

IV. Emendationes ac Notæ in vetustas *Albatèni* Observationes Astronomicas, cum restitutione Tabularum Lunisolarium ejusdem Authoris. Per *Edm. Halley*, S. R. S.

CUM inter Monumenta Veterum nihil usquam reperiat^{ur} Observationum Astronomicarum nisi apud Claudium Ptolemæum, cumque etiam nullas alias in Syntaxi sua tradiderit, præter eas quæ Theoriis suis comprobandis usui erant, cæteras vero permultas sine dubio à Timocharide, Hipparcho aliisque posteritati consignatas, insigni Scientiæ detrimento suppresserit; haud abs re fore videtur, Albatèni sive ElBatèni (ut Arabice sonat) medio præcise loco inter nos ac Ptolemæum florentis, ac Ptolemæi Sphalmata primum corrigere ausi, Cælestia Observata in lucem promere, atque à traductoris vel Typographi vel utriusque mendis quâ potui diligentia liberare.

Author iste sane pro suo sæculo admirandi acuminis, ac in administrandis observationibus exercitatissimus, ut apparet ex eo quod Solis motum, captis Æquinoctiorum momentis, penitus restaurasse videretur, si longius Ptolemæi vestigiis abcedens, Eccentricitatem Solis bifecandam esse vidisset. Liber quem patrio sermone conscripsit saltem apud nos non reperitur; ante aliquot sæcula vero ex Arabico in Latinum transtulit quidam Plato Tiburtinus neque Linguarum satis sciens, neque Astronomicâ disciplinâ instructus, ut ex ipso opere conspicuum est. Hujus autem traductionis binas vidi editiones, alteram Noribergæ Anno 1537. alteram Bononiæ Anno 1645. sed ex priori omnino desumptam, cum etiam errata omnia Typographica prioris conservet, licet Bibliothecæ Vaticanæ exemplar prætendatur. Utcunque sit, utraque Editio crebris scatet mendis, præsertim quoad Numeros, atque utraque Tabulis Astronomicis Authoris, quarum passim fit mentio, mutilatur.

*

Alba-

Albatênus autem in Luna & Planetis Ptolemaicis Hypothesibus emendandis frustraneam operam infumit ; cumque veriora scientiæ Syderalis principia jam nacti simus, cætera quidem ejus haud usque adeo necessaria sunt ; Observationes vero ejus quas solas habemus, per tot sæcula inter Ptolemæum & Regiomontanum lapsa, jure conservari atq; inter pretiosissima Uraniæ κειμήλια reponi merentur. Præsertim cum usus eximios præbeant in demonstrandâ Temporis Anni inæqualitate ; uti alia occasione probare satago.

Floruit Albatenus circa Annum Christi 890. vigente jam Imperio Saraceno ; creditur Vir Nobilis, à quibusdam etiam patriæ suæ Princeps : Utcunque fuerit constat illum Syriæ incolam per plures annos Antiochiæ vel Arracæ vitam egisse : Tabulasque Astronomicas Observationibus propriis fretas ad Meridianum Arracæ construxisse. Urbs autem ista propriè dicebatur Alracia vel Alrecca, tempore Albulfedæ desolata, olim autem magna & celebris fuit juxta Euphratem sita, ad latus Orientale & Boreale : Albulfeda in descr. Mesopotamiæ. Consentiuntque omnes Geographi Arabes ad ripam Euphratis positam fuisse, sub Latitudine 36 gr. quantam ei assignat ipse Albatenus Cap. IV. Videturque Urbs ista à Persis condita ad tutandam ripam Persicam quo tempore Romana potestas mole suâ ruens in occasum vergeret. Antiochiæ vero Syriæ ad Orontem situs satis notus est, cum etiam hodie urbs inclyta sit.

His in urbibus observationes suas instituit Albatenus, quas cum malè descripserit qui librum ejus Latinitate fere barbarâ donavit, neque numeros, quod maxime oportuit, curaverit, hortatu R. Societatis non potui hanc emendationem non suscipere, simulque Tabulas Astronomicas Authoris quæ Solem Lunamque spectant, quæque periisse videbantur, quantam fieri possit, redintegrare. Observationes autem sic se habent.

Primum refert se observasse distantiam Tropicorum prægrandi instrumento ac omni adhibita curâ 47 gr. 10 min. 1 cil. Solis æstivi à Zenith minimam distantiam 12°. 26'. Hiberni vero maximam 59 gr. 36'. unde etiam elicitur

Latitudo

Latitudo Urbis Araçtæ 36 gr. 1 min. Maxima vero declinatio Solis sive Zodiaci obliquitas fit 23 gr. 35', quam tamen, sine ullo examine, immutatam supposuere Astronomi omnes hoc nostro seniores, qualem Ptolemæus ab Hipparcho receperat, nempe 23 gr. 51 min. 20 sec. Cap. IV. Deinceps.

Anno 1194 Dhilcarnajin sive Anno 1206 ab obitu Alexandri, hoc est, Anno post Christum natum 882, die 19no Mensis Elul sive Septembris, 4 h. 45' ante Solis exitum, in Arracta observabatur Æquinoctium Autumnale. Hoc est Septemb. 18^o 13 h. 15' P.M. Factaq; collatione cum observatione Ptolemæi Anno tertio Antonini habita, hoc est Anno Christi 139 Sept. 26. horâ unâ post ortum Solis, sive Sept. 25^o 19 h. Alexandria, ex intervallo 743 Annorum, colligitur spatium Annuum sive quo Sol ad æquinoctia revolvebatur. 365 dierum 5 h. 46' 24'', motumq; ejus in Anno communi 11 s. 29^o 45' 46'' 25'' $\frac{1}{2}$, aliquantum justo celerior. Quod quidem evenit ex eo quod Ptolemæum, arte ac industriâ ne dicam fide Hipparcho longe inferiorem, hoc in negotio prætulit; cum scilicet jam pro comperto habeamus Ptolemæi æquinoctia nullo modo cum aliorum observationibus conciliari posse, ut potius fida quam cælitus deprompta credere liceat. Hæc Cap. XXVII. traduntur.

Deinde Cap. XXVIII. refert Albatenius Æquinoctiorum intervalla, qualia multo labore ac diligentia ipse plurium annorum repetito experimento determinaverat. Scil. ab æquinoctio Autumnali ad Vernale intercedere 178 dies 14 h. 30', a Vernali vero ad Autumnale æquinoctium 186 dies 14 h. 45', cui etiam plus fidei adhibet Author. Eademq; curâ Solis in quadrante vernali moram, sive a principio Arietis ad Solstitium æstivale, definiit 93 dierum ac 14 horarum. Ex quibus datis, calculo debite instituto, totam Solis Eccentricitatem 2^o 4 $\frac{1}{2}$ ' statuit, qualium Radius Eccentrici est 60 : vel 3465 qualium radius est 100000. Apogæon vero Solis tunc temporis, viz. Anno Christi 882, Gemi-

Geminorum 22 gr. 17' tenuisse similiter demonstratur; idq; mobile, una cum stellis fixis, singulis 66 annis Julianis gradum unum conficere docetur, Cap. XXXIII. ac LI. unde provenit motus ejus annuus 54" 33'''

His positis principiis numeros Albatenii qui Solis motum spectant haud difficulter restaurare possumus. Ac inito calculo proveniunt Radices motuum, incuntibus Annis Christi, sub Meridiano Arractensi.

Anno Christi	Apog. ☉				Med. motus ☉			
	s	°	'	''	s	°	'	''
881	2	22	16	5	9	14	24	42
882	2	22	17	0	9	14	10	28
883	2	22	17	55	9	13	56	14
891	2	22	25	12	9	14	0	42
901	2	22	34	19	9	14	35	52

Logarithmus autem pro equatione Solis 9.969888.

Ut autem corrigantur Librorum impressorum graviora errata sensumq; turbantia, praesertim in Numeris ubi de Solis motu argumentatur, utramq; Editionem sic emenda.

Edit. Bonon.		Edit. Norib.		pro.	lege.
pag.	lin.	pag.	lin.		
66	15			20 dies.	70 dies.
	21	27 b	7	300.	300 annos.
	28		13	Tamenit.b.	Phamenoth.
	31		15	36 modo.	463.
	31		16	Mufræ.	Mesori.
67	5		25	60 annos.	600 annos.
	11		31	186.	286.
68	7	28 a	18	31 quart.	32 quart.
	19		28	55 quint.	53 quint.
69	18	28 b	11	14 horis.	14 hor. 45'
70	19		31	PKLM.	PKLMT.

Edit.

<i>Edit. Bonon</i>		<i>Edit. Norib</i>		<i>pro.</i>	<i>lege.</i>
<i>pag.</i>	<i>lin.</i>	<i>pag.</i>	<i>lin.</i>		
70	25	28 b	37	80.	180.
	31		42	6 <i>secund.</i>	10 <i>secund.</i>
	32			59 <i>min.</i>	58 <i>min.</i>
71	12	29 a	23	59 <i>sec.</i>	29 <i>sec.</i>
	17		30	58 <i>min.</i>	59 <i>min.</i>
201	<i>ult.</i>	79 b	38	2 <i>gr.</i> 22 <i>min.</i>	5 <i>gr.</i> 55 <i>min.</i>
202	11	80 a	6	20 <i>min.</i>	50 <i>min.</i>

Ex hoc specimine conjectare licet quali castigatione indigeat liber iste, cum tam paucis paginis etiam numeri toties vitiiati reperiantur : ut taceam verborum ac literarum errata ut leviora.

Præcipuas vero Observationes suas tradit Cap. XXX. quatuor scilicet Eclipses, duas Solares totidemq; Lunæ.

Primæ Solaris medium observatum est Aractæ Anno 1202 Dhilcarnajin sive ab obitu Alexandri 1214, hoc est, Anno Christi 891, die octavo Mensis Ab sive Augusti, horâ unâ temporali post Meridiem; hoc est (occidente Sole horâ 6 h. 45') 1 h. 7 $\frac{1}{2}$ P.M. ac tum defecit in Sole plus duabus tertiis vel octo digitis. Tempore autem veræ Conjunctionis, quam medium Eclipsis octavâ horæ parte præcessisse computat, sive 1 h. P. M. æquate vero 1 h. 4' juxta Albatenii Tabulas motus supputati sic se habebant.

	s.	°	
<i>Solis Locus medius</i>	♋	20	54
<i>Solis Locus verus</i>	♋	19	14
<i>Lunæ motus medius</i>	♋	17	6 pro 17 50
<i>Anomalia Lunæ correctâ</i>	♌	3	7 pro 2 57
<i>Argumentum Latitudinis medium</i>	5	24	43
<i>Argumentum Latitudinis verum</i>	5	26	51 pro 26 11
<i>Ideoq; tempore medii Eclipsis</i>	5	26	55 pro 27 11
<i>Unde Latitudo } vera Septen-</i>	0	0	16
<i>trionalis</i>			

Concluditque numeros Ptolemæi integrâ horâ citius quam observatum est, hanc Eclipsin representare.

Alterius Solis Eclipsis medium Antiochiæ visum est, Anno Dhilcarnajin 1212 (pro 1205) sive Anno à morte Alexandri 1224 (pro 1554) hoc est, Anno Christi 901, die 23^o Mensis Canun (non Humi) secundi, sive Januarii, 8^h. 20' A. M. vel Januarii 22^o. 20ⁿ. 20'. Arractæ vero 20^h. 32'. Ac quantitas deficiens parum excedebat centrum Solis sive sex digitos. Mediumque Eclipsis 50 minutis (non horæ dimidio, ut habent libri impressi, pro dimidio ac tertio) veram conjunctionem præcedere debuit, quam proinde fuisse constat 21^h. 22'. Arractæ: Tempore vero æquato 21^h. 37'. quo Motûs ex Tabulis Authoris sic invenitur.

	S	o		
<i>Locus Solis medius</i>	≈	7	9	
<i>Locus Solis verus</i>	≈	8	35	
<i>Lunæ motus medius</i>	≈	12	49	S .
<i>Anomalia Lunæ correctâ</i>	4	6	35	pro 5 6 55
<i>Argumentum Latitudinis medium</i>	5	23	25	pro 5 23 55
<i>Argument. Lat. verum</i>	5	19	11	pro 5 19 41
<i>Ideoq̄ue tempore medii Eclipsis</i>	5	18	45	
<i>Unde vera Latitudo Lunæ Borea</i>	o	59		

Secundum Ptolemæi vero numeros hanc Eclipsin totis duabus horis tardius contingere debuisse affirmat.

Ex Eclipsibus Lunaribus prima observata est Anno 1194 Dhilcarnajin, vel 1206 à Morte Alexandri, sive Anno Christi 883, die 23^o mensis Tamuz (pro 53 Temur vel Zamur) vel Julii. Mediumque in Arracta apparuit 8 horas & aliquid amplius Post Meridiem; pone 8 h. 5 min. id est, æquate 8 h. 9 min. Defectusque parum ultra decimum digitum attigit. At juxta Numeros Authoris tenere tunc temporis.

	S	°	'	''
<i>Sol medio motu suo</i>	♌	5	21	pro 5 51
<i>Locus ejus verus</i>	♌	4	1	pro 4 5
<i>Luna autem medio motu</i>	♌	8	45	
<i>Anomalia Lunæ media</i>	3	23	8	pro 93 0
<i>Anomalia autem correctæ sive æquata</i>	3	24	10	pro 94 10
<i>Argumentum Latitudinis medium</i>	6	10	49	
<i>Argument. Latitudinis verum</i>	6	6	5	
<i>Unde Latitudo ☽ Austrina</i>		0	32	

Error autem Ptolemæi in hac Eclipsi, est trium horæ quadrantium, quibus Medium citius observato ex numeris ejus supputatur.

Secunda vero Lunarium erat Anno 1212 Dhilcarnajin, vel 1224 à morte Alexandri, Annove Christi 901, die secundo Mensis Ab sive Augusti; ☾ Observabatur Medium Antiochiæ 15^h. 20'. P. M. id est, Aractæ 15^h. 35' fere, æquate vero 15^h. 39'. Ac Luna fere tota deficere visa est. Tunc temporis Elementa calculi juxta Albatenium colliguntur.

	S	°	'	''
<i>Solis Locus medius</i>	♌	16	10	
<i>Solis Locus verus</i>	♌	14	36	
<i>Lunæ Locus medius</i>	♌	19	24	pro 19 54
<i>Anomalia Lunæ media</i>	3	20	7	
<i>Anomalia Lunæ æquata</i>	3	21	5	pro 91 5
<i>Argumentum Latitudinis medium</i>	6	10	10	pro 109 10
<i>Argument. Latit. verum</i>	6	5	21	pro 185 51
<i>Unde Latitudo Lunæ Austrina</i>	0	0	28	

Ptolemæi vero numeri hanc Eclipsin 50 fere minutis citius quam observatum est promittunt.

Vides ex his numeris, quasi tot errores quot veros reperiri, ideoq; haud levè studio emendandos fuisse: ne tamen correctionis nomine temere eos immutasse videar, Radices mediorum motuum Lunæ, Apogæi ☾ Nodi, quales ipse Albatenius in his

computationibus supposuit, adjungere placuit, ut cuilibet experiri liceat qua fide hæc observata tractavimus. Radices autem sive Epochæ Lunarium motuum ab Æquinoctio, ineuntibus Annis Christi sub Meridiano Arractensi sic proveniunt.

Annis Christi.	Mot. Med. D			Apog. D			Nodus Asc. D		
	s	o	'	s	o	'	s	o	'
881	7	27	29	3	01	33	5	17	25
882	0	6	53	4	12	12 $\frac{1}{2}$	4	28	5
883	4	16	16	5	22	52 $\frac{1}{2}$	4	8	45
891	3	27	42	4	18	25	11	4	1
901	0	11	4	6	5	23	4	20	36

Multas etiam alias Eclipses Lunares se observasse testatur Author, quas cum Tabulis suis congruentes invenit; adhibet à maximâ in Syzygiis æquatione 5 gr. 1 min. qualem eam statuit Ptolemæus, ac qualem etiam hoc nostro sæculo Cælo conformem experimur.

Stellarum autem fixarum Loca duo tantum reperiuntur, ab hoc Authore ad suum seculum verificata; ad annum scil. Dhilcarnajin 1191 sive Annum Christi 880: Invenit autem Cor Leonis tunc temporis occupare gradum 14°. 0'. Leonis; Boream vero frontis Scorpii m 17°. 20'. seu potius 17°. 50'. Aliter non constabit intervallum 11°. 50'. inter loca, ante 783 annos iisdem à Ptolemæo tributa, & à seipso observata, unde etiam statuitur Stellas fixas singulis 66 annis gradum unum progredi, atq; una Solis Apogæon. Quod si revera scripserit Locum hujus Stellæ m 17. 20. ut habetur in libris impressis, majorem certe his observationibus fidem postulat, cum differentia locorum Cordis & Boreæ frontis m, certissimis nostris observandi Methodis 93°. 20'. proveniat, ubi Ptolemæi Catalogus dimidio gradu abundat. Albatënii Cap. LI.

Optassem quidem in aliqua ex instructissimis Europæ Bibliothecis Albatēni exemplar Arabicum reperiri posse, unde has nostras emendationes comprobare liceret; ac Linguam istam callentes exoratos velim, at hæc pauca, saltem quæ observationes spectant, cum MSS conferre ac nobiscum communicare non grave ducant. Non quod verear me errare posse in deducendis his numeris, fidissimis Astronomiæ principiis fretus; sed quia Doctis quamplurimis, quibus fortasse Argumentum de immutato Tempore annuo non displicebit, harum emendationum ratio minime patebit, nisi hujus Scientiæ principiis imbuantur. Hic vero obiter notare licet Æram Dhilcarnajin à plurimis Chronologistis pro Æra Mortis Alexandri assumi, nominis ratione redditâ, quod Alexander vocaretur Bicornis, quasi in Orientem ac Occidentem utrinque propagato Imperio. Æra autem nostra duodecim annis Morte Alexandri posterior est; unde liquet, non ad eum sed ad ejus successores Vocabulum istud referri. Dhilcarnajin autem proprie dicitur Bicornis, unde conjectura est hanc Æram inchoasse à bipartito Orientis Imperio inter Antigonum & Ptolemæum, quod sub Persis ac Alexandro diu indivisum manserat. Vel fortasse ab initio Regni Seleuci Nicatoris dicti, cujus Statuæ Bicornes fugebantur teste Appiano. Idemque in Numismatis ejus etiamnum conspicitur. Cornu autem passim pro Gloriâ ac Majestate etiam apud Sacras Literas reperitur. Incepere vero Anni hujus Æræ à Mense Elul sive Calendis Septembribus Julianis, cæterique Menses Julianis ubique pares, ut ex his etiam observationibus constat.