

8214 233248 17
DISSERTATIO MATHEMATICA
DE
**SENSIBILI HO-
RIZONTE**

Quam
In Electorali VVitteberga
DEi & superiorum indultu
publico Doctorum examini subjicit
PRÆSES

M. PHILIPP⁹ ALBERTUS COLERUS,
Creilsheimensis Francus,
RESPONDENTE
CASPARO Beckhen/
Onoldinō - Franco,
Ad d. 7. Maj. A. O. R. M DC LXII.
In Auditorio Minori
Horis Mat.

WITTEBERGÆ
Typis JOHANNIS BORCKARDI.



AB Geet. Optik

SENSIBILI HO

PRINCE

THE & Superiorum indur

292349

M. PHILIPPO ALBERTUS COLLERUS

CASANO, Giovanni

THE END OF THE WORLD

THE JOURNAL OF THE
ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE

Comparatam cum cœlo terram puncti rationem habere, non nata demum oratio est. Ipse *Arist.* l. 1. *Meteorolog.* c. 14. *Terra moles*, inquit, *& magnitudo nihil omnino est ad totum cœlum.* Quod & post illum confirmat l. 2. *Almag.* c. 6. *Ptolemaeus*, quem reliqui reliquorum temporum Astronomi sequuntur.

II. Egregia quidem est telluris per se æstimatæ quantitas, nec unô aut decem, sed quinquies mille, quadringentis milliaribus Germanicis in magno circulo metienda venit: ea tamen ad extremum cœli ambitum collata, tantum abest, ut quantitatis cuiuspiam sit, ut puncti naturam induat.

III. Id testantur cùm multa alia, quæ ab Astronomis ingeniosè observata sunt, Phænomena; tùm verò, quòd in locis obliquæ spheræ omnibus, paria cum noctibus tunc faciunt dies, cùm medium inter polos mundi sol delineat parallelum. Quòd si ergò distantia centrorum terræ & visus notabilem diurni arcus non subducit partem, quî notabili esse magnitudine poterit?

IV. Sed idem quoq; nos Ratio docebit. Ponatur enim cum Tychone Fixarum distantia semidiametrorum terræ ad minimum decem ac quatuor millium; & tota Firmamenti diameter totidem erit diametrorum terræ. Nam *juxta Euclidem l. V. Element. prop. 15.* partes eum pariter multiplicibus in eadem sunt ratione. Hinc cùm *per 18. XII. Euclid.* in triplicata ratione suarum diametrorum inter se spheræ sint, erit, ut 2744000000000. ad 1. sic globus cœli ad terræ globum. Sed insensibilis unitas præ tanto numero est: Ergò & præ Cœlo terra,

V. Unde patebit causa, quamobrem, qui præsentis instituti est, *Horizon sensibilis* sibi nomen asserat *Horizontis*. Scilicet, quia ob contemptam terræ exilitatem, in determinanda cœli medietate *sensui* præstare idem videtur, quod *Rationalis Horizon* præstat. Planum siquidem in Cœlum usq; expansum etsi non transeat per centrum terræ, sed superficiem ipsius incumbat, in duo tamen hemisphæria, sensu judice, mundum dispescit: Neq; solum positus in centro terræ oculus, sed vel in superficie existens cœli medietatem videt. A 2 VI.

VI. *Sensibilis* autem respectu *Rationalis* dicitur, quod ipse nimirum sensu percipiatur, hic ratione tantum ac mente contemplabilis sit: quæ eadem causa quoque est, cur *apparens* alter, alter *verus* Astronomis vocetur.

VII. De natura vero sensibilis Horizontis diversè à nobis sentiunt unus & alter Astronomi. Illum enim *Proclus*, testante *Ariele Bicardo* quest. p. 46. spatium interpretatur, ultra quod sensibilis coelestium apparentiarum mutatio contingat. Cujus significationis meminit etiam *Mæstlinus* Epitom. Astronom. lib. 2. p. 142. cum, *primò*, inquit (*secundo* enim aliter definit) *sensibilis Horizon est tanta terra portio, in quantâ phenomena Cæli ad sensum non mutantur*. Hodiè verò ut exolevit talismodi hujus termini usus, à temeraria ejusdem introductione jure merito abstinemus.

VIII. Hinc, præeunte *Excellent. Dno. Nottnagelio*, Præceptore nostro ac Patrono optimè merito, dicimus, esse *Horizontem sensibilem maximum spatium, quod visus noster in rotunda globi terreni superficie circiter possit describere*. vid. Synops. Mathem. sect. 1. p. 149.

IX. Tantum verò hoc spatium est, quantum auferunt lineæ visoriae terram tangentes, quæ minus ejusdem segmentum oculo subjiciunt. Nam quod de sphaerico convexo illuminato videt oculus, hemisphaerico minus est, ut *R. D. Rhodius* lib. 1. *Optic. propos. 65.* & ante ipsum Optici præstantes alij demonstrarunt.

X. Sed visum nostrum supra terræ planitiem elevatum esse & non impeditum supponimus. Nam positus in superficie puncto oculus nil nisi quod proximum sibi est, cernit, cum per 16. III. *Eucl.* inter rectam, quæ in eodem puncto terram tangit, non cadat recta, per quam solet alias efferri visus. Supponimus etiam, terram sphaericâ indutam figurâ esse, id quod illius umbra plus satis evincit. Unde sequitur, prædictum in *Thesi VIII.* spatium convexam esse sphaerici segmenti minoris superficiem.

XI. Hanc ipsam tamen apparere ut circulare planum ipsi contiguum cælo, quod secet, videas. Nec mirum. Multis siqui-

liquidem milliaribus terre superficies patet; at Habitatorum contra visus paucillis tantummodò supra illam elevari solet passibus. Cumq; præterea, *per 66. prop. lib. 1. Optic. B. Rhodij nostri*, hoc videat minus, quò propior sphaera oculus est, exiguum valdè erit segmentum, cujus convexam superficiem unica oculorum rotatio comprehendit. Quam facilè igitur tantilla tantiglobi portiuncula, etsi *per Thef. X.* sit & maneat sphaerica, plana videbitur? quemadmodum enim, quò major circulus est, tantò ad rectitudinem propius accedit: ita quò spatiosior Sphaera, hoc planior apparet. Rectè *Maurolycus* apud *Ricciolum* parter. *Almag. novi l. 2. c. 1. p. 48.* Quod Tu super hoc colle constitutus de terra marig; circumspicis, ad totam collatum magnitudinem tantillum est, ut nequeas in eo curvaturam perpendere: non secus ac si de magno circulo, mille plus minus passuum circumferentiam abscinderes bipedalem aut tripedalem, nullum in ea flexum videres.

XII. At terram, inquis, *scaphio* similem *Heraclitus* dixit, & *cavo disco Democritus*: Rectè id quidem & sapienter. Certum quippe est, quòd, cum accuratius attenderit visus, superficiem terræ leviter cavam putet esse. Cum n. tam exile segmentum sit, quod definit oculorum prospectus, ut nulla omnino deprehendi curvitas possit, extremitates utiq; plani hujus, cum sint remotiores, sublimiores; mediæ v. partes, utpote propiores, depressiores videbuntur *per 76. l. Rhod.* Id quod tamen vix observaverit negligentior vulgus.

XIII. Deinde cœlo connata adherere videtur margo conspectæ terræ, propterea quod partes distinctè visibiles inter utraq; illa nullæ interponuntur. Distantia verò seu remotio *per 39. l. Rhod.* objectum visus primarium non est, sed per ratiocinationem comprehenditur ex multitudine interjectorum. Quò ad miniculo cum destituatur visus, mirum non est, quod *per 70. l. Rhod.* disjuncta conjuncta videat, ipsiq; adeò Cœlo extrema Telluris aspectabilia censeat unita.

XIV. Illam deniq; cœli sectionem, quam contiguitate suavisum terrestre spatium monstrat, esse in partes inæquales, certum est: factam quippe ab Horizonte sensibili, naturam plani

incumbentis terræ & ad ipsam Cœli superficiem perringentia mentito. Certumq; item est, oculum, qui medium in illo obtinet, dimidiam cœli partem præcisè non videre, si nempe in superficie terræ positum supponas *ex Thes. X.* Ipectatorem, ad quem ductæ à punctis, ubi cœlo terra unitur, rectæ, rectè propemodum cadere videntur.

XV. Negari tamen non potest, coincidere ad sensum divisionem istam cum ea, quæ vel à penetrante per centrum Terræ plano fit. Quoniam enim sectionum differentia limbus in cœlo est, semidiametro terræ solum respondens, ideò prorsus insensibilis in cœlo erit, ut ex supra dictis patet. Quid obstat igitur, quò minus dissectum cœlum in duas ad sensum medietates dicamus?

XVI. Earum autem conspicua superior est, inferior latet. Hanc quippe regit opacitate ac mole sua terra, neq; ad oculum visibilium speciebus transitum permittit. Radiat quidem *per I. I. Rhod.* visibile è quolibet sui puncto ad quodlibet medij punctum, sed inter quæ recta duci potest: hoc v. ubi citra corporis penetrationem fieri nequit, ibi à visibili irradiari puncta non possunt. Hinc cum in superiore mundi parte talis corporum interjectio metuenda non sit, optici ex omnibus punctis radij ad organum liberè commeabunt, eaq; ratione patens mundi pars à latente terminabitur.

XVII. Hactenus de conspecta telluris nostræ superficie; nunc de ejusdem superficiiei termino, sive, quæ visam partem *per 65. I. Rhod.* continet, periphæria, cujus planum illius *basis* est. Hæc n. vel sola Horizontis sensibilis sibi vendicat nomen, eò quod impeditus tumore rotunditatis terræ visus posita ultra hunc limitem non apprehendat loca: quemadmodum & circularem lineam circuli nomine primario venire cernimus. Alias *ναὶ ὁ ὅρις* periphæria terrestris dicitur, itemq; *circulus visionis*, quia determinat in terra segmentum, quousq; visus extendi potest.

XVIII. Tumq; definitur *sensibilis Horizon*, quod sit *circulus*, ab oculo in superficie terra elevato & circulariter moto descriptus. vid. Excell. Dn. L. Strauch, præceptor noster ac patronus maxime colendus, *Astrognos. p. 18.*

XIX. *Genus* in hac definitione *circulus* est, quippe cujus conceptus & latior definito est, & eidem essentialis. Non omnis enim *circulus* est *Horizon* sensibilis: At contra cum sit *Horizon* sensib. ortus ex sectione *Sphæræ*, facta à plano, quod in visione terreni globi trajectum per *Thef. IX.* minus ejusdem segmentum oculo exhibet, ideoq; *circulus* sit, oportet, demonstrante *Theodosio lib. I. Elem. spher. prop. 1.*

XX. In *differentia* explicatur organum describens & descriptionis modus. Illud oculus est, & lineæ visivæ in partes ultimas aspectabilis globi terreni excurrentes: Hic in elevatione oculi ac circulari motu consistit, quò mechanicè quasi *circulus* in superficie terræ delineatur.

XXI. *Centrum* circulo huic non est cum terrestri globo idem. Illius etenim planum ita secare terram dicitur, ut in segmenta dividat eam, quemadmodum ex *IX. & XIX. thesibus* constat. Non poterit igitur secans hujusmodi planum per terræ centrū transire: Sicut enim quæ *circulum* bifariam non secat recta, per illius centrum non transit: Ita planum, quod in hemisphæria non partitur *sphæram*, centrum *sphæræ* non permeat. Unde per *Coroll. 1. I. Theodos.* necessum quoq; est, ut qui ex sectione ista *circulus* sit, diversum à *sphæræ* centro centrum obtineat.

XXII. Neq; tamen est, quod quis centrum illud *oculum* contendat esse, nisi fortè ad apparentiæ suprâ demonstratæ gratiam loquatur. Secus n. mirabilem circuli figuram producet, & *sphæricam* superficiem planam esse statuatur, oportet.

XXIII. Quod si determinandum hoc centrum est, illud esse dicimus punctum, in quod cadit perpendicularis ex centro terræ ad planum circuli deducta, ut fert natura circuli per centrum *sphæræ* non trajecti per citatum in *th XXI. Corollar. Theodos.* Cum itaq; planum circuli nostri cum basi superficiæ visivæ per *th. XVII.* coincidat, centrum illius medium in hac basi punctū erit, quod perpendicularis à centro terræ ad planum *Horizontis* sensibilis per *at. XI. Euclid.* excitata monstrat, à quo cadentes ad circumferentiam rectæ lineæ inter se æquales sunt omnes.

XXIV. Hinc scitu difficile non est, ad quam nam *circulorum* classem spectet *Horizon* noster. Sunt v. *circulorum* *sphæræ majores*

jores alij, alij *minores*. Illi per centrum sphaerae transeunt; Hi ab eodem contra abeunt, *per 6. VI. Theodos.* Quare cum sensibilis Horizontis planum terrae centrum non permeet, *per Theos. XXI.* abesse non potest, quin minorum circulorum numero veniat accensendus.

XXV. Habet autem praeterea quilibet in sphaera circulus (maiorne sit, an minor, nihil interest) duos quoque polos & axem, circa quos, si moveri quidem deberet, ferretur uniformiter. Estque, *per definit. 5. I. Theod.* polus cujuslibet sphaerae circuli punctum illud in superficie sphaerae, à quo omnes rectae lineae ad circuli circumferentiam cadentes sunt inter se aequales.

XXVI. Proinde cum sensibilis Horizon circulus terrae *per Theos. XVIII.* sit, polis etiam, ex quibus describitur, non carebit. Eorum a. alter in superficie terrae punctum illud est, super quo elevatus circumducitur oculus, quodque directe subjacet puncto verticali, Astronomici Horizontis polo. Ex illo siquidem puncto describitur visionis circulus & paribus ab eo radijs attingitur. Alter polorum, *vi Coroll. 10. I. Theodos.* oppositus illi è diametro est, cui iridem respondet in Coelo punctum *Nadir*, antipodum cervicibus incumbens.

XXVII. Axem v. circuli sphaerae definit *p. 9. commentario in Sphaeram Clavius*, quod sit diameter sphaerae per centrum circuli ducta & ad angulos rectos plano ejusdem circuli insistent.

XXVIII. Quod si ergo per polos circuli nostri ductam concipiamus rectam, recta quoque ad planum ipsius *per 10. I. Theodos.* eadem erit, transibitque tum per terrae, tum circuli centrum. Huic itaque lineae cum definitio axis conveniat, non potest non ipsum quoque competere definitum, eritque adeo ipsa sensibilis Horizontis axis.

XXIX. Unde facile constabit, Horizonti Rationali sensibilem equidistare. Nam quia *per XXVI. Theos.* polis illius hujus poli subjacent directe, necesse est, ductam per veri Horizontis polos rectam, transire per apparentis etiam polos. Eodem itaque gaudebit uterque Horizon axe, quae *per XXVII. Theos.* utriusque plano ad perpendicularum insistet. Idcirco cum *per 14. XI. Euclid* parallela sint plana illa, ad quae eadem recta linea, recta est, plana etiam

etiam Horizontum erunt parallela: Ideoq; sensibilis Horizon circulus minor erit, Horizonti Rationali parallelus, quæ singula erant ostendenda.

XXX Restat, ut dicamus de *Amplitudine Horizontis sensibilis*, seu quantitate arcus, perpendiculariter ad Horizontem sensibilem à proximo sui polo in superficie terræ ducti, quæ communiter *visus distantia* vocatur. Estq; vel *simplex*, cum versus unam mundi partem, ut pote orientem spectat *Habitator*; vel *composita*, cum in oppositam quoq; partem, occidentem scilicet, oculum convertit. Hæc ijs qui ad supra memoratas se apparentias accommodant, *Diameter*; illa *semidiameter* audit.

XXXI. Coeterum de ipsa diversi diversè sentiunt *Autores*, quorum præcipuos h. l. juvat adduxisse. *Eratosthenes* apud *Clavium* Comment. in sph. p. 297. distantiam visus simplicem ponit 352. stadiorum, quibus respondent 7 milliaria Germanica. cum 19 35^{is} Singulis n. magnorum circulorum gradibus 700. stadia tribuit. *Strabo* lib. 15. *apud* *Strabo* lib. 1. i. in somnium *scip* *Hic* *Horizon*, inquit, quem sibi unius cujusq; circumscribit aspectus, ultra trecentos & sexaginta Stadios longitudinem intra se continere non poterit. Centum n. & octoginta stadios non excedit acies con-
gruæ videntis. Cumq; 700 stadia & ipse uni de magno circulo gradui assignet, erit juxta *Macrobiū* simplex visus distantia cum 6. 7^{mis} milliariū German.

XXXII. Secundum *Proclum* a. & *Albertum Magnum*, teste *Jun-
tino* comment. in sph. p. 549, Horizon sensibilis habet diametru
bis mille stadiorum, mille semidiametrum. Et quoniam cum
Ptolemaeo non 700, sed 500 tantum stadia unum æquare gradum,
statuit *Proclus*, binis millibus stadiorum, 60 milliaria Germa-
nica respondebunt. Si tamen de nostro Horizonte loquitur *Pro-
clus*, ut invito quidem supra citato *Ariele Bicardo*, *Reinholdus* in
disput. vult.

XXXIII. De coetero hanc *Procli* sententiam, ut cum rei veritate
pugnantem, rejici videas, *Macrobij* contra ut satis commodam
probari. Sunt tamen, qui annuntiantur *Macrobio* conciliare
Proclum. Inter quos *Junctinus* quidem ortam esse discrepantiam
existimat ex diversa tantum mensura stadiorum. Sed frustra

Junctinus est, ac disjungit, quæ volebat conjuncta. Quo pauciora n. uni magnor. circulorum gradui stadia Proclus tribuit, hoc à Macrobio longius discedet. At *Reinholdus* v. Textum Procli ab imperito interprete perperam intellectum, eaq; occasione depravatum putat: Hinc pro *διαλίων σταδίων* legit *διακοσίων*, eò quod textus ille nequaquam alias defendi possit; ac pugnet cum subsequenter *Procli* verbis.

XXXIV. Quicquid hujus rei sit; tñ. non sine admiratione advertas, quod in locis illis, quæ secundum Longitudinem mille stadia distant *Athenis*, (ubi docuisse legitur Proclus) siderum ortus & occasus sextâ præcisè horæ parte citius tardiusve contingant: quodq; similiter in ijs, quæ secundum latitudinem tot stadia distant, per Sextam Horæ partem longissimus dies variet.

XXXV. Deinde nondum sibi conveniunt *Procli* verba, etiamsi hoc renoveatur modo. Deniq; res nova non est, cum non per omnia sibi consonant scriptores; quod vel in ipso *Reinholdo* videre est, qui probat extollitq; *ματρουγίτην*, & tamen, ubi de *Procli* textu differit, *quari*, dicit, *quantum possit in planitie terræ visus prospicere sine adminiculo montium*.

XXXVI. Sed revertimur ad sententias Artificum de distantia visus; ubi præter enumeratas, *Clavij* etiam comment. in *sph. p. 297.* invenimus, nec non *Barocij* apud *Ricciolum* part. 1. *Almag. p. 65.* ac *Danielis Barbari* apud *Alstedium* *uranometr. sect. 1. c. 9. reg. 4. p. 974.* Qui distantiam visus simplicem ad 500 stadia seu 62. milliarial. cum semisse extendunt, quorum 4. uni Germanico respondent milliari. Longè parcior *Bodinus*, qui 14 tantum milliarialia donat, quousq; (de sententia ipsius) apes quam longissimè ab alveario ad florilegia & labores evolant.

XXXVII Ipse *Alstedius* l. c. Diametrum visibilis Horizontis facit 12 milliar Belgicor. vel German. communium 9, secutus in ea re Nautas ceu duces, ut loquitur, certiores, qui intra sextum milliare Belgicum demum emergere summa navium in mari vela commemorant.

XXXVIII. Sed *Alstedio* jam olim respondit *Macrobius*, cum inquit: *Ne te moveat, quo sæpe in longissimo positum montem videmus, aut quod ipsa cæli superna suspicimus. Aliud n. est, cum se o-*

culis ingerit altitudo, aliud, cum per planum se porrigit & extendit intuitus, in quo solo Horizontis circulus efficitur. De reliquis a reliquor Autorum quid habendum sit sententijs, infra exponemus.

XXXIX. Nunc prius in consilium vocemus, oportet, Geometriam, illiusq; Spatii, ad quod visus porrigitur, longitudinem ipsi inquiramus. Id quod, semidiametro terræ, itemq; altitudine oculi cognitum, factu perquam facile erit. Ad hæc n. & cum primis ad altitudinem conspicientis refert se, quanta tota est, rei conspectæ distantia.

XL. Cognoscitur a. Terræ semidiameter per circuli Diametriq; Regulam, atq; 860. ferè milliarium Germ. seu 859. milliær. & passuum in super 3490 deprehenditur. Oculi altitudo itidem ignota non est, mensurarumq; Geometricar. applicatione facile scitur: Atq; nos eam quidem hic loci ponimus, cui assuetus ipse est, tantam videlicet, quantam communiter fert hominis statura, quæ trium ulnarum sive 6 pedum Geometricor. longitudinem non excedit.

XLI. Nunc concipiatur *Triangulum Rectilinum Rectangulum*, in quo *Hypotenusa* sit distantia oculi à centro terræ; *Cathetus* sive *crus minus*, linea visiva terram tangens; *Basis* sive *crus majus*, ducta ex terre centro ad contactus punctum recta, quæ per 18. III. *Euclid.* angulum rectum faciet cum Tangente in contactus puncto.

XLII. Hinc *dati*, præter rectum, crure majori, nempe semidiametro terræ 17197452. pedum, itemq; hypotenusâ, quam cum semidiametro terræ conjuncta oculi altitudo exhibet, videlicet 17197458. pedum, fiat: ut *Hypotenusa ad Radium*, sic *crus datum* ceu sem Terræ *ad sinum anguli cruri dato oppositi*; & factus erit S. R. 9999996 cum dim. ang 89. G 57. m 16. s. Et cum per 32 I. *Euclid.* Trianguli tres anguli duobus rectis sint æquales, inventi anguli complementum ad quadrantem erit arcus 2. m 44. s. qui in mensuram itinerariam conversus, dat milliær Germanici semissem cum passibus 733 & 1. 3tia, distantiam visus concupitam.

XLIII. Quod si altitudo oculi non sola sit hominis statura, sed montis in super, turris, collisve aut ædificij altitudinem includat, amplius utiq; spatium circumquaq; de Terra marive

pervidere poterit: & tantò quidem amplius, quantò major fuerit oculi altitudo. *per 66. I. Rhod.*

XLIV. Ideoq; vera erit *Macrobij* sententia, si quidem exaltatum eo usq; statuit visum, ut ad tantum se extendere spatium potuerit: vera item sententia *Procli*, si nempe tantam oculi altitudinem assumpsit *Proclus*, quanta sufficere potuit. Cum n. juxta *Reinholdum* *Macrobius* visum collocet in colle vel altiori edificio, quidni liceat *Proclo* in monte altissimo visum ponere? Idem judicium esto de cæteris.

XLV. Sin cum *Ricciolo*, prædictos Artifices absolutè hanc distantiam definiisse dicas, quasi certum sit, eousq; & non amplius excurrere visum, cujuscunq; sit staturæ & altitudinis, dicas etiam, oportet, optimos alioquin hic loci dormitasse viros,

XLVI. Pergimus ad *crus minus*, quod in *figura optica*, secundum quam radiat *circulus visionis*, latus constituit: pro quo investigando fiat: *ut S. T. 10000000. ad Tang. Complem. anguli in Th. XLII. inventi 7951. Sic crus majus supra datum 17197452. pedum Geom. ad crus minus sive latus pyramidis opticae, 13673. ped vel 2753. ferè passuum, quæsitum.*

XLVII. Ex quibus *semidiametrum Horizontis sensibilis*, vel *Bases* in eadem *figura optica*, facile cognoscemus. Datur n., præter rectum, quem cum *semidiametro* constituit *axis*, latus, quod in superiori triangulo *Cathetus*, nunc *Hypotenusa* est, ex anteced. cognitum: nec non *angulus ad verticem con* 89 G. 57 m 16. s. *ex Thes. XLII. itidem cognitus*. Quare fiat: *ut S. T. 10000000. ad Hypot. 13673 ped. Sic S. R. anguli dati 9999996. ad semidiametrum Horizontis sensibilis 1367. ped. quæsitam, quæ duplata ipsam Diametrum exhibebit.*

XLVIII. Cognita *Diametrò ipsa perimenter* statim innotescet, Fiat n. per *Archimedis* effatum, ut 7. ad 22. Sic data *Diameter* &c. & quæsitæ erit *Terrestreis Peripheriæ quantitas* 8592. ped. quod erat propositum.

IC