo studente, sull'esempio di quanto illustrato nelle note 4 e 5, potrà verificare da sé i calcoli tolemaici, tenendo presente che le approssimazioni sono le medesime.

ἐχούσας τὴν μέθοδον τῶν λοιπῶν. ὅτι μὲν οὖν αἱ πρὸς τὸν μεσημβρινὸν γινόμεναι αἱ αὐταί εἰσιν ταῖς πρὸς τὸν ἐπ᾽ ὀρθῆς τῆς σφαίρας ὁρίζοντα, φανερόν· ἕνεκεν δὲ τοῦ καὶ τὰς ἐπὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας λαμβάνεσθαι δεικτέον πάλιν πρῶτον, ὅτι τὰ ἴσον ἀπέχοντα σημεῖα τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τοῦ αὐτοῦ ἰσημερινοῦ σημείου τὰς γινομένας πρὸς τὸν αὐτὸν ὁρίζοντα γωνίας ἴσας ἀλλήλαις ποιεῖ.

ἔστω γὰρ μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ καὶ ἰσημερινοῦ μὲν ἡμικύκλιον τὸ ΑΕΓ, ὁρίζοντος δὲ τὸ ΒΕΔ, καὶ γεγράφθω τοῦ λοξοῦ κύκλου δύο τμήματα τό τε ΖΗΘ καὶ τὸ ΚΛΜ οὕτως ἔχοντα, ὥστε ἑκάτερον μὲν τῶν Ζ καὶ Κ σημείων ὑποκεῖσθαι τὸ μετοπωρινὸν ἰσημερινόν, τὴν δὲ ΖΗ περιφέρειαν τῇ
H155 ΚΛ ἴσην. λέγω, ὅτι καὶ ἡ ὑπὸ ΕΗΘ γωνία ἴση ἐστὶν τῇ ὑπὸ ΔΛΚ. καί ἐστιν αὐτόθεν δῆλον· ἰσογώνιον γὰρ πάλιν γίνεται τὸ ΕΖΗ τρίπλευρον τῷ ΕΚΛ, ἐπεὶ διὰ τὰ προδεδειγμένα καὶ τὰς τρεῖς πλευρὰς ταῖς τρισὶ πλευραῖς ἴσας ἔχει ἑκάστην ἑκάστῃ, τὴν μὲν ΖΗ τῇ ΚΛ, τὴν δὲ ΗΕ τῆς τομῆς τοῦ ὁρίζοντος τῇ ΕΛ, τὴν δὲ ΕΖ τῆς ἀναφορᾶς τῇ ΕΚ. ἴση ἄρα ἐστὶν καὶ ἡ μὲν ὑπὸ ΕΗΖ γωνία τῇ ὑπὸ ΕΛΚ, λοιπὴ δὲ ἡ ὑπὸ ΕΗΘ λοιπῇ τῇ ὑπὸ ΔΛΚ ἴση ἐστίν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



λέγω δέ, ὅτι καὶ τῶν διαμετρούντων σημείων ἡ τοῦ ἑτέρου ἀνατολικὴ μετὰ τῆς τοῦ ἑτέρου δυτικῆς δυσὶν ὀρθαῖς ἴση ἐστίν. ἐὰν γὰρ γράψωμεν ὁρίζοντα μὲν κύκλον τὸν ΑΒΓΔ, τὸν δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸν ΑΕΓΖ τέμνοντας ἀλλήλους κατὰ τὰ Α καὶ Γ σημεῖα, συναμφότεραι μὲν ἥ τε ὑπὸ ΖΑΔ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΑΕ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι γίνονται.
H156 ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΖΑΔ τῇ ὑπὸ ΖΓΔ· ὥστε καὶ συναμφοτέρας τήν τε ὑπὸ ΖΓΔ καὶ τὴν ὑπὸ ΔΑΕ δύο ὀρθὰς ποιεῖν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



ἐπισυμβήσεταί τε τούτων οὕτως ἐχόντων, ἐπείπερ ἐδείχθησαν καὶ τῶν ἴσον ἀπεχόντων τοῦ αὐτοῦ ἰσημερινοῦ σημείου αἱ πρὸς τὸν αὐτὸν ὁρίζοντα θεωρούμεναι γωνίαι ἴσαι, τὸ καὶ τῶν τὸ ἴσον ἀπεχόντων τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου τὴν τοῦ ἑτέρου ἀνατολικὴν καὶ τὴν τοῦ ἑτέρου δυτικὴν συναμφοτέρας δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας εἶναι. ὥστε καὶ διὰ τοῦτο, ἐὰν τὰς ἀπὸ Κριοῦ μέχρι τῶν Χηλῶν γινομένας ἀνατολικὰς γωνίας εὕρωμεν, συναποδεδειγμέναι ἔσονται καὶ αἱ τοῦ ἑτέρου ἡμικυκλίου ἀνατολικαὶ καὶ ἔτι αἱ τῶν δύο ἡμικυκλίων δυτικαί. ὃν δὲ τρόπον δείκνυται,

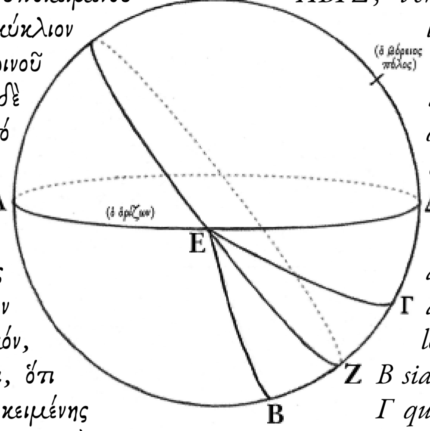
to più semplice degli altri. Che dunque quelli che si formano col meridiano siano i medesimi di quelli con l'orizzonte nella sfera retta, è evidente; ma quanto a rilevare quelli nella sfera obliqua è necessario innanzitutto mostrare che i punti del circolo mediamo dei segni ugualmente distanti dal punto equinoziale fanno gli angoli che si formano con il medesimo orizzonte uguali tra loro.

Sia dunque ΑΒΓΔ il circolo meridiano e ΑΕΓ l'emiciclo dell'equinoziale, mentre ΒΕΔ quello dell'orizzonte, e si descrivano due sezioni del cerchio obliquo, ΖΗΘ e ΚΛΜ, tali per cui l'uno e l'altro dei punti Ζ e Κ si suppongano (segnare) l'equinozio autunnale, e l'arco ΖΗ uguale a ΚΛ. Dico che l'angolo sotto ΕΗΘ è uguale a quello sotto ΔΛΚ. Ed è evidente da questo: che il trilatero ΕΖΗ risulta all'inverso equiangolo ad ΕΚΛ, dacché per quanto sopra dimostrato i (loro) tre lati sono rispettivamente uguali: ΖΗ (è uguale) a ΚΛ; ΗΕ, sezione d'orizzonte, (è uguale) a ΕΛ; ed ΕΖ, lato dell'ascensione, (è uguale) a ΕΚ. E per certo anche l'angolo sotto ΕΗΖ è uguale a quello sotto ΕΛΚ, ed il supplemento sotto ΕΗΘ è uguale al supplemento sotto ΔΛΚ. Il che appunto occorreva dimostrare.

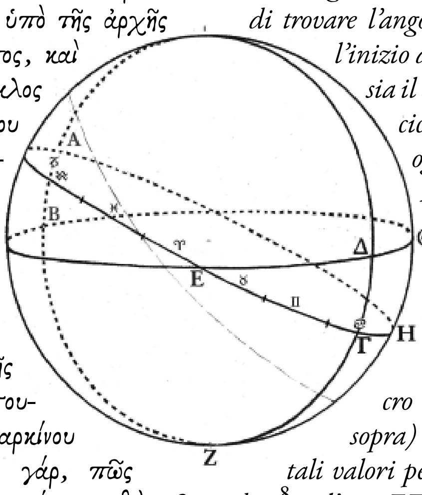
Dico altresì che (gli angoli) nei due punti diametralmente opposti, quello a oriente con quello ad occidente, sono uguali a due retti. Se infatti descriviamo per ΑΒΓΔ l'orizzonte e per ΑΕΓΖ il circolo mediano dei segni secantisi nei punti Α e Γ, l'angolo sotto ΖΑΔ insieme con quello sotto ΔΑΕ risultano uguali a due retti. Ed anche quello sotto ΖΑΔ è uguale a quello sotto ΖΓΔ, sicché l'angolo sotto ΖΓΔ insieme con quello sotto ΔΑΕ fanno due retti. Il che appunto occorreva dimostrare.

E, stando così le cose, dacché gli angoli che si osservano sul medesimo orizzonte nei punti ugualmente distanti dal medesimo punto equinoziale, sono stati dimostrati uguali, ne conseguirà che anche nei punti egualmente distanti dallo stesso punto tropicale l'angolo orientale dell'uno e quello occidentale dell'altro sono, insieme, uguali a due retti. Ed è così che, se troviamo dall'Ariete alle Chele gli angoli che si formano ad oriente, saranno condimostrati anche quelli orientali dell'altro emiciclo ed altresì quelli occidentali dei due emicicli. Nel qual modo ciò si διὰ βραχέων ἐκθησόμεθα χρησάμενοι πάλιν ὑποδείγματος ἕνεκεν τῷ αὐτῷ παραλλήλῳ, τουτέστιν καθ' ὃν ὁ βόρειος πόλος ἐξῆρται τοῦ ὁρίζοντος μοίρας λϛ.

αἱ μὲν οὖν ὑπὸ τῶν ἰσημερινῶν σημείων τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου πρὸς τὸν ὁρίζοντα γινόμεναι γωνίαι προχείρως δύνανται λαμβάνεσθαι· ἐὰν γὰρ γράψωμεν μεσημβρινὸν μὲν κύκλον τὸν ΑΒΓΔ, τοῦ δὲ ὑποκειμένου ὁρίζοντος τὸ ἀνατολικὸν ἡμικύκλιον
H157 τὸ ΑΕΔ καὶ τοῦ μὲν ἰσημερινοῦ τεταρτημόριον τὸ ΕΖ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων δύο τό τε ΕΒ καὶ ΕΓ οὕτως ἔχοντα, ὥστε τὸ Ε σημεῖον πρὸς μὲν τὸ ΕΒ τεταρτημόριον νοεῖσθαι μετοπωρινόν, πρὸς δὲ τὸ ΕΓ ἐαρινόν, καὶ τὸ μὲν Β γίνεσθαι χειμερινὸν τροπικόν, τὸ δὲ Γ θερινόν,[7] συνάγεται, ὅτι τῆς μὲν ΔΖ περιφερείας ὑποκειμένης μοιρῶν νδ, ἑκατέρας δὲ τῶν ΒΖ καὶ ΖΓ τῶν ἴσων κγ να ἔγγιστα, καὶ ἡ μὲν ΓΔ γίνεται μοιρῶν λ θ, ἡ δὲ ΒΔ τῶν αὐτῶν οζ να. ὥστ', ἐπεὶ τὸ Ε πόλος ἐστὶν τοῦ ΑΒΓ μεσημβρινοῦ, καὶ τὴν μὲν ὑπὸ ΔΕΓ γωνίαν τὴν γινομένην ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Κριοῦ τοιούτων εἶναι λ θ, οἵων ἐστὶν ἡ μία ὀρθὴ ϟ, τὴν δὲ ὑπὸ ΔΕΒ τὴν γινομένην ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τῶν Χηλῶν τῶν αὐτῶν οζ να.



ἵνα δὲ καὶ ἡ τῶν λοιπῶν ἔφοδος φανερὰ γένηται, προκείσθω ὑποδείγματος ἕνεκεν εὑρεῖν τὴν γινομένην ἀνατολικὴν γωνίαν ὑπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Ταύρου καὶ τοῦ ὁρίζοντος, καὶ ἔστω μεσημβρινὸς μὲν κύκλος ὁ ΑΒΓΔ, τοῦ δ' ὑποκειμένου ὁρίζοντος τὸ ἀνατολικὸν ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, καὶ γεγράφθω
H158 τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΑΕΓ ἡμικύκλιον, ὥστε τὸ Ε σημεῖον τὴν ἀρχὴν εἶναι τοῦ Ταύρου. καὶ ἐπεὶ ἐν τούτῳ τῷ κλίματι τῆς ἀρχῆς τοῦ Ταύρου ἀνατελλούσης μεσουρανοῦσιν ὑπὸ γῆν αἱ τοῦ Καρκίνου μοῖραι ιζ μα· δεδείχαμεν γάρ, πῶς τὰ τοιαῦτα ἐξ εὐχεροῦς λαμβάνεται διὰ τῶν ἐκτεθειμένων ἡμῖν ἀναφορῶν·[8] ἐλάσσων γίνεται ἡ ΕΓ περιφέρεια τεταρτημορίου. γεγράφθω δὴ



provi, lo esporremo in poche parole utilizzando ancora, a titolo d'esempio, il medesimo parallelo, cioè quello lungo il quale il polo boreale si eleva sull'orizzonte di 36 gradi.

Orbene, gli angoli che si formano tra i punti equinoziali del circolo mediano dei segni e l'orizzonte possono essere prontamente rilevati: se, infatti, descriviamo il circolo meridiano ΑΒΓΔ, l'emiciclo orientale ΑΕΔ dell'orizzonte in oggetto e il quarto dell'equinoziale ΕΖ, e, ancora, del circolo mediano dei segni i due quadranti ΕΒ ed ΕΓ così disposti che il punto Ε rispetto al quarto ΕΒ sia inteso come (equinozio) autunnale, mentre rispetto ad ΕΓ (sia inteso come quello) primaverile, ed il punto Β sia il tropico invernale, mentre Γ quello estivo,[7] se ne conchiude che, essendo per ipotesi l'arco ΔΖ di 54° ed ambedue gli archi ΒΖ e ΖΓ degli stessi 23°51′ circa, (l'arco) ΓΔ risulta di 30°9′, mentre ΒΔ dei medesimi 77°51′. Donde, poiché Ε è il polo del meridiano ΑΒΓ, anche l'angolo sotto ΔΕΓ che si forma all'inizio dell'Ariete è di tali 30°9′, di cui un angolo retto ne ha 90, mentre quello sotto ΔΕΒ all'inizio delle Chele è dei medesimi 77°51′.

Affinché risulti chiaro il percorso per i restanti angoli, ci si proponga, a titolo d'esempio, di trovare l'angolo orientale che si forma tra l'inizio del Toro e l'orizzonte, e ΑΒΓΔ sia il circolo meridiano, ΒΕΔ l'emiciclo orientale dell'orizzonte in oggetto, e si descriva l'emiciclo ΑΕΓ del circolo mediano dei segni, in modo che il punto Ε sia l'inizio del Toro. Dacché in questo clima, levandosi l'inizio del Toro, culminano sotto la terra 17°41′ del Cancro – dimostriamo infatti (più sopra) come si ricavino agevolmente tali valori per mezzo delle anafore da noi date[8] –, l'arco ΕΓ risulta minore d'un quadrante. Si descriva poi con polo in Ε ad una distanza pari al lato di un tetragono (inscritto) la sezione

[7] Per evitare due disegni molto simili, qui Tolemeo li sovrappone, facendone uno solo. Noi, segnando il polo boreale ed estendendo all'emiciclo l'equatore, abbiamo cercato di orientare il lettore meno avvezzo a figurarsi mentalmente la sfera tolemaica, cosicché appaia subito che l'arco ΔΖ rappresenta la colatitudine.

[8] Il calcolo è molto semplice. Dalla *Tavola delle ascensioni* rileviamo che 30°♈, ossia 0°♉, ascendono in 19°12′. Sappiamo altresì (*v. supra*, p. 42 n. 6) che, sommando 90° all'*ascensione obliqua* del grado che sorge, troviamo l'*ascensione retta* del meridiano sotto la terra, cioè 109°12′. Di nuovo, dalla prima colonna della *Tavola delle ascensioni* vediamo che 109°12′ cadono tra 100°55′ e 111°42′. Quindi con una semplice proporzione (10°47′ : 10° = [109°12′- 100°55′] : *x*) troviamo la longitudine eccedente i 10°♋, cioè 7°41′.

πόλῳ τῷ Ε καὶ διαστήματι τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ μεγίστου κύκλου τμῆμα τὸ ΘΗΖ, καὶ προσαναπεπληρώσθω τό τε ΕΓΗ τεταρτημόριον καὶ τὸ ΕΔΘ. γίνεται δὲ καὶ ἥ τε ΔΓΖ καὶ ἡ ΖΗΘ ἑκατέρα τεταρτημορίου διὰ τὸ τὸν ΒΕΘ ὁρίζοντα διὰ τῶν πόλων εἶναι τοῦ τε ΖΓΔ μεσημβρινοῦ καὶ τοῦ ΖΗΘ μεγίστου κύκλου.[9] πάλιν ἐπεὶ αἱ μὲν τοῦ Καρκίνου ιζ μα μοῖραι ἀπέχουσιν τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς τὰς ἄρκτους ἐπὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ μεγίστου κύκλου μοίρας κβ μ· ἐκτέθειται γὰρ ἡμῖν καὶ ταῦτα·[10] ὁ δὲ ἰσημερινὸς ἀπέχει τοῦ Ζ πόλου τοῦ ὁρίζοντος ἐπὶ τῆς αὐτῆς περιφερείας τῆς ΖΓΔ μοίρας λϛ, συνάγεται καὶ ἡ ΖΓ περιφέρεια μοιρῶν νη μ. τούτων δὴ δοθέντων γίνεται λοιπὸν διὰ τὴν καταγραφὴν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΓΔ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΔΖ λόγος ὁ συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ
H159 τὴν διπλῆν τῆς ΓΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΘ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΖΘ.[11] ἀλλὰ διὰ τὰ προκείμενα ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΓΔ μοιρῶν ἐστιν ξβ μ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ξβ κδ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΔΖ μοιρῶν ρπ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ρκ, καὶ πάλιν ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΓΕ μοιρῶν ρνε κβ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριζ ιδ, ἡ δὲ διπλῆ τῆς ΕΗ μοιρῶν ρπ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ρκ. ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ λόγου τῶν ξβ κδ πρὸς τὰ ρκ ἀφέλωμεν τὸν τῶν ριζ ιδ πρὸς τὰ ρκ, καταλειφθήσεται ἡμῖν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΗ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΖ λόγος ὁ τῶν ξγ νβ πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΖ τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν ἄρα τῆς ΗΘ τῶν αὐτῶν ἐστιν ξγ νβ. ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΗΘ μοιρῶν ἐστιν ξδ κ, ἡ δὲ ΗΘ αὐτή τε καὶ ἡ ὑπὸ ΗΕΘ γωνία τῶν αὐτῶν λβ ι·[12] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ὁ δ' αὐτὸς τρόπος, ἵνα μὴ καθ' ἕκαστον ταυτολογοῦντες μηκύνωμεν τὸν ὑπομνηματισμὸν τῆς συντάξεως, καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν δωδεκατημορίων τε καὶ κλιμάτων ἡμῖν νοηθήσεται.

di cerchio massimo ΘHZ e si completi (così) sia il quadrante EΓH che il quadrante EΔΘ. Ne risulta che e ΔΓZ e ZHΘ sono entrambi archi di quadrante per il passare dell'orizzonte BEΘ attraverso i poli sia del circolo meridiano ZΓΔ sia del cerchio massimo ZHΘ.[9] *Per di più, siccome i 17°41′ del Cancro distano dall'equinoziale in direzione delle Orse lungo il cerchio massimo passante per i suoi poli 22°40′ – è da noi esposto anche questo –,*[10] *e l'equinoziale dista dal polo dell'orizzonte Z 36 gradi sul medesimo arco ZΓΔ, se ne conchiude che l'arco ZΓ è di 58 gradi e 40′. Sulla scorta dei dati forniti risulta allora, con riferimento al grafico, che il rapporto della retta sotto il doppio di ΓΔ rispetto a quella sotto il doppio di ΔZ è composto dal rapporto della retta sotto il doppio di ΓE rispetto a quella sotto il doppio di EH e dal rapporto della retta sotto il doppio di HΘ rispetto a quella sotto il doppio di ZΘ.*[11] *Ma da quanto sopra il doppio dell'arco ΓΔ è di 62°40′ e la retta sottesa di* $62^{p}24'$*, mentre il doppio dell'arco ΔZ è di 180° e la retta sottesa di* 120^{p}*; ed, ancora, il doppio dell'arco ΓE è di 155°22′, mentre la corda sottesa è di* $117^{p}14'$*, ed il doppio dell'arco EH è di 180 gradi, mentre la corda sottesa è di 120 parti. Se, dunque, dal rapporto delle* $62^{p}24'$ *rispetto alle* 120^{p} *togliamo quello delle* $117^{p}14'$ *rispetto alle* 20^{p}*, ci rimarrà il rapporto della retta sotto il doppio di ΘH rispetto a quella sotto il doppio di ΘZ, ossia di* $63^{p}52'$ *rispetto a* 120^{p}*. Ma anche quella sotto il doppio ΘZ è di* 120^{p}*, e quella sotto il doppio di HΘ è delle stesse* $63^{p}52'$*. Sicché il doppio di HΘ è di 64°20′, e lo stesso ΘH e l'angolo sotto HEΘ degli stessi 32°10′.*[12] *Il che occorreva dimostrare.*

Questo stesso procedimento, per non allungare il commento della sintassi ripetendo ogni volta le stesse cose, sarà da noi considerato per i restanti e dodecatemorî e climi.

[9] Il nostro grafico si propone, con l'aggiunta dei segni zodiacali e la lieve rotazione del meridiano, di rendere meno faticosa la rappresentazione di quanto Tolemeo descrive; e, seppur Tolemeo non richiede il tracciato dell'equatore, noi l'abbiamo segnato con una linea tratteggiata sottilissima. L'ideale sarebbe poter disporre d'una sfera trasparente che consentisse la visione non solo frontale dei vari cerchi massimi. Si tenga sempre presente, però, che l'osservatore al centro resta immobile, mentre il firmamento gli ruota intorno, e vede l'inizio del Toro sorgere ad est (alla sua sinistra nel grafico) e muoversi verso ovest. In altre parole, se il nostro Lettore non è in grado di rinunciare alla Terra che ruota su sé stessa, avrà difficoltà ad intendere qualsivoglia grafico tolemaico.

[10] Dalla *Tavola dell'obliquità* data nel primo libro rileviamo che 17°41′ ♋ si trova fra i 72° e i 73° (90° – 17°41′= 72° 19′); quindi, con una semplice proporzione possiamo calcolarne la declinazione: (22°45′ 11″– 22° 37′ 17″) : 60′ = *x* : 19′, ove *x* risulterà di 2′30″ che sommati a 22°37′17″ fanno 22°39′47″, arrotondati da Tolemeo a 22°40′.

[11] Nuovo impiego del teorema di Menelao: crd2ΓΔ : crd2ΔZ = (crd2ΓE : crd2EH) · (crd2HΘ : crd2ZΘ). Ricordiamo che la formula moderna per ricavare la corda tolemaica, applicata al doppio di 31°20′, è: *sen*(31°20′) · 2 · 60 = $62^{p}24'$.

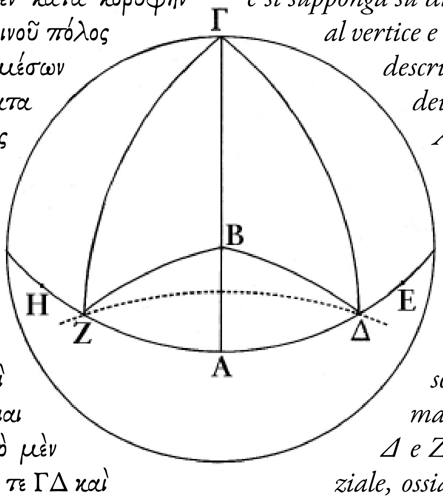
[12] Sostituendo nella formula della nota precedente i rispettivi valori, avremo: $62^{p}24'$: 120^{p} = ($117^{p}14'$: 120^{p}) · (crd2HΘ : 120^{p}), ossia crd2HΘ = 120 · ($62^{p}24'$/120^{p}) : (120^{p}/ $117^{p}14'$), cioè crd2HΘ = 120 · 0,52/0,9769444 = $63^{p}52'21''$, che è la corda del doppio dell'arco HΘ, il cui valore approssimato risulta dunque di 32°10′. – La formula moderna per trovare HΘ è la seguente: sen(HEΘ) = sen(ΓΔ) / sen(ΓE), che, utilizzando i valori tolemaici di 31°20′ e 77°41′ rispettivamente, risulterà di 32°9′31″.

H160 *ιβ'. Περὶ τῶν πρὸς τὸν αὐτὸν κύκλον τοῦ διὰ τῶν πόλων τοῦ ὁρίζοντος γινομένων γωνιῶν καὶ περιφερειῶν.*

12. *Degli angoli e degli archi che si formano tra il medesimo circolo e quello che passa per i poli dell'orizzonte.*

Λειπομένης δὴ τῆς ἐφόδου, καθ' ἣν ἂν λαμβάνοιμεν καὶ τὰς πρὸς τὸν διὰ τῶν πόλων τοῦ ὁρίζοντος καθ' ἑκάστην ἔγκλισιν καὶ καθ' ἑκάστην θέσιν γινομένας τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου γωνίας συναποδεικνυμένης, ὡς ἔφαμεν, ἑκάστοτε καὶ τῆς ἀπολαμβανομένης περιφερείας τοῦ διὰ τῶν πόλων τοῦ ὁρίζοντος κύκλου ὑπό τε τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου καὶ τῆς πρὸς τὸν λοξὸν κύκλον αὐτοῦ τομῆς, ἐκθησόμεθα πάλιν καὶ τὰ εἰς τοῦτο τὸ μέρος προλαμβανόμενα καὶ δείξομεν πρῶτον, ὅτι τῶν ἴσον ἀπεχόντων τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου σημείων ἴσους χρόνους ἀπολαμβανόντων ἐφ' ἑκάτερα τοῦ μεσημβρινοῦ, τοῦ μὲν πρὸς ἀνατολάς, τοῦ δ' ἑτέρου πρὸς δυσμάς, αἵ τε ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν ἐπ' αὐτὰ περιφέρειαι τῶν μεγίστων κύκλων ἴσαι ἀλλήλαις εἰσὶν καὶ αἱ πρὸς αὐτὰ γινόμεναι γωνίαι, καθ' ὃν διεστειλάμεθα τρόπον, δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι.

ἔστω γὰρ μεσημβρινοῦ τμῆμα τὸ ΑΒΓ, *καὶ ὑποκείσθω ἐπ' αὐτοῦ τὸ μὲν κατὰ κορυφὴν σημεῖον τὸ* Β, *ὁ δὲ τοῦ ἰσημερινοῦ πόλος τὸ* Γ, *καὶ γεγράφθω τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου δύο τμήματα*
H161 *τό τε* ΑΔΕ *καὶ τὸ* ΑΖΗ *οὕτως ἔχοντα, ὥστε τὰ* Δ *καὶ* Ζ *σημεῖα ἴσον τε ἀπέχειν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ καὶ ἴσας ἀπολαμβάνειν περιφερείας τοῦ δι' αὐτῶν παραλλήλου ἐφ' ἑκάτερα τοῦ* ΑΒΓ *μεσημβρινοῦ.*[1] *γεγράφθωσαν δὲ καὶ μεγίστων κύκλων περιφέρειαι διὰ τῶν* Δ, Ζ *σημείων, ἀπὸ μὲν τοῦ* Γ *πόλου τοῦ ἰσημερινοῦ ἥ τε* ΓΔ *καὶ ἡ* ΓΖ, *ἀπὸ δὲ τοῦ* Β *τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου ἥ τε* ΒΔ *καὶ ἡ* ΒΖ. *λέγω, ὅτι ἡ μὲν* ΒΔ *περιφέρεια τῇ* ΒΖ *ἴση ἐστίν, ἡ δὲ ὑπὸ* ΒΔΕ *γωνία μετὰ τῆς ὑπὸ* ΒΖΑ *δυσὶν ὀρθαῖς ἴση.*



ἐπεὶ γὰρ τὰ Δ *καὶ* Ζ *σημεῖα ἴσας τοῦ δι' αὐτῶν παραλλήλου περιφερείας ἀπέχει τοῦ* ΑΒΓ *μεσημβρινοῦ, ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ* ΒΓΔ *γωνία τῇ ὑπὸ* ΒΓΖ. *δύο δὴ τρίπλευρά*[2] *ἐστιν τό τε* ΒΓΔ *καὶ τὸ* ΒΓΖ *τὰς δύο πλευρὰς ταῖς δυσὶ πλευραῖς ἴσας ἔχοντα ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, τὴν μὲν* ΓΔ *τῇ* ΓΖ, *κοινὴν δὲ τὴν* ΒΓ, *καὶ γωνίαν γωνίᾳ τὴν ὑπὸ τῶν ἴσων πλευρῶν περιεχομένην τὴν ὑπὸ* ΒΓΔ *τῇ ὑπὸ* ΒΓΖ· *καὶ βάσιν ἄρα τὴν* ΒΔ *βάσει*

Mancando ancora il percorso, attraverso il quale possiamo rilevare sia gli angoli che si formano tra il circolo passante per i poli dell'orizzonte e il circolo mediano dei segni per ogni clima ed in ogni posizione, essendo ogni volta condimostrato, come dicemmo, anche l'arco del circolo passante per i poli dell'orizzonte intercettato tra il punto al vertice e la sua intersezione con il circolo obliquo, esporremo di nuovo anche le proposizioni che sono da premettere a questo capitolo e mostreremo in primo luogo che, essendo due punti del circolo mediano dei segni equidistanti dallo stesso punto tropicale delimitanti tempi uguali da ambo le parti del meridiano, l'uno verso oriente e l'altro verso occidente, gli archi dei cerchi massimi dal vertice ad essi sono tra loro uguali, ed anche gli angoli che ne risultano, secondo il modo con cui li abbiamo spartiti, sono uguali a due angoli retti.

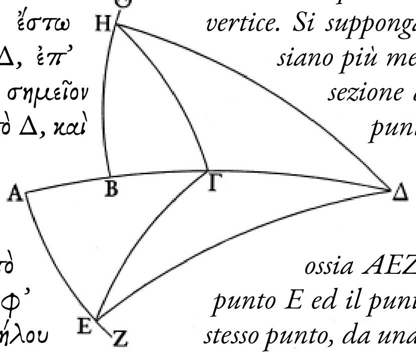
Sia dunque ΑΒΓ una sezione di meridiano e si supponga su di esso il punto Β quale punto al vertice e Γ quale polo dell'equatore; si descrivano poi del circolo mediano dei segni due sezioni, ΑΔΕ e ΑΖΗ così disposte che i punti Δ e Ζ siano ugualmente distanti dal medesimo tropico e intersechino archi uguali sul parallelo che li attraversa, da entrambe le parti del meridiano ΑΒΓ.[1] *Si descrivano poi archi di cerchi massimi passanti per i punti Δ e Ζ sia dal polo Γ dell'equinoziale, ossia ΓΔ e ΓΖ, sia dal punto al vertice Β, ossia ΒΔ e ΒΖ. Ebbene, dico che l'arco ΒΔ è uguale all'arco ΒΖ e che l'angolo sotto ΒΔΕ con quello sotto ΒΖΑ sono insieme uguali a due angoli retti.*

Infatti, dacché i punti Δ e Ζ distano dal meridiano ΑΒΓ archi uguali del parallelo che li attraversa, l'angolo sotto ΒΓΔ è uguale a quello sotto ΒΓΖ. Avendo poi i due trilateri[2] *ΒΓΔ e ΒΓΖ, l'uno due lati uguali ai due lati dell'altro, cioè ΓΔ uguale a ΓΖ, e il lato ΒΖ in comune, ed (avendo uguali) angolo ad angolo, quello compreso dai lati uguali, ossia quello sotto ΒΓΔ uguale a quello sotto ΒΓΖ, di certo anche la base*

[1] Appare chiaro che nel grafico il punto A rappresenta un solstizio.
[2] Triangoli sferici.

H162 τῇ ΒΖ ἴσην ἕξει καὶ γωνίαν τὴν ὑπὸ ΒΖΓ τῇ ὑπὸ ΒΔΓ. ἀλλ᾽ ἐπεὶ δέδεικται μικρῷ πρόσθεν, ὅτι τῶν ἴσον ἀπεχόντων τοῦ αὐτοῦ τροπικοῦ σημείου αἱ πρὸς τὸν διὰ τῶν πόλων τοῦ ἰσημερινοῦ γινόμεναι γωνίαι συναμφότεραι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, συναμφότεραι ἄρα ἥ τε ὑπὸ ΓΔΕ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΖΑ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΔΓ τῇ ὑπὸ ΒΖΓ ἴση· καὶ συναμφότεραι ἄρα ἥ τε ὑπὸ ΒΔΕ καὶ ἡ ὑπὸ ΒΖΑ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

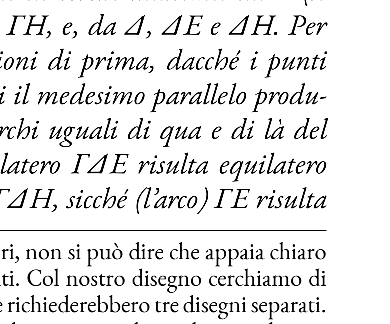
πάλιν δὴ δεικτέον, ὅτι τῶν αὐτῶν σημείων τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου ἴσους χρόνους ἀπεχόντων ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ μεσημβρινοῦ αἵ τε ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν ἐπ᾽ αὐτὰ γραφόμεναι μεγίστων κύκλων περιφέρειαι ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν, καὶ αἱ πρὸς αὐτὰς γινόμεναι γωνίαι συναμφότεραι ἥ τε πρὸς ἀνατολὰς καὶ ἡ πρὸς δυσμὰς δυσὶ ταῖς ὑπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ πρὸς τὸ αὐτὸ σημεῖον γινομέναις ἴσαι εἰσίν, ὅταν ἐφ᾽ ἑκατέρας θέσεως τὰ μεσουρανοῦντα ἀμφότερα ἤτοι βορειότερα ἢ νοτιώτερα τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου τυγχάνῃ. πρῶτον δ᾽ ὑποκείσθω ἀμφότερα νοτιώτερα, καὶ ἔστω μεσημβρινοῦ τμῆμα τὸ ΑΒΓΔ, ἐπ᾽ αὐτοῦ δὲ τὸ μὲν κατὰ κορυφὴν σημεῖον
H163 τὸ Γ, πόλος δὲ τοῦ ἰσημερινοῦ τὸ Δ, καὶ γεγράφθω δύο τμήματα τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τό τε ΑΕΖ καὶ τὸ ΒΗΘ οὕτως ἔχοντα, ὥστε τὸ Ε σημεῖον καὶ τὸ Η τὸ αὐτὸ ὑποκείμενον ἴσην ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ δι᾽ αὐτοῦ παραλλήλου περιφέρειαν ἀπέχειν τοῦ ΑΒΓΔ μεσημβρινοῦ.[3] καὶ γεγράφθω πάλιν δι᾽ αὐτῶν τμήματα μεγίστων κύκλων ἀπὸ μὲν τοῦ Γ τό τε ΓΕ καὶ τὸ ΓΗ, ἀπὸ δὲ τοῦ Δ τό τε ΔΕ καὶ τὸ ΔΗ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ τοῖς ἔμπροσθεν, ἐπεὶ τὰ Ε, Η σημεῖα τὸν αὐτὸν ποιοῦντα παράλληλον ἴσας αὐτοῦ περιφερείας ἐφ᾽ ἑκάτερα ποιεῖ τοῦ μεσημβρινοῦ, ἰσόπλευρόν τε καὶ ἰσογώνιον γίνεται τὸ ΓΔΕ τρίπλευρον τῷ ΓΔΗ, ὥστε καὶ



BΔ sarà uguale alla base BZ come pure l'angolo sotto BZΓ (sarà uguale) a quello sotto BΔΓ. Ma siccome poco più sopra si dimostra che degli angoli ugualmente distanti dal medesimo punto tropicale, che si formano col circolo passante per i poli dell'equinoziale, sono insieme uguali a due retti, ne consegue che quello sotto ΓΔE con quello sotto ΓZA sono insieme uguali a due retti. Ma s'è dimostrato che l'angolo sotto BΔΓ è uguale a quello sotto BZΓ; dunque l'un l'altro insieme, ossia quello sotto BΔE e sotto BZA, sono uguali a due retti. Come volevasi dimostrare.

Ma va anche dimostrato che dei punti stessi del circolo mediano dei segni (successivamente) còlti di qua e di là del meridiano in posizioni distanti (da esso) tempi uguali, anche gli archi di cerchi massimi descritti dal vertice ad essi (nelle due posizioni dette) sono uguali, ed altresì gli angoli che si formano in essi, quello verso oriente e quello verso occidente, presi insieme sono uguali a due volte quello che si forma nel medesimo punto col meridiano, qualora nell'una e nell'altra posizione, culminando, si trovino entrambi o più boreali o più meridionali del vertice. Si supponga, dapprima, che entrambi siano più meridionali, e sia ABΓΔ una sezione di meridiano e su di esso il punto Γ sia il vertice e Δ il polo dell'equinoziale, quindi si descrivano due sezioni del circolo mediano dei segni, ossia AEZ e BHΘ, così disposte che il punto E ed il punto H, (che rappresentano) lo stesso punto, da una parte e dall'altra del medesimo parallelo distino dal meridiano ABΓD un arco uguale.[3] E si descrivano ancora attraverso essi (punti) sezioni di cerchi massimi: da Γ (si descrivano) ΓE e ΓH, e, da Δ, ΔE e ΔH. Per le medesime ragioni di prima, dacché i punti E ed H generanti il medesimo parallelo producono su di esso archi uguali di qua e di là del meridiano, il trilatero ΓΔE risulta equilatero ed equiangolo a ΓΔH, sicché (l'arco) ΓE risulta

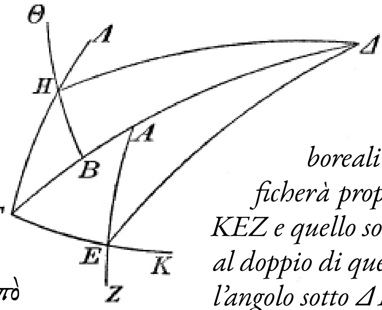
[3] Il grafico proposto dai codd., e riportato con trascurabili variazioni dai traduttori, non si può dire che appaia chiaro a chi non sia abituato con l'immaginazione a proiettare sulla sfera siffatti tracciati. Col nostro disegno cerchiamo di facilitarne la comprensione. Innanzitutto, sono riuniti qui tre momenti diversi che richiederebbero tre disegni separati. Nella prima sfera, quella di riferimento, il punto A, preso sull'eclittica, trovandosi ad un tempo sul meridiano, culmina. Questo punto A, spostandosi da est ad ovest grazie al moto diurno, descrive giocoforza un parallelo di declinazione (vedi la linea tratteggiata parallela all'equatore) secato dal meridiano ΑΒΓΔ. Tolemeo chiede di segnare sul medesimo parallelo due archi uguali prima e dopo il meridiano, che il punto A ha percorso e percorrerà in tempi uguali: supponiamo in un'ora. Ebbene, un'ora prima della sua culminazione, il punto A si chiamava E, ed H un'ora dopo. Tolemeo precisa, infatti, che E ed H rappresentano lo stesso punto (*τὸ αὐτὸ ὑποκείμενον*). Nel nostro disegno, l'eclittica di riferimento è indicata con una linea continua, mentre quella di un'ora prima (ove A si chiama E) è tratteggiata, come pure quella di un'ora dopo (ove A si chiama H). B rappresenta il punto A un'ora dopo rispetto alle posizioni di riferimento. Anche in questo nostro disegno, tuttavia, quanto ai punti Z e Θ occorre uno sforzo immaginativo, poiché, pur indicando l'eclittica, qui segnata in tre momenti diversi, non sono in linea con gli archi AE e BH.



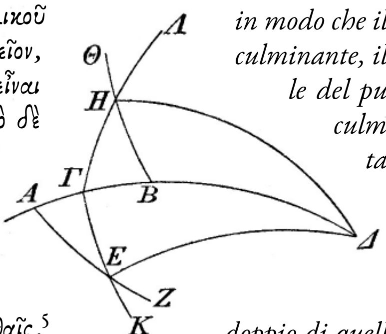
τὴν ΓΕ τῇ ΓΗ ἴσην γίνεσθαι. λέγω δή, ὅτι καὶ
H164 συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΓΕΖ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ
δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΕΖ, ΔΗΒ ἴσαι εἰσίν.

ἐπεὶ γὰρ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΕΖ ἡ αὐτή ἐστιν τῇ ὑπὸ ΔΗΒ, ἡ δὲ ὑπὸ ΓΕΔ ἴση ἐστὶν τῇ ὑπὸ ΔΗΓ, καὶ συναμφότεραι ἄρα ἥ τε ὑπὸ ΓΕΔ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ ἴσαι εἰσὶν τῇ ὑπὸ ΔΕΖ· ὥστε καὶ συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΓΕΖ ὅλη καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΕΖ, ΔΗΒ ἴσαι εἰσίν· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

καταγεγράφθω πάλιν τὰ αὐτὰ τμήματα τῶν ἐκκειμένων κύκλων, ὥστε μέντοι τό τε Α σημεῖον καὶ τὸ Β βορειότερα γίνεσθαι τοῦ Γ σημείου. λέγω, ὅτι τὸ αὐτὸ καὶ οὕτως συμβήσεται, τουτέστιν συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΚΕΖ γωνία καὶ ἡ ὑπὸ ΛΗΒ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΕΖ ἴσαι εἰσίν. ἐπεὶ γὰρ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΕΖ ἡ αὐτή ἐστιν τῇ ὑπὸ ΔΗΒ, ἴση δὲ ἡ ὑπὸ ΔΕΚ τῇ ὑπὸ ΔΗΛ, καὶ ὅλη ἄρα ἡ ὑπὸ ΛΗΒ ἴση ἐστὶν συναμφοτέραις τῇ τε ὑπὸ ΔΕΖ καὶ τῇ ὑπὸ ΔΕΚ· ὥστε καὶ συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΛΗΒ καὶ ἡ ὑπὸ ΚΕΖ δυσὶ ταῖς ὑπὸ ΔΕΖ ἴσαι εἰσίν.[4]



ἐκκείσθω δὴ πάλιν ἡ ὁμοία καταγραφή, ὥστε μέντοι τὸ μὲν τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος μεσουρανοῦν σημεῖον, τουτέστιν τὸ Α, νοτιώτερον εἶναι
H165 τοῦ Γ κατὰ κορυφὴν σημείου, τὸ δὲ
τοῦ πρὸς δυσμὰς τμήματος μεσουρανοῦν, τουτέστιν τὸ Β, βορειότερον τοῦ αὐτοῦ. λέγω, ὅτι συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΓΕΖ καὶ ἡ ὑπὸ ΛΗΒ δύο τῶν ὑπὸ ΔΕΖ μείζονές εἰσιν δυσὶν ὀρθαῖς.[5]



ἐπεὶ γὰρ ἡ μὲν ὑπὸ ΔΗΓ ἴση ἐστὶν τῇ ὑπὸ ΔΕΓ, συναμφότεραι δὲ ἥ τε ὑπὸ ΔΗΓ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΗΛ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν, καὶ συναμφότεραι ἄρα ἥ τε ὑπὸ ΔΕΓ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΗΛ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν. ἔστιν δὲ καὶ ἡ ὑπὸ ΔΕΖ γωνία ἡ αὐτὴ τῇ ὑπὸ ΔΗΒ· ὥστε καὶ συναμφοτέρας τήν τε ὑπὸ ΓΕΖ καὶ τὴν ὑπὸ ΛΗΒ συναμφοτέρων τῶν ὑπὸ ΔΕΖ καὶ ΔΗΒ, τουτέστιν δὶς τῆς ὑπὸ ΔΕΖ, μείζονας εἶναι συναμφοτέραις τῇ τε ὑπὸ ΔΕΓ καὶ τῇ ὑπὸ ΔΗΛ, αἵπερ εἰσὶν δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι·[6] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

uguale a ΓΗ. Dico, pertanto, che, insieme, l'angolo sotto ΓΕΖ e quello sotto ΓΗΒ sono uguali a due volte quelli sotto ΔΕΖ e ΔΗΒ.

Siccome, infatti, l'angolo sotto ΔΕΖ è lo stesso di ΔΗΒ, e quello sotto ΓΕΔ è uguale a quello sotto ΔΗΓ, anche quelli sotto ΓΕΔ e sotto ΓΗΒ sono, insieme, uguali a quello sotto ΔΕΖ; sicché l'intero angolo sotto ΓΕΖ con quello sotto ΓΗΒ sono uguali, insieme, a due volte quelli sotto ΔΕΖ e ΔΗΒ. Il che occorreva dimostrare.

Si descrivano ancora le medesime sezioni dei cerchi detti, in modo che il punto Α e il punto Β risultino più boreali del punto Γ. Dico che si verificherà proprio lo stesso, cioè l'angolo sotto ΚΕΖ e quello sotto ΛΗΒ sono, insieme, uguali al doppio di quello sotto ΔΕΖ. Dacché, infatti, l'angolo sotto ΔΕΖ è il medesimo di quello sotto ΔΗΒ, e l'angolo sotto ΔΕΚ è uguale a quello sotto ΔΗΛ, anche l'intero angolo sotto ΛΗΒ è uguale agli angoli sotto ΔΕΖ e sotto ΔΕΚ presi insieme; sicché quelli sotto ΛΗΒ e sotto ΚΕΖ, l'uno e l'altro insieme, sono uguali a due volte quello sotto ΔΕΖ.[4]

Sia data in aggiunta una figura simile, in modo che il punto della sezione orientale culminante, il punto Α, sia più meridionale del punto al vertice Γ, ed il punto culminante della sezione occidentale, il punto Β, sia più boreale del medesimo punto Γ. Dico che insieme i due angoli sotto ΓΕΖ e sotto ΛΗΒ sono maggiori del doppio di quello sotto ΔΕΖ di due retti.[5]

Siccome, infatti, l'angolo sotto ΔΗΓ è uguale a quello sotto ΔΕΓ e quelli sotto ΔΗΓ e sotto ΔΗΛ sono, insieme, uguali a due retti, per certo anche l'angolo sotto ΔΕΓ e quello sotto ΔΗΛ sono, insieme, uguali a due retti. Ma l'angolo sotto ΔΕΖ è lo stesso di quello sotto ΔΗΒ; sicché anche quelli sotto ΓΕΖ e sotto ΛΗΒ, insieme, sono maggiori di quelli sotto ΔΕΖ e sotto ΔΗΒ, come dire di due volte quello sotto ΔΕΖ, della quantità di entrambi gli angoli sotto ΔΕΓ e ΔΗΛ, che sono uguali a due retti.[6] *Il che appunto occorreva dimostrare.*

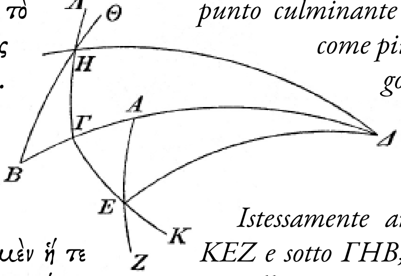
---

[4] Se $\angle \Delta HB = \angle \Delta EZ$ e $\angle \Delta H\Lambda = \angle \Delta EK$, ne viene che $\angle \Delta HB + \angle \Delta H\Lambda = \angle \Delta EZ + \angle \Delta EK$; siccome $\angle \Delta HB + \angle \Delta H\Lambda = \angle \Lambda HB$, possiamo affermare che $\angle \Lambda HB = \angle \Delta EZ + \angle \Delta EK$ ed altresì che $\angle KEZ = \angle \Delta EZ - \angle \Delta EK$; il che porta a concludere, semplificando, che $\angle \Lambda HB + \angle KEZ = 2 \angle \Delta EZ$.

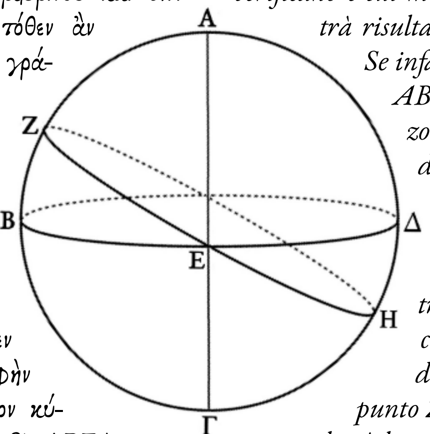
[5] Vale a dire che $\angle \Gamma EZ + \angle \Lambda HB = 2 \angle \Delta EZ + 2 \angle R$. Ricordiamo allo studente che, qualora si voglia precisare di quanto una cosa sia maggiore di un'altra, s'usa d'ordinario il dativo.

[6] Avendo acquisito sia che $\angle \Delta H\Gamma = \angle \Delta E\Gamma$ e che, se $\angle \Delta H\Gamma + \angle \Delta H\Lambda = 2 \angle R$, anche $\angle \Delta E\Gamma + \angle \Delta H\Lambda = 2 \angle R$, sia che $\angle \Delta EZ + \angle \Delta HB = 2 \angle \Delta EZ$, possiamo dedurre che $\angle \Delta E\Gamma + \angle \Delta EZ + \angle \Delta H\Lambda + \angle \Delta HB = 2 \angle R + 2 \angle \Delta EZ$, ma, dacché $\angle \Delta E\Gamma + \angle \Delta EZ = \angle \Gamma EZ$ e $\angle \Delta H\Lambda + \angle \Delta HB = \angle \Lambda HB$, se ne conclude che $\angle \Gamma EZ + \angle \Lambda HB = 2 \angle \Delta EZ + 2 \angle R$.

ἐκκείσθω δʹ, ὅπερ ὑπολείπεται, κατὰ τὴν ὁμοίαν καταγραφὴν τὸ μὲν τοῦ πρὸς ἀνατολὰς τμήματος μεσουρανοῦν σημεῖον τὸ
H166 Α βορειότερον γινόμενον τοῦ Γ, τὸ δὲ τοῦ πρὸς δυσμὰς τμήματος μεσουρανοῦν τὸ Β νοτιώτερον. λέγω, ὅτι συναμφότεραι ἥ τε ὑπὸ ΚΕΖ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ δύο τῶν ὑπὸ ΔΕΖ ἐλάττονές εἰσιν δυσὶν ὀρθαῖς.[7] διὰ τὰ αὐτὰ γὰρ πάλιν συναμφότεραι μὲν ἥ τε ὑπὸ ΚΕΖ καὶ ἡ ὑπὸ ΓΗΒ συναμφοτέρων τῆς τε ὑπὸ ΔΕΖ καὶ τῆς ὑπὸ ΔΗΒ, τουτέστιν δύο τῶν ὑπὸ ΔΕΖ, ἐλάττονες γίνονται συναμφοτέραις τῇ τε ὑπὸ ΔΕΚ καὶ τῇ ὑπὸ ΔΗΓ· αὗται δὲ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι διὰ τὸ καὶ συναμφοτέρας μὲν τήν τε ὑπὸ ΔΕΚ καὶ τὴν ὑπὸ ΔΕΓ δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας εἶναι, ἴσην δὲ καὶ τὴν ὑπὸ ΔΕΓ τῇ ὑπὸ ΔΗΓ·[8] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.



ὅτι δὲ ἐκ προχείρου δύνανται λαμβάνεσθαι τῶν γινομένων ὑπὸ τοῦ λοξοῦ κύκλου πρὸς τὸν διὰ τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου μέγιστον κύκλον γωνιῶν τε καὶ περιφερειῶν, καθʼ ὃν εἰρήκαμεν τρόπον, αἵ τε ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ καὶ ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος γινόμεναι, αὐτόθεν ἂν οὕτως γένοιτο δῆλον. ἐὰν γὰρ γράψωμεν μεσημβρινὸν κύκλον τὸν ΑΒΓΔ καὶ ὁρίζοντος
H167 μὲν ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τὸ ΖΕΗ ὁπωσδήποτε ἔχον, ὅταν μὲν διὰ τοῦ μεσουρανοῦντος αὐτοῦ σημείου τοῦ Ζ νοῶμεν τὸν διὰ τοῦ Α κατὰ κορυφὴν σημείου γραφόμενον μέγιστον κύκλον, ὁ αὐτὸς γενήσεται τῷ ΑΒΓΔ μεσημβρινῷ, καὶ ἔσται ἥ τε ὑπὸ ΔΖΕ γωνία αὐτόθεν ἡμῖν δεδομένη διὰ τὸ καὶ τὸ Ζ σημεῖον καὶ τὴν πρὸς τὸν μεσημβρινὸν αὐτοῦ γινομένην γωνίαν δεδόσθαι καὶ αὐτὴ ἡ ΑΖ περιφέρεια διὰ τὸ ἔχειν ἡμᾶς, πόσας μοίρας ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ τό τε Ζ σημεῖον ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ ὁ ἰσημερινὸς τοῦ Α κατὰ κορυφὴν σημείου.[9] ὅταν δὲ διὰ τοῦ ἀνατέλλοντος αὐτοῦ σημείου τοῦ Ε νοῶμεν τὸν διὰ τοῦ Α γραφόμενον μέγιστον κύκλον ὡς τὸν ΑΕΓ, αὐτόθεν καὶ οὕτως γίνεται δῆλον, ὅτι ἡ μὲν ΑΕ περιφέρεια πάντοτε γενήσεται τεταρτημορίου, διὰ τὸ τὸ Α σημεῖον πόλον εἶναι τοῦ ΒΕΔ ὁρίζοντος. ὀρθῆς δὲ οὔσης



Si ponga – è il caso che resta – in una figura simile il punto culminante A della sezione orientale come più boreale del punto Γ ed il punto culminante B della sezione occidentale come più meridionale. Dico che l'angolo sotto KEZ e quello sotto ΓHB, insieme, sono inferiori del doppio di quello sotto ΔEZ di due retti.[7] *Istessamente ancora, infatti, l'angolo sotto KEZ e sotto ΓHB, insieme, risultano inferiori a quello sotto ΔEZ e sotto ΔHB, presi insieme – cioè (inferiori) al doppio di quello sotto ΔEZ –, della somma di quello sotto ΔEK con quello sotto ΔHΓ; ma questi sono uguali a due retti sia perché i due sotto ΔEK e sotto ΔEΓ sono uguali a due retti, sia perché quello sotto ΔEΓ è uguale a quello sotto ΔHΓ.*[8] *Il che occorreva dimostrare.*

*Che degli angoli e degli archi formantisi tra il circolo obliquo ed il cerchio massimo passante per il punto al vertice si possano prontamente rilevare nel modo da noi illustrato quelli che si verificano e sul meridiano e sull'orizzonte, potrà risultare chiaro da quel che segue. Se infatti descriviamo il meridiano ABΓΔ e l'emiciclo sia dell'orizzonte BEΔ sia del circolo mediano dei segni ZEH posto come che sia, volendo immaginare il cerchio massimo che si descriverebbe attraverso il punto al vertice A come passante per il suo [*scil. *del circolo mediamo dei segni] punto Z culminante, esso cerchio risulterà lo stesso del meridiano ABΓΔ, e l'angolo sotto ΔZE ci sarà di qui dato in quanto il punto Z e l'angolo che forma col meridiano è dato, come pure (è dato) l'arco stesso AZ dacché sappiamo quanti gradi di meridiano il punto Z disti dall'equinoziale e quanto disti l'equinoziale dal punto A al vertice.*[9] *Volendo poi immaginare il cerchio massimo AEΓ che si descrive attraverso il punto A come passante per il suo [*scil. *del circolo mediamo dei segni] punto E ascendente, risulta per ciò stesso chiaro che l'arco AE sarà sempre un quarto di cerchio in quanto il punto A è il polo dell'orizzonte BEΔ. Ma essendo l'angolo sotto AEΔ sempre retto*

---

[7] Vale a dire che ∠ KEZ + ∠ ΓHB = 2 ∠ ΔEZ – 2 ∠ R.

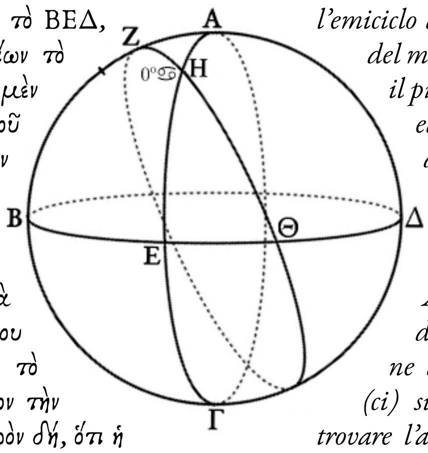
[8] Avendo già acquisito che ∠ KEZ = ∠ ΔEZ – ∠ ΔEK e che ∠ ΓHB = ∠ ΔHB – ∠ ΔHΓ, possiamo scrivere che ∠ KEZ + ∠ ΓHB = (∠ ΔEZ + ∠ ΔHB) – (∠ ΔEK + ∠ ΔHΓ); siccome abbiamo altresì constatato che ∠ ΔEK + ∠ ΔEΓ = 2 ∠ R, e che ∠ ΔEΓ = ∠ ΔHΓ, possiamo scrivere che ∠ ΔEK + ∠ ΔHΓ = 2 ∠ R. Sappiamo ancora che ∠ ΔEZ + ∠ ΔHB = 2 ∠ ΔEZ; indi, (∠ ΔEZ + ∠ ΔHB) – (∠ ΔEK + ∠ ΔHΓ) = 2 ∠ ΔEZ – 2 ∠ R; donde ∠ KEZ + ∠ ΓHB = 2 ∠ ΔEZ – 2 ∠ R.

[9] Essendo Z un punto dell'eclittica, la sua distanza dall'equatore è data dalla sua declinazione (δ); mentre la distanza di A dallo zenit uguaglia la latitudine del luogo (φ), onde l'arco AZ = φ – δ.

ἀεὶ διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν τῆς ὑπὸ ΑΕΔ γωνίας καὶ δεδομένης τῆς τοῦ λοξοῦ κύκλου πρὸς τὸν ὁρίζοντα, τουτέστιν τῆς ὑπὸ ΔΕΗ, δοθήσεται καὶ ὅλη ἡ ὑπὸ ΑΕΗ γωνία· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

H168 ὥστε φανερόν, ὅτι τούτων οὕτως ἐχόντων, ἐὰν ἐφ᾽ ἑκάστης ἐγκλίσεως τὰς πρὸ τοῦ μεσημβρινοῦ μόνας γωνίας τε καὶ περιφερείας καὶ μόνων τῶν ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ Καρκίνου μέχρι τῆς ἀρχῆς τοῦ Αἰγόκερω δωδεκατημορίων ἐπιλογισώμεθα, συναποδεδειγμένας ἕξομεν καὶ τάς τε μετὰ τὸν μεσημβρινὸν αὐτῶν γωνίας τε καὶ περιφερείας καὶ ἔτι τῶν λοιπῶν τάς τε πρὸ τοῦ μεσημβρινοῦ καὶ τὰς μετὰ τὸν μεσημβρινόν. ἵνα δὲ καὶ ἐπὶ τούτων ἡ καθ᾽ ἑκάστην θέσιν ἔφοδος φανερὰ γένηται, παραδείγματος πάλιν ἕνεκεν ἐκθησόμεθα τὴν ἐσομένην καθόλου δεῖξιν δι᾽ ἑνὸς θεωρήματος ὑποθέμενοι κατὰ τὴν αὐτὴν ἔγκλισιν, τουτέστιν καθ᾽ ἣν ὁ βόρειος πόλος τοῦ ὁρίζοντος ἐξῆρται μοίρας λϛ, τὴν ἀρχὴν τοῦ Καρκίνου λόγου χάριν μίαν ὥραν ἰσημερινὴν ἀπέχειν πρὸς ἀνατολὰς τοῦ μεσημβρινοῦ, καθ᾽ ἣν θέσιν ἐν τῷ προκειμένῳ παραλλήλῳ μεσουρανοῦσιν μὲν αἱ τῶν Διδύμων μοῖραι ιϛ ιβ, ἀνατέλλουσιν δὲ αἱ τῆς Παρθένου μοῖραι ιζ λζ.

ἔστω δὴ μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ καὶ ὁρίζοντος μὲν ἡμικύκλιον τὸ ΒΕΔ, τοῦ δὲ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὸ ΖΗΘ οὕτως ἔχον, ὥστε τὸ μὲν
H169 Η σημεῖον τὴν ἀρχὴν εἶναι τοῦ Καρκίνου, τὸ δὲ Ζ ἐπέχειν Διδύμων μοίρας ιϛ ιβ, τὸ δὲ Θ Παρθένου μοίρας ιζ λζ, καὶ γεγράφθω διά τε τοῦ Α κατὰ κορυφὴν σημείου καὶ διὰ τοῦ Η τῆς ἀρχῆς τοῦ Καρκίνου μεγίστου κύκλου τμῆμα τὸ ΑΗΕΓ, προκείσθω δὲ πρῶτον τὴν ΑΗ περιφέρειαν εὑρεῖν. φανερὸν δή, ὅτι ἡ μὲν ΖΘ περιφέρεια μοιρῶν ἐστιν ϙα κε, ἡ δὲ ΗΘ μοιρῶν οζ λζ.[10] ὁμοίως δέ, ἐπειδήπερ αἱ μὲν τῶν Διδύμων μοῖραι ιϛ ιβ ἀπολαμβάνουσι τοῦ μεσημβρινοῦ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς ἄρκτους μοίρας κγ ζ, ὁ δὲ ἰσημερινὸς τοῦ Α κατὰ κορυφὴν σημείου μοίρας λϛ, ἔσται καὶ ἡ μὲν ΑΖ περιφέρεια μοιρῶν ιβ νγ, ἡ δὲ ΖΒ τῶν λοιπῶν εἰς τὸ τεταρτημόριον μοιρῶν οζ ζ.[11] τούτων δοθέντων γίνεται πάλιν διὰ τὴν καταγραφὴν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΖΒ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΒΑ λόγος ὁ συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΖΘ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΗ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΑ. ἀλλ᾽ ἡ μὲν τῆς



per lo stesso motivo ed essendo dato quello del circolo obliquo con l'orizzonte, ossia ΔEH, anche l'intero angolo sotto AEH sarà dato. Il che occorreva dimostrare.

È pertanto evidente che, acquisito quanto sopra, se per ciascuna inclinazione calcoliamo i soli angoli ed archi che precedono il meridiano e dei soli dodecatemorî dall'inizio del Cancro all'inizio del Capricorno, avremo condimostrati i loro [scil. *dei dodecatemorî detti*] *angoli ed archi che seguono il meridiano ed altresì quelli che precedono e seguono il meridiano dei restanti dodecatemorî. Affinché per questi risultati appaia chiaro il percorso (da seguire) in ogni posizione, di nuovo a titolo d'esempio daremo una dimostrazione valevole in generale con un teorema, supponendo nella medesima inclinazione, quella cioè in cui il polo boreale dell'orizzonte si eleva di 36 gradi, che l'inizio del Cancro disti, diciamo, un'ora equinoziale ad oriente del meridiano, nella qual posizione sul parallelo proposto culminano i 16 gradi e 12′ dei Gemelli e sorgono i 17 gradi e 37′ della Vergine.*

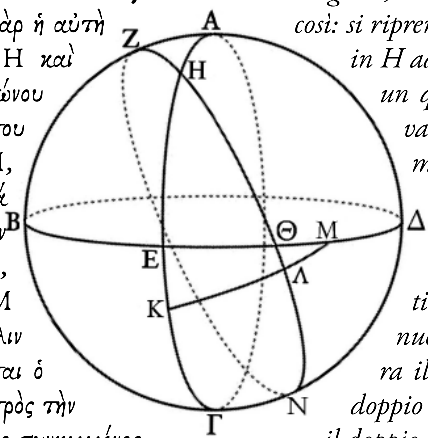
Sia ABΓΔ il circolo meridiano e BEΔ l'emiciclo dell'orizzonte, e ZHΘ quello del mediano dei segni così posto che il punto H sia l'inizio del Cancro ed il punto Z detenga i 16 gradi e 12′ dei Gemelli, mentre Θ (detenga) i 17 gradi e 37′ della Vergine; e si descriva come passante per il punto A al vertice e per il punto H dell'inizio del Cancro la sezione di cerchio massimo AHEΓ: (ci) si proponga innanzitutto di trovare l'arco AH. È palese che l'arco ZΘ è di 91 gradi e 25′, e l'arco HΘ di 77 gradi e 37′.[10] *Del pari, dappoiché i 16 gradi e 12′ dei Gemelli sezionano 23 gradi e 7′ del meridiano partendo dall'equatore verso le Orse, mentre l'equinoziale dal punto A al vertice (seziona) 36 gradi, l'arco AZ sarà di 12° e 53′, e l'arco ZB dei restanti 77 gradi e 7′ del quadrante.*[11] *Essendo questi i dati, grazie alla figura risulta ancora che il rapporto della retta sotto il doppio di ZB rispetto a quella sotto il doppio di BA è composto dal rapporto della retta sotto il doppio di ZΘ rispetto a quella sotto il doppio di ΘH e da quello della retta sotto il doppio di HE rispetto a quella sotto il doppio di EA. Ma il*

[10] Infatti 17°♍37′ – 16°♊12′ = 91°25′, mentre 17°♍37′ – 0°♋ = 77°37′.

[11] Dalla *Tavola dell'obliquità* del primo libro possiamo rilevare, per interpolazione, che la declinazione di 16°♊12′ è di 23°7′31″, approssimata da Tolemeo a 23°7′, che sottratto a 36° da 12°53′. Siccome ZB è un quadrante, 90° – 12°53′ = 77°07′; o, più semplicemente, sommiamo la colatitudine alla declinazione: 54° + 23°7′ = 77°07′.

ΖΒ διπλῆ μοιρῶν ἐστιν ρνδ ιδ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριϛ νθ, ἡ δὲ τῆς ΒΑ μοιρῶν
H170 ρπ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ρκ, καὶ πάλιν ἡ μὲν τῆς ΖΘ διπλῆ μοιρῶν ρπβ ν καὶ ἡ ὑπ' αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριθ νη, ἡ δὲ τῆς ΘΗ μοιρῶν ρνε ιδ καὶ ἡ ὑπ' αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριζ ιβ. ἐὰν ἄρα ἀπὸ τοῦ τῶν ριϛ νθ πρὸς τὰ ρκ λόγου ἀφέλωμεν τὸν τῶν ριθ νη πρὸς τὰ ριζ ιβ, καταλειφθήσεται ἡμῖν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΗ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΑ λόγος ὁ τῶν ριδ ιϛ ἔγγιστα πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΑ τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν ἄρα τῆς ΕΗ τῶν αὐτῶν ἐστιν ριδ ιϛ· ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΕΗ περιφερείας μοιρῶν ἐστιν ρμδ κϛ ἔγγιστα, αὐτὴ δὲ ἡ ΗΕ τῶν αὐτῶν οβ ιγ. καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΑΗ τῶν λειπουσῶν ἐστιν εἰς τὸ τεταρτημόριον μοιρῶν ιζ μζ.[12] ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

ἑξῆς δὲ καὶ τὴν ὑπὸ ΑΗΘ γωνίαν εὑρήσομεν οὕτως· ἐκκείσθω γὰρ ἡ αὐτὴ καταγραφή, καὶ πόλῳ τῷ Η καὶ διαστήματι τῇ τοῦ τετραγώνου πλευρᾷ γεγράφθω μεγίστου κύκλου τμῆμα τὸ ΚΛΜ, ὥστε, ἐπεὶ ὁ ΑΗΕ κύκλος διά τε τῶν τοῦ ΕΘΜ καὶ διὰ τῶν τοῦ ΚΛΜ πόλων γέγραπται, ἑκατέραν τῶν ΕΜ καὶ ΚΜ τεταρτημορίου γίνεσθαι. πάλιν
H171 οὖν διὰ τὴν καταγραφὴν ἔσται ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΕ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΕΚ λόγος συνημμένος ἔκ τε τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΗΘ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΘΛ καὶ τοῦ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΛΜ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΚΜ.[13] ἀλλ' ἡ μὲν τῆς ΗΕ διπλῆ μοιρῶν ἐστιν ρμδ κϛ καὶ ἡ ὑπ' αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριδ ιϛ, ἡ δὲ τῆς ΕΚ μοιρῶν λε λδ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων λϛ λη, καὶ πάλιν ἡ μὲν τῆς ΘΗ διπλῆ μοιρῶν ἐστιν ρνε ιδ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων ριζ ιβ, ἡ δὲ τῆς ΘΛ μοιρῶν κδ μϛ καὶ ἡ ὑπὸ αὐτὴν εὐθεῖα τμημάτων κε μδ· ὥστε, ἐὰν ἀπὸ τοῦ λόγου τοῦ τῶν ριδ ιϛ πρὸς τὰ λϛ λη ἀφέλωμεν τὸν τῶν ριζ ιβ πρὸς τὰ κε μδ, καταλειφθήσεται ἡμῖν ὁ τῆς ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΛΜ πρὸς τὴν ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΚ λόγος ὁ τῶν πβ ια ἔγγιστα πρὸς τὰ ρκ. καί ἐστιν ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν τῆς ΜΚ τμημάτων ρκ· καὶ ἡ ὑπὸ τὴν διπλῆν ἄρα τῆς ΛΜ τῶν αὐτῶν ἐστιν πβ ια. ὥστε καὶ ἡ μὲν διπλῆ τῆς ΛΜ περιφερείας



*doppio di ZB è di 154 gradi e 14′ e la retta sottesa di 116 parti e 59′, e quello [*scil.* il doppio*] di BA è di 180 gradi e la retta sottesa di 120 parti; e, ancora, il doppio di ZΘ è di 182° 50′ e la retta sottesa di 119 parti e 58′; il doppio di ΘH è di 155° 14′ e la retta sottesa di 117 parti e 12′. Se dunque dal rapporto delle 116^p 59′ rispetto alle 120^p togliamo il rapporto delle 119^p 58′ rispetto alle 117^p 12′, ci resterà il rapporto della retta sotto il doppio di EH rispetto a quella sotto il doppio di EA, ossia 114^p 16′ circa rispetto a 120^p. Ed è la retta sotto il doppio di EA ad essere di 120 parti, mentre quella sotto il doppio di EH è delle medesime 114^p 16′. Di qui, il doppio dell'arco EH è di circa 144°26′ e l'arco stesso HE dei medesimi 72°13′. Il restante arco AH è dunque dei rimanenti gradi del quadrante, ossia 17°47′.*[12] *Il che occorreva dimostrare.*

Di seguito, troveremo l'angolo sotto AHΘ così: si riprenda la stessa figura e con polo in H ad una distanza pari al lato di un quadrato (inscritto) si descriva la sezione di cerchio massimo KΛM, cosicché, essendo il circolo AHE tracciato come passante per i poli di EΘM e KΛM, EM e KM risultino entrambe quadranti. Di nuovo, dunque, grazie alla figura il rapporto della retta sotto il doppio di HE rispetto a quella sotto il doppio di EK sarà composto dal rapporto della retta sotto il doppio di HΘ rispetto a quella sotto il doppio di ΘΛ e da quello della retta sotto il doppio ΛM rispetto a quella sotto il doppio di KM.[13] *Ma il doppio di HE è di 144°26′ e la retta sottesa di 114^p 16′, e quello di EK è di 35° 34′ e la retta sottesa di 36^p 38′; e ancora, il doppio dell'arco ΘH è di 155° 14′ e la retta sottesa di 117^p 12′; il doppio di ΘΛ è di 24° 46′ e la retta sottesa di 25^p 44′. Orbene, se dal rapporto delle 114^p 16′ rispetto alle 36^p 38′ togliamo quello delle 117^p 12′ rispetto alle 25^p 44′, ci resterà il rapporto della retta sotto il doppio di ΛM rispetto a quella sotto il doppio di MK, ossia delle 82^p 11′ circa rispetto alle 120^p. Ed è la retta sotto il doppio di MK ad essere di 120 parti, mentre quella sotto il doppio di ΛM è delle medesime 82^p 11′. Di qui, il doppio dell'arco ΛM è di 86 gradi e 28′ e l'arco*

[12] Riassumendo, crd2ZB : crd2BA = (crd2ZΘ : crd2ΘH) · (crd2EH : crd2EA); sostituendo i valori noti, si ha che (crd2EH : crd2EA, ossia 120^p) = (116^{p}59′ : 120^p) : (119^{p}58′ : 117^{p}12′), il cui risultato (0,9523789) moltiplicato per 120 dà 114,28547, che è la corda in decimali sottesa dal doppio dell'arco EH e risultante di 114°17′. Il valore dato nel testo al doppio dell'arco corrispondente, vale a dire 144°26′, è quindi piuttosto approssimato, e Tolemeo lo sa bene perché vi aggiunge ἔγγιστα.

[13] Crd2HE : crd2EK = (crd2HΘ : crd2ΘΛ) · (crd2ΛM : crd2KM). Costante impiego dei cosiddetti teoremi di Menelao.

μοιρῶν ἐστιν πϛ κη, αὐτὴ δὲ ἡ ΛΜ τῶν αὐτῶν μγ ιδ. καὶ λοιπὴ ἄρα ἡ ΛΚ περιφέρεια αὐτή τε καὶ ἡ ὑπὸ ΛΗΚ γωνία τμημάτων[14] ἐστὶν μϛ μϛ· ὥστε καὶ ἡ ὑπὸ ΑΗΘ γωνία τῶν λοιπῶν εἰς τὰς δύο ὀρθὰς ἔσται μοιρῶν ρλγ ιδ· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

H172 ὁ μὲν οὖν τρόπος τῆς τῶν προκειμένων εὑρέσεως καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν ὁ αὐτὸς συνάγεται, ἡμεῖς δέ, ἵνα καὶ τὰς ἄλλας γωνίας τε καὶ περιφερείας, ὅσων γε εἰκὸς χρείαν ἐν ταῖς κατὰ μέρος ἐπισκέψεσιν ἔσεσθαι, προχείρως ἔχωμεν ἐκτεθειμένας, ἐπελογισάμεθα καὶ ταύτας γραμμικῶς ἀρξάμενοι μὲν ἀπὸ τοῦ διὰ Μερόης παραλλήλου, καθ᾽ ὃν ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιγ, φθάσαντες δὲ μέχρι τοῦ γραφομένου ὑπὲρ τὸν Πόντον διὰ τῶν ἐκβολῶν Βορυσθένους, ὅπου ἡ μεγίστη ἡμέρα ὡρῶν ἐστιν ἰσημερινῶν ιϛ.[15] ἐχρησάμεθα δὲ τῇ καθ᾽ ἕκαστον παραυξήσει ἐπὶ μὲν τῶν κλιμάτων τῇ καθ᾽ ἡμιώριον πάλιν, ὥσπερ καὶ ἐπὶ τῶν ἀναφορῶν, ἐπὶ δὲ τῶν τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου τμημάτων τῇ δι᾽ ἑνὸς δωδεκατημορίου, ἐπὶ δὲ τῶν πρὸς ἀνατολὰς ἢ καὶ πρὸς δυσμὰς τοῦ μεσημβρινοῦ θέσεων τῇ διὰ μιᾶς ὥρας ἰσημερινῆς. ποιησόμεθα δὲ καὶ τὴν τούτων ἔκθεσιν κανονικῶς καθ᾽ ἕκαστον κλῖμα τε καὶ δωδεκατημόριον παρατιθέντες ἐν μὲν τοῖς πρώτοις μέρεσιν τὴν ποσότητα τῶν τῆς ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ μεσημβρινοῦ διαστάσεως μετὰ τὴν κατ᾽ αὐτὸν θέσιν ἰσημερινῶν ὡρῶν, ἐν δὲ τοῖς δευτέροις τὰς πηλικότητας τῶν ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου μέχρι τῆς ἀρχῆς τοῦ ἐκκειμένου δωδεκατημορίου γινομένων, ὡς ἔφαμεν, περιφερειῶν, ἐν δὲ τοῖς τρίτοις καὶ τετάρτοις τὰς πηλικότητας τῶν ὑπὸ τῆς προ-
H173 κειμένης τομῆς κατὰ τὸν διωρισμένον ἡμῖν τρόπον περιεχομένων γωνιῶν, ἐν μὲν τοῖς τρίτοις τὰς τῶν πρὸς ἀνατολὰς τοῦ μεσημβρινοῦ θέσεων, ἐν δὲ τοῖς τετάρτοις τὰς τῶν πρὸς δυσμάς. ὡς καὶ ἐν ἀρχῇ μέντοι διεστειλάμεθα,[16] μεμνῆσθαι δεῖ, ὅτι τῶν δύο τῶν ὑπὸ τοῦ ἑπομένου τμήματος τοῦ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλου περιεχομένων γωνιῶν τὴν ἀπ᾽ ἄρκτων τοῦ αὐτοῦ τμήματος ἀεὶ παρειλήφαμεν τοσούτων ἐφ᾽ ἑκάστης αὐτῶν τὴν πηλικότητα παρατιθέντες, οἵων ἐστὶν ἡ μία ὀρθὴ ϙ. καί ἐστιν ἡ τῶν κανονίων ἔκθεσις τοιαύτη.

stesso ΛΜ dei medesimi 43° 14′. Il restante arco ΛΚ, esso stesso, e l'angolo sotto ΛΗΚ, è dunque di 46° 46′, onde l'angolo ΑΗΘ è dei restanti 133 gradi e 14′ di due angoli retti. Il che, appunto, occorreva dimostrare.

Il modo, con cui abbiamo trovato i valori che precedono, vale anche per quelli che restano (da trovare); noi, però, al fine d'aver prontamente disponibili anche gli altri angoli ed archi, il cui utilizzo potrà essere conveniente in investigazioni particolari, abbiamo calcolato secondo geometria anche questi, iniziando dal parallelo di Meroe, lungo il quale il giorno più lungo è di 13 ore equinoziali, giungendo fino a quello che attraversa la foce del fiume Boristene sopra il Ponto, dove il giorno più lungo è di 16 ore equinoziali.[15] Inoltre, di clima in clima abbiamo di nuovo utilizzato un incremento di mezz'ora, come per le ascensioni, mentre per le sezioni del circolo mediano dei segni (un incremento) di un dodecatemorio; per le posizioni, poi, ad oriente e ad occidente del meridiano (un incremento) di un'ora equinoziale. Esporremo questi dati in tabelle per ciascun clima e per ciascun dodecatemorio, accostando nelle prime colonne la quantità delle ore equinoziali di distanza da ambo le parti del meridiano relativamente alla sua posizione; nelle seconde colonne le quantità degli archi che si formano, come abbiamo detto, dal punto al vertice fino all'inizio del dodecatemorio in questione; nelle terze e quarte colonne le ampiezze degli angoli compresi dalla predetta intersezione nel modo da noi definito: in particolare, nelle terze colonne gli angoli relativi alle posizioni ad oriente del meridiano, mentre nelle quarte colonne quelli relativi alle posizioni ad occidente. Come già spiegammo all'inizio,[16] occorre ricordare che dei due angoli compresi dalla sezione susseguente al circolo mediano dei segni abbiamo sempre assunto quello che sta dalla parte delle orse del medesimo segmento, affiancando la quantità di ciascuno di loro di tanti (gradi) quanti il singolo angolo retto ne ha 90. Ed ecco come si presentano le tavole.

Nota introduttiva alle *Tavole*. — Se si considera che queste tavole contengono 1745 risultati, si può ben comprendere che le operazioni da fare con i numeri sessagesimali, senza tener conto delle interpolazioni che l'applicazione delle corde impone, sono una quantità davvero demotivante. Il che spiega perché Tolemeo avesse deciso di non tener conto dei minuti secondi e, pertanto, d'approssimare tutti i risultati al minuto primo. Sennonché, quando si approssimano singoli risultati o risultati non collegati, l'approssimazione per difetto o per eccesso può anche non risultare problematica; se, invece, i risultati devono essere concordanti, cioè quadrare, l'approssimazione molto raramente consente la quadratura, onde diviene necessario aggiustare alcuni risultati, ossia diminuire od aumentare qua e là per

[14] Sia una distrazione di Tolemeo o un antico errore di un copista, qui occorre leggere μοιρῶν, non già τμημάτων.
[15] Il Toomer (p. 122, n. 106) osserva che «i sette paralleli selezionati sono in realtà i canonici '7 climi'». Chi volesse approfondire l'argomento, può consultare: Ernst Honigmann, *Die sieben Klimata und die πόλεις ἐπίσημοι*, Heidelberg (C. Winter's Universitätsbuchhandlung) 1929.
[16] *V. supra*, p. 43 [H147].

ottenere le corrette corrispondenze. Tale considerazione si rende necessaria, perché i computi evidenziati nelle tavole spesso non concordano con quelli ottenuti da un calcolatore, così da offrire il destro ai 'saputoni' di segnalare col loro dito inquisitore le inesattezze e le imprecisioni dell'Astronomo, il quale peraltro ne era ben consapevole. Va tuttavia aggiunto che una buona metà di detti risultati può essere ricavata da una semplice differenza.

Il primo dato problematico sta nell'inesatta corrispondenza fra la durata massima del giorno e la latitudine. La formula moderna per ricavare la latitudine del luogo dalla durata massima del giorno è: cos(*angolo orario*) · cotan(ε); l'angolo orario si ottiene moltiplicando per 15 la metà della durata massima del giorno. Ad es., per l'Ellesponto (15^{h}) l'ang. or. è = 15 : 2 · 15, ossia 112,5; applicando la formula detta troveremo che la latitudine corrispondente è di 40°52′21″, mentre Tolemeo ha 40° 56′. Per Rodi la discrepanza è minore: 36° contro i 36°0′47″ dati dalla formula. È quindi inevitabile che, per far quadrare i risultati occorra intervenire manualmente. Ecco un elenco dei risultati che devono quadrare: **1.** In ♋ e ♑ la somma degli ang. or. e occ. dev'essere di 180° e gli angoli dell'ultima ora dell'uno e dell'altro segno sono uguali. — **2.** La somma degli ang. or. a mezzodì dei segni opposti è sempre di 180°. — **3.** Nelle coppie ♈ e ♎, ♉ e ♍, ♊ e ♌, ♏ e ♓, ♐ e ♒, gli archi sono uguali. — **4.** Nelle medesime coppie citate al n. 3, con l'esclusione di ♈ e ♎, i minuti primi – non i gradi! – sono uguali. — **5.** Nei segni opposti a tutte le latitudini, con la parziale eccezione di Meroe, la somma degli ang. or. e occ. risulta come segue: *a.* in ♌ e ♒, ♐ e ♊, di 205° e 155° rispettivamente; *b.* in ♍ e ♓, ♏ e ♉, di 222° e 138° rispettivamente; *c.* in ♎ e ♈, di 227°42' e 132°18' rispettivamente. — **6.** Alla medesima latitudine gli angoli a mezzodì e all'oroscopo delle coppie ♌ e ♐, ♒ e ♊, ♍ e ♏, ♓ e ♉, sono uguali.

La parziale eccezione di Meroe sopravviene perché la sua latitudine si trova tra il solstizio estivo e l'equatore, per cui, quando il sole raggiunge la medesima declinazione della sua latitudine , cioè lo zenit (*v.* p. 8 n. 2), esso passa a nord o a sud dell'eclittica, secondoché la sua declinazione stia aumentando o diminuendo, con la conseguenza che gli angoli tra il verticale e l'eclittica mutano il loro orientamento. I codd., come appare dalla *Tavola* dedicata a Meroe, segnano questi passaggi con *βο* e *νο*. Secondo il Toomer, siccome l'Astronomo non ne fa menzione, queste indicazioni sarebbero un'aggiunta tarda; tuttavia, nel 5° parallelo (*v. supra*, p. 14), quello di Meroe, Tolemeo ben descrive il movimento delle ombre nei luoghi situati lungo di esso, né lo studente attento dovrebbe abbisognare d'ulteriori richiami.

Va da sé che le concordanze sopra elencate con i numeri da 1 a 6, consentono la correzione di eventuali errori nei mss. senza alcun bisogno di ricorrere al calcolatore (*v.* la nota alla *Tavola* di p. 73). Così, lat. di Rodi, Ariete, 2^{a} ora: siccome la somma degli angoli deve dare 132°18′, 100° 10′ dei codd. va corretto in 100° 41′ ed i 30′ vanno corretti in 37′; – lat. dell'Ellesponto, Toro, 2^{a} ora: la somma degli angoli deve dare 138°, onde vanno integrati i 30′ mancanti nello Heiberg (*cf.* gli identici minuti primi della Vergine); – lat. di Boristene, Scorpione, 2^{a} ora: per i due angoli i codd. dànno 132° 10′e 89°50′, ma, come abbiamo indicato al n. 4, la coppia ♏ e ♓ ha gli stessi minuti primi; quindi i 10′ sono da correggere in 16′, mente i 50′ in 44′; il Manitius preferisce il contrario, modifica cioè i primi (′) dei Pesci.

Le ore riportate nella prima colonna sono le ore equinoziali equivalenti alle 6 ore stagionali.

Per dare un esempio degli scostamenti tra i dati tolemaici e quelli da noi computati, limitandoci alla lat. di Rodi, familiare al Lettore, ed ai segni di ♋ e ♑, seguono i dati messi a confronto:

Ptol.		Ptol.		Ptol.		Ptol.		Ptol.		Ptol.	
12°9′	12°8′40″	90° 0′	90°			59° 51′	59°51′20″	90° 0′	90°		
17°47′	17°44′51″	133°14′	133°23′12″	46°46′	46°36′48″	61°30′	61°30′44″	103°45′	103°46′57″	76°15′	76°13′3″
28°22′	28°32′20″	147°45′	147°51′10″	32° 15′	32°8′50″	66° 12′	66°13′51″	116°10′	116°13′54″	63° 50′	63°46′6″
40°27′	40°27′20″	151°46′	151°50′28″	28°14′	28°9′32″	73°22′	73°24′47″	126°36′	126°38′53″	53°24′	53°21′7″
52°36′	52°34′44″	151°52′	151°54′29″	28°8′	28°5′31″	82°24′	82°24′5″	134°56′	134°58′41″	45°4′	45°1′19″
64°36′	64°34′55″	149°54′	149°54′21″	30°6′	30°5′39″	90°0′	89°59′36″	140°1′	140°0′12″	39°59′	39°59′48″
76°16′	76°14′52″	146°25′	146°23′50″	33°35′	33°36′10″						
87°23′	87°21′3″	141°30′	141°28′13″	38°30′	38°31′47″						
90°0′	90°0′	140°1′	140°0′12″	39°59′	39°59′48″						

Orbene, l'arco AH è = 90°-EH, ma EH si ricava, essendo dati BZ, HΘ e ZΘ. È di tutta evidenza che se la latitudine geografica è imprecisa, lo saranno anche la distanza dal vertice e, a cascata, tutti i risultati che ne derivano. Oltretutto, occorre interpolare i valori intermedi: 1. delle corde dalla *Tavola delle rette*; 2. delle declinazioni dalla *Tavola dell'obliquità*; 3. delle longitudini eclittiche dalla *Tavola delle ascensioni*. È dunque naturale che Tolemeo dovesse intervenire manualmente. C'è, anzi, da restare meravigliati di fronte ad una tal massa di calcoli. In ogni caso le dimostrazioni non subiscono alcun detrimento, poiché se per un singolo calcolo si richiede la dovuta precisione, per 1745 risultati, da moltiplicare per il numero di operazioni che ogni singola ora richiede, gli scostamenti divengono irrilevanti.

[Nota per gli astrologi. Negli Ἀποτελεσματικά (1,15-16) i segni che a 0° hanno ugual declinazione, positiva o negativa, son denominati i primi προστάσσοντα, *che ordinano, dispongono, assegnano*, e i secondi ὑπακούοντα ὁμοίως, *che porgono orecchio, assecondano, obbediscono in modo rispondente*. L'inizio del segno trasmette all'intero dodecatemorio dette attitudini. Ciò significa che nel nostro sistema geocentrico il singolo, rappresentato dall'emiciclo con declinazione positiva, prevale sulla massa, rappresentata dall'emiciclo con declinazione negativa. Del pari, i segni aventi la medesima declinazione, ma in direzione contraria son detti, i primi βλέποντα ἄλληλα, *che si guardano vicendevolmente, si riconoscono*, i secondi ἰσοδυναμοῦντα ἀλλήλοις, *che si equivalgono*. Di qui, riconosciuta la familiarità, i primi mirano ai secondi (la declinazione cresce), mentre ai secondi, che pur vedono i primi, basta non essere da meno (la declinazione decresce).]

H174 ## ιγʹ. Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν. H175

Τοῦ διὰ Μερόης ὡρῶν ι̅γ̅ μοιρῶν ι̅ϛ̅ κ̅ζ̅.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				Αἰγόκερω			
μεσημ ϛ	ζ κδ	ϙ β̊ ο		μεσημ ϛ	μ ιη	ϙ ν̊ ο	ν̊
α	ιε νε	κε ιϛ	ρνδ β̊ μδ	α	μβ νδ	ρια κδ	ξη λϛ
β	κθ γ	θ ιε	ρο με	β	μθ μη*	ρκη να	να θ
γ	μβ μβ	α λη	ροη κβ	γ	νθ λε	ρμα μθ	λη ια
δ	νϛ κε	ροε ν̊ ζ	δ ν̊ νγ	δ	οα δ	ρνα κε	κη λε
ε	ο β	ρο ιη	θ μβ	ε	πγ λα	ρνη μη	κα ιβ
ϛ	πγ κζ	ρξδ μα	ιε ιθ	ε λ	ϙ ο	ρξα νζ	ιη γ
ϛ λ	ϙ ο	ρξα νζ	ιη γ				
Λέοντος				Ὑδροχόου			
μεσημ ϛ	δ γ	ρβ β̊ λ		μεσημ ϛ	λϛ νζ	οζ ν̊ λ	ν̊
α	ιδ κ	κϛ γ	ροη β̊ νζ	α	λθ μϛ	ρ ιβ	νδ μη
β	κη μβ	ιε κη	θ ν̊ λβ	β	μζ ιε	ριη ε	λϛ νε
γ	μβ μγ	ι ε	ιδ νε	γ	νζ λγ	ρλα γ	κγ νζ
δ	νϛ μθ	ϛ ιθ	ιη μα	δ	ξθ λ	ρλθ μη	ιε ιβ
ε	ο λη	β λγ	κβ κζ	ε	πβ ιη	ρμϛ μγ	η ιζ
ϛ	πδ ιζ	ροζ ν̊ ο	κη ο	ε λε	ϙ ο	ρμθ να	ε θ
ϛ κε	ϙ ο	ροδ να	λ θ				
Παρθένου				Ἰχθύων			
μεσημ ϛ	δ μζ	ρια ν̊ ο	ο ν̊ ο	μεσημ ϛ	κη ζ	ξθ ν̊ ο	ν̊
α	ιε κ	ο β̊ ο	μβ ο	α	λα μϛ	ϙζ ο	μα ο
β	κθ κη	η ο	λδ ο	β	μ νβ	ριε νθ	κβ α
γ	μγ μ	θ ιε	λβ με	γ	νβ λ	ρκζ κγ	ι λζ
δ	νη ιγ	η λθ	λγ κα	δ	ξε μ	ρλδ μα	γ ιθ
ε	οβ λϛ	ϛ νγ	λε ζ	ε	οθ ιη	ρλθ μα	ροη β̊ ιθ
ϛ	πϛ μα	ε λζ	λϛ κγ	ε μϛ	ϙ ο	ρμβ θ	ροε να
ϛ ιδ	ϙ ο	δ θ	λζ να				
Ζυγοῦ				Κριοῦ			
μεσημ ϛ	ιϛ κζ	ριγ ν̊ να	ν̊	μεσημ ϛ	ιϛ κζ	ξϛ ν̊ θ	ν̊
α	κβ η	ρνδ νγ	οβ μθ	α	κβ η	ρζ ια	κε ζ
β	λγ ν	ρογ ιζ	νδ κε	β	λγ ν	ρκε λε	ϛ μγ
γ	μζ κ	α β̊ κγ	μϛ ιθ	γ	μζ κ	ρλγ μα	ροη β̊ λζ
δ	ξα κβ	ε η	μβ λδ	δ	ξα κβ	ρλζ κϛ	ροδ νβ
ε	οε λθ	ζ θ	μ λγ	ε	οε λθ	ρλθ κζ	ροβ να
ϛ	ϙ ο	ζ κδ	μ ιη	ϛ	ϙ ο	ρλθ μβ	ροβ λϛ
Σκορπίου				Ταύρου			
μεσημ ϛ	κη ζ	ρια ν̊ ο	ν̊	μεσημ ϛ	δ μζ	ξθ ν̊ ο	β̊
α	λα μϛ	ρλθ ο	πγ ο	α	ιε κ	ρλη ο	ρπ ο
β	μ νβ	ρνζ νθ	ξδ α	β	κθ κη	ρμϛ ο	ροβ ο
γ	νβ λ	ρξθ κγ	νβ λζ	γ	μγ μ	ρμζ ιε	ρο με
δ	ξε μ	ροϛ μα	με ιθ	δ	νη ιγ	ρμϛ λθ	ροα κα
ε	οθ ιη	α β̊ μα	μ ιθ	ε	οβ λϛ	ρμδ νγ	ρογ ζ
ε μϛ	ϙ ο	δ θ	λζ να	ϛ	πϛ μα	ρμγ λζ	ροδ κγ
				ϛ ιδ	ϙ ο	ρμβ θ	ροε να
Τοξότου				Διδύμων			
μεσημ ϛ	λϛ νζ	ρβ ν̊ λ	ν̊	μεσημ ϛ	δ γ	οζ β̊ λ	β̊
α	λθ μϛ	ρκε ιβ	οθ μη	α	ιδ κ	α γ	ρνγ νζ
β	μζ ιε	ρμγ ε	ξα νε	β	κη μβ	ρο ν̊ κη	ρξδ λβ
γ	νζ λγ	ρνϛ γ	μη νζ	γ	μβ μγ	ρξε ε	ρξθ νε
δ	ξθ λ	ρξδ μη	μ ιβ	δ	νϛ μθ	ρξα ιθ	ρογ μα
ε	πβ ιη	ροα μγ	λγ ιζ	ε	ο λη	ρνζ λγ	ροζ κζ
ε λε	ϙ ο	ροδ να	λ θ	ϛ	πδ ιζ	ρνβ ο	γ ν̊ ο
				ϛ κε	ϙ ο	ρμθ να	ε θ

13. *Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*

Di quello passante per Meroe di ore 13 e di 16°27′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
Cancro				*Capricorno*			
c				c			
mezzodì	7 24	90 bor 0	bor	mezzodì	40 18	90 aus 0	aus
1	15 55	25 16	154 44	1	42 54	111 24	68 36
2	29 3	9 15	170 45	2	49 48	128 51	51 9
3	42 42	1 38	178 22	3	59 35	141 49	38 11
4	56 25	175 aus 7	4 aus 53	4	71 4	151 25	28 35
5	70 2	170 18	9 42	5	83 31	158 48	21 12
6	83 27	164 41	15 19	5 30	90 0	161 57	18 3
6 30	90 0	161 57	18 3				
Leone				*Mescitor d'acqua*			
c				c			
mezzodì	4 3	102 bor 30	bor	mezzodì	36 57	77 aus 30	aus
1	14 20	26 3	178 57	1	39 46	100 12	54 48
2	28 42	15 28	9 aus 32	2	47 15	118 5	36 55
3	42 43	10 5	14 55	3	57 33	131 3	23 57
4	56 49	6 19	18 41	4	69 30	139 48	15 12
5	70 38	2 33	22 27	5	82 18	146 43	8 17
6	84 17	177 aus 0	28 0	5 35	90 0	149 51	5 9
6 25	90 0	174 51	30 9				
Vergine				*Pesci*			
c				c			
mezzodì	4 47	111 aus 0	0 aus 0	mezzodì	28 7	69 aus 0	aus
1	15 20	0 0	42 0	1	31 46	97 0	41 0
2	29 28	8 0	34 0	2	40 52	115 59	22 1
3	43 40	9 15	32 45	3	52 30	127 23	10 37
4	58 13	8 39	33 21	4	65 40	134 41	3 19
5	72 36	6 53	35 7	5	79 18	139 41	178 bor 19
6	86 41	5 37	36 23	5 46	90 0	142 9	175 51
6 14	90 0	4 9	37 51				
Bilancia				*Ariete*			
c				c			
mezzodì	16 27	113 aus 51	aus	mezzodì	16 27	66 aus 9	aus
1	22 8	154 53	72 49	1	22 8	107 11	25 7
2	33 50	173 17	54 25	2	33 50	125 35	6 43
3	47 20	1 bor 23	46 19	3	47 20	133 41	178 bor 37
4	61 22	5 8	42 34	4	61 22	137 26	174 52
5	75 39	7 9	40 33	5	72 39	139 27	172 51
6	90 0	7 24	40 18	6	90 0	139 42	172 36
Scorpione				*Toro*			
c				c			
mezzodì	28 7	111 aus 0	aus	mezzodì	4 47	69 aus 0	bor
1	31 46	139 0	83 0	1	15 20	138 0	180 0
2	40 52	157 59	64 1	2	29 28	146 0	172 0
3	52 30	169 23	52 37	3	43 40	147 15	170 45
4	65 40	176 41	45 19	4	58 13	146 39	171 21
5	79 18	1 bor 41	40 19	5	72 36	144 53	173 7
5 46	90 0	4 9	37 51	6	86 41	143 37	174 23
				6 14	90 0	142 9	175 51
Sagittario				*Gemelli*			
c				c			
mezzodì	36 57	102 aus 30	aus	mezzodì	4 3	77 bor 30	bor
1	39 46	125 12	79 48	1	14 20	1 aus 3	153 57
2	47 15	143 5	61 55	2	28 42	170 28	164 32
3	57 33	156 3	48 57	3	42 43	165 5	169 55
4	69 30	164 48	40 12	4	56 49	161 19	173 41
5	82 18	171 43	33 17	5	70 38	157 33	177 27
5 35	90 0	174 51	30 9	6	84 17	152 0	3 aus 0
				6 25	90 0	149 51	5 9

H176 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H177

Τοῦ διὰ Σοήνης ὡρῶν ιγ L′ μοιρῶν κγ να.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				**Αἰγόκερω**			
ς				ς			
μεσημ	ο ο	ϙ ο	ο ο	μεσημ	μζ μβ	ϙ ο	
α	ιγ μγ	ροϛ ιε	γ με	α	μθ νβ	ρη γ	οα νζ
β	κζ κγ	ρογ να	ϛ θ	β	νε νβ	ρκγ λα	νϛ κθ
γ	μα κ	ρξη ιε	ια με	γ	ξδ λζ	ρλε λζ	μδ κγ
δ	νδ κζ	ρξϛ να	ιγ θ	δ	οε ιβ	ρμδ νζ	λε γ
ε	ξζ μβ	ρξβ μβ	ιζ ιη	ε	πϛ νδ	ρνβ ο	κη ο
ϛ	π λϛ	ρνζ νθ	κβ α	ε ιε	ϙ ο	ρνγ μϛ	κϛ ιδ
ϛ με	ϙ ο	ρνγ μϛ	κϛ ιδ				
Λέοντος				**Ὑδροχόου**			
ς				ς			
μεσημ	γ κα	ρβ λ		μεσημ	μδ κα	οζ λ	
α	ιδ ιη	ροϛ δ	κη νϛ	α	μϛ μ	ϙϛ λ	νη λ
β	κζ νϛ	ρπ ο	κε ο	β	νγ δ	ριβ ιϛ	μβ μδ
γ	μα μδ	ροθ γ	κε νζ	γ	ξβ ιη	ρκδ κε	λ λε
δ	νε ιδ	ροζ ιη	κζ μβ	δ	ογ κ	ρλβ νη	κβ β
ε	ξη μγ	ρογ μ	λα κ	ε	πε κγ	ρλθ μϛ	ιε ιδ
ϛ	πα νβ	ρξη νϛ	λϛ δ	ε κβ	ϙ ο	ρμα νγ	ιγ ζ
ϛ λη	ϙ ο	ρξϛ νγ	λη ζ				
Παρθένου				**Ἰχθύων**			
ς				ς			
μεσημ	ιβ ια	ρια ο		μεσημ	λε λα	ξθ ο	
α	ιη μβ	ρνη μ	ξγ κ	α	λη κε	ϙι ιε	μϛ με
β	λ νζ	ρογ μδ	μη ιϛ	β	μϛ β	ρη ιη	κθ μβ
γ	μδ κβ	ροη γ	μγ νζ	γ	νϛ λ	ριθ μα	ιη ιθ
δ	νη α	ρπ ο	μβ ο	δ	ξη λα	ρκζ ε	ι νε
ε	οα μγ	ροθ ιε	μβ με	ε	πα κβ	ρλβ λ	ε λ
ϛ	πε κ	ροζ λθ	μδ κα	ε λθ	ϙ ο	ρλδ μα	γ ιθ
ϛ κα	ϙ ο	ροϛ μα	με ιθ				
Ζυγοῦ				**Κριοῦ**			
ς				ς			
μεσημ	κγ να	ριγ να		μεσημ	κγ να	ξϛ θ	
α	κζ νϛ	ρμδ ι	πγ λβ	α	κζ νϛ	ϙϛ κη	λε ν
β	λζ λϛ	ρξβ ιγ	ξε κθ	β	λζ λϛ	ρκε λε	ιζ μζ
γ	μθ μβ	ροα με	νε νζ	γ	μθ μβ	ριδ λα	η ιε
δ	ξβ μζ	ροϛ νθ	ν μγ	δ	ξβ μζ	ρκθ ιζ	γ α
ε	οϛ κ	ροθ γ	μη λθ	ε	οϛ κ	ρλα κα	ο νζ
ϛ	ϙ ο	ρπ ο	μζ μβ	ϛ	ϙ ο	ρλβ ιη	ο ο
Σκορπίου				**Ταύρου**			
ς				ς			
μεσημ	λε λα	ρια ο		μεσημ	ιβ ια	ξθ ο	
α	λη κε	ρλγ ιε	πη με	α	ιη μβ	ριϛ μ	ϛ ιϛ
β	μϛ β	ρν ιη	οα μβ	β	λ νζ	ρλα μδ	ροβ ο
γ	νϛ λ	ρξα μα	ξ ιθ	γ	μδ κβ	ρλϛ γ	α νζ
δ	ξη λα	ρξθ ε	νβ νε	δ	νη α	ρλη ο	ο ο
ε	πα κβ	ροδ λ	μζ λ	ε	οα μγ	ρλζ ιε	ο με
ε λθ	ϙ ο	ροϛ μα	με ιθ	ϛ	πϛ κ	ρλε λθ	ροδ κγ
				ϛ κα	ϙ ο	ρλδ μα	ροε να
Τοξότου				**Διδύμων**			
ς				ς			
μεσημ	μδ κα	ρβ λ		μεσημ	γ κα	οζ λ	
α	μϛ μ	ρκα λ	πγ λ	α	ιδ ιη	ρνα δ	γ νϛ
β	νγ δ	ρλζ ιϛ	ξζ μδ	β	κζ νϛ	ρνε ο	ο ο
γ	ξβ ιη	ρμθ κε	νε λε	γ	μα μδ	ρνδ γ	ο νζ
δ	ογ κ	ρνζ νη	μζ β	δ	νε ιδ	ρνβ ιη	β μβ
ε	πε κγ	ρξδ μϛ	μ ιδ	ε	ξη μγ	ρμη μ	ϛ κ
ε κβ	ϙ ο	ρξϛ νγ	λη ζ	ϛ	πα νβ	ρμγ νϛ	ια δ
				ϛ λη	ϙ ο	ρμα νγ	ιγ ζ

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per Soene di ore 13½ e di 23°51′.							
ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
		Cancro				*Capricorno*	
c				c			
mezzodì	0 0	90 0		mezzodì	47 42	90 0	
1	13 43	176 15	3 45	1	49 52	108 3	71 57
2	27 23	173 51	6 9	2	55 52	123 31	56 29
3	41 20	168 15	11 45	3	64 37	135 37	44 23
4	54 27	166 51	13 9	4	75 12	144 57	35 3
5	67 42	162 42	17 18	5	86 54	152 0	28 0
6	80 36	157 59	22 1	5 15	90 0	153 46	26 14
6 45	90 0	153 46	26 14				
		Leone				*Mescitor d'acqua*	
c				c			
mezzodì	3 21	102 30		mezzodì	44 21	77 30	
1	14 18	176 4	28 56	1	46 40	96 30	58 30
2	27 56	180 0	25 0	2	53 4	112 16	42 44
3	41 44	179 3	25 57	3	62 18	124 25	30 35
4	55 14	177 18	27 42	4	73 20	132 58	22 2
5	68 43	173 40	31 20	5	85 23	139 46	15 14
6	81 52	168 56	36 4	5 22	90 0	141 53	13 7
6 38	90 0	166 53	38 7				
		Vergine				*Pesci*	
c				c			
mezzodì	12 11	111 0		mezzodì	35 31	69 0	
1	18 42	158 40	63 20	1	38 25	91 15	46 45
2	30 57	173 44	48 16	2	46 2	108 18	29 42
3	44 22	178 3	43 57	3	56 30	119 41	18 19
4	58 1	180 0	42 0	4	68 31	127 5	10 55
5	71 43	179 15	42 45	5	81 22	132 30	5 30
6	85 20	177 39	44 21	5 39	90 0	134 41	3 19
6 21	90 0	176 41	45 19				
		Bilancia				*Ariete*	
c				c			
mezzodì	23 51	113 51		mezzodì	23 51	66 9	
1	27 56	144 10	83 32	1	27 56	96 28	35 50
2	37 36	162 13	65 29	2	37 56	114 31	17 47
3	49 42	171 45	55 57	3	49 42	124 3	8 15
4	62 47	176 59	50 43	4	62 47	129 17	3 1
5	76 20	179 3	48 39	5	76 20	131 21	0 57
6	90 0	180 0	47 42	6	90 0	132 18	0 0
		Scorpione				*Toro*	
c				c			
mezzodì	35 31	111 0		mezzodì	12 11	69 0	
1	38 25	133 15	88 45	1	18 42	116 40	21 20
2	46 2	150 18	71 42	2	30 57	131 44	6 16
3	56 30	161 41	60 19	3	44 22	136 3	1 57
4	68 31	169 5	52 55	4	58 1	138 0	0 0
5	81 22	174 30	47 30	5	71 43	137 15	0 45
5 39	90 0	176 41	45 19	6	85 20	135 39	2 21
				6 21	90 0	134 41	3 19
		Sagittario				*Gemelli*	
c				c			
mezzodì	44 21	102 30		mezzodì	3 21	77 30	
1	46 40	121 30	83 30	1	14 18	151 4	3 56
2	53 4	137 16	67 44	2	27 56	155 0	0 0
3	62 18	149 25	55 35	3	41 44	154 3	0 57
4	73 20	157 58	47 2	4	55 14	152 18	2 42
5	85 23	164 46	40 14	5	68 43	148 40	6 20
5 22	90 0	166 53	38 7	6	81 52	143 56	11 4
				6 38	90 0	141 53	13 7

H178 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H179

Τοῦ διὰ τῆς κάτω χώρας τῆς Αἰγύπτου ὡρῶν ι̅δ̅ μοιρῶν λ̅ κ̅β̅.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				Αἰγόκερω			
ς μεσημ	ϛ λα	ϙ ο		ς μεσημ	νδ ιγ	ϙ ο	
α	ιδ νϛ	ρν ο	λ ο	α	νϛ ϛ	ρε γδ	οδ κϛ
β	κζ κγ	ρνθ λη	κ κβ	β	ξα νβ	ριθ κγ	ξ λζ
γ	μ ιθ	ρξ λ	ιθ λ	γ	ξθ ιζ	ρλ μϛ	μθ ιδ
δ	νγ ιδ	ρνη να	κα θ	δ	οη νθ	ρλθ λ	μ λ
ε	ξε νε	ρνϛ ο	κδ ο	ε	ϙ ο	ρμϛ κη	λγ λβ
ϛ	οη ιε	ρνα μθ	κη ια				
ζ	ϙ ο	ρμϛ κη	λγ κβ				
Λέοντος				Ὑδροχόου			
ς μεσημ	θ νβ	ρβ λ		ς μεσημ	ν νβ	οζ λ	
α	ιϛ με	ρνγ ιγ	να μζ	α	νβ νγ	ϙγ λθ	ξα κα
β	κη μδ	ρξϛ κβ	λη λη	β	νη κζ	ρζ να	μζ θ
γ	μα λα	ρξθ κϛ	λε λδ	γ	ξϛ μδ	ριθ α	λε νθ
δ	νδ κζ	ρξθ η	λε νβ	δ	οϛ να	ρκζ λζ	κζ κγ
ε	ξζ ιζ	ρξζ α	λζ νθ	ε	πη θ	ρλγ μγ	κα ιζ
ϛ	οθ μη	ρξγ μϛ	μα ιδ	ε θ	ϙ ο	ρλδ μδ	κ ια
ϛ να	ϙ ο	ρνθ μθ	με ια				
Παρθένου				Ἰχθύων			
ς μεσημ	ιη μβ	ρια ο		ς μεσημ	μβ β	ξθ ο	
α	κγ ιη	ρμε ιη	οϛ μβ	α	μδ κϛ	πζ λβ	ν κη
β	λγ λ	ρξβ κε	νθ λε	β	ν νη	ρβ λη	λε κβ
γ	με λϛ	ρξθ λδ	νβ κϛ	γ	ξ ιθ	ριγ λγ	κδ κζ
δ	νη κα	ροβ ι	μθ ν	δ	οα κ	ρκ νϛ	ιζ δ
ε	οα ιε	ροβ κη	μθ λβ	ε	πγ ιθ	ρκε νδ	ιβ ϛ
ϛ	πδ ζ	ροα ε	ν νε	ε λβ	ϙ ο	ρκζ νε	ι ε
ϛ κη	ϙ ο	ρξθ νε	νβ ε				
Ζυγοῦ				Κριοῦ			
ς μεσημ	λ κβ	ριγ να		ς μεσημ	λ κβ	ξϛ θ	
α	λγ λε	ρλζ λβ	ϙ ι	α	λγ λε	πθ ν	μβ κη
β	μα λθ	ρνδ ιθ	ογ κγ	β	μα λθ	ρϛ λζ	κε μα
γ	νβ κε	ρξδ ι	ξγ λβ	γ	νβ κε	ριϛ κη	ιε ν
δ	ξδ κη	ρξθ μζ	νζ νε	δ	ξδ κη	ρκβ ε	ι ιγ
ε	οζ ϛ	ροβ κα	νε κα	ε	οζ ϛ	ρκδ λθ	ζ λθ
ϛ	ϙ ο	ρογ κθ	νδ ιγ	ϛ	ϙ ο	ρκε μζ	ϛ λα
Σκορπίου				Ταύρου			
ς μεσημ	μβ β	ρια ο		ς μεσημ	ιη μβ	ξθ ο	
α	μδ κϛ	ρκθ λβ	ϙβ κη	α	κγ ιη	ργ ιη	λδ μβ
β	ν νη	ρμδ λη	οζ κβ	β	λγ λ	ρκ κε	ιζ λε
γ	ξ ιθ	ρνε λγ	ξϛ κζ	γ	με λϛ	ρκζ λδ	ι κϛ
δ	οα κ	ρξβ νϛ	νθ δ	δ	νη κα	ρλ ι	ζ ν
ε	πγ ιθ	ρξζ νδ	νδ ϛ	ε	οα ιε	ρλ κη	ζ λβ
ε λβ	ϙ ο	ρξθ νε	νβ ε	ϛ	πδ ζ	ρκθ ε	η νε
				ϛ κη	ϙ ο	ρκζ νε	ι ε
Τοξότου				Διδύμων			
ς μεσημ	ν νβ	ρβ λ		ς μεσημ	θ νβ	οζ λ	
α	νβ νγ	ριη λθ	πϛ κα	α	ιϛ με	ρκη ιγ	κϛ μζ
β	νη κζ	ρλβ να	οβ θ	β	κη μδ	ρμα κβ	ιγ λη
γ	ξϛ μδ	ρμδ α	ξ νθ	γ	μα λα	ρμδ κϛ	ι λδ
δ	οϛ να	ρνβ λζ	νβ κγ	δ	νδ κζ	ρμδ η	ι νβ
ε	πη θ	ρνη μγ	μϛ ιζ	ε	ξζ ιζ	ρμβ α	ιβ νθ
ε θ	ϙ ο	ρνθ μθ	με ια	ϛ	οθ μη	ρλη μϛ	ιϛ ιδ
				ϛ να	ϙ ο	ρλδ μθ	κ ια

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per il Basso Egitto di ore 14 e di 30°22′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
	Cancro				*Capricorno*		
c				c			
mezzodì	6 31	90 0		mezzodì	54 13	90 0	
1	14 56	150 0	30 0	1	56 6	105 34	74 26
2	27 23	159 38	20 22	2	61 22	119 23	60 37
3	40 19	160 30	19 30	3	69 17	130 46	49 14
4	53 14	158 51	21 9	4	78 59	139 30	40 30
5	65 55	156 0	24 0	5	90 0	146 28	33 32
6	78 15	151 49	28 11				
7	90 0	146 28	33 32				
	Leone				*Mescitor d'acqua*		
c				c			
mezzodì	9 52	102 30		mezzodì	50 52	77 30	
1	16 45	153 13	51 47	1	52 53	93 39	61 21
2	28 44	166 22	38 38	2	58 27	107 51	47 9
3	41 31	169 26	35 34	3	66 44	119 1	35 59
4	54 27	169 8	35 52	4	76 51	127 37	27 23
5	67 17	167 1	37 59	5	88 9	133 43	21 17
6	79 48	163 46	41 14	5 9	90 0	134 49	20 11
6 51	90 0	159 49	45 11				
	Vergine				*Pesci*		
c				c			
mezzodì	18 42	111 0		mezzodì	42 2	69 0	
1	23 18	145 18	76 42	1	44 26	87 32	50 28
2	33 30	162 25	59 35	2	50 58	102 38	35 22
3	45 36	169 34	52 26	3	60 19	113 33	24 27
4	58 21	172 10	49 50	4	71 20	120 56	17 4
5	71 15	172 28	49 32	5	83 19	125 54	12 6
6	84 7	171 5	50 55	5 32	90 0	127 55	10 5
6 28	90 0	169 55	52 5				
	Bilancia				*Ariete*		
c				c			
mezzodì	30 22	113 51		mezzodì	30 22	66 9	
1	33 35	137 32	90 10	1	33 35	89 50	42 28
2	41 39	154 19	73 23	2	41 39	106 37	25 41
3	52 25	164 10	63 32	3	52 25	116 28	15 50
4	64 28	169 47	57 55	4	64 28	122 5	10 13
5	77 6	172 21	55 21	5	77 6	124 39	7 39
6	90 0	173 29	54 13	6	90 0	125 47	6 31
	Scorpione				*Toro*		
c				c			
mezzodì	42 2	111 0		mezzodì	18 42	69 0	
1	44 26	129 32	92 28	1	23 18	103 18	34 42
2	50 58	144 38	77 22	2	33 30	120 25	17 35
3	60 19	155 33	66 27	3	45 36	127 34	10 26
4	71 20	162 56	59 4	4	58 21	130 10	7 50
5	83 19	167 54	54 6	5	71 15	130 28	7 32
5 32	90 0	169 55	52 5	6	84 7	129 5	8 55
				6 28	90 0	127 55	10 5
	Sagittario				*Gemelli*		
c				c			
mezzodì	50 52	102 30		mezzodì	9 52	77 30	
1	52 53	118 39	86 21	1	16 45	128 13	26 47
2	58 27	132 51	72 9	2	28 44	141 22	13 38
3	66 44	144 1	60 59	3	41 31	144 26	10 34
4	76 51	152 37	52 23	4	54 27	144 8	10 52
5	88 9	158 43	46 17	5	67 17	142 1	12 59
5 9	90 0	159 49	45 11	6	79 48	138 46	16 14
				6 51	90 0	134 49	20 11

H180 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H181

Τοῦ διὰ Ῥόδου ὡρῶν ιδ L′ μοιρῶν λϛ ο.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				Αἰγόκερω			
ϛ μεσημ	ιβ ϑ	ϙ ο		ϛ μεσημ	νϑ να	ϙ ο	
α	ιζ μζ	ρλγ ιδ	μϛ μϛ	α	ξα λ	ργ με	οϛ ιε
β	κη κβ	ρμζ με	λβ ιε	β	ξϛ ιβ	ριϛ ι	ξγ ν
γ	μ κζ	ρνα μϛ	κη ιδ	γ	ογ κβ	ρκϛ λϛ	νγ κδ
δ	νβ λϛ	ρνα νβ	κη η	δ	πβ κδ	ρλδ νϛ	με δ
ε	ξδ λϛ	ρμϑ νδ	λ ϛ	δ με	ϙ ο	ρμ α	λϑ νϑ
ϛ	οϛ ιϛ	ρμϛ κε	λγ λε				
ζ	πζ κγ	ρμα λ	λη λ				
ζ ιε	ϙ ο	ρμ α	λϑ νϑ				
Λέοντος				Ὑδροχόου			
ϛ μεσημ	ιε λ	ρβ λ		ϛ μεσημ	νϛ λ	οζ λ	
α	κ κ	ρλϑ λβ	ξε κη	α	νη ιδ	ϙα λϑ	ξγ κα
β	λ κη	ρνε ιϑ	μϑ μα	β	ξγ ιγ	ρδ κγ	ν λζ
γ	μβ ϛ	ρξ λζ	μδ κγ	γ	ο μα	ριδ μζ	μ ιγ
δ	νδ ιβ	ρξβ ια	μβ μϑ	δ	π β	ρκβ μζ	λβ ιγ
ε	ξϛ ιζ	ρξα ε	μγ νε	δ νϛ	ϙ ο	ρκη λϛ	κϛ κδ
ϛ	οη ζ	ρνη ι	μϛ ν				
ζ	πϑ κζ	ρνγ λϑ	να κα				
ζ δ	ϙ ο	ρνγ λϛ	να κδ				
Παρθένου				Ἰχθύων			
ϛ μεσημ	ιη μβ	ρια ο		ϛ μεσημ	μβ β	ξϑ ο	
α	κγ ιη	ρμε ιη	οϛ μβ	α	μδ κϛ	πζ λβ	ν κη
β	λγ λ	ρξβ κε	νϑ λε	β	ν νη	ρβ λη	λε κβ
γ	με λϛ	ρξϑ λδ	νβ κϛ	γ	ξ ιϑ	ριγ λγ	κδ κζ
δ	νη κα	ροβ ι	μϑ ν	δ	οα κ	ρκ νϛ	ιζ δ
ε	οα ιε	ροβ κη	μϑ λβ	ε	πγ ιϑ	ρκε νδ	ιβ ϛ
ϛ	πδ ζ	ροα ε	ν νε	ε λβ	ϙ ο	ρκζ νε	ι ε
ϛ κη	ϙ ο	ρξϑ νε	νβ ε				
Ζυγοῦ				Κριοῦ			
ϛ μεσημ	λϛ ο	ριγ να		ϛ μεσημ	λϛ ο	ξϛ ϑ	
α	λη λζ	ρλγ λγ	ϙδ ιϑ	α	λη λζ	πε μα	μϛ λζ
β	με λα	ρμη λγ	οϑ ιϑ	β	με λα	ρ μα*	λα λζ*
γ	νε ϛ	ρνη ϑ	ξϑ λγ	γ	νε ϛ	ρι κζ	κα να
δ	ξϛ ϑ	ρξγ νη	ξγ μδ	δ	ξϛ ϑ	ριϛ ιϛ	ιϛ β
ε	οζ νϛ	ρξϛ λϛ	ξα ϛ	ε	οζ νϛ	ριη νδ	ιγ κδ
ϛ	ϙ ο	ρξζ να	νϑ να	ϛ	ϙ ο	ρκ ϑ	ιβ ϑ
Σκορπίου				Ταύρου			
ϛ μεσημ	μζ μ	ρια ο		ϛ μεσημ	κδ κ	ξϑ ο	
α	μϑ μβ	ρκϛ ν	ϙε ι	α	κζ να	ϙε λη	μβ κβ
β	νε κϛ	ρμ κ	πα μ	β	λϛ κ	ρια νϑ	κϛ α
γ	ξγ μη	ρν λδ	οα κϛ	γ	μζ ιδ	ρκ ι	ιζ ν
δ	ογ νε	ρνζ να	ξδ ϑ	δ	νϑ ο	ρκγ μ	ιδ κ
ε	πε ε	ρξβ κη	νϑ λβ	ε	οα ε	ρκδ λδ	ιγ κϛ
ε κε	ϙ ο	ρξδ ζ	νζ νγ	ϛ	πγ ϑ	ρκγ λ	ιδ λ
				ϛ λε	ϙ ο	ρκβ ζ	ιε νγ
Τοξότου				Διδύμων			
ϛ μεσημ	νϛ λ	ρβ λ		ϛ μεσημ	ιε λ	οζ λ	
α	νη ιδ	ριϛ λϑ	πη κα	α	κ κ	ριδ λβ	μ κη
β	ξγ ιγ	ρκϑ κγ	οε λζ	β	λ κη	ρλ ιϑ	κδ μα
γ	ο μα	ρλϑ μζ	ξε ιγ	γ	μβ ϛ	ρλε λζ	ιϑ κγ
δ	π β	ρμζ μζ	νζ ιγ	δ	νδ ιβ	ρλζ ια	ιζ μϑ
δ νϛ	ϙ ο	ρνγ λϛ	να κδ	ε	ξϛ ιζ	ρλϛ ε	ιη νε
				ϛ	οη ζ	ρλγ ι	κα ν
				ζ	πϑ κζ	ρκη λϑ	κϛ κα
				ζ δ	ϙ ο	ρκη λϛ	κϛ κδ

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per Rodi di ore 14½ e di 36° 0′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
Cancro				*Capricorno*			
c				c			
mezzodì	12 9	90 0		mezzodì	59 51	90 0	
1	17 47	133 14	46 46	1	61 30	103 45	76 15
2	28 22	147 45	32 15	2	66 12	116 10	63 50
3	40 27	151 46	28 14	3	73 22	126 36	53 24
4	52 36	151 52	28 8	4	82 24	134 56	45 4
5	64 36	149 54	30 6	4 45	90 0	140 1	39 59
6	76 16	146 25	33 35				
7	87 23	141 30	38 30				
7 15	90 0	140 1	39 59				
Leone				*Mescitor d'acqua*			
c				c			
mezzodì	15 30	102 30		mezzodì	56 30	77 30	
1	20 20	139 32	65 28	1	58 14	91 39	63 21
2	30 28	155 19	49 41	2	63 13	104 23	50 37
3	42 6	160 37	44 23	3	70 41	114 47	40 13
4	54 12	162 11	42 49	4	80 2	122 47	32 13
5	66 17	161 5	43 55	4 56	90 0	128 36	26 24
6	78 7	158 10	46 50				
7	89 27	153 39	51 21				
7 4	90 0	153 36	51 24				
Vergine				*Pesci*			
c				c			
mezzodì	24 20	111 0		mezzodì	47 40	69 0	
1	27 51	137 38	84 22	1	49 42	84 50	53 10
2	36 24	153 59	68 1	2	55 26	98 20	39 40
3	47 14	162 10	59 50	3	63 48	108 34	29 26
4	59 0	165 40	56 20	4	73 55	115 51	22 9
5	71 5	166 34	55 26	5	85 5	120 28	17 32
6	83 9	165 30	56 30	5 25	90 0	122 7	15 53
6 35	90 0	164 7	57 53				
Bilancia				*Ariete*			
c				c			
mezzodì	36 0	113 51		mezzodì	36 0	66 9	
1	38 37	133 23	94 19	1	38 37	85 41	46 37
2	45 31	148 23	79 19	2	45 31	100 41	31 37
3	55 6	158 9	69 33	3	55 6	110 27	21 51
4	66 9	163 58	63 44	4	66 9	116 16	16 2
5	77 56	166 36	61 6	5	77 56	118 54	13 24
6	90 0	167 51	59 51	6	90 0	120 9	12 9
Scorpione				*Toro*			
c				c			
mezzodì	47 40	111 0		mezzodì	24 20	69 0	
1	49 42	126 50	95 10	1	27 51	95 38	42 22
2	55 26	140 20	81 40	2	36 24	111 59	26 1
3	63 48	150 34	71 26	3	47 14	120 10	17 50
4	73 55	157 51	64 9	4	59 0	123 40	14 20
5	85 5	162 28	59 32	5	71 5	124 34	13 26
5 25	90 0	164 7	57 53	6	83 9	123 30	14 30
				6 35	90 0	122 7	15 53
Sagittario				*Gemelli*			
c				c			
mezzodì	56 30	102 30		mezzodì	15 30	77 30	
1	58 14	116 39	88 21	1	20 20	114 32	40 28
2	63 13	129 23	75 37	2	30 28	130 19	24 41
3	70 41	139 47	65 13	3	42 6	135 37	19 23
4	80 2	147 47	57 13	4	54 12	137 11	17 49
4 56	90 0	153 36	51 24	5	66 17	136 5	18 55
				6	78 7	133 10	21 50
				7	89 27	128 39	26 21
				7 4	90 0	128 36	26 24

H182 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H183

Τοῦ διὰ Ἑλλησπόντου ὡρῶν ιε μοιρῶν μ νϛ.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				**Αἰγόκερω**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	ιζ ε	ϙ ο		μεσημ	ξδ μζ	ϙ ο	
α	κα ιη	ρκβ λβ	νζ κη	α	ξϛ ιε	ρβ κζ	οζ λγ
β	λ ιζ	ρλη κθ	μα λα	β	ο λ	ριγ λε	ξϛ κε
γ	μα λζ	ρμδ ιη	λε μβ	γ	οζ δ	ρκβ νε	νζ ε
δ	νβ κε	ρμε λη	λδ κβ	δ	πε ιη	ρλ νη	μθ β
ε	ξγ μζ	ρμδ κη	λε λβ	δ λ	ϙ ο	ρλδ ιϛ	με μδ
ϛ	οδ μη	ρμα λ	λη λ				
ζ	πε θ	ρλζ ε	μβ νε				
ζ λ	ϙ ο	ρλδ ιϛ	με μδ				
Λέοντος				**Ὑδροχόου**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	κ κϛ	ρβ λ		μεσημ	ξα κϛ	οζ λ	
α	κδ ε	ρλα ϛ	ογ νδ	α	ξγ ο	ϙ ε	ξδ νε
β	λβ λζ	ρμζ ο	νη ο	β	ξζ κδ	ρα κθ	νγ λα
γ	μγ η	ρνγ ν	να ι	γ	οδ ιγ	ρια ι	μγ ν
δ	νδ ιθ	ρνϛ ε	μη νε	δ	πβ μη	ριη με	λϛ ιε
ε	ξε λϛ	ρνε η	μθ νβ	δ μδ	ϙ ο	ρκγ ϛ	λα νδ
ϛ	οϛ μϛ	ρνγ κδ	να λϛ				
ζ	πζ κδ	ρμθ ϛ	νε νδ				
ζ ιϛ	ϙ ο	ρμη ϛ	νϛ νδ				
Παρθένου				**Ἰχθύων**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	κθ ιϛ	ρια ο		μεσημ	νβ λϛ	ξθ ο	
α	λβ ε	ρλβ λ	πθ λ	α	νδ κγ	πβ μϛ	νε ιδ
β	λθ κβ	ρμζ λ	οδ λ	β	νθ κε	ϙδ νε	μγ ε
γ	μθ γ	ρνϛ ο	ξϛ ο	γ	ξϛ νη	ρδ κδ	λγ λϛ
δ	νθ ν	ρξ ζ	ξα νγ	δ	οϛ ιε	ρια ι	κϛ ν
ε	οα ε	ρξα κδ	ξ λϛ	ε	πϛ λη	ριε με	κβ ιε
ϛ	πε κβ	ρξ μ	ξα κ	ε ιη	ϙ ο	ριϛ νθ	κα α
ϛ μβ	ϙ ο	ρνη νθ	ξγ α				
Ζυγοῦ				**Κριοῦ**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	μ νϛ	ριγ να		μεσημ	μ νϛ	ξϛ θ	
α	μγ η	ρκθ νζ	ϙζ με	α	μγ η	πβ ιε	ν γ
β	μθ ζ	ρμγ λη	πδ δ	β	μθ ζ	ϙε νϛ	λϛ κβ
γ	νζ μβ	ρνγ η	οδ λδ	γ	νζ μβ	ρε κϛ	κϛ νβ
δ	ξζ ν	ρνη μζ	ξη νε	δ	ξζ ν	ρια ε	κα ιγ
ε	οη με	ρξα νθ	ξε μγ	ε	οη με	ριδ ιζ	ιη α
ϛ	ϙ ο	ρξβ νε	ξδ μζ	ϛ	ϙ ο	ριε ιγ	ιζ ε
Σκορπίου				**Ταύρου**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	νβ λϛ	ρια ο		μεσημ	κθ ιϛ	ξθ ο	
α	νδ κγ	ρκδ μϛ	ϙζ ιδ	α	λβ ε	ϙ λ	μζ λ
β	νθ κε	ρλϛ νε	πε ε	β	λθ κβ	ρε λ	λβ λ*
γ	ξϛ νη	ρμϛ κδ	οε λϛ	γ	μθ γ	ριδ ο	κδ ο
δ	οϛ ιε	ρνγ ι	ξη ν	δ	νθ ν	ριη ζ	ιθ νγ
ε	πϛ λη	ρνζ με	ξδ ιε	ε	οα ε	ριθ κδ	ιη λϛ
ε ιη	ϙ ο	ρνη νθ	ξγ α	ϛ	πβ κβ	ριη μ	ιθ κ
				ϛ μβ	ϙ ο	ριϛ νθ	κα α
Τοξότου				**Διδύμων**			
ϛ				ϛ			
μεσημ	ξα κϛ	ρβ λ		μεσημ	κ κϛ	οζ λ	
α	ξγ ο	ριε ε	πθ νε	α	κδ ε	ρϛ ϛ	μη νδ
β	ξζ κδ	ρκϛ κθ	οη λα	β	λβ λζ	ρκβ ο	λγ ο
γ	οδ ιγ	ρλϛ ι	ξη ν	γ	μγ η	ρκη ν	κϛ ι
δ	πβ μη	ρμγ με	ξα ιε	δ	νδ ιθ	ρλα ε	κγ νε
δ μδ	ϙ ο	ρμη ϛ	νϛ νδ	ε	ξε λϛ	ρλ η	κδ νβ
				ϛ	οϛ μϛ	ρκη κδ	κϛ λϛ
				ζ	πζ κδ	ρκδ ϛ	λ νδ
				ζ ιϛ	ϙ ο	ρκγ ϛ	λα κδ

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per l'Ellesponto di ore 15 e di 40° 56′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
		Cancro				*Capricorno*	
c				c			
mezzodì	17 5	90 0		mezzodì	64 47	90 0	
1	21 18	122 32	57 28	1	66 15	102 27	77 33
2	30 17	138 29	41 31	2	70 30	113 35	66 25
3	41 37	144 18	35 42	3	77 4	122 55	57 5
4	52 25	145 38	34 22	4	85 18	130 58	49 2
5	63 47	144 28	35 32	4 30	90 0	134 16	45 44
6	74 48	141 30	38 30				
7	85 9	137 5	42 55				
7 30	90 0	134 16	45 44				
		Leone				*Mescitor d'acqua*	
c				c			
mezzodì	20 26	102 30		mezzodì	61 26	77 30	
1	24 5	131 6	73 54	1	63 0	90 5	64 55
2	32 37	147 0	58 0	2	67 24	101 29	53 31
3	43 8	153 50	51 10	3	74 13	111 10	43 50
4	54 19	156 5	48 55	4	82 48	118 45	36 15
5	65 36	155 8	49 52	4 44	90 0	123 6	31 54
6	76 46	153 24	51 36				
7	87 24	149 6	55 54				
7 16	90 0	148 6	56 54				
		Vergine				*Pesci*	
c				c			
mezzodì	29 16	111 0		mezzodì	52 36	69 0	
1	32 5	132 30	89 30	1	54 23	82 46	55 14
2	39 22	147 30	74 30	2	59 25	94 55	43 5
3	49 3	156 0	66 0	3	66 58	104 24	33 36
4	59 50	160 7	61 53	4	76 15	111 10	26 50
5	71 5	161 24	60 36	5	86 38	115 45	22 15
6	82 22	160 40	61 20	5 18	90 0	116 59	21 1
6 42	90 0	158 59	63 1				
		Bilancia				*Ariete*	
c				c			
mezzodì	40 56	113 51		mezzodì	40 56	66 9	
1	43 8	129 57	97 45	1	43 8	82 15	50 3
2	49 7	143 38	84 4	2	49 7	95 56	36 22
3	57 42	153 8	74 34	3	57 42	105 26	26 52
4	67 50	158 47	68 55	4	67 50	111 5	21 13
5	78 45	161 59	65 43	5	78 45	114 17	18 1
6	90 0	162 55	64 47	6	90 0	115 13	17 5
		Scorpione				*Toro*	
c				c			
mezzodì	52 36	111 0		mezzodì	29 16	69 0	
1	54 23	124 46	97 14	1	32 5	90 30	47 30
2	59 25	136 55	85 5	2	39 22	105 30	32 30
3	66 58	146 24	75 36	3	49 3	114 0	24 0
4	76 15	153 10	68 50	4	59 50	118 7	19 53
5	86 38	157 45	64 15	5	71 5	119 24	18 36
5 18	90 0	158 59	63 1	6	82 22	118 40	19 20
				6 42	90 0	116 59	21 1
		Sagittario				*Gemelli*	
c				c			
mezzodì	61 26	102 30		mezzodì	20 26	77 30	
1	63 0	115 5	89 55	1	24 5	106 6	48 54
2	67 24	126 29	78 31	2	32 37	122 0	33 0
3	74 13	136 10	68 50	3	43 8	128 50	26 10
4	82 48	143 45	61 15	4	54 19	131 5	23 55
4 44	90 0	148 6	56 54	5	65 36	130 8	24 52
				6	76 46	128 24	26 36
				7	87 24	124 6	30 54
				7 16	90 0	123 6	31 54

H184 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H185

Τοῦ διὰ μέσου Πόντου ὡρῶν ιε L′ μοιρῶν με α.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
Καρκίνου				Αἰγόκερω			
ς μεσημ	κα ι	ϙ ο		ς μεσημ	ξη νβ	ϙ ο	
α	κδ λβ	ριϛ ε	ξγ νε	α	ο ιδ	ρα ια	οη μθ
β	λβ ιβ	ρλα λ	μη λ	β	οδ ε	ρια λ	ξη λ
γ	μβ α	ρλη ιζ	μα μγ	γ	π ϛ	ρκ κθ	νθ λα
δ	νβ κθ	ρμ λα	λθ κθ	δ	πζ μβ	ρκη ιγ	να μζ
ε	ξγ δ	ρμ β	λθ νη	δ ιε	ϙ ο	ρκθ κα	ν λθ
ϛ	ογ κδ	ρλζ λβ	μβ κη				
ζ	πγ ιζ	ρλγ κϛ	μϛ λδ				
ζ με	ϙ ο	ρκθ κα	ν λθ				
Λέοντος				Ὑδροχόου			
ς μεσημ	κδ λα	ρβ λ		ς μεσημ	ξε λα	οζ λ	
α	κζ κθ	ρκδ μθ	π ια	α	ξϛ νε	πη ν	ξϛ ι
β	λδ μη	ρμ μζ	ξδ ιγ	β	ο νη	ϙθ κα	νε λθ
γ	μδ κ	ρμη ε	νϛ νε	γ	οζ ιδ	ρη ιθ	μϛ μα
δ	νδ λζ	ρνα ε	νγ νε	δ	πε ι	ριε κ	λθ μ
ε	ξε ιε	ρνα ζ	νγ νγ	δ λβ	ϙ ο	ριη κε	λϛ λε
ϛ	οε λθ	ρμθ κ	νε μ				
ζ	πε λθ	ρμε λθ	νθ κα				
ζ κη	ϙ ο	ρμγ κε	ξα λε				
Παρθένου				Ἰχθύων			
ς μεσημ	λγ κα	ρια ο		ς μεσημ	νϛ μα	ξθ ο	
α	λε μγ	ρκθ ιε	ϙβ με	α	νη ιθ	πα λα	νϛ κθ
β	μβ δ	ρμβ ν	οθ ι	β	ξβ μθ	ϙβ ιϛ	με μδ
γ	ν μϛ	ρνα θ	ο να	γ	ξθ μβ	ρα ιβ	λϛ μη
δ	ξ μδ	ρνε λα	ξϛ κθ	δ	οη ιϛ	ρζ λα	λ κθ
ε	οα ιβ	ρνζ γ	ξδ νζ	ε	πζ νϛ	ριβ ϛ	κε μδ
ϛ	πα μϛ	ρνϛ λα	ξε κθ	ε ιβ	ϙ ο	ριβ μγ	κε ιζ
ϛ μη	ϙ ο	ρνδ μγ	ξζ ιζ				
Ζυγοῦ				Κριοῦ			
ς μεσημ	με α	ριγ να		ς μεσημ	με α	ξϛ θ	
α	μϛ νε	ρκη ιθ	ϙθ κγ	α	μϛ νε	π λζ	να μα
β	νβ ιζ	ρμ κϛ	πζ ιϛ	β	νβ ιζ	ϙβ μδ	λθ λδ
γ	ξ α	ρμθ δ	οη λη	γ	ξ α	ρα κβ	λ νϛ
δ	ξθ ιθ	ρνδ μη	οβ νδ	δ	ξθ ιθ	ρζ ϛ	κε ιβ
ε	οθ κη	ρνζ νε	ξθ μζ	ε	οθ κη	ρι ιγ	κβ ε
ϛ	ϙ ο	ρνη ν	ξη νβ	ϛ	ϙ ο	ρια η	κα ι
Σκορπίου				Ταύρου			
ς μεσημ	νϛ μα	ρια ο		ς μεσημ	λγ κα	ξθ ο	
α	νη ιθ	ρκγ λα	ϙη κθ	α	λε μγ	πζ ιε	ν με
β	ξβ μθ	ρλδ ιϛ	πζ μδ	β	μβ δ	ρ ν	λζ ι
γ	ξθ μβ	ρμγ ιβ	οη μη	γ	ν μϛ	ρθ θ	κη να
δ	οη ιϛ	ρμθ λα	οβ κθ	δ	ξ μδ	ριγ λα	κδ κθ
ε	πζ νϛ	ρνδ ϛ	ξζ νδ	ε	οα ιβ	ριε γ	κβ νζ
ε ιβ	ϙ ο	ρνδ μγ	ξζ ιζ	ϛ	πα μϛ	ριδ λα	κγ κθ
				ϛ μη	ϙ ο	ριβ μγ	κε ιζ
Τοξότου				Διδύμων			
ς μεσημ	ξε λα	ρβ λ		ς μεσημ	κδ λα	οζ λ	
α	ξϛ νε	ριγ ν	ϙα ι	α	κζ κθ	ϙθ μθ	νε ια
β	ο νη	ρκδ κα	π λθ	β	λδ μη	ριε μζ	λθ ιγ
γ	οζ ιδ	ρλγ ιθ	οα μα	γ	μδ κ	ρκγ ε	λα νε
δ	πε ι	ρμ κ	ξδ μ	δ	νδ λζ	ρκϛ ε	κη νε
δ λβ	ϙ ο	ρμγ κε	ξα λε	ε	ξε ιε	ρκϛ ζ	κη νγ
				ϛ	οε λθ	ρκδ κ	λ μ
				ζ	πε κθ	ρκ λθ	λδ κα
				ζ κη	ϙ ο	ριη κε	λϛ λε

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per la medietà del Ponto di ore 15½ e di 45° 1′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
Cancro				*Capricorno*			
c				c			
mezzodì	21 10	90 0		mezzodì	68 52	90 0	
1	24 32	116 5	63 55	1	70 14	101 11	78 49
2	32 12	131 30	48 30	2	74 5	111 30	68 30
3	42 1	138 17	41 43	3	80 6	120 29	59 31
4	52 29	140 31	39 29	4	87 42	128 13	51 47
5	63 4	140 2	39 58	4 15	90 0	129 21	50 39
6	73 24	137 32	42 28				
7	83 17	133 26	46 34				
7 45	90 0	129 21	50 39				
Leone				*Mescitor d'acqua*			
c				c			
mezzodì	24 31	102 30		mezzodì	65 31	77 30	
1	27 29	124 49	80 11	1	66 55	88 50	66 10
2	34 48	140 47	64 13	2	70 58	99 21	55 39
3	44 20	148 5	56 55	3	77 14	108 19	46 41
4	54 37	151 5	53 55	4	85 10	115 20	39 40
5	65 15	151 7	53 33	4 32	90 0	118 25	36 35
6	75 39	149 20	55 40				
7	85 39	145 39	59 21				
7 28	90 0	143 25	61 35				
Vergine				*Pesci*			
c				c			
mezzodì	33 21	111 0		mezzodì	56 41	69 0	
1	35 43	129 15	92 45	1	58 19	81 31	56 29
2	42 4	142 50	79 10	2	62 49	92 16	45 44
3	50 46	151 9	70 51	3	69 42	101 12	36 48
4	60 44	155 31	66 29	4	78 16	107 31	30 29
5	71 12	157 3	64 57	5	87 56	112 6	25 54
6	81 46	156 31	65 29	5 12	90 0	112 43	25 17
6 48	90 0	154 43	67 17				
Bilancia				*Ariete*			
c				c			
mezzodì	45 1	113 51		mezzodì	45 1	66 9	
1	46 55	128 19	99 23	1	46 55	80 37	51 41
2	52 17	140 26	87 16	2	52 17	92 44	39 34
3	60 1	149 4	78 38	3	60 1	101 22	30 56
4	69 19	154 48	72 54	4	69 19	107 6	25 12
5	79 28	157 55	69 47	5	79 28	110 13	22 5
6	90 0	158 50	68 52	6	90 0	111 8	21 10
Scorpione				*Toro*			
c				c			
mezzodì	56 41	111 0		mezzodì	33 21	69 0	
1	58 19	123 31	98 29	1	35 43	87 15	50 45
2	62 49	134 16	87 44	2	42 4	100 50	37 10
3	69 42	143 12	78 48	3	50 46	109 9	28 51
4	78 16	149 31	72 29	4	60 44	113 31	24 29
5	87 56	154 6	67 54	5	71 12	115 3	22 57
5 12	90 0	154 43	67 17	6	81 46	114 31	23 29
				6 48	90 0	112 43	25 17
Sagittario				*Gemelli*			
c				c			
mezzodì	65 31	102 30		mezzodì	24 31	77 30	
1	66 55	113 50	91 10	1	27 29	99 49	55 11
2	70 58	124 21	80 39	2	34 48	115 47	39 13
3	77 14	133 19	71 41	3	44 20	123 5	31 55
4	85 10	140 20	64 40	4	54 37	126 5	28 55
4 32	90 0	143 25	61 35	5	65 15	126 7	28 53
				6	75 39	124 20	30 40
				7	85 39	120 39	34 21
				7 28	90 0	118 25	36 35

H186 (Ἔκθεσις τῶν κατὰ παράλληλον γωνιῶν καὶ περιφερειῶν) H187

Τοῦ διὰ Βορυσθένους ὡρῶν ιϛ μοιρῶν μη λβ.

ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί	ὡρῶν	περιφερειῶν	γωνίαι ἀνατολικαί	γωνίαι δυτικαί
		Καρκίνου				Αἰγόκερω	
ς μεσημ	κδ μα	ϙ ο		ς μεσημ	οβ κγ	ϙ ο	
α	κζ λ	ρια μδ	ξη ιϛ	α	ογ λη	ρ ιε	οθ με
β	λδ θ	ρκϛ ζ	νγ νγ	β	οζ ι	ρθ μζ	ο ιγ
γ	μγ β	ρλγ ιη	μϛ μβ	γ	πβ μδ	ριη γ	ξα νζ
δ	νβ μδ	ρλϛ ϛ	μγ νδ	δ	ϙ ο	ρκδ νη	νε β
ε	ξβ μ	ρλϛ δ	μγ νϛ				
ϛ	οβ κδ	ρλδ ο	μϛ ο				
ζ	πα λη	ρλ ιϛ	μθ μδ				
η	ϙ ο	ρκδ νη	νε β				
		Λέοντος				Ὑδροχόου	
ς μεσημ	κη β	ρβ λ		ς μεσημ	ξθ β	οζ λ	
α	λ λβ	ρκβ θ	πβ να	α	ο κ	πζ μθ	ξζ ια
β	λϛ νε	ρλε νδ	ξθ ϛ	β	οδ β	ϙζ λα	νζ κθ
γ	με λ	ρμγ κη	ξα λβ	γ	οθ μη	ρε μθ	μθ ια
δ	νε γ	ρμϛ ν	νη ι	δ	πζ ιδ	ριβ κε	μβ λε
ε	ξδ νθ	ρμζ ιθ	νζ μα	δ κ	ϙ ο	ριδ κ	μ μ
ϛ	οδ μζ	ρμε μϛ	νθ ιδ				
ζ	πδ ι	ρμβ κζ	ξβ λγ				
ζ μ	ϙ ο	ρλθ κ	ξε μ				
		Παρθένου				Ἰχθύων	
ς μεσημ	λϛ νβ	ρια ο		ς μεσημ	ξ ιβ	ξθ ο	
α	λη νϛ	ρκϛ με	ϙε ιε	α	ξα λη	π ε	νζ νε
β	μδ λα	ρλθ ζ	πβ νγ	β	ξε λϛ	ϙ ιϛ	μζ μδ
γ	νβ κε	ρμζ θ	οδ να	γ	οβ ε	ϙη κϛ	λθ λδ
δ	ξα λε	ρνα λϛ	ο κδ	δ	π γ	ρδ κη	λγ λβ
ε	οα κβ	ρνγ κγ	ξη λζ	ε	πθ γ	ρθ β	κη νη
ϛ	πα ιζ	ρνβ νη	ξθ β	ε ϛ	ϙ ο	ρθ κδ	κη λη
ϛ νδ	ϙ ο	ρνα κβ	ο λη				
		Ζυγοῦ				Κριοῦ	
ς μεσημ	μη λβ	ριγ να		ς μεσημ	μη λβ	ξϛ θ	
α	ν κα	ρκϛ λ	ρα ιβ	α	ν κα	οη μη	νγ λ
β	νδ νθ	ρλζ μ	ϙ β	β	νδ νθ	πθ νη	μβ κ
γ	ξβ ε	ρμε μϛ	πα νϛ	γ	ξβ ε	ϙη δ	λδ ιδ
δ	ο μα	ρνα ιη	οϛ κδ	δ	ο μα	ργ λϛ	κη μβ
ε	π η	ρνδ κγ	ογ ιθ	ε	π η	ρϛ μα	κε λζ
ϛ	ϙ ο	ρνε ιθ	οβ κγ	ϛ	ϙ ο	ρζ λζ	κδ μα
		Σκορπίου				Ταύρου	
ς μεσημ	ξ ιβ	ρια ο		ς μεσημ	λϛ νβ	ξθ ο	
α	ξα λη	ρκβ ε	ϙθ νε	α	λη νϛ	πδ με	νγ ιε
β	ξε λϛ	ρλβ ιϛ*	πθ μδ*	β	μδ λα	ϙζ ζ	μ νγ
γ	οβ ε	ρμ κϛ	πα λδ	γ	νβ κε	ρε θ	λβ να
δ	π γ	ρμϛ κη	οε λβ	δ	ξα λε	ρθ λϛ	κη κδ
ε	πθ γ	ρνα β	ο νη	ε	οα κβ	ρια κγ	κϛ λζ
ε ϛ	ϙ ο	ρνα κβ	ο λη	ϛ	πα ιζ	ρι νη	κζ β
				ϛ νδ	ϙ ο	ρθ κβ	κη λη
		Τοξότου				Διδύμων	
ς μεσημ	ξθ β	ρβ λ		ς μεσημ	κη β	οζ λ	
α	ο κ	ριβ μθ	ϙβ ια	α	λ λβ	ϙζ θ	νζ να
β	οδ β	ρκβ λα	πβ κθ	β	λϛ νε	ρι νδ	μδ ϛ
γ	οθ μη	ρλ μθ	οδ ια	γ	με λ	ριη κη	λϛ λβ
δ	πζ ιδ	ρλζ κε	ξζ λε	δ	νε γ	ρκα ν	λγ ι
δ κ	ϙ ο	ρλθ κ	ξε μ	ε	ξδ νθ	ρκβ ιθ	λβ μα
				ϛ	οδ μζ	ρκ μϛ	λδ ιδ
				ζ	πδ ι	ριζ κζ	λζ λγ
				ζ μ	ϙ ο	ριδ κ	μ μ

(*Esposizione tabellare per parallelo degli angoli e degli archi.*)

Di quello passante per (la foce del fiume) Boristene di ore 16 e di 48° 32′.

ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali	ore	archi	angoli orientali	angoli occidentali
		Cancro				*Capricorno*	
c				c			
mezzodì	24 41	90 0		mezzodì	72 23	90 0	
1	27 30	111 44	68 16	1	73 38	100 15	79 45
2	34 9	126 7	53 53	2	77 10	109 47	70 13
3	43 2	133 18	46 42	3	82 44	118 3	61 57
4	52 44	136 6	43 54	4	90 0	124 58	55 2
5	62 40	136 4	43 56				
6	72 24	134 0	46 0				
7	81 38	130 16	49 44				
8	90 0	124 58	55 2				
		Leone				*Mescitor d'acqua*	
c				c			
mezzodì	28 2	102 30		mezzodì	69 2	77 30	
1	30 32	122 9	82 51	1	70 20	87 49	67 11
2	36 55	135 54	69 6	2	74 2	97 31	57 29
3	45 30	143 28	61 32	3	79 48	105 49	49 11
4	55 3	146 50	58 10	4	87 14	112 25	42 35
5	64 59	147 19	57 41	4 20	90 0	114 20	40 40
6	74 47	145 46	59 14				
7	84 10	142 27	62 33				
7 40	90 0	139 20	65 40				
		Vergine				*Pesci*	
c				c			
mezzodì	36 52	111 0		mezzodì	60 12	69 0	
1	38 56	126 45	95 15	1	61 38	80 5	57 55
2	44 31	139 7	82 53	2	65 36	90 16	47 44
3	52 25	147 9	74 51	3	72 5	98 26	39 34
4	61 35	151 36	70 24	4	80 3	104 28	33 32
5	71 22	153 23	68 37	5	89 3	109 2	28 58
6	81 17	152 58	69 2	5 6	90 0	109 22	28 38
6 54	90 0	151 22	70 38				
		Bilancia				*Ariete*	
c				c			
mezzodì	48 32	113 51		mezzodì	48 32	66 9	
1	50 21	126 30	101 12	1	50 21	78 48	53 30
2	54 59	137 40	90 2	2	54 59	89 58	42 20
3	62 5	145 46	81 56	3	62 5	98 4	34 14
4	70 41	151 18	76 24	4	70 41	103 36	28 42
5	80 8	154 23	73 19	5	80 8	106 41	25 37
6	90 0	155 19	72 23	6	90 0	107 37	24 41
		Scorpione				*Toro*	
c				c			
mezzodì	60 12	111 0		mezzodì	36 52	69 0	
1	61 38	122 5	99 55	1	38 56	84 45	53 15
2	65 36	132 *16*	89 *44*	2	44 31	97 7	40 53
3	72 5	140 26	81 34	3	52 25	105 9	32 51
4	80 3	146 28	75 32	4	61 35	109 36	28 24
5	89 3	151 2	70 58	5	71 22	111 23	26 37
5 6	90 0	151 22	70 38	6	81 17	110 58	27 2
				6 54	90 0	109 22	28 38
		Sagittario				*Gemelli*	
c				c			
mezzodì	69 2	102 30		mezzodì	28 2	77 30	
1	70 20	112 49	92 11	1	30 32	97 9	57 51
2	74 2	122 31	82 29	2	36 55	110 54	44 6
3	79 48	130 49	74 11	3	45 30	118 28	36 32
4	87 14	137 25	67 35	4	55 3	121 50	33 10
4 20	90 0	139 20	65 40	5	64 59	122 19	32 41
				6	74 47	120 46	34 14
				7	84 10	117 27	37 33
				7 40	90 0	114 20	40 40

H188 ἐφωδευμένης δὴ καὶ τῆς τῶν γωνιῶν πραγ-
ματείας, λείποντος δὲ τοῖς ὑποτιθεμένοις τοῦ τὰς
ἐποχὰς τῶν καθ᾿ ἑκάστην ἐπαρχίαν ἐπισημασίας
ἀξίων πόλεων ἐπεσκέφθαι κατὰ μῆκος καὶ κατὰ
πλάτος πρὸς τοὺς τῶν ἐν αὐταῖς φαινομένων
ἐπιλογισμοὺς τὴν μὲν τοιαύτην ἔκθεσιν ἐξαιρέτου
καὶ γεωγραφικῆς ἐχομένην πραγματείας καθ᾿
αὑτὴν ὑπ᾿ ὄψιν ποιησόμεθα ἀκολουθήσαντες
ταῖς τῶν ἐπεξειργασμένων ὡς ἔνι μάλιστα τοῦτο
τὸ εἶδος ἱστορίαις καὶ παραγράφοντες, ὅσας μοί-
ρας ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ τῶν πόλεων ἑκάστη
κατὰ τὸν δι᾿ αὐτῆς γραφόμενον μεσημβρινόν,
καὶ πόσας οὗτος τοῦ δι᾿ Ἀλεξανδρείας γραφο-
μένου μεσημβρινοῦ πρὸς ἀνατολὰς ἢ δύσεις ἐπὶ
τοῦ ἰσημερινοῦ, διὰ τὸ πρὸς τοῦτον ἡμῖν συνί-
στασθαι τοὺς τῶν ἐποχῶν χρόνους.[17] νῦν δὲ τὸ
τοσοῦτον ὡς ὑποκειμένων τῶν θέσεων ἐπειπεῖν
ἀκόλουθον ἡγησάμεθα, διότι, ὁποσάκις ἂν προ-
αιρώμεθα τὴν ἔν τινι τῶν ὑποκειμένων τόπων
ὡρισμένην ὥραν σκοπεῖν, ἥτις ἦν κατὰ τὸν αὐτὸν
χρόνον ἐφ᾿ ἑτέρου τινὸς τῶν ἐπιζητουμένων, ὅταν
διαφέρωσιν οἱ δι᾿ αὐτῶν μεσημβρινοί, λαμβά-
νειν ὀφείλομεν, ὅσας ἀπέχουσιν ἀλλήλων οὗτοι
μοίρας ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ πότερος αὐτῶν
H189 ἐστιν ἀνατολικώτερος ἢ δυτικώτερος, τοσούτοις
τε χρόνοις ἰσημερινοῖς παραύξειν ἢ μειοῦν τὴν
κατὰ τὸν ὑποκείμενον τόπον ὥραν, ἵνα ποιῶμεν τὴν
ἐν τῷ ἐπιζητουμένῳ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον θεω-
ρουμένην, τῆς μὲν αὐξήσεως συνισταμένης, ὅταν
ὁ ἐπιζητούμενος τόπος ἀνατολικώτερος ᾖ, τῆς δὲ
μειώσεως, ὅταν δυσμικώτερος [ὁ ὑποκείμενος].[18]

Nel risolvere l'argomento degli angoli, restando, quanto ai propositi, d'indagare in ciascuna provincia la longitudine e la latitudine dei luoghi delle città degne di nota per i calcoli dei fenomeni loro propri, faremo (altrove) una tale esposizione attinente ad una materia particolare e di natura geografica, (così che sia) sott'occhio di per sé (sola), seguendo le relazioni di coloro che hanno trattato questa materia nel modo migliore possibile, e aggiungendo quanti gradi disti dall'equatore ciascuna delle città lungo il meridiano che l'attraversa, e quanti gradi esso (meridiano disti) da quello che passa per Alessandria ad oriente e ad occidente (computati) sull'equatore, dacché riferiamo a questo (meridiano) i tempi dei luoghi.[17] *Ora, però, quanto a quest'argomento, supponendo le posizioni come (già) date, riteniamo conseguente aggiungere che, ogniqualvolta scegliamo un'ora determinata in uno dei luoghi dati per indagare qual essa sarebbe nello stesso momento in un altro dei luoghi per cui la si cerca, (ebbene,) quando i rispettivi meridiani differiscono, dobbiamo prendere quanti gradi distino tra loro sull'equinoziale e quello di loro che è più orientale o più occidentale, e di tanti tempi equinoziali (dobbiamo) aumentare o diminuire l'ora del luogo dato, al fine d'ottenere l'ora osservata nello stesso momento nel luogo cercato, (ossia) inserendo l'aumento, quando il luogo cercato è più orientale, e la diminuzione, quand'esso è occidentale.*[18]

---

[17] Il Toomer (p. 130) riferisce τοὺς τῶν ἐποχῶν χρόνους a «the times of the positions [of heavenly bodies]», ma Tolemeo sta parlando delle ἐποχαὶ τῶν ἀξίων πόλεων, non dei *corpi celesti*.

[18] Nel testo ὁ ὑποκείμενος va espunto, perché è una probabile glossa d'un copista che ha frainteso il contesto: infatti, il soggetto della frase resta ὁ ἐπιζητούμενος τόπος. È pur vero che il luogo più ad occidente d'un altro ha un'ora inferiore, ma se l'ora di riferimento è quella dell'ὑποκείμενος τόπος, affinché l'ora venga sottratta, è l' ἐπιζητούμενος τόπος che deve stare più ad occidente. Tradurre, però, come fa il Toomer, «standard place», non è corretto, perché Tolemeo dà per note tutte le posizioni (ὡς ὑποκειμένων τῶν θέσεων) ed il luogo di riferimento scelto (προαιρώμεθα) non è necessariamente Alessandria (ἔν τινι τῶν ὑποκειμένων τόπων). — Più interessante, invece, è l'uso di δυτικώτερος e δυσμικώτερος: i dizionari e i traduttori non sembrano rilevare differenze tra δυτικός e δυσμικός, ma sono due termini tecnici non del tutto intercambiabili. Il secondo ricorre nella *Sintassi* due sole volte, qui e in 1,1,15, mentre il primo vi compare 14 volte; al contrario nei *Compimenti* δυσμικός è assente, mentre δυτικός vi ricorre 25 volte. Nella *Geografia* sono usati entrambi oltre una cinquantina di volte ciascuno. La differenza potrebbe essere così delineata: δυσμικός significa *occidentale* rispetto alla sfera, quindi allude alla longitudine geografica e solo a questa; δυτικός, tra i vari significati, allude all'occidentalità nella sfera locale, ossia al tramontare: qui, il meridiano *più occidentale* è quello più prossimo al tramonto, la cui ora è più vicina al tramonto.

Secunda 24

Tabule Quantitatum Arcuum et Angulorum: ex coincidentia circulorum Altitudinis et Ecliptice In cuiuslibet septem Climatum Paralello scaturientium.

Clima Quartū Sub linea equidistante Cuius hore in longiore die sunt. 14. et medietas. Et eius latitudo est partiū. 36. m̄. 0

CANCER ♋

Hore	m̄	Arcus ptes	m̄	Anguli orientales ptes	m̄	Anguli occidentales ptes	m̄
Meridies		12	9	90	0	0	0
1	0	17	47	133	14	46	46
2	0	28	22	147	45	32	15
3	0	40	27	151	46	28	14
4	0	52	36	151	52	28	8
5	0	64	36	149	54	30	6
6	0	76	16	146	25	33	35
7	0	87	23	141	30	38	30
7	15	90	0	140	1	39	59

LIBRA ♎

Hore	m̄	Arcus ptes	m̄	Anguli orientales ptes	m̄	Anguli occidentales ptes	m̄
Meridies		36	0	113	51	0	0
1	0	38	37	133	23	94	19
2	0	45	31	148	23	79	19
3	0	55	6	158	9	69	33
4	0	66	9	163	58	63	44
5	0	77	56	166	36	61	6
6	0	90	0	167	51	59	51
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

LEO ♌

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		15	30	102	30	0	0
1	0	20	20	139	32	65	28
2	0	30	28	155	19	49	41
3	0	42	6	160	37	44	23
4	0	54	12	162	11	42	49
5	0	66	17	161	5	43	55
6	0	78	7	158	10	46	50
7	0	89	27	153	39	51	21
7	3	90	0	153	36	51	24

SCORPIO ♏

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		47	40	111	0	0	0
1	0	49	42	126	50	95	10
2	0	55	26	140	20	81	40
3	0	63	48	150	34	71	26
4	0	73	55	157	51	64	9
5	0	85	5	162	28	59	32
5	25	90	0	164	7	57	53
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

VIRGO ♍

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		24	20	111	0	0	0
1	0	27	51	137	38	84	22
2	0	36	24	153	59	68	1
3	0	47	14	162	10	59	50
4	0	59	0	165	40	56	20
5	0	71	5	166	34	55	26
6	0	83	9	165	30	56	30
6	35	90	0	164	7	57	53

SAGITTARIVS ♐

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		56	30	102	30	0	0
1	0	58	14	116	39	88	21
2	0	63	13	129	23	75	37
3	9	70	41	139	47	65	13
4	0	80	2	147	47	57	13
4	57	90	0	153	36	51	24
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

CAPRICORNVS ♑

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		59	51	90	0	0	0
1	0	61	30	103	45	76	15
2	0	66	12	116	10	63	50
3	0	78	22	126	36	53	24
4	0	82	24	134	56	45	4
4	45	90	0	140	1	39	59
0	0	0	0	0	0	0	0

ARIES ♈

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		36	0	66	9	0	0
1	0	38	37	85	41	46	37
2	0	45	31	100	41	31	37
3	0	55	6	110	27	21	51
4	0	66	9	116	16	16	2
5	0	77	56	118	54	13	24
6	0	90	0	120	9	12	9

AQVARIVS ♒

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		56	30	77	30	0	0
1	0	58	14	91	39	63	21
2	0	63	13	104	23	50	37
3	0	70	41	114	47	40	13
4	0	80	2	122	47	32	13
4	57	90	0	128	36	26	24
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

TAVRVS ♉

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		24	20	69	0	0	0
1	0	27	51	95	38	42	22
2	0	36	24	111	59	26	1
3	0	47	14	120	10	17	50
4	0	59	0	123	40	14	20
5	0	71	5	124	34	13	26
6	0	83	9	123	30	14	30
6	35	90	0	122	7	15	53

PISCES ♓

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		47	40	69	0	0	0
1	0	49	42	84	50	53	10
2	0	55	26	98	20	39	40
3	0	63	48	108	34	29	26
4	0	73	55	115	51	22	9
5	0	85	5	120	28	17	32
5	25	90	0	122	7	15	53
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

GEMINI ♊

Hore	m̄	Arcus		Angu. ori.		Angu. oc.	
Meridies		15	30	77	30	0	0
1	0	20	20	114	32	40	28
2	0	30	28	130	19	24	41
3	0	42	6	135	37	19	23
4	0	54	12	137	11	17	49
5	0	66	17	136	5	18	55
6	0	78	7	133	10	21	50
7	0	89	27	128	39	26	21
7	3	90	0	128	36	26	24

(Tavola per il parallelo di Rodi nell'edizione, di cui a p. 31 si riproduce il frontespizio. In essa possiamo vedere che per la 2^a ora di Ariete gli angoli sono stati opportunamente corretti secondo quanto riferito nella Nota introduttiva alle Tavole, *sicché la correzione non è del Manitius, come afferma il Toomer, bensì di chi redasse la versione araba tradotta da Gherardo da Cremona, sempreché le tavole non siano state sottoposte a successive revisioni. Qui si corregge anche la 2^a ora di Scorpione, parallelo di Boristene.)*