

DEDICHE TORTUOSE. LA GEOMETRIA MORALE DI VINCENZO VIVIANI E GLI IMBARAZZI DELL'EREDITÀ GALILEIANA

SARA BONECHI*

Noi abbiamo già accennate quasi tutte le opere di questo celebre matematico. Alcune altre però se ne indicano al fin delle vite scritte dal dott. Lami e da mons. Fabroni, insieme con alcune inedite. Ma niuno di essi fa menzione di un'opera del Viviani, di cui egli stesso rende conto, come di cosa ormai compiuta, al Magalotti in una sua lettera de' 24 di luglio del 1691, e in cui applicava, per quanto era possibile, la geometria alla cristiana morale. Essa dovea avere per titolo: *Geometria moralis Vincentii Viviani per quam dum Stereometria et Centrolargia de Hyperboli-conicis [sic] interminatis nondum pertractatae solvuntur admirandaque in eis symptomata, licet incomprehensibilia, luce clarius demonstrantur, animi pacem quaerentibus aeterno duraturam et auxilio indigentibus opem ferre pro viribus geometriae profitetur*. E voleva prima darne al pubblico un saggio con una sua lettera al P. Giuseppe Ferroni della Comp. di Gesù, cui egli loda *per la gran propensione che ha mostrata al galileismo*, la quale dovea avere per titolo *Saggio di geometria morale*. Ma convien dire che quest'opera non si trovasse tra' suoi mss.

Avviava così alla conclusione Girolamo Tiraboschi le pagine dedicate a Vin-

* Più o meno vent'anni fa Maurizio Torrini, incuriosito dalla Geometria morale, araba fenice fra gli scritti di Vincenzo Viviani, mi spinse a cercarne traccia nei manoscritti galileiani per verificare se fosse possibile ricostruirne storia e contenuti. Di tracce se ne trovarono molte più del previsto, ma il progetto, lasciato e ripreso diverse volte per l'incombere di sempre nuove priorità, slittò fino a fermarsi, e nessuno di noi due ci lavorò mai di lena. La familiarità di Maurizio con testi e contesti e il suo talento nel porsi le domande giuste avrebbero tratto da queste carte un piccolo cammeo storiografico, ma il tempo non è stato galantuomo. Il poco che ho potuto cavarci con le mie conoscenze e capacità è comunque dedicato a lui.

cenzo Viviani nella sua *Storia della letteratura italiana*¹, che sarebbero presumibilmente divenute la fonte di tutte le scarse notizie fornite di lì in avanti sulla fantomatica *Geometria morale*, assurta agli onori delle cronache con la pubblicazione di due volumi di *Lettere familiari del conte Lorenzo Magalotti e di altri insigni uomini a lui scritte*², dove la si trovava a più riprese evocata. Non ne avevano parlato Giovanni Lami³, né prima di lui Bernard de Fontenelle⁴ o Pierfrancesco Tocci⁵, ma neppure Angelo Fabroni⁶, che di quella silloge era il curatore e vi aveva anche premesso la propria biografia del Magalotti nella traduzione italiana del canonico Pietro Cianfogni⁷.

In tempi successivi, dopo un cenno fugace, quasi un glissando, di Vincenzo Antinori⁸, fu Antonio Favaro a trattarne più diffusamente negli *Amici e corrispondenti di Galileo*, facendosene un'idea piuttosto netta, sulla base di alcune ricerche all'interno della collezione galileiana che – unico fra tutti – non era riuscito a contenersi dal tentare:

Di quest'opera, ch'era adunque compiuta, nemmeno una linea è rimasta nei manoscritti del Viviani, e noi pensiamo o ch'egli vi si fosse indotto per ingraziarsi le autorità ecclesiastiche e soprattutto la Compagnia di Gesù per un altissimo fine ch'egli proseguiva e che poi [...], con suo grandissimo dolore, andò a vuoto, cosicché egli abbandonasse poi il disegno di quella pubblicazione; oppu-

1 TIRABOSCHI 1787-1794, tomo VIII. *Dall'anno MDC all'anno MDCC* (1793), parte I, 262-263.

2 *Lettere familiari* [cur. FABRONI], 1769.

3 LAMI 1747 (*Vincentius Vivianius*, t. II, pt. I, 7-22).

4 FONTENELLE 1703, 137-148.

5 TOCCI 1708.

6 FABRONI 1778 (*Vincentius Vivianius*, vol. I, 307-339).

7 Cfr. *Poesie degli Accademici Occulti* 1777, 150.

8 «Un lavoro stava preparando negli ultimi anni della sua vita il Viviani nel quale erano le dottrine matematiche applicate alla morale e alla religione. Questo lavoro di cui parla nelle sue lettere al Magalotti non si trova nel catalogo delle di lui opere edite e inedite; egli l'aveva intitolato *Saggio della Geometria morale*, ec.» (VINCENZO ANTINORI, *Notizie storiche relative all'Accademia del Cimento*, in *Saggi di naturali esperienze* [cur. Antinori] 1841, 119).

re che o il Ferroni o il Magalotti, o tutti e due insieme, non avessero trovato quelle disquisizioni abbastanza ortodosse, e ch'egli abbia perciò distrutto tutto quanto era venuto mettendo insieme intorno a tale argomento⁹.

Le cose non stanno proprio così. Per sua stessa ammissione¹⁰, il Favaro non si era potuto dedicare a un esame capillare delle carte del Viviani, imponenti nel numero e malagevoli alla consultazione, e non si era accorto che della *Geometria morale* (usando per comodità il titolo di partenza che non sarebbe stato poi quello di arrivo) erano in realtà rimaste "linee" sufficienti a spiegare almeno le intenzioni dell'autore, non esattamente coincidenti con quelle vaticinate. Nella consapevolezza di non trovarsi davanti a un caso storiografico eclatante, può comunque valer la pena ripercorrere le vie della gestazione infruttuosa di questo scritto, per aggiungere un piccolo tassello alla ricostruzione della china sdrucchiolevole del galileismo, attraverso le contorsioni dei suoi epigoni.

Nell'aprile del 1691 Bernardino de' Vecchi, provveditore dei Conservatori di Siena, portava a Giuseppe Ferroni, lettore di matematica presso quello Studio, i saluti del Viviani, informandolo di come quest'ultimo intendesse «publicar le sue stampe et arricchire il mondo matematico di quella pretiosa miniera geometrica, nella quale a pochi è concesso di scavare»¹¹. Pistoiese

9 FAVARO 1912-1913, 79 (rist. anast. *Amici e corrispondenti* 1983, vol. II, 1087).

10 «Finalmente, a dare una idea dell'attività scientifica da lui [Vincenzo Viviani] spiegata nella lunga sua vita, ho stimato opportuno di aggiungere il catalogo dei manoscritti che ne sono rimasti e che si conservano nella Biblioteca Nazionale di Firenze; e non potendo fornire un completo ragguaglio di tutto intero il voluminosissimo suo carteggio, ho voluto almeno notare i nomi dei suoi corrispondenti: e l'una cosa e l'altra ho fatto nella speranza che qualcuno si senta punto dal desiderio di ricorrere direttamente a queste fonti per trarne le molte cose che vi sono sepolte e che sarebbero degnissime di venir portate alla luce» (FAVARO 1912-1913, 3 – rist. anast. *Amici e corrispondenti* 1983, 1011).

11 BNCF, ms. Gal. 257, c. 49r (lettera di Giuseppe Ferroni a Vincenzo Viviani del 16 aprile 1691).

d'origine, il Ferroni era entrato precocemente nella Compagnia di Gesù, divenendo allievo di Niccolò Cabeo. A Pisa aveva studiato con Giovanni Alfonso Borelli e le sue simpatie galileiane lo avevano avvicinato al Viviani, cui lo legavano contatti epistolari ventennali¹². Proprio il Viviani si era adoperato per farlo salire sulla cattedra di matematica a Siena, dopo varie peregrinazioni nei collegi gesuiti della penisola, fra Roma, Mantova, Vicenza e Bologna. Il Ferroni non mancava certo di riconoscenza per il mentore e benefattore¹³, e s'ingegnava di spronarlo a pubblicare i suoi lavori¹⁴.

Galvanizzato dai martellanti entusiasmi dell'allievo *in pectore*, che aveva il pregio di essere al contempo affezionato e gesuita, in poco più di un mese il Viviani aveva già messo in piedi un progetto, e ne faceva partecipe fra i primi Lorenzo Magalotti:

12 Sul Ferroni cfr. TORRINI 1973.

13 «Lei sa, et io per la Dio gratia conosco, quanto le sono obligato, perché della felicità che godo in questi miei studii tanto al mio genio conformi, doppo il Sig.r Dio la prima fonte et origine è stata V.S. Illus.ma» (BNCF, ms. Gal. 257, c. 49r). «Quel che ho fatto sin hora seguirò a far sin che vivo sempre con maggior affetto e premura e pregherò il Signore che faccia sopravvivere a me, vecchio inutile, il Sig.r Vincenzo, tanto utile al mondo mathematico. Spero che il Signore esaudirà la voce del Divinissimo Calice della messa, che è voce d'un sangue divino et onnipotente. Ma quando per l'indegnità di chi offerisce il calice non li esaudisse il Signore e mi volesse dare questo castigo di piagnere la sua perdita, viva sicuro che io per alleggerire in qualche parte i tanti oblighi che le tengo, farò quel che può fare un poverissimo religioso qual io mi sono: dirò per l'anima sua più messe di quelle che già dissi per l'anima di mio padre, che mi morì quando leggevo in Bologna, perché mi stimo più obligato a V.S. Ill.ma che a mio padre, il quale mi diè in un'infelice montagna una misera vita, là dove ella mi fa godere una lieta vecchiaia nell'honoranza di questa cattedra e nel delizioso diporto de' matematici studii» (BNCF, ms. Gal. 257, c. 78r, lettera di Giuseppe Ferroni a Vincenzo Viviani del 28 aprile 1692).

14 «Desidero di havere tanto di vita che possa leggere le sue sublimissime geometrie, se pure havrò fortuna d'intenderle» (BNCF, ms. Gal. 257, c. 49r). «Ho rese gratie a Dio della sua temperata salute, per la quale in questi sei anni di Siena ho sempre pregato Dio *nominatim* per il Sig.r Vincenzo Viviani, e lo farò sin che vivo per obbligo stretto ad un tanto mio benefattore. Acceleri le sue stampe e mi tenghi in sua gratia» (BNCF, ms Gal. 167, c. 156r, lettera di Giuseppe Ferroni a Vincenzo Viviani dell'11 novembre 1691).

[...] stando io su lo stampar una lettera risponsiva a gli stimoli frequentemente ricevuti da un religioso matematico amico mio sincerissimo, che io mi risolva a publicar i miei studii, mi par d'essere in obbligo di significare a V.R. che in questa lettera mi si è posta la congiuntura di dar un saggio della mia antica *Geometria morale* contenente un buon numero di prove di quelle conclusioni ammirande, le quali molti anni sono le piacquero, sì che ebbe la bontà di suggerirne quel titolo, il quale a' sentimenti di tutti quegli a' quali io l'ho conferito dà l'anima e l'essere a questo componimento, per avermele V.S. insignite, come ben le sovrerà, col nome di verità incomprendibili della geometria, testimoni ossequiosi delle verità incomprendibili della fede¹⁵.

Qualsiasi fossero le ragioni per cui il Magalotti si fosse deciso in quel torno di tempo a vestir la tonaca dei Filippini, si era stabilito da due mesi a Roma, contando più sulla protezione di San Filippo Neri che su quella di Cosimo III de' Medici. Il Viviani era rimasto senza un lettore critico dei suoi lavori e per il controllo di forma e contenuti doveva arrangiarsi da solo.

Ben è vero che essendo io privo della comodità di sottoporre questo mio disteso alla dotta e giudiziosa censura di V.R., ei non farà quella comparsa che per essa e' gli verrebbe fatta, ma fra i gran pregiudizi che mi risultano dalla di lei assenza mi converrà considerar questo ancora, ed avermi una santa pazienza e contentarmi di ir com'io so e com'io posso. Nel coltivar questo campo e' m'è riuscito fecondo assai più del[la] credenza sua, ma nello stato in che or mi trovo di così pessima sanità, non mi permetto di poterne far la ricolta piena. Chi verrà dopo di me lo farà fruttar quanto vorrà, perché è vastissimo e senza fondo. Fra tanto io ne do il modo nel poco e sarà facile a gl'altri il conseguir il molto su l'immenso che vi rimane¹⁶.

Benedicendo chi avesse stimolato il Viviani a stampar l'opera che fra tutte gli era riuscita più gradita («questo solo basta ad accreditarmelo per un uomo di grandissimo garbo, abbiassi nome come si pare»¹⁷), il Magalotti, per una revi-

15 BNCF, ms. Gal. 159, c. 244r (lettera di Vincenzo Viviani a Lorenzo Magalotti del 22 maggio 1691).

16 Ivi, c. 244r-v.

17 *Lettere familiari* [cur. FABRONI], 1769, vol. I, 49 (lettera del 9 giugno 1691).

sione non impertinente come sarebbe stata la sua, ma ugualmente sincera e puntuale, lo metteva nelle mani del priore Orazio Ricasoli Rucellai, amico di entrambi. Soprattutto, per «certi altri riflessi più minuti in ordine alla religione a alla teologia» lo indirizzava «al P.D. Pietro di S. Luigi»¹⁸, ovverosia al cistercense Pietro Pinot, che viveva venerato nel convento di Santa Maria della Pace. Lui stesso gli aveva affidato la revisione delle sue *Lettere familiari*, mai pubblicate in vita. Il Magalotti non avrebbe superato i cinque mesi di prova, e di lì a poco si sarebbe spogliato dell'abito filippino con la medesima agilità con cui l'aveva indossato¹⁹; ma in quelle ore era pur sempre un uomo di Chiesa, che condivideva col dogma la sua padronanza linguistica, invitando l'amico a «riflettere seriamente ed a posato animo sopra il titolo». Agli occhi di lettori ignoranti in materia, o, peggio ancora, supponenti, «quella voce *testimonj*» poteva sembrare troppo ardita:

18 Ivi, vol. I, 50.

19 «I miei anni e le mie debolezze mi obbligano ad arrendermi a un chiaro disinganno insinuato da 5 mesi di prova, che il nuovo pregiatissimo stato ch'io m'ero eletto non è assolutamente adattabile a me, o come troppo pregiudicato dall'abito o come poco rinnovato nello spirito. Io voglio sperare che le RR.VV. mi faranno la giustizia di credermene inconsolabile, essendo troppo evidente la convenienza, anzi pure la necessità dell'esserlo» (ivi, vol. II, 81, lettera di Lorenzo Magalotti ai padri della Congregazione di San Filippo Neri). Persino il granduca Cosimo III fu implicato nella tragicommedia della svestizione del Magalotti, chiamato in causa da Paolo Segneri che lo teneva costantemente aggiornato sui tormenti del conte: «[...] io non capisco come il M. da un lato consideri l'uscir suo dalla Congregazione di San Filippo come l'uscire d'un convitto libero, di dove in ogni tempo può ognuno uscire insalutato hospite, senza commettere né pur peccato veniale, e dall'altro lato si figuri che uscendo egli sarà l'obbrobrio dell'Universo» (*Lettere inedite* 1857, 163, lettera del 25 maggio 1691). E qualche mese dopo: «Il Conte Magalotti ha ragione di professarsi tanto obbligato alla carità di V.A.S., perché questa verso di lui non poteva essere più perfetta. Ma in somma tutto il male di lui medesimo è stato questo, che egli nella risoluzione, la quale pigliò di entrare tra' Padri di San Filippo, non pensò ad altri che a sé, cioè a salvare l'anima propria; non pensò mai a fare di sé sacrificio a Dio: e così l'amor verso Dio non ha potuto mai cavar da lui nulla» (ivi, 173, lettera del 4 agosto 1691).

quasi, dirà taluno, si presuma appoggiar la verità della fede alle testimonianze della geometria, confondendosi su questa considerazione che nei giudizi ordinarij de' tribunali i testimonj sono quelli da' quali si deduce la certezza della verità de' pendenti e indigenze, ché non è dovere che si possa credere aver le verità della fede dal testimonio della geometria²⁰.

Lungi dal Magalotti il voler mettere in bocca al Viviani simili spropositi (che peraltro era stato lui stesso a suggerire), ma se fosse entrato «in testa a qualche revisore» che qualcuno avrebbe potuto «interpretare in questo sentimento»²¹ le sue parole, il destino della sua opera sarebbe stato segnato. Occorreva porre rimedio, anche sacrificando – magari solo un po' – la congruenza del discorso:

Guardavo se si fosse potuta adattare *ombre*, in quel senso che i misterj della legge si dicono ombre di quelli dell'Evangelo. È vero che *ombre*, così nudo e crudo, non torna, ma – proseguiva fiducioso – il Sig. Priore e il P.D. Pietro e V.S. lo sapranno cucinare²².

Istigare il Viviani all'autocensura era invitar la lepre a correre. Malato come di consueto e immobilizzato a letto «fra' cerusici e i medici a curar le piaghe delle [sue] gambe»²³, non potendo prender contatti con i due revisori raccomandatigli dal Magalotti e visti i dubbi su «quella voce *testimoni ossequiosi delle verità incomprensibili della fede*»²⁴, per andare incontro all'approvazione dell'interlocutore, si era risolto «a tralasciar quel titolo, e per fuggire ogni

20 *Lettere familiari* [cur. FABRONI], 1769, vol. I, 50.

21 *Ibid.*

22 *Ivi*, vol. I, 50-51.

23 BNCF, ms. Gal. 253, c. 107r. La lettera di Vincenzo Viviani a Lorenzo Magalotti del 24 luglio 1691 è inserita nella raccolta di *Lettere familiari* [cur. FABRONI] 1769, vol. I, 51-54, ma si cita dalla minuta autografa conservata nella collezione galileiana, che differisce in diversi particolari dalla versione a stampa.

24 *Ibid.*

sinistro incontro, ad intitolare quella lettera così: *Saggio della geometria morale di V.V. dato in una lettera al M.R.P. Giuseppe Ferroni Predicatore e Teologo insigne nella dottissima Compagnia di Gesù e Lettor delle Matematiche nell'inclito Studio di Siena*²⁵. Pulito ed essenziale. Al Magalotti veniva dunque svelata l'identità del dedicatario prima che l'interessato ne fosse informato, con un ritratto lusinghiero e rassicurante al tempo stesso: gesuita tutt'altro che intollerante, matematico appassionato, benvenuto «da' suoi», salvo qualche piccola «contrarietà» per la «gran propensione [...] mostrata d'aver al galileismo»²⁶. Il testo era a buon punto, le figure già intagliate. Ma soprattutto non c'era di che preoccuparsi:

A luogo a luogo di quell'incomprensibile che io dimostro vi fo qualche riflessione di passaggio, ma con tanta cautela e moderazione insinuatami da' caritatevoli avvisi di V.S. ch'io mi do a creder ch'il P.re Pietro, il quale sarà il primo a veder questa lettera, non vi abbia a diffidare, non venendo io mai al particolar d'alcuno de' misteri di nostra fede etc., e non portando mai alcuna d'esse verità incomprensibili della geometria come testimoni delle verità incomprensibili della fede; e qui in tutto saranno da 20 proposizioni²⁷.

Ma il Viviani non era intenzionato a fermarsi qui. Oltre al *Saggio* in italiano, che mirava a un pubblico più largo grazie allo stile sciolto della forma epistolare, aveva tenuto da parte ben cinquanta proposizioni per «un intero trattato latino pieno di ammirabili incomprensibili dimostrati nuovissimi e curiosissimi»²⁸. Per non ingenerare turbamenti, si affrettava a puntualizzare: «io non parlo mai di misteri di fede, ma sol col titolo e col proemio spiego il mio sen-

25 *Ibid.*

26 *Ibid.*

27 *Ivi*, c. 107v.

28 *Ivi*, c. 108r.

timento»²⁹. Il titolo escogitato era talmente fumoso che non poteva certo far gridare al pericolo: *Geometria moralis V.V. per quam dum Stereometria et Centrobaryca de Hyperboli-cossicis interminatis nondum pertractatae absolvuntur admirandaque in eis symptomata licet incomprehensibilia luce clarius demonstrantur animi pacem quaerentibus aeternum duraturam et auxilium indigentibus pro viribus Geometriae profitetur*³⁰. La stesura del proemio era completata, e sicuramente sarebbe stata preventivamente sottoposta al giudizio del Magalotti, se gli «studi tanto più profittevoli» che si era scelto gli avessero consentito di prendersi quella «briga»³¹. Anche il resto dello scritto era pronto e le figure erano dall'intagliatore. Mancava una sola cosa: il dedicatario.

Il mio concetto era di destinarlo a chi legge, a fin che si riconosca il mio intento non esser indirizzato a chi ne avesse bisogno, senza fine d'acquistarmi o grazia o merito appresso di alcun magnate. Se V.S. lo gradisse, come religioso ch'ell'è, mi farebbe esente dall'avversarsi di me simili sospetti, mi caverebbe d'un grand'impaccio - Dio sa se mi consolerebbe da vero - coll'accettarlo, e qual pregio sarebbe il mio³².

Se a questa timida richiesta una risposta ci fu, non ci è pervenuta, né ci sono giunti brogliacci o prove di penna per una dedica siffatta. Che il Magalotti, tanto per non compromettersi, abbia cortesemente declinato, o che il Viviani non abbia più visto come scudo efficace chi in capo a due mesi religioso non lo sarebbe stato più, l'idea di un simile tributo dev'essere evaporata nel giro di poco, probabilmente col sollievo di entrambi.

Il Viviani continuava comunque a tessere la sua tela diplomatica per la

29 *Ibid.*

30 *Ibid.*

31 *Ibid.*

32 *Ibid.*

pubblicazione del *Saggio*, chiedendo preventivamente informazioni a Pier Antonio Morozzi, allievo prediletto del Ferroni che nonostante le numerose lezioni da tenere, indispensabili per mettere il pane in tavola a moglie e figli, non si vergognava di inseguire il maestro «per le strade in Sapienza, tanto [era] invogliato di sapere»³³. La risposta del Morozzi faceva ben sperare:

In occasione dei di lei stimatissimi comandi mi sono informato non essere alcuna impicanza nel dedicar libri ad alcun Padre Giesuita, e di ciò non haver loro alcuna repugnanza dalla loro regola, essendovi delli esempi di libri dedicati al P. Riccioli et anco un opusculo dedicato da un medico all'istesso P. Ferroni, parimenti in materie concernenti alle matthematiche, però potrà V.S.Ill.^{ma} liberamente sodisfare al suo genio et io contento per potermene provvedere et anco haver sodisfatto al mio obbligo³⁴.

Non restava a questo punto che mettere finalmente al corrente il «Padre Giesuita» in persona, cosa che deve aver richiesto la sua buona dose di ponderazione, giungendo a un punto di svolta nella primavera dell'anno successivo. Fra espressioni di riconoscente ammirazione per il Viviani, di orgoglio quasi paterno per i successi professionali del Morozzi, o di malcelata antipatia per Elia Astorini, titolare della cattedra concorrente di geometria presso l'Accademia di esercizi cavallereschi in Siena (sprezzato come il «frate ristampatore d'Euclide, d'Apollonio e d'Archimede»³⁵), fra gli applausi per «i Procanici et i Sangiovesi» della zona che gli mantenevano «il sangue in vigore di una cruda

33 BNCF, ms. Gal. 257, c. 79r (lettera di Giuseppe Ferroni a Vincenzo Viviani del 28 aprile 1692).

34 BNCF, ms. Gal. 167, c. 154r (lettera di Pier Antonio Morozzi a Vincenzo Viviani del 28 ottobre 1691).

35 BNCF, ms. Gal. 257, c. 79r: «[...] di scholari s'è ridotto molto al verde, perché non vuol sentir fiato d'insegnar cose pratiche, che sono le volsute da gli scholari e dalle città. Del theorematico, poi, nulla stampa del suo e si maraviglia di me che tanto fatico in insegnar cose pratiche e, quando mi vuol sommamente lodare, mi chiama buon pratico, il che non è poco ritrarre da lui [...]» (*ibid.*).

vecchiezza in 65 anni d'età»³⁶, il Ferroni esternava un'approvazione incondizionata per l'iniziativa:

Quanto al lavoro, qual dice di voler mettere sotto al torchio et indirizzarlo al mio nome, se ben mi conosco indegno di sì sublime honore, più che volentieri l'accetto e lo gradisco, perché sarà sommo honore della Santa Compagnia di Giesù, la quale ha più di ogni altra Religione, così di numero come d'eccellenza di authori tanto illustrate le mathematiche scienze. Io poi mi stimerò più hono-
rato che si legga il mio nome in un foglio del più sottile geometra hoggi vivente, che se stampassi *meo Marte* un gran volume, e sol dispiacemi di non poter stamparlo, perché non posso in simil parte corrisponderle³⁷.

Il suo tempo era tutto consacrato agli impegni didattici, compreso l'ordinamento di «un gran zibaldone di phisicomatematiche» suddiviso «nelle quattro classi de' quattro elementi», cui intendeva apporre il titolo di *Sphaera elementaris*³⁸. A dispetto dell'impronta aristotelica nell'organizzazione generale, dagli autori di riferimento non erano esclusi Archimede e Galileo, e i suoi studenti pur di imparare su un simile testo erano disposti a rastrellare per tutta Siena sciami di uditori, non essendo il Ferroni incline a sprecare per un esiguo numero di scolari «un trattato sì vago, di sì varie e sì vaghe sperienze, sciolte per lo più o con dottrine geometriche, o co' principii delle motioni mechaniche»³⁹.

La risposta del Viviani sorvolava su molti punti sollevati dal suo interlocutore, e lasciava trasparire un'attenzione esclusiva e quasi maniacale allo scritto su cui stava lavorando, o, meglio ancora, alla sua “confezione regalo”:

36 *Ibid.*

37 Ivi, c. 78v.

38 Ivi, c. 79v.

39 *Ibid.*

[...] io veramente ringrazio che gradisca d'accontentar volentieri quel mio lavoro matematico che già più d'un anno era copiato per darlo fuori, ma traviato, l'ho differito ad ora che quanto prima in una lettera V.R. vedrà stampato con altro. Ma perché ne' titoli di essa lettera io non vorrei mancare al convenevole a lei et a me, mi dica ingenuamente (ch'io le ne sarò segreto e fedele) se quello che io uso in questa sia a proposito nel discorso, cioè se invece di V.R.^a o V.P.^{ta} stia ben ch'io dica V.S.^a e se nel frontispizio io deva dire *Al Molto Ill.^e e Molto R.^{do} P.^{re} in X.^{to} Sig.^r e P.^{ron} Riv.^{mo} il P.^{re} G. Ferr. Lettor delle Matematiche nell'Inclito Studio di Siena*, o pure *Al Molto R.^{do} P.^{re} in X.^{to} Sig.^r e P.^{ron} Riv.^{mo} il P. G. F. Lettor delle Matematiche nell'Inclito Studio di Siena*, o se pure io debba levare o aggiugner altro, sì che il mio trattamento sia confacevole a i sacerdoti della sua Religione, perché di verità io non vi son pratico e non so se quel P.^{re} e P.^{ta} o quell'*in X.^{to}* sia per esser più o men gradito e non vorrei mancare per ignoranza, né offender la loro professa umiltà⁴⁰.

Pur frettolosamente, nella chiusa della lettera esprimeva comunque un fermo rammarico per la determinazione del suo corrispondente a lasciare inedita la *Sphaera elementaris*: quel «bellissimo assunto» degno del suo autore, tale «da riceverne un grand'applauso, con utile e diletto insieme di chiunque se ne valesse»⁴¹, doveva gioco forza esser dato per intero alle stampe. Ma il Ferroni, dopo aver avviato il suo dedicatore su vie meno barocche⁴², argomentava senza giri di parole la sua scelta. Lo «sprone» maggiore a pubblicare il suo trattato sarebbe stato poterlo dedicare al Viviani, ma innanzitutto «una calzabraca tedesca fatta tutta di rappezzamenti di panni altrui», senza alcun intervento suo se non quello «di essere un puro collettore»⁴³, non avrebbe fatto onore a

40 BNCF, ms. Gal. 253, c. 128r (lettera di Vincenzo Viviani a Giuseppe Ferroni del 6 maggio 1692).

41 *Ibid.*

42 «In risposta alla amorevolissima lettera di V.S. Illus.^{ma}, poiché senza mio merito alcuno, ma per sua mera bontà vuole honorare e me e la mia Religione, le soggiungo che il mio titolo alla lettera sarà questo: *Al Molto Rev.^{do} P.^{re} Giuseppe Ferroni, della Compagnia di Gesù, Lettore etc.* Così anche nel decorso della lettera avrà la bontà di usare il solo titolo di V.^a R.^a, dovuto al sacerdotio, e niente più, perché così il trattamento sarà confacevolissimo a' nostri sacerdoti e sarà più gradito a tutti noi et al mondo, che di questi titoli è usato honorarci» (BNCF, ms. Gal. 257, c. 80r, lettera di Giuseppe Ferroni a Vincenzo Viviani del 12 maggio 1692).

43 *Ibid.*

nessuno dei due. In secondo luogo, la vera ragione:

Un'altra difficoltà insuperabile per stampare si è che i nostri quattro Revisori Generalizzj del Collegio Romano, per la trafila de' quali deon passare le nostre stampe, non me la passerebbono, perché dalle nostre Regole siamo legati al modo di filosofar d' Aristotele, dal quale i mathematici in hoggi si son dilungati, sostituendo a quella gran farraggine di aristoteliche qualità accidentali gli effluvij sostanziali che si diffondon con moti diretti, riflessi e complicati, e dove è un principio di moto, s'intende come operi la natura, il che io mai ho inteso con quelle nude qualità, come quella della calamita, chiamata da gl'aristotelici qualità *dimorphos*, bivertice, di due facce, con una delle quali tira e con altra caccia il ferro: queste a me paion parole da pappagalli. Ma se la virtù magnetica è un effluvio sostanziale che esce dalli poli magnetici per moto locale, come l'acqua da' pispini delle fontane, e fa i suoi vortici da un de' suo' poli all'altro, ripiegandosi come dice il Chartres *ad instar chelae cancrorum*, parmi d'intendere e poter rendere la ragione dell'esperienze magnetiche. Sì che non è possibile co' nostri revisori incontrarla; che quando questa pur mi passassero, mi cancellerebbono la prima propositione che è *de elementis in genere*, dove con molte e sensate sperienze si prova per vera la dottrina del nostro ammirabile e comune maestro, il Galileo, che negl'elementi non si dà leggerezza positiva, ma quelle cose che salgono, salgono *per estrusionem a graviori*⁴⁴.

Seguire Cartesio sul magnetismo e dimostrare sperimentalmente le teorie di Galileo sulla *gravità in specie* e quindi sulla struttura della materia, non era un buon viatico per ottenere un *imprimatur* gesuita. Sarebbe stato un problema far passare anche «quelle quattro righe [...] di un po' di proemiuccio al trattato»⁴⁵, che prometteva di svelare per via sperimentale le cause nascoste dei fenomeni disposti secondo proporzione geometrica dal Dio creatore, «qui omnia facit in pondere, numero et mensura»⁴⁶, ed era perciò rivolto unicamente ai «physicomatematici», e non ai «puri physici» che, incapaci di sciogliere i problemi che si paravano loro innanzi, si facevano scudo di un Dio che opera in solitudine senza l'intervento di una causa seconda, o di una caligine di

44 Ivi, c. 80v, citato in TORRINI 1973, 420.

45 *Ibid.*

46 *Ibid.*

qualità simpatiche, antiperistasi, *natura rei*, *horror vacui*, neanche fossero le città di rifugio del Regno di Israele. «Mallem eorum quae a me quaesisti habere scientiam quam ignorantiam – chiudeva con Agostino – sed, quia id non potui, magis eligo cautam ignorantiam quam falsam scientiam profiteri»⁴⁷. Il Ferroni copiava di seguito l'intero proemio perché il Viviani si rendesse conto da solo di quanto improponibili fossero i suoi inviti: «Ecco, lascio considerare a V.S. Illus.^{ma} se si possi stampare in questa forma da chi ha la catena d'Aristotele al piede»⁴⁸. La lettera del Ferroni dovette raggelare i bollori dedicatori del Viviani. Che lo spettro dell'occhiuta sorveglianza cui le gerarchie della Compagnia sottoponevano i lavori dei propri membri potesse estendersi anche a quelli loro offerti dovette apparirgli una prospettiva poco allettante. Non che vi avesse rinunciato, ma da questo momento le sue lettere terminano, mentre il Ferroni scrive preoccupato a Jacopo Panzanini, nipote del Viviani e matematico a sua volta, per informarsi sullo stato di salute dello zio che immaginava pietoso⁴⁹. Anche la sua corrispondenza, sempre densa di stima reverente, di fisicomatematica e di mal della pietra, si dirada per cessare con l'aprile del 1693. Del *Saggio di geometria morale* nessuno fa più parola.

Ora, salvo forse il Magalotti che in passato doveva aver letto o sentito raccontare qualcosa di più preciso, chiunque (contemporanei o posteri) avesse voluto dalle lettere del Viviani farsi anche solo un'idea dei contenuti delle sue due opere, si sarebbe trovato a mal partito. Ma se del *Saggio* italiano non resta traccia né risulta sia mai stato mandato in lettura a qualcuno, nel mano-

47 Ivi, c. 81r. Sulla *Sphaera elementaris* del Ferroni, v. TORRINI 1973, 420-421.

48 *Ibid.*

49 Cfr. BNCF. Ms. Gal. 257, c. 118r-v (lettere di Giuseppe Ferroni a Jacopo Panzanini del 4 febbraio 1693).

scritto n. 188 della collezione galileiana della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze si può leggere quanto sopravvive del trattato latino, non completo, ma sufficientemente conservato da far guardare alla vicenda con maggior chiarezza. Della *Geometria moralis* hanno resistito al tempo un proemio, una raccolta di settantasette *Definitiones*, cinque o sei abbozzi delle cinquanta proposizioni promesse al Magalotti, un finale, un *Monitum* e un manipolo di frontespizi di prova con dediche e intitolazioni varie⁵⁰. Si apprende così come il Viviani intendesse proseguire sulla via che aveva portato Evangelista Torricelli a ottenere, tramite la rotazione di un ramo di iperbole attorno al proprio asintoto, il cosiddetto *solido acuto iperbolico*, o, più prosaicamente, *tromba di Torricelli* o *tromba di Gabriele*, per via della sua forma simile a quella sorta di chiarina con cui l'arcangelo veniva raffigurato nell'atto di annunciare suonando la fine dei tempi. Il Viviani era affascinato dal paradosso legato a questo solido, cui aveva dato il nome di *stylus*, per la sua peculiarità di avere area infinita, ma volume finito⁵¹, e si era dedicato allo studio di solidi analoghi, ottenuti da diverse rotazioni di varie specie di iperbole, che potevano assumere la forma di quello scudo circolare in uso agli eserciti romani, detto *chlypeus*, o di quella particolare coppa con manici denominata anticamente *cyathus*. Nonostante si estendessero all'infinito lungo l'asintoto dell'iperbole che li aveva generati, era comunque possibile determinarne il centro di gravità, «specifica et finita distantia ab eorum basi»⁵². Il proemio, dedicato significativamente «contemplatoribus geometris Deum inquirentibus dum verum exquirunt»⁵³, esordiva con un elogio del Torricelli, il primo ad aver dimostrato, sia col me-

50 Una scelta delle parti superstiti dell'opera è trascritta nell'*Appendice I*, i frontespizi nell'*Appendice II*.

51 Per le questioni matematiche concernenti l'opera del Viviani, v. *l'Appendice III* di Riccardo Pratesi.

52 BNCF, ms. Gal 188, c. 16v.

53 Ivi, c. 16r.

todo degli indivisibili di Bonaventura Cavalieri («eiusdem pariter Galilaeicae sectae»⁵⁴), sia al modo degli antichi «per duplicem positionem»⁵⁵, come questa specie di solido, «infinite longum», fosse in realtà «terminato cylindro suae basis aequale»⁵⁶. Informato dal Torricelli su queste novità geometriche nel periodo in cui avevano convissuto in casa di Galileo al Pian de' Giullari, il Viviani, mentre quello che considerava il suo secondo maestro stampava le proprie dimostrazioni sotto gli auspici del granduca Ferdinando II di Toscana⁵⁷, si dedicava ad approfondire l'argomento, buttando giù alcune pagine, poi bruscamente abbandonate per il sopraggiungere di occupazioni più urgenti. Ora, pressoché settuagenario, una malattia gli aveva dato, bloccandolo in casa per giorni, l'agio di riconsiderarle. La ripresa degli studi dopo lunghe interruzioni, imputabili alle più svariate cause di forza maggiore, era quasi un *topos* negli scritti del Viviani. Qualcosa di analogo si legge per la divinazione del quinto libro delle *Coniche* di Apollonio Pergeo, concretizzatasi molti anni dopo nel *De maximis et minimis*⁵⁸, così come per l'altra divinazione dei cinque libri di Aristeo geometra nel *De locis solidis*⁵⁹, elaborata del 1646, impressa nel 1673 ma pubblicata nel 1701, o addirittura per i tre scritti inediti *De tetragonismicis*, *De centrobarycis*, *De terebratione solidorum*, definiti «antiche opette» in una lettera dedicatoria o di presentazione⁶⁰. Il che, se da un lato rende testimonianza delle sesquipedali incubazioni delle sue opere, dall'altro denuncia il vezzo di mostrarsi sempre coperto dall'ombra protettiva delle intel-

54 *Ibid.*

55 Ivi, c. 16v.

56 Ivi, c. 16r.

57 TORRICELLI 1644.

58 VIVIANI 1659.

59 VIVIANI 1701. Sempre nel frontespizio, prima delle indicazioni tipografiche, c'era stata la volontà di specificare: «At, si extabit umquam ab Autore completum, uti est in animo, solus Deus scit».

60 Cfr. FAVARO 1912-1913, 74.

ligenze strabordanti di Galileo e Torricelli, quasi l'aver iniziato giovinetto un lavoro sotto la loro ala avesse potuto garantire in eterno sulla sua qualità.

Ma che cosa si proponeva esattamente il Viviani? E soprattutto, che cosa aveva a che fare tutto questo con la morale? Nonostante l'andamento bizantino e la logica claudicante del discorso facciano anelare all'evidenza delle dimostrazioni matematiche, si capisce a sufficienza come le pagine introduttive e conclusive del testo si lanciassero in una studiata difesa della geometria. Se «in ipsa rerum natura» si davano piani e solidi infiniti che la geometria poteva però dimostrare esser soggetti a una misura finita e dotati di un centro di gravità assegnabile, tutto ciò poteva esser considerato vero e incomprensibile al tempo stesso⁶¹. Quanto era saggio, allora, riconoscere come il Sommo Artefice avesse disposto tutto «in numero et pondere et mensura»⁶², secondo quanto si tramandava dalla notte dei tempi (fino all'inedita *Sphaera elementaris* del Ferroni). Perciò chi in base a numero, peso e misura fosse in grado di comprendere «ingenitas ac Deo coevas magnitudinum naturas ac proprietates»⁶³ (ovverosia solo il geometra contemplativo) non doveva essere tacciato di inutilità, né tanto meno disprezzato⁶⁴, perché avendo imparato ad acquisire, «ope suae nulli unquam nocuae, omnibus semper proficuae geometriae»⁶⁵, verità tuttavia incomprensibili (come le verità di fede, ma guai a dirlo), poteva quasi definirsi «architectus beatae vitae»⁶⁶, avendo introiettato la regola più salutare di una vita cristiana e morale. Rivendicare l'utilità della geome-

61 BNCF, ms. Gal 188, c. 16v.

62 BNCF, ms. Gal 188, c. 18r.

63 *Ibid.*

64 Il Viviani aveva alla fine optato per il più neutro «penitus aspernandus», cancellando precedenti tentativi giudicati forse troppo espliciti: «temere insultandus sed animitus tuto pede prosequendus aut defugiendus aut temere aspernandus, tanquam furens defugiendus, sed honoribus...» (*ibid.*).

65 *Ibid.*

66 *Ibid.*

tria, a parte un'intuibile apologia dello *status* di geometra contemplativo, era un altro tributo silenzioso al Ferroni, che si era sfogato in passato per come a Siena le «geometrie theorematiche» non avessero «spaccio» e venissero schernite come «mathematiche fiorentine e speculationi inutili»⁶⁷. Ma salvare i geometri dal disprezzo, scongiurando la pericolosità della loro scienza, era in quel momento faccenda di tutt'altro peso.

La Toscana di Cosimo III non era quella del padre, e ancor meno quella del nonno. Sotto il suo principato, mentre il collezionismo proliferava⁶⁸, la ricerca scientifica deperì. Non era ovviamente un collezionismo di mostri, meraviglie e curiosità come quello cinquecentesco: oltre agli oggetti d'arte, alle antichità, a piante e animali esotici, si raccolsero anche macchine e strumenti, per lo più costruiti all'estero, ché altri tempi erano quelli in cui quasi tutto veniva commissionato in loco, se non addirittura tornito o fuso nelle fabbriche granducali. Ma anche lo strumento più sofisticato, se avulso da un progetto filosofico che ne metta a frutto e ne giustifichi l'utilizzo, non diviene mera curiosità esso stesso? Ritrarre Cosimo III come il granduca bigotto sarà sicuramente uno stereotipo di maniera in parte suscettibile di smentite dal ricorso ai documenti⁶⁹, ma è un fatto che durante il suo principato la patria di Galileo divenne per sua scelta polo di attrazione degli ordini religiosi più disparati, dai padri romani della Congregazione della Missione, ai pasqualiti o alcantari spagnoli, ai cistercensi della Trappa, cui sarebbe stata destinata la Badia di Buonsollazzo fatta restaurare all'uopo da Giovan Battista Foggini⁷⁰. Il sodalizio fra il granduca e le varie regole religiose fu assai stretto, e divenne quasi

67 BNCF, ms. Gal. 257, c. 49v.

68 Su scienza e collezionismo all'epoca di Cosimo III v. MINIATI 2008 e TOSI 1993.

69 Cfr. FANTONI 1993, 389-402.

70 Cfr. SPINELLI 1993.

un vincolo con i gesuiti, che accrebbero il loro potere ed ebbero mezzi e modi per ramificare ulteriormente la loro presenza capillare, istituendo collegi e ospedali⁷¹. Riguccio Galluzzi, che avrebbe compilato per ordine di Pietro Leopoldo di Lorena una storia certo non neutra del Granducato mediceo, sarebbe stato inclemente nei termini, ma non lontano dalla realtà attribuendo al «trionfo dei frati» e alla «debolezza di Cosimo III» la circolare che veniva inviata ai professori di filosofia dell'Università di Pisa nel medesimo ottobre del 1691 in cui il Viviani cercava di concretizzare le sue fantasie dedicatorie della *Geometria morale*:

Per comandamento espresso del Serenissimo Padrone devo fare noto a V.S. eccellentissima esser mente dell'A.S. che da niuno dei professori della sua università di Pisa si legga né insegni pubblicamente in scritto o in voce la filosofia democratica ovvero degli atomi, ma solo l'aristotelica; e chi in modo alcuno contravenisse alla volontà di S.A., oltre la rigorosa indignazione dell'A.S., s'intenda *ipso facto* licenziato dalla cattedra che tiene⁷².

Pascasio Giannetti, atomista antiaristotelico di scuola borelliana che teneva la cattedra di filosofia naturale a Pisa, avendo difeso «sui suorumque collegarum caussam»⁷³ con un *pamphlet*, fece un tal rumore da essere forzatamente traslocato in capo a qualche anno alla lettura di medicina teorica, pur ottenendo in seguito il permesso di insegnare filosofia privatamente. E non c'è da stupirsi, se si pensa che Alessandro Marchetti, agognato invano per decenni un *imprimatur* per la propria traduzione di Lucrezio con l'intenzione di dedicarla a Cosimo III, resosi conto che il granduca non avrebbe gradito né dedica né pubblicazione, ritornò sui suoi passi e «benché assai stimolato ne fosse da

71 Cfr. LOMBARDI 1993.

72 GALLUZZI I.R. 1781, tomo IV, 410.

73 FABRONI 1791-1795, vol. III (1795), 411. Sul Giannetti v. la voce di Cesare Preti in DBI.

varie parti, non la stampò, anzi fino a che visse impedì con ogni sforzo che si stampasse»⁷⁴.

La via, certo, era apparsa declive già all'indomani della condanna di Galileo. Il divieto di imprimere e persino di commentare i suoi scritti aveva cambiato in un soffio il teatro e l'attore. All'agognata edizione completa delle sue opere, che non andò mai in porto, non fu utile nemmeno la pantomima del proemio ai *Discorsi e dimostrazioni* dove, fingendosi ignaro della loro uscita, insabbiava con un falso moto di meraviglia e angoscia le sfibranti trattative per pubblicarli a Leida. Una sorte di fiele per chi non era abituato a combattere dalle retrovie. Il Viviani aveva visto l'anziano maestro, che era stato uno dei fari dell'Europa letteraria, dissipare il proprio talento in discussioni di basso profilo con certi campioni dell'aristotelismo più retrivo che ridavano fiato al becco grazie alla sua sconfitta⁷⁵. Aveva assistito all'umiliazione del granduca Ferdinando II, ridimensionato dal papa nella sua volontà di dedicare a Galileo un sepolcro in Santa Croce, e ne era rimasto così colpito da disporre un lascito testamentario per finanziarne *post mortem* la costruzione (con un loculetto anche per se stesso), se mai si fosse data congiuntura favorevole⁷⁶. Aveva fatto della riabilitazione di Galileo la ragione della propria vita. Ma con quale strategia?

Uno dei due finali scritti per la *Geometria moralis* (non si sa se complementari o alternativi) era quasi un appello alle autorità civili quando invitava gli «ageometrae» che, pascendosi della loro ignoranza, consideravano la geometria inutile, se non addirittura insidiosa per i costumi della cittadinanza, ad andarsi a leggere «gravissimum Divini Platonis testimonium de profectu

74 MARCHETTI 1755, 33-34. Sull'intero episodio v. SACCENTI 1966, 83 e sgg.

75 Cfr. TORRINI 2009 (poi in *Firenze milleseicentoquaranta* 2010, 15-36).

76 Sulle vicende della sepoltura di Galileo v. GALLUZZI P. 1993.

uberrimo quo Res publicae perfruuntur ob aeternae geometriae culturam ab ipsis civibus sedule exercitam»⁷⁷. Se il ricorso al Platone politico pareva scuotere un po' di polvere dai boccoli incanutiti del Viviani, che in un inconsapevole guizzo di modernità metteva un piede nel secolo successivo (quello della funzione educativa di una scienza civilizzatrice dei popoli), in realtà lo sospingeva indietro rispetto al Platone del vecchio maestro, il cui «vero pronunciato», cioè l'impossibilità di «ben filosofare senza la scorta della geometria», diveniva il fulcro del suo pensiero, tanto da guadagnarsi una posizione preminente nel frontespizio della progettata edizione delle opere complete, dove si prometteva di chiarire «in infiniti esempli» come la matematica avesse ben altra utilità, quella cioè di «concludere circa alle proposizioni naturali»⁷⁸. Il Viviani arretrava anche rispetto a Evangelista Torricelli, che per prudenza o rassegnazione si era a un certo punto astenuto dalle discussioni fisiche, ma aveva sempre mantenuto, anche se non difeso lancia in resta, l'idea di una geometria come regola della realtà naturale, astratta dagli impedimenti della materia⁷⁹. Questi nuovi solidi di rotazione del Viviani, stupefacenti e incomprensibili al tempo stesso, sussistevano sì «in ipsa rerum natura»⁸⁰, ma in quanto creazione di Dio, al pari di tutto il resto, delle capacità della mente, della robustezza del corpo, dell'atto della volontà, della nostra stessa natura, e nel momento in cui se ne dimostrava la verità, a Dio venivano restituiti e dedicati⁸¹. Il lettore cristiano – concludeva il *Monitum* – avrebbe dovuto accettare queste verità geometriche, anche se

77 BNCF, Ms. Gal. 188, c. 20r.

78 OG, vol. VIII, 613-614. Il Favaro inseriva nei *Frammenti di data incerta* questo progetto di frontespizio, appuntato da Galileo su un foglio volante con l'indicazione: «Da porsi nel titolo del libro di tutte le opere».

79 Cfr. GALLUZZI P. 1976 e GALLUZZI P. 1979.

80 Cfr. n. 61.

81 Cfr. BNCF, Ms. Gal. 188, c. 20r.

incomprensibili per gli stessi che le avevano dimostrate, riconoscendo con umiltà quanto fosse «irrationabile, stultum ac temerarium» decretare la falsità di quelle cose «quorum principia nulli hominum sed soli Deo pateat», per il solo fatto di non capirle⁸². Senza addentrarsi oltre nelle logiche funamboliche del Viviani, in parole più piane, la mira di queste poche pagine introduttive e conclusive della *Geometria moralis* era di fatto sostenere come geometria e teologia, avendo fondamenti comuni e tendendo a un unico fine, non potevano essere considerate antagoniste.

Se una finalità difensiva è innegabile, pensare che un pugno di proposizioni sulle iperboli cossiche⁸³ (siamo terminologicamente ai primordi dell'algebra) avrebbero potuto modificare l'atteggiamento delle gerarchie ecclesiastiche verso la nuova fisionomia che le discipline matematiche avevano assunto dopo lo *shock* provocato dalla comparsa sulla scena di Galileo, pare troppo anche per il Viviani. L'intento di un'opera siffatta sembrerebbe piuttosto quello di preparare il terreno per una riabilitazione di Galileo, neutralizzando gli aspetti più rischiosi del suo pensiero. Questa geometria contemplativa non era più la cifra interpretativa dei fenomeni naturali, ma una sorta di ponte verso i principî della religione. Doveva essere un sforzo abnorme da equilibrista non rinnegare l'appartenenza alla scuola galileiana (proclamandosene anzi trionfalmente l'ultimo allievo) e vantare allo stesso tempo una

82 BNCF, Ms. Gal. 188, c. 19r.

83 «COSSICO. *Numero cossico in Aritmetica ed in Algebra*, è un termine che al dì d'oggi non è più in uso, ma del quale i primi autori d'Algebra si sono spesso serviti. Pare che questa parola venga dall'italiano *cosa*. Si sa in fatto che gl'Italiani furono i primi almeno in Europa, che hanno scritto di Algebra [...]. Gli Italiani chiamavano in una equazione *res* o *cosa* il coefficiente dell'incognita lineare; perciò in $xx+px+q=0$, o $x^3+px+q=0$, p era chiamato *res* [...]; così hanno essi chiamato *numeri cossici* i numeri che disegnano le radici dell'equazioni; e siccome questi numeri sono d'ordinario incommensurabili, si è poi trasferita questa espressione alli numeri incommensurabili» (*Dizionario enciclopedico* 1800, vol. II, 97-98).

patente di moralità acquistata – per rovesciare la famosa battuta con cui Galileo chiedeva a Belisario Vinta il titolo di filosofo – con l’aver studiato più anni in matematica pura che mesi in filosofia. Volendo poi garantire la verità della geometria per analogia con le verità di fede, il Viviani rinunciava inevitabilmente anche all’eredità di un altro cardine della rivoluzione di Galileo, l’autonomia della scienza dalla teologia, perché una simile prospettiva non poteva ammettere la coesistenza di verità alternative, basate ognuna sui fondamenti peculiari della propria, distinta, sfera di influenza.

Ora, tutto poteva anche andar liscio, finché si restava sulle generali, ma all’asino non restava che cascare, quando si fosse trattato di entrar nel merito del pensiero di Galileo, pubblicandone le opere o scrivendone la biografia. Già nei mesi immediatamente successivi alla morte del maestro, il Viviani progettava di condurre in porto l’edizione completa delle sue opere e metteva in piedi una campagna di raccolta di lettere e scritti inviati da Galileo ad amici e colleghi sparsi in tutta Europa, rastrellando una messe di documenti che rimpinguarono l’archivio di famiglia, dando alla collezione la fisionomia attuale, salvo i danni delle successive dispersioni. Quando nel 1655 il libraio bolognese Carlo Manolessi si accinse a stampare la prima edizione delle *Opere di Galileo*⁸⁴ dedicata a Ferdinando II di Toscana, il Viviani non fu così collaborativo, e fra le proteste dell’editore («io resto il più confuso, anzi il più attonito, huomo del mondo»⁸⁵), diede il proprio contributo a che l’iniziativa risultasse un mezzo fiasco, in compagnia della Congregazione dell’Indice che aveva vietato *Dialogo* e scritture copernicane, e dell’Inquisizione locale che aveva imposto tagli indiscriminati a proprio uso e consumo. Nei giorni in cui il Ma-

84 *Opere di Galileo* 1655-1656.

85 ODG, vol. II. 1649-1656, 228 (lettera di Carlo Manolessi a Vincenzo Viviani dell’8 giugno 1655).

nolessi scendeva a Firenze per fare omaggio dei volumi al granduca, il Viviani inviava a Elia Diodati, antico corrispondente di Galileo, il progetto della sua propria edizione, confessando di aver ceduto agli editori concorrenti «qualche cosetta di nuovo, ma non il tutto»⁸⁶, a suo dire dietro indicazione del principe Leopoldo, che gli aveva imposto «l'andar ritenuto a mandar nuove cose a Bologna»⁸⁷. I documenti gli sarebbero dovuti servire a scrivere una biografia dettagliata di Galileo (da inserirsi a corredo di un'edizione bilingue, fastosa ed elegante), che ampliasse il *Racconto storico della vita di Galileo*, scritto in forma di lettera al medesimo principe Leopoldo un paio d'anni prima e mai stampato⁸⁸. Ma fra il dire e il fare sappiamo bene che il passo è lungo. L'insuccesso di ogni profferta di casa Medici mirata a far togliere dall'Indice il *Dialogo*, il clima generale di cui nulla di più sfavorevole si potrebbe immaginare, in aggiunta alle condizioni psicofisiche del Viviani, costantemente traballanti, ai suoi numerosi impegni istituzionali e a una pulsione innata a procrastinare quando non fosse possibile conformarsi agli eventi, avevano fatto sì che entrambi i progetti, edizione e biografia, si trascinassero senza esito per anni. La promessa di condurli a termine era stata determinante verso la metà degli anni Sessanta per l'ottenimento di una pensione concessa da Luigi XIV re di Francia, ma neppure questo si era rivelato un pungolo sufficiente. Falliti tutti gli ulteriori tentativi di far cessare le proibizioni imposte all'opera di Galileo, non potendo limitare o censurare all'infinito chiunque volesse pubblicare qualche inedito, come aveva fatto col Manolesi e in seguito con alcune lettere di Galileo a Paolo Sarpi che solo si supposeva stessero per uscire ad Am-

86 ODG, vol. II. 1649-1656, 303 (lettera di Vincenzo Viviani a Elia Diodati del 23 febbraio 1656).

87 *Ibid.* Sulle vicissitudini dell'edizione delle opere complete di Galileo v. BONECHI 2014.

88 Sulla travagliata biografia di Galileo del Viviani v. TORRINI 2015 e TORRINI 2002.

sterdam⁸⁹, verso la fine degli anni Settanta, morto il principe cardinale Leopoldo, il Viviani intavolò una trattativa privata mirata ai gesuiti, nel cui disegno complessivo anche la dedica del *Saggio di geometria morale* al Ferroni avrebbe potuto in seguito svolgere parte attiva.

Che un filo doppio legasse i gesuiti e l'odissea patita era chiaro anche a Galileo, opposto più volte alla Compagnia in polemiche aspre, nelle quali, con matematica ironia, non aveva fatto sconti a nessuno. E che un eventuale riscatto della sua persona e del suo pensiero dovesse passare dal vaglio di questi suoi «potentissimi persecutori», gli era stato spifferato all'orecchio, buttando il sasso senza nemmeno preoccuparsi di nascondere la mano:

[...] finalmente hanno voluto per se stessi manifestarmisi, atteso che, ritrovandosi uno mio amico caro circa due mesi fa in Roma a ragionamento col P. Cristoforo Grembergero, Giesuita, Mathematico di quel Collegio, venuti sopra i fatti miei, disse il Giesuita all'amico queste parole formali: «Se il Galileo si havesse saputo mantenere l'affetto dei Padri di questo Collegio, vivrebbe glorioso al mondo e non sarebbe stato nulla delle sue disgrazie, e harebbe potuto scrivere ad arbitrio suo d'ogni materia, dico anco di moti di terra, etc.», sì che V.S. vede che non è questa né quella opinione quello che mi ha fatto e fa la guerra, ma

89 Cfr. FAVARO 1882, 809: «A questo mi turbai internamente senza aprirmene: perché subito mi cadde in animo che se ciò fosse, gran materia si porgerebbe agli emuli perpetui di Galileo, de' quali ella sa che ve ne sono compagnie intere, di averlo per sospetto di quello che per certo egli non era, né mai era stato neppur per pensiero e di predicarlo anche per tale con simulato santo pretesto di aborrire simil gente, ma infatti con fine di oscurare per quanto sia in loro la gloria di questo Eroe, e forse di macchinargli la proibizione dell'altre opere, che troppo grand'uggia fanno alla loro presunzione di soli omniscj. Di quanto gran pregiudizio sarebbe ciò alla riputazione di quel buon vecchio ed insieme alla patria nostra, lo consideri V.S. che nel figurarsi un simile evento mi pare già di vederla in escandescenza [...]. So che se io fossi in coteste parti, mi trasferirei apposta in Amsterdam per riconoscere da me esse lettere, all'avviso che ci fossero, e vedutele, qualunque elle si fossero (che non possono essere che di materie scientifiche) non solo tenterei quietamente ogni arte, ogni mezzo per impedire la pubblicazione di queste lettere di Galileo, ma anche cercherei di levar via i medesimi originali, e le copie eziandio a costo di gran danari; e quando fossero già stampate, pagherei di proprio la spesa fatta in quei fogli, purché non ne restasse memoria in altre mani» (Lettera di Vincenzo Viviani a Lorenzo Magalotti, allora nelle Fiandre, del 24 luglio 1673).

l'essere in disgrazia dei Gesuiti⁹⁰.

Atti ostili e intimidazioni avevano sortito i loro effetti, e il timore di cadere in disgrazie simili aveva inibito Evangelista Torricelli dagli scontri aperti con la Compagnia, anche se nel chiuso delle sue stanze aveva disseminato di postille i libri del Cabeo e del Kircher senza troppe autocensure, salvo poi chiederne sul letto di morte la cancellazione, insistendo addirittura a che Ludovico Serenai, amico ed esecutore testamentario, si portasse via direttamente i volumi, per non fornire mai a nessuno la prova che lui, da vivo, li avesse disprezzati⁹¹. Il Viviani, però, intendeva andare ben oltre, e il destro gli fu offerto da una vecchia conoscenza, il gesuita Antonio Baldigiani, fiorentino trapiantato a Roma⁹², che nel 1678 aveva preso contatto con lui, sottoponendogli il testo di alcuni elogi di Galileo, di Torricelli, di Marchetti e di lui medesimo, che stimava giusto entrassero a far parte di un'*Etruria illustrata* in procinto di stamparsi ad Amsterdam sotto la responsabilità di Athanasius Kircher, anziano confratello della Compagnia. L'episodio rasentò l'incidente diplomatico per i distinguo del Viviani e le ossessive richieste di aggiunte⁹³ e correzioni radicali⁹⁴, spinte all'estremo, fino ad esprimere la preferenza che il suo elogio non

90 OG, vol. XVI, 116-117 (lettera di Galileo a Elia Diodati del 25 luglio 1634).

91 Oltre a GALLUZZI P. 1976 e GALLUZZI P. 1979, v. le pagine relative a Torricelli in TORRINI 2001.

92 Sul Baldigiani, v. FINDLEN 2009.

93 Già allora il Viviani non nascondeva le proprie preferenze riguardo all'opera dei maestri: «Quando si parla del solido iperbolico s'esagerasse quel mirabile trovato, al quale non giunsero mai gli antichi, di misurare l'infinito riducendo a misura terminata un solido che non ha termine» (FAVARO 1882, 830, lettera di Vincenzo Viviani a Antonio Baldigiani dell'11 giugno 1678).

94 «Ha *sub praelo geometrica et mechanicam quaedam*; ma non già ancora *physico-mathematica*, e però questo che non è non dee dirsi, siccome dove seguita *in quibus...*, dovrebbe dire, per dire vero: *in aliquibus nova somnino doctrinas a se excogitatas, Deo dante, tradet aliquando*» (*ibid.*).

venisse pubblicato affatto. Esasperato, il Baldigiani⁹⁵, oltre a sentirsi trattato come persona «di natura bestiale e irragionevole», se non addirittura da «bugiardo e falsario»⁹⁶, in una lettera di cui chiese prudentemente la restituzione tramite mani sicure, si lamentò anche di come non gli venisse riconosciuto lo sforzo («ho fatto quanto Carlo in Francia») di far accettare al Kircher che Galileo fosse trattato con le parole «più onorevoli» possibile, visto che «una Congregazione intera [l'aveva] dichiarato eretico, temerario, contraddittore alle scritture, etc.»⁹⁷. Posto che la fatica di vessare il malcapitato interlocutore si sarebbe potuta risparmiare, rimanendo poi *l'Etruria illustrata* ben lontana dalle tipografie e solo nella mente del Kircher, morto di lì a poco, i rapporti col Baldigiani non si dovettero irrimediabilmente guastare, perché fu proprio a lui che diversi anni dopo il Viviani chiese aiuto, una volta deciso di perorare in solitudine la causa della liberazione del *Dialogo sopra i due massimi sistemi* dai divieti dell'Indice, in vista della propria edizione delle opere di Galileo, ormai a conoscenza di tutti, ma poco più che allo stadio larvale ancora al limitare del secolo. Il Viviani si sarebbe piegato a qualsiasi compromesso purché fosse tolta quella proibizione:

la quale si crede potersi ottenere con la correzione di quei luoghi che dalla Sacra

95 «Signor mio, se questo non le basta, non so che altro mi fare, e mi toccherà havere pazienza: mi pare assai ch'ella m'habbia costretto d'arrivare a questo segno. La prego a compiacermi subito nella maniera che la supplico, e se non in riguardo suo, almeno in riguardo di me, che mi trovo in sollecitudine et inquietudine delle maggiori che abbia provate per una bagattella che non mi costò lavoro e fatica più d'una mezz'ora quando la dettai passeggiando in galleria, e sopra cui m'è convenuto poi studiare, sofisticare e scrivere tanto con accrescere sempre e non scemare il fastidio e la vessazione che homai è tre mesi» (ivi, 844, lettera di Antonio Baldigiani a Vincenzo Viviani del 3 settembre 1678).

96 Ivi, 842.

97 Ivi, 837 (lettera di Antonio Baldigiani a Vincenzo Viviani del 18 luglio 1678, conservata in copia dal Viviani).

Congregazione dell'Indice paresse che ne fossero bisognosi, i quali si tiene che sieno pochissimi e da moderarsi con molta facilità senza scontraffar l'opera e levargli o diminuirgli punto di quel bello e di quel buono ch'ella ha in sé, in quella guisa che fu corretto il libro *De revolutionibus orbium coelestium* del Copernico, dopo tanti anni ch'era stato stampato e dedicato al Sommo Pontefice Paolo Terzo, non ostante che il libro tutto da capo a piedi abbia *ex professo* per scopo suo principale la fermezza del Sole e il moto triplice della Terra, quando il Galileo all'incontro espressamente si dichiara in più luoghi, e in fronte e nel corpo dell'opera, di portar indeterminatamente le ragioni *hinc inde* e di mostrarle invalide a comprovar più quella che questa ipotesi⁹⁸.

Impossibile non rammentare Galileo, che ai tempi d'oro aveva tentato il tutto e per tutto, arrischiandosi personalmente o cercando l'appoggio di tramiti influenti, affinché il *De revolutionibus* non fosse corretto, e quindi mutilato nel cuore pulsante dei suoi contenuti (il moto della Terra), facendo addirittura leva sull'attenzione alla salvaguardia dello spirito umano, per tirare alla causa la granduchessa madre di Toscana: «Il non abolire interamente tutto il libro, ma solamente dannar per erronea questa particolar proposizione, sarebbe, s'io non m'inganno, detrimento maggior per l'anime, lasciandogli occasione di veder provata una proposizione, la qual fusse poi peccato il crederla»⁹⁹. Ma le cose passano, e una settantina d'anni dopo, tutte le speranze del Viviani erano riposte nei tagli di un padre gesuita, pur affettuosamente legato «alla Patria comune», non meno che «alle dottrine» di Galileo, di cui si era dimostrato fin lì «così parziale»¹⁰⁰. Era l'ultima spiaggia: o lui o nessun altro avrebbe potuto far condurre in porto «la felice conquista di tal nobile impresa»¹⁰¹. Il dialogo fra i due proseguì, anche se non ci è dato sapere come, per la perdita del residuo scambio epistolare, salvo una lettera del gennaio 1693, con cui il

98 Ivi, 847 (lettera di Vincenzo Viviani ad Antonio Baldigiani, successiva al 22 agosto del 1690).

99 OG, vol. V, 329 (*Lettera a Cristina di Lorena*).

100 FAVARO 1882, 849.

101 *Ibid.*

Baldigiani, informato il Viviani sui soverchi impegni che ostacolavano i suoi studi, nonostante la soddisfazione di essere il «primo italiano»¹⁰², eccettuato qualche supplente, a tenere la cattedra di matematica al Collegio Romano fin dai tempi di Orazio Grassi (storico contraddittore di Galileo), concludeva con una notizia «di assai maggior rilievo, ma assai più cattiva»:

Tutta Roma sta in arme contra i matematici e fisicomatematici. Si sono fatte e si fanno congregazioni straordinarie de' Cardinali del S. Offizio davanti al Papa, e si parla di fare proibizioni generali di tutti gli autori di fisiche moderne, e se ne fanno liste lunghissime, e fra essi si mette *in capite* Galileo, il Gassendo, il Cartesio etc., come perniciosissimi alla repubblica letteraria e alla sincerità della religione. I principali a dare giudizio d'essi saranno religiosi, i quali in altri tempi hanno fatti sforzi per fare uscire tali proibizioni et al presente si sapranno ben prevalere della buona congiuntura che ne hanno per la causa di alcuni medici e legisti di Napoli, ivi e qui carcerati dal Santo Tribunale i quali si dice che si prevalessero di tali dottrine e libri per aprire la strada a' suoi errori¹⁰³.

Il Viviani dovette rimanerne impressionato, e qualche giorno dopo, scrivendo a Marcello Malpighi, non poté fare a meno di informarlo copiandogli l'intero passo e commentando:

Oh Dio buono, se questa tal proibizione sarà per riuscir in effetto di vero servizio della religione e di Dio per tutto il mondo Cristiano, si proibiscano pur non solamente tutti questi libri, ma si abbrucino, sì che si disperdano e non ne rimanga memoria; ma s'e' si corresse pericolo che se non qua, ma oltre a' monti ne sortisse effetto contrario, lo sa Dio quanto sconcerto seguir ne potrebbe, appresso di quegli massime che mal sentirono la proibizione dell'opera di Copernico, dedicata a un Pontefice, stata 80 e più anni permessa, letta, studiata e adoprata in servizio della Chiesa stessa, solo quando il Galileo sol vi discorre sopra, mosso dalle sue nuove scoperte nel cielo¹⁰⁴.

102 *Ibid.* (lettera di Antonio Baldigiani a Vincenzo Viviani del 25 gennaio 1693).

103 Ivi, 850.

104 BNCF, ms. Gal. 253, c. 122r (la lettera scritta dal Viviani al Malpighi, con qualche variante di lettura, è pubblicata in DOLLO 2005, 42-47).

Una questione di reputazione per il mondo cattolico, e nient'altro. Sfoghi a parte, a pochi mesi dai ragguagli del Ferroni sulle censure della Compagnia, venire a conoscenza di come l'annoso processo napoletano agli "ateisti" (atomisti di matrice cartesiana e gassendiana)¹⁰⁵, rinfocolato negli ultimi anni dall'ascesa al soglio pontificio col nome di Innocenzo XII dell'arcivescovo di Napoli Antonio Pignatelli, si stesse concretizzando in nuovi arresti e abiure, sciolse ogni velo su quanto densa fosse la nebbia, anche fuori dai confini del granducato¹⁰⁶. Messa una pietra su ogni speranza di riabilitazione del *Dialogo* galileiano, il Viviani iniziò a pensare che forse anche il solo accostare geometria e morale poteva non essere una buona idea, e ancora peggiore farlo in italiano, col rischio di allargare la platea dei lettori (e le attenzioni degli inquisitori). Nel 1693 si mise perciò a far le prove di come sarebbe stato dedicare al Ferroni una traduzione latina del *Saggio di geometria morale*, intitolata però *Vindiciae pro geometria contemplativa quae de inutilitate ab ageometris accusatur*¹⁰⁷, rivolta ai cultori cristiani delle scienze, come mezzo per poter rafforzare il proprio credo religioso, e non meno ai «gentili»¹⁰⁸ per poterlo spontaneamente abbracciare.

Non stupisce che, al netto di ogni puntiglio di ortodossia, geometrie siffatte piacessero al Magalotti, la cui vocazione libertina è tutta da dimostra-

105 Sullo svolgimento del processo e sulle sue implicazioni socio-politiche oltre che culturali, v. OSBAT 1974.

106 Su quanto avveniva lungo tutta la penisola a cavallo dei due secoli, v. TORRINI 1987.

107 «...per quarum alteram eosdem ageometras edoctos esse profitetur tantum abesse quod studium divinae geometriae theoreticae inane ac futile evadat, quinimo quod singulis scientiarum cultoribus, tam Christi fidem catholicam profitentibus, quam ipsis Ethnicis illam respicientibus mirifice inest primis tanquam validum praeservativum ad se firmiter in eadem fide stabiliendos alteris vero tanquam suavissimum praeparativum ad ipsam, iuvante Deo, sponte amplectendam» (BNCF, ms. Gal. 188, c. 29r).

108 *Ibid.*

re¹⁰⁹. Nella finzione narrativa delle sue *Lettere familiari*¹¹⁰, conosciute manoscritte a mezza Europa, ma pubblicate solo postume, fra «quel che vi è d'istoria e quel che vi è di favola per servire all'intreccio»¹¹¹, affioravano analogie con le vere lettere private raccolte dal Fabroni svariati decenni dopo. Nel dare un'immaginaria forma epistolare a un colloquio lungo un giorno intrattenuto presso la «Villa delle Corti del Marchese Filippo Corsini»¹¹² con un amico ultramontano alieno da ogni religione, il Magalotti insisteva su come le dimostrazioni «vittoriose» della geometria, «che trionfano necessariamente l'intelletto»¹¹³, non possono, in quanto conducono a «saper le cose, e non più crederle»¹¹⁴, essere applicate alla fede, «dove le cose della fede hanno bene a essere evidentemente credibili, ma non già scibili né per conseguenza evidenti»¹¹⁵. Se Dio si potesse conoscere, si rivelerebbe «da meno assai della verità di alcuni teoremi geometrici, della quale intendendo noi chiaramente ch'ella è, per tutto questo non intendiamo come ella sia»¹¹⁶. Uno degli esempi non si può tacere.

Mi dimostra il gran Geometra Fiorentino che tutte le linee rette, che concorrono alla curva dell'iperbola e che siano parallele ad una delle sue asintoti, prolungate in infinito dentro l'iperbola, sempre più s'allontanano dalla curva, compresa fra di esse parallele e la detta asintote, ma che però tal continuo discostamento non arriva mai a pareggiar la misura di un certo intervallo determinato¹¹⁷.

109 Cfr. TORRINI 2017.

110 MAGALOTTI, 1719.

111 Ivi, p.n.n. (dedica *Al marchese Carlo Teodoli*).

112 Ivi, p.n.n. (dedica *Al marchese Carlo Teodoli*).

113 Ivi, 52.

114 *Ibid.*

115 *Ibid.*

116 Ivi, 62.

117 *Ibid.*

Oltre ai paradossi sulle iperboli del Torricelli, anche la *Geometria morale* del Viviani portava acqua al mulino del Magalotti (messo in moto, va detto, da ben più solida conseguenza ragionatizia), e non era finzione il compiacimento per quelle verità dimostrate e al tempo stesso incomprensibili, proprio per la coesistenza di finito e infinito nella natura di un medesimo solido. Se non si riescono a capire neppure «cose, che finalmente non sono altro che pure affezioni della quantità», vogliamo forse che qualcuno ci «faccia vedere e intendere Dio»¹¹⁸?

Quegli che vogliono ridurre Dio a esser comprensibile dal loro intelletto – celiava il Magalotti – mi par che facciano giusto la ricetta di Trappolino per raddrizzare i gobbi, ch'è di mettergli nello strettojo e badare a stringere, e quando fa crich, il gobbo è raddrizzato. È vero, risponde il primo Zanni, ma egli è anche morto. Mettono costoro in soppressa l'infinito nel mangano del finito, e vedendo scappar fuori questa tela per tutti i versi, pare loro che a forza di piegarla e ripiegarla, ve la faranno star tutta. Or questo è il crich di questo infinito; come vi par di capirlo, non è più infinito, non è più Iddio¹¹⁹.

Non è un caso che il Magalotti additasse l'uomo di scienza come irriducibile ateo *a priori*, portato da un senso critico irrefrenabile a passare da una verifica delle credenze dei filosofi sul sistema dell'universo, al revocare in dubbio le «opinioni maggiormente accreditate dagli uomini», fino al «problema massimo della Divinità»¹²⁰, e pertinace nel suo metodo, non riuscendo a provarne l'esistenza per via sperimentale, l'unica cui dava valore dimostrativo in consonanza con le altre «o reali o immaginate verità, abbandonatosi alla presunzione»¹²¹, arrivava a sentenziare che Dio non esiste o a identificarlo con la Na-

118 Ivi, 62-63.

119 Ivi, 64-65.

120 Ivi, 5.

121 *Ibid.*

tura. A un simile sdegno per l'arroganza del sapere faceva eco il disgusto (questo sì ancorato alla vita reale) con cui il Magalotti si rassegnava ad assumere su di sé, partito da Firenze Niccolò Stenone, «una fastidiosissima occupazione, [...] quella della soprintendenza del museo delle cose naturali»¹²², alla quale era stato obbligato da un ordine del granduca.

Mi son difeso quanto ho saputo – raccontava –, e ho detto che sett'anni di segretariato della filosofia mi pareva che potessero bastare, tanto più che da molti anni in qua ho lasciato col diletto ogni applicazione a simil sorta di studj. Al vedere però bisognerà aver pazienza e far conto d'esser destinato a morir filosofo. [...] Considerate che bella cosa sarà il vedere esser capo dello studio delle cose naturali uno che dal prezzemolo e dal finocchio in poi non conosce altri semplici in questo mondo¹²³.

I «sett'anni di segretariato della filosofia» risalivano agli anni Sessanta, quando il Magalotti era stato chiamato a redigere i verbali dell'Accademia del Cimento, e a suggellarne la chiusura con la redazione dei *Saggi di naturali esperienze*. Scritti calibro e saggiaio alla mano, i *Saggi* misuravano al millimetro e soppesavano ogni parola, sì da non travalicare i limiti della mera descrizione delle esperienze registrate. Nel dissidio che si era precocemente consumato all'interno dell'Accademia¹²⁴ e che avrebbe divaricato di lì in avanti tattiche, percorsi e ambiti di ricerca, il Magalotti aveva seguito il granduca Ferdinando II e (neanche da dire) Vincenzo Viviani nella scelta prudentiale di non prender posizione sulle cause dei fenomeni studiati, che avrebbero inevitabilmente condotto sui terreni malsicuri di una materia corpuscolare e di un uni-

122 *Lettere familiari* [cur. FABRONI] 1769, vol. I, 185 (lettera di Lorenzo Magalotti a Ottavio Falconieri del 28 giugno 1672).

123 *Ibid.* Cfr. anche TOSI 1993, 381.

124 Su storia e protagonisti dell'Accademia del Cimento, v. GALLUZZI P. 1981 e GALLUZZI P. 2001.

verso copernicano. Quanto al metodo, nel proemio ai *Saggi* il Magalotti tarava al ribasso i due pilastri della rivoluzione galileiana che garantivano scienza certa degli effetti di natura, le *sensate esperienze* e le *geometriche dimostrazioni*: «nell'investigazione delle naturali cose [...] non v'ha miglior mano di quella della geometria»¹²⁵ che all'inizio facilita il lavoro, «dando alla bella prima nel vero»¹²⁶.

Il fatto è ch'ella ci conduce un pezzo innanzi nel cammino delle filosofiche speculazioni, ma poi ella ci abbandona in sul bello: non perché la geometria non cammini spazi infiniti e tutta non trascorra l'università dell'opere della natura, secondo che tutte obbediscono alle matematiche leggi, onde l'eterno intendimento con liberissimo consiglio le governa e le tempera, ma perché noi di questa sì lunga e sì spaziosa via per anche non le tenghiamo dietro che pochi passi¹²⁷.

Non più verifica fisica di un quadro teorico dimostrato geometricamente, l'esperienza (o meglio, la «fede»¹²⁸ in essa, purché non tanto eccessiva da trarre in inganno) diventava dal canto suo il rifugio degli inadeguati intelletti umani, perché «adattando effetti a cagioni e cagioni ad effetti», a forza di provare e riprovare, poteva «talora» riuscire a «dar nel segno»¹²⁹.

A un galileiano convinto e combattivo come Giovanni Alfonso Borelli, portabandiera perdente dell'ala radicale dell'Accademia, questo lavoro di cello lessicale non dev'essere apparso dissimile dagli storcimenti di parole o dalle varie girandole e vanità esecrati da Galileo nel *Saggiatore*. Disertate le sedute del Cimento e rifugiatosi a Pisa, il Borelli aveva dato vita a una sorta di

125 *Saggi di naturali esperienze* 1667, p.n.n. (*Proemio a' lettori*).

126 *Ibid.*

127 *Ibid.*

128 *Ibid.*

129 *Ibid.*

accademia personale di studi anatomici con gli allievi della sua scuola, continuando a portare avanti i propri lavori e a difendere le fondamenta del galileismo, a dispetto di ogni condanna. Se i tempi non consentivano l'asserzione, si doveva tentare almeno con la dissimulazione. Pagandone in più casi il prezzo con l'oggettiva difficoltà di pubblicare i propri scritti, molti fra i suoi discepoli, da Marcello Malpighi, a Lorenzo Bellini, a Donato Rossetti, avrebbero scelto (seguendo illustri precedenti) di procedere larvati¹³⁰. Una decina d'anni prima di essere attirato dal Viviani nelle spire della *Geometria morale*, anche Giuseppe Ferroni, fatto proprio lo spirito del maestro con cui aveva studiato a Pisa, divenuto a sua volta insegnante a Bologna, aveva pubblicato (seppur anonimamente) un *Dialogo fisico astronomico contro il sistema copernicano, tenuto fra due interlocutori, sig. Francesco Bianchini veronese, sotto nome di Adimanto, sig. Ignatio Rocca piacentino, sotto nome di Silvio, convittori del collegio del Beato Luigi Gonzaga della Compagnia di Giesù in Bologna*¹³¹. Nel fingervi una confutazione ad ampio spettro del copernicanesimo, il Ferroni coglieva il destro per divulgarne tutti gli argomenti a favore, diffondendosi in spiegazioni ed esempi, alla stregua di un testo didattico, e limitando invece i punti in contrario all'autorità scritturale o poco più. Si è proprio sicuri che l'unico ad aver osato trattare esplicitamente di eliocentrismo dopo la condanna di Galileo, oltre a lasciare inedita la *Sphaera elementaris* pur di non amputarla delle inclinazioni galileiane e cartesiane, avrebbe gradito la dedica di un'operazione chirurgica invalidante come la *Geometria morale* del Viviani, al di là delle finenze dimostrative squisitamente geometriche?

130 Su aspetti e artifici letterari nelle opere di Giovanni Alfonso Borelli e della sua scuola, v. ZINATO 2003.

131 FERRONI 1680. Sul *Dialogo* del Ferroni v. TORRINI 1973, 411-414 e ZINATO 2003, 165-179.

I documenti conservati non permettono di appurarlo, e dipingono invece un Viviani intento a sfornare forsennatamente frontespizi a bizzeffe. All'attuale stato di conservazione delle carte se ne contano più di trenta, con le bozze di titoli man mano diversi e sempre più evanescenti, da *Studium matheseos theoreticae* a *De infinitis hyperboli-cossicis*, da *Inventio indeficientis thesauri aeternarum veritatum* a *Saluberrimum specimen incomprehensibilium geometriae contemplativae*, da *Geometria theoretica altrix Christianae fidei*, a *Geometria contemplatrix Christi fidelibus*, a *Geometria theoretica voratrix nebularum*, e via scarabocchiando. Il frontespizio sul quale il Viviani parrebbe aver trovato pace (dando credito alla nota posta in testa al foglio «titolo ultimo per i cossici»¹³²) porta il titolo *Paradoxa geometrica sive elementa hyperbolicossica* e una dedica singolare ad Alessandro Aldobrandini. Giovanissimo abate fiorentino, amico anche del nipote Jacopo Panzanini, doveva aver conosciuto il Viviani fin da ragazzo, a giudicare dalle lettere che gli inviava già ai tempi dei suoi studi all'Università di Pisa, manifestando interesse per gli autori della nuova scienza¹³³ e non negandosi le lezioni di Lorenzo Bellini (e in seguito di Giuseppe Zambecari) su «anatomia e cose naturali»¹³⁴, anche se si sarebbe poi addottorato in diritto ci-

132 BNCF, ms. Gal. 188, c. 15r.

133 «Discorrendo io qua dell'opere del Galileo con un mio amico, et in specie di quell'opera, o vogliam dire avvertimento che died'in luce quando in Roma si discorreva della proibizione del suo libro, dissi che già l'avevo letta e che adesso volentieri leggerei una lettera che scrisse un certo padre carmelitano napoletano in difesa del Galileo. Anche mi fu soggiunto che nel *Sistema* latino ce n'era una che però quando l'avessi volsuta vedere, lo potevo fare. Volentieri accettai l'offerta e trovai alla fine del detto *Sistema* latino una lettera pur latina intitolata *Epistola R.P.M. Pauli Antonii Foscarini Carmelitani circa Pythagoreorum et Copernici opinionem de mobilitate terrae et stabilitate solis et de novo systemate et constitutione mundi [...]*» (BNCF, ms. Gal. 167, c. 65r, lettera di Alessandro Aldobrandini a Vincenzo Viviani del 10 dicembre 1687). In tempi successivi si sarebbe interessato alla polemica sulle galleggianti.

134 BNCF, ms. Gal. 167, c. 62r. Proprio per intercessione del Viviani il Bellini lo aveva accettato come allievo, visto che in quel periodo aveva deciso di interrompere le lezioni «primieramente per aver infinite occupazioni e secondariamente per impegni seguitili» (*ibid.*), eleggendolo a tramite da lì in avanti delle sue conversazioni a distanza col Viviani.

vile e canonico¹³⁵. Avendo assolto con particolare efficacia al ruolo di megafono delle notizie più scabrose che provenivano da Pisa¹³⁶, una volta trasferito a Roma dove lo aspettava una sicura carriera cardinalizia, era stato scelto dal Viviani come informatore, sì che giungessero a Firenze notizie in tempo reale sulle sorti dell'opera di Galileo nel periodo dei fatti napoletani del 1693. Da buon infiltrato, l'Aldobrandini cercava di assecondarlo, dicendo e non dicendo:

Circa il nostro degnissimo, benché strapazzatissimo compatrioto, io non posso dirgli cosa alcuna di certo; di quest'altra settimana però si saprà il tutto. Gl'inimici sono infiniti, gli amici pochi, e fra questi pochissimi che possino e vogliano far fronte e che *veritatem non erubescant*. Fra quegli amici che *veritatem erubescunt*, impropriamente amici, per fargli gran servizio io vi pongo quello del quale V.S. mi parla copertamente, ma da me benissimo inteso, del quale per fare un processo che chiaramente concludesse l'intenzione da lei scrittami, servirebbe dire *et tu de illis es*. Io confido che i Francesi, quando vogliono, al dispetto di tutto il mondo ottengono ciò che vogliono. Gl'invio l'orazione de l'Arcivescovo Cantelmi insieme coll'abiura d'alcuni napoletani. La nausea ch'ha cagionato qui appresso le persone di garbo credo che con una semplice lettera facilmente se lo persuaderà, però non mi stendo in questo di vantaggio. Solo gli dirò d'aver inteso dire da alcuni napoletani che tutti questi errori et eresie siino belli trovati del detto Arcivescovo, il quale vuol mostrare che per non aver il Papa volsuto procedere nelle cose dell'Inquisizione secondo il suo potere, siino venuti tutti questi mali giusto secondo il suo presagio. Io non voglio parlare sopra pensieri così empì, quali non voglio in nessun conto ammettere, mentre m'atterrisce il solo dubitarne, però mi taccio¹³⁷.

ni.

135 Sull'Aldobrandini, v. la voce di Elena Fasano Guarini in DBI.

136 «Qui uno scolare per aver in una publica conclusione nominati gl'atomi, è stato dal Sig.r Auditore, ad istanza del Dr. Lopez soprintendente dello Studio, ripreso gagliardamente e negatogli l'addottorarsi, come in breve doveva fare, e di poi perché il dottor Marchetti per tal azione à dato del ridicolo al detto Lopez, è stato sequestrato, né per anche si sa com'andranno le cose» (BNCF, ms. Gal. 167, c. 106r-v, lettera di Alessandro Aldobrandini a Vincenzo Viviani del 13 aprile 1689).

137 BNCF, ms. Gal 167, c. 197r (lettera di Alessandro Aldobrandini a Vincenzo Viviani del 2 maggio 1693).

Con altrettanta circospezione rispondeva il Viviani, più contento di aver trovato una sponda a Roma, che non speranzoso di ottenere qualche centro nei suoi bersagli riabilitativi, visto che ulteriori e più gravi proibizioni erano state scongiurate solo dall'intervento francese:

E prima le rendo somme grazie della copia dell'orazione fatta da quell'Arcivescovo tanto zelante, la qual letta con quel gusto che V.S. Ill.ma si può figurare, diedi in propria mano al sig.r avvocato Pandolfo [Pandolfini], in esecuzione de' suoi comandi. Il medesimo signore mi partecipò ultimamente il bramato avviso datole da V.S. Ill.ma dell'averla scampata per ora quel nostro amico, a dispetto di quegli emoli suoi, di che ringraziamo Dio e i Francesi, e per quel che ho sentito, anche il card. Ottobuoni che vi si deve esser adoperato molto. Dall'aver poi inteso che il padre Segneri abbia ottenuto adesso che quel suo libro, il quale vivente Innocenzo XI gli fu proibito, sia levato dall'indice e permesso il leggerlo (cosa d'ordinario insolita praticarsi dalla Congregazione dopo simili impegni presi), ciò mi fa sperare che una volta si abbia ad ottenere per opera degli stessi veri zelanti del credito della medesima Congregazione che anche quel libro del nostro amico resti sproibito così come fu scritto, o al più con qualche moderata correzione di qualche passo¹³⁸.

L'apprensione condivisa per gli esiti dei sobbollimenti inquisitoriali, il posizionamento strategico dell'Aldobrandini nella curia romana, e forse anche l'esser stato questi eletto a tramite da un ammiratore del Viviani che «con obbligo d'occultare il suo nome [...] molto volentieri avrebbe contribuito alla spesa di qualche sua opera con 30 doble»¹³⁹, ne avevano fatto l'ennesimo dedicatario perfetto per le iperboli cossiche. Ma fu ancora un fuoco di paglia, e anche la *Geometria moralis* (o i *Paradoxa geometrica* che dir si voglia) finì ad appesantire la gerla degli incompiuti del Viviani, in compagnia fra l'altro della vita e delle opere di Galileo, già pagate dalle gratifiche del re di Francia. Non

138 BNCF, ms. Gal. 159, c. 264r (lettera di Vincenzo Viviani ad Alessandro Aldobrandini del 19 maggio 1693).

139 BNCF, ms. Gal. 258, c. 152r (lettera di Alessandro Aldobrandini a Jacopo Panzanini del 14 marzo 1693).

erano serviti a nulla gli amorevoli incoraggiamenti dell'Aldobrandini, né le sue esternazioni indispettite contro il granduca di Toscana che, avendo a disposizione un geometra di tal levatura, ultimo discepolo di Galileo per giunta, lo sfruttava come ingegnere dei Capitani di Parte addetto ai corsi d'acqua, tenendolo sempre coi piedi a mollo, invece che preservarlo nella bambagia degli studi («v'è punto di riguardo per li 75 anni che mi par che siino, o pure secondo il solito siamo per Arno, per Mugnone o qualch'altro fiume?»¹⁴⁰).

Difficile pensare che le lievi spintarelle dell'amicizia potessero motivare il Viviani, se non erano servite a nulla le sferzate colleriche di Jean Chapelain, che al momento di eleggere il beneficiario della pensione aveva garantito per il Viviani, indirizzando su di lui la scelta di Jean-Baptiste Colbert. Sentendosi responsabile nei confronti del proprio ministro e del proprio sovrano, lo Chapelain, finché era rimasto in vita, aveva protestato col Viviani, rasentando il turpiloquio e ricevendo in risposta reiterati rinvii, in un muro contro muro terminato solo con la sua morte¹⁴¹. La pensione, mai richiesta indietro nonostante le minacce dello Chapelain, avrebbe poi preso la forma di un palazzo, decorato da enormi cartelloni che portavano incisi in una combinazione di testo e figure i fatti salienti della vita di Galileo¹⁴². Un cartiglio centrale, in lettere capitali, cercava di ridurre un po' il debito con una sorta di titolo, le cui prime parole *ÆDES A DEO DATÆ* civettavano col nome di Luigi XIV di Francia¹⁴³, battezzato Louis Dieudonné, in latino *Adeodatus*. Pensata forse come

140 BNCF, ms. Gal. 167, c. 238r (lettera di Alessandro Aldobrandini a Vincenzo Viviani 4 agosto 1696).

141 Cfr. TORRINI 2015, 37-39.

142 Sul Palazzo dei Cartelloni v. LUNARDI-SABBATINI 2009.

143 «M. Viviani n'avoit pas crû que par ce Traité adressé au Roi, il pût satisfaire à ce qu'il lui devoit. De la pension qu'il recevoit de S.M. il ne avoit acheté à Florence une maison, qu'il avoit fait rebâtir sur un dessein très-agréable et aussi magnifique qu'il pouvoit

un'ulteriore toppa al buco della pensione parigina, anche la dedica della *Geometria moralis* riportava in chiusura a mo' di datazione parole molto simili a quelle del cartiglio: «Dabam Florentiae XV maii anni redempti orbis MDCLXXXI. E meis aedibus Adeodatis Christianissimi Lud. Magni honorifico aere comparatis ac denuo constructis»¹⁴⁴. Il testo dei cartelloni, stampato nel 1701 in appendice al *De locis solidis*¹⁴⁵, sarebbe stato l'unica parvenza di biografia galileiana offerta al Re Sole a fronte di un'indennità trentennale.

Così il Viviani tenne alla fine per sé le sue iperboli, annunciate *coram populo* come una fucina di ritrovati e scoperte originali, in un campo che il «novissimo» discepolo di Galileo (come si definiva nei frontespizi dell'opera, nel senso ovviamente di *ultimo*, avendo già oltrepassato la settantina) iniziava a dissodare, perché i cultori della geometria potessero trarne poi messi feconde. Ma in realtà si trattava di nuove variazioni su un vecchio tema, inusuale ai tempi di Torricelli, ma di certo non più alle soglie del nuovo secolo. Le vere novità, allora, venivano dall'Oltramonte, ma il Viviani non le volle vedere. Anzi, proprio in quegli anni aveva fatto stampare un foglio volante, emanando per l'Europa sotto pseudonimo un *Aenigma geometricum de miro opificio te-*

convenir à un particulier. Cette maison s'appelle *Ædes Adeodatae* et porte ce titre sur son frontispice, allusion heureuse et au premier nom qu'on a donné au Roi et à la manière dont elle a été acquise» (FONTENELLE 1703, 147).

144 BNCF, ms. Gal. 188, c. 18v. In un frammento isolato, forse parte di un'ulteriore dedica a qualche personalità francese, si legge inoltre: «Non pauca nec parva, sed innumera aut longitudine aut latitudine aut capacitate infinita, prae manibus habeo, qualia tu in animo habes et in quibus assidue versaris pro Ludovico Magno invictissimo Rege tuo Galliarum Monarca» (ivi, c. 19v).

145 Stampato anche a parte col titolo *Grati animi monumenta Vincentii Viviani in praeceptorum Galilaeum Lynceum, Ferdinandum II et Cosmum III MM. DD. Etruriae et Ludovicum Magnum Galliarum et Navarrae Regem Christianissimum* (VIVIANI 1702), circa un secolo dopo l'opuscolo vide una seconda edizione per cura di Giovan Battista Clemente Nelli (*Grati animi monumenta* [cur. NELLI] 1791).

studinis quadrabilis hemisphaericae, con cui sfidava «gli analisti famosi» (leggi Gottfried Wilhelm Leibniz e il suo calcolo differenziale) a risolverlo¹⁴⁶, nella convinzione che il proprio metodo geometrico fosse l'unico in grado di farvi fronte. Davanti alla rapida e brillante soluzione fornita da Leibniz, l'anzianità del Viviani proruppe in tutta la sua pesantezza, mostrando all'Europa che nella sua geometria, ormai, di nuovo c'era assai poco. Persino il Favaro, sempre pronto a difenderlo dagli attacchi talvolta ingiustificati di alcuni biografi e particolarmente benevolo nei suoi confronti per via dell'innegabile affetto per Galileo, mai diminuito nonostante le variegata complicazioni, e per la cura esemplare con cui raccolse e conservò le carte del maestro, prendeva atto di quanto «nocque grandemente» alla sua «fama [...] appresso i posterì il non aver seguito il nuovo indirizzo che già al suo tempo era stato dato agli studi geometrici», tenendo però a precisare che «durante la sua vita egli fu stimato pari ai sommi che nella seconda metà del decimosettimo secolo contribuirono ai meravigliosi progressi delle matematiche»¹⁴⁷. L'indulgenza del Favaro non teneva troppo conto di quanto, al di là delle intenzioni sincere, le timide apologie del Viviani avessero poi “nociuto alla fama” di chi si sarebbe voluto tutelare. I suoi espedienti minimalisti propagarono un galileismo azzoppato, come anche il *Racconto storico*, pubblicato postumo e premesso per oltre un secolo alle edizioni delle opere complete di Galileo (insieme all'affine prefazione di Tommaso Buonaventuri, curatore della prima edizione fiorentina)¹⁴⁸, dove, per dirne una, il terremoto giudiziario del 1633, che intese neutralizzare per due secoli il *Dialogo*, era liquidato come un intervento dell'«Eterna Prov-

146 Sull'episodio, v. ROERO 1999 e, in italiano, ROERO 2009.

147 FAVARO 1912-1913, 123 – rist. anast. *Amici e corrispondenti* 1983, 1131.

148 Il *Racconto storico* fu pubblicato postumo da Salvino Salvini nei *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina* (SALVINI 1717), 397-431. Sulla prima edizione fiorentina delle opere complete di Galileo stampata a Firenze nel 1718, v. FAVARO 1817-1818 e BONECHI 2014, 27-28.

videnza» affinché Galileo dimostrasse «l'umanità sua con l'errare», dopo aver rasentato il divino nell'opinione dei suoi simili grazie a «l'altre sue ammirabili speculazioni»¹⁴⁹. Persino l'ignaro viandante¹⁵⁰ che transitava in via dell'Amore sotto il Palazzo dei Cartelloni, se avesse avuto la pazienza di leggere e di interpretare i simboli di quella imponente scenografia, avrebbe riconosciuto in Galileo, più che il fondatore della scienza moderna, un inventore di strumenti, un ingegnere balistico o uno scopritore di astri utili alla navigazione e alla celebrazione della dinastia granducale. La sua filosofia era rimandata al Novecento.

Su questo punto parrebbe averla vista più lunga Paolo Frisi, che in pieno illuminismo descriveva così l'Italia geometrica del secondo Seicento:

Quando si pubblicò in Inghilterra l'opera dei *Principj*, il Viviani in Firenze e l'Angeli in Padova sostenevano tutto l'onore della geometria italiana; ma accostumati com'erano già da tant'anni ad un altro genere di ricerche e di metodi, non erano quasi più in tempo di seguitare quelli del Newton¹⁵¹.

Un saggio di quanto costò ancorare «tutto l'onore della geometria italiana» a quest'«altro genere di ricerche e di metodi» è quello che si è cercato di dar qui.

SARA BONECHI

MUSEO GALILEO - ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA

149 OG, vol. XIX, 617 (*Racconto storico della vita di Galileo Galilei*).

150 Il testo dei cartigli è un appello ad ogni «erectae ac generosae mentis viator».

151 FRISI 1778, 94-95.

ABBREVIAZIONI

BNCF = Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze

DBI = *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana

OG = *Le opere di Galileo Galilei*, edizione nazionale a cura di Antonio Favaro, Firenze, Barbèra 1890-1909.

ODG = *Le opere dei discepoli di Galileo Galilei. Carteggio*, a cura di Paolo Galluzzi e Maurizio Torrini, Firenze, Giunti 1975-1984.

BIBLIOGRAFIA

Amici e corrispondenti 1983 = ANTONIO FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, a cura e con nota introduttiva di Paolo Galluzzi, Firenze, Libreria editrice Salimbeni.

Dizionario enciclopedico 1800 = *Dizionario enciclopedico delle matematiche delli signori ab. Bossut, La Lande ec.*, traduzione dal francese arricchita d'annotazioni ed aggiunte del traduttore italiano, Padova, nel seminario appresso Tommaso Bettinelli.

BONECHI 2014 = SARA BONECHI, «Le Opere di Galileo da Galileo ad Antonio Favaro», in FEDERICO TOGNONI (ed.), *Galileo. Il mito tra Otto e Novecento* (Catalogo della Mostra tenuta a Pisa nel 2014), Ospedaletto (PI), Pacini, 25-45.

DOLLO 2005 = CORRADO DOLLO, *Filosofia e medicina in Sicilia*, a cura di GIUSEPPE BENTIVEGNA, SANTO BURGIO, GIANCARLO MAGNANO SAN LIO, introduzione di SANTO BURGIO, Soveria Mannelli, Rubbettino.

FABRONI 1778 = ANGELO FABRONI, *Vitae Italorum doctrina excellentium qui saeculis XVII et XVIII floruerunt*, Pisis, excudebat Carolus Ginesius.

FABRONI 1791-1795 = ANGELO FABRONI, *Historiae Academiae Pisanae*, Pisis, excudebat Cajetanus Mugnainius in aedibus auctoris.

FANTONI 1993 = MARCELLO FANTONI, «Il bigottismo di Cosimo III: da leggenda

storiografica ad oggetto storico», in FRANCO ANGIOLINI, VIERI BECAGLI, MARCELLO VERGA (eds.), *La Toscana nell'età di Cosimo III* (Atti del Convegno, Pisa - San Domenico di Fiesole, 4-5 giugno 1990), Firenze, Edifir, 389-402.

FAVARO 1882 = ANTONIO FAVARO, «Sulla pubblicazione della sentenza contro Galileo e sopra alcuni tentativi del Viviani per far revocare la condanna dei dialoghi galileiani», in ID., *Miscellanea galileiana inedita: studi e ricerche*, «Memorie dell'I.R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti», XX, 1882 (stampa 1887), 791-850.

FAVARO 1912-1913 = ANTONIO FAVARO, «Amici e corrispondenti di Galileo Galilei. XXIX. Vincenzo Viviani», *Atti dell'I.R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, LXXII, ser. VIII, t. XV, pt. II, 1912-1913, 1-155.

FAVARO 1917-1918 = ANTONIO FAVARO, «Intorno alla prima edizione fiorentina delle *Opere di Galileo*», *Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere e arti*, vol. LXXVII, ser. IX, t. II, pt. II, 1917-1918, 229-242.

FERRONI 1680 = [GIUSEPPE FERRONI], *Dialogo fisico astronomico contro il sistema copernicano, tenuto fra due interlocutori, sig. Francesco Bianchini veronese, sotto nome di Adimanto, sig. Ignatio Rocca piacentino, sotto nome di Silvio, convittori del collegio del Beato Luigi Gonzaga della Compagnia di Gesù in Bologna*, in Bologna, per Gioseffo Longhi.

FINDLEN 2009 = PAULA FINDLEN, «Living in the shadow of Galileo: Antonio Baldigiani (1647-1711), a Jesuit scientist in late seventeenth century Rome», in MARIA PIA DONATO, JILL KRAYE (eds.), *Conflicting duties: science, medicine and religion in Rome, 1550-1750*, London, Warburg institute - Torino, N. Aragno, 211-254.

Firenze milleseicentoquaranta 2010 = ELENA FUMAGALLI, ALESSANDRO NOVA, MASSIMILIANO ROSSI (eds.), *Firenze milleseicentoquaranta: arti, lettere, musica, scienza*, Venezia, Marsilio.

FONTENELLE 1703 = BERNARD DE FONTENELLE, «Eloge de Monsieur Viviani», *Histoire de l'Académie royale des sciences*, année 1703 (à Paris, chez Jean Boudot 1705).

FRISI 1778 = PAOLO FRISI, *Elogio del cavaliere Isacco Newton*, [Milano, Galeazzi].

GALLUZZI I.R. 1781 = IACOPO RIGUCCIO GALLUZZI, *Istoria del granducato di Toscana sotto il governo della casa Medici*, edizione seconda, si vende in Livorno, da Giovan Tommaso Masi e compagni.

GALLUZZI P. 1976 = PAOLO GALLUZZI, «Evangelista Torricelli: concezione della matematica e segreto degli occhiali», *Annali dell'Istituto e Museo di storia della scienza di Firenze*, I (1976), fasc. 1, 71-95.

GALLUZZI P. 1979 = PAOLO GALLUZZI, «Vecchie e nuove prospettive torricelliane», in *La scuola galileiana: prospettive di ricerca* (Atti del Convegno di studio di Santa Margherita Ligure, 26-28 ottobre 1978), Firenze, La nuova Italia, 13-51.

GALLUZZI P. 1981 = PAOLO GALLUZZI, «L'Accademia del Cimento: gusti del principe, filosofia e ideologia dell'esperimento», *Quaderni storici*, XVI (1981), n. 48, 788-844.

GALLUZZI P. 1993 = PAOLO GALLUZZI, «I sepolcri di Galileo: le spoglie vive di un eroe della scienza», in LUCIANO BERTI (ed.), *Il pantheon di Santa Croce a Firenze*, Firenze, Cassa di Risparmio di Firenze, 145-182.

GALLUZZI P. 2001 = PAOLO GALLUZZI, «Nel teatro dell'Accademia», in *Scienziati a corte: l'arte della sperimentazione nell'Accademia galileiana del Cimento, 1657-1667* (Catalogo della Mostra tenuta a Firenze nel 2001, nell'ambito della mostra a rete *Mille anni di scienza in Italia*), Livorno, Sillabe, 12-25.

Grati animi monumenta [cur. NELLI] 1791 = VINCENZO VIVIANI, *Grati animi monumenta Vincentii Viviani in praeceptorem Galilaeum lynceum Ferdinandum II et Cosmum III MM. DD. Etruriae et Ludovicum Magnum Galliarum et Navarrae regem christianissimum uti fuerunt conscripta Florentiae in fronte aedium a Deo datarum anno salutis 1693, nuper in lucem edita cura IOANNIS BAPTISTAE CLEMENTIS DE NELLIS, Florentiae, apud Franciscum Moucke.*

LAMI 1747 = GIOVANNI LAMI, *Memorabilia Italorum eruditione praestantium quibus vertens saeculum gloriatur*, Florentiae, ex typographio ad Plateam Sanctae Crucis.

Lettere familiari [cur. FABRONI] 1769 = *Lettere familiari del conte Lorenzo Magalotti e di altri insigni uomini a lui scritte*, in Firenze, nella Stamperia di S.A.R. per

Gaetano Cambiagi.

Lettere inedite 1857 = *Lettere inedite di Paolo Segneri al granduca Cosimo terzo tratte dagli autografi*, [a cura di SILVIO GIANNINI], Firenze, Le Monnier.

LOMBARDI 1993 = DANIELA LOMBARDI, «I gesuiti e il principe. Il modello francese nella politica dell'assistenza di fine Seicento», in FRANCO ANGIOLINI, VIERI BECAGLI, MARCELLO VERGA (eds.), *La Toscana nell'età di Cosimo III* (Atti del Convegno, Pisa - San Domenico di Fiesole, 4-5 giugno 1990), Firenze, Edifir, 521-539.

LUNARDI-SABBATINI 2009 = ROBERTO LUNARDI - ORETTA SABBATINI, *Il rimembrar delle passate cose: una casa per memoria. Galileo e Vincenzo Viviani*, Firenze, Polistampa.

MAGALOTTI 1719 = LORENZO MAGALOTTI, *Lettere familiari*, in Venezia, appresso Sebastiano Coleti.

MARCHETTI 1755 = FRANCESCO MARCHETTI, «Vita d'Alessandro Marchetti scritta dall'avvocato Francesco suo figliuolo», in *Vita e poesie d'Alessandro Marchetti*, Venezia, appresso Pietro Valvasense, 17-60.

MINIATI 2008 = MARA MINIATI, «L'epilogo del collezionismo mediceo», in *I Medici e le scienze: strumenti e macchine nelle collezioni granducali*, a cura di FILIPPO CAMEROTA e MARA MINIATI, Firenze, Giunti, 359-365.

Opere di Galileo 1655-1656 = *Opere di Galileo Galilei linceo nobile fiorentino...*, in questa nuova edizione insieme raccolte e di vari trattati dell'istesso autore non più stampati accresciute, in Bologna, per gli heredi del Dozza 1655-1656.

OSBAT 1974 = LUCIANO OSBAT, *L'Inquisizione a Napoli: il processo agli ateisti, 1688-1697*, Roma, Edizioni di storia e letteratura.

Poesie degli Accademici Occulti 1777 = *Poesie degli Accademici Occulti pubblicate in occasione delle nozze delle loro eccellenze il signor don Baldassare Odescalchi duca di Ceri e la signora donna Caterina Giustiniani de' principi di Bassano...*, in Roma, nella stamperia di Giovanni Zempel.

ROERO 1999 = CLARA SILVIA ROERO, «Viviani rival de Leibniz», in EGIDIO FESTA,

VINCENT JULLIEN, MAURIZIO TORRINI (eds.), *Géométrie, atomisme et vide dans l'école de Galilée*, Fontenay-Saint Cloud, ENS, 97-127.

ROERO 2009 = CLARA SILVIA ROERO, «L'*Aenigma Geometricum Florentinum*: la celebre sfida di Viviani ai più famosi matematici dell'epoca», in ROBERTO LUNARDI - ORETTA SABBATINI, *Il rimembrar delle passate cose: una casa per memoria. Galileo e Vincenzo Viviani*, Firenze, Polistampa, 97-127

SACCENTI 1966 = MARIO SACCENTI, *Lucrezio in Toscana: studio su Alessandro Marchetti*, Firenze, Olschki.

Saggi di naturali esperienze 1667 = Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento sotto la protezione del serenissimo principe Leopoldo di Toscana e descritte dal segretario di essa Accademia, in Firenze, per Giuseppe Cocchini.

Saggi di naturali esperienze [cur. ANTINORI] 1841 = *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento*, terza edizione fiorentine preceduta da notizie storiche dell'Accademia stessa e seguita da alcune aggiunte, Firenze, dai torchi della Tipografia galileiana.

SALVINI 1717 = SALVINO SALVINI, *Fasti consolari dell'Accademia fiorentina di Salvino Salvini console della medesima e rettore generale dello Studio di Firenze. All'altezza reale del serenissimo Gio. Gastone gran principe di Toscana*, in Firenze, nella stamperia di S.A.R., per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi.

SPINELLI 1993 = RICCARDO SPINELLI, «Cosimo III, Giovan Battista Foggini e l'introduzione dei cistercensi riformati della Trappa alla Badia di Buonsollazzo», in FRANCO ANGIOLINI, VIERI BECAGLI, MARCELLO VERGA (eds.), *La Toscana nell'età di Cosimo III* (Atti del Convegno, Pisa - San Domenico di Fiesole, 4-5 giugno 1990), Firenze, Edifir, 363-376.

TIRABOSCHI 1787-1794 = GIROLAMO TIRABOSCHI, *Storia della letteratura italiana*, seconda edizione modenese riveduta, corretta ed accresciuta dall'autore, in Modena, presso la Società tipografica.

TOCCI 1708 = «Vita di Vincenzio Viviani fiorentino detto Erone Geonio scritta dal can. Pierfrancesco Tocci fiorentino detto Critone Geonio», in *Le vite degli Arcadi illustri*, scritte da diversi autori e pubblicate d'ordine delle generale adunanza da GIOVANNI MARIO CRESCIMBENI, in Roma, nella stamperia di Anto-

nio de' Rossi, vol. I, 123-139.

TORRICELLI 1644 = EVANGELISTA TORRICELLI, *De solido hiperbolico acuto*, in ID., *De sphaera et solidis sphaeralibus libri duo in quibus Archimedis doctrina de sphaera et cylindro denuo componitur, latius promovetur et in omni specie solidorum, quae vel circa, vel intra sphaeram, ex conversione polygonorum regularium gigni possint, universalius propagatur*, Florentiae, typis Amatoris Massae et Laurentii de Landis, pt. II, 93-136; 129-135 (le pagine 137-144 sono numerate erroneamente come 129-136).

TORRINI 1973 = MAURIZIO TORRINI, «Giuseppe Ferroni gesuita e galileiano», *Physis*, XV (1973), n. 4, 411-423.

TORRINI 1987 = MAURIZIO TORRINI, *La discussione sullo statuto delle scienze tra la fine del '600 e l'inizio del '700*, in FABRIZIO LOMONACO, MAURIZIO TORRINI (eds.), *Galileo e Napoli*, Napoli, Guida, 357-383.

TORRINI 2001 = MAURIZIO TORRINI, «La biblioteca di Galileo e dei galileiani», *Intersezioni*, XXI (2001), n. 3, 545-558.

TORRINI 2002 = MAURIZIO TORRINI, «La Vita di Galileo di Vincenzo Viviani», in *Scelta de' migliori opuscoli: Discorso accademico del sig. di Maupertuis sul progresso delle scienze, Dissertazione del sig. Renato Des-Cartes sul metodo, Discorso storico-critico del chiarissimo Vincenzo Viviani sulla vita e ritrovati del sig. Galileo Galilei*, edizione anastatica a cura di Maurizio Torrini, Napoli, Istituto universitario Suor Orsola Benincasa, 115-129.

TORRINI 2009 = MAURIZIO TORRINI, «“Che il mio nome non si estingua”. La morte di Galileo e le sorti della scienza», *Giornale critico della filosofia italiana*, LXXXVIII (XL) (2009), n. 1, 5-24.

TORRINI 2015 = MAURIZIO TORRINI, «Una vita difficile: il Racconto storico della vita di Galileo Galilei di Vincenzo Viviani», in MARCO PAOLI (ed.), *Arte e cultura del libro: saggi di bibliologia e di storia dell'editoria per i venti anni di «Rara volumina»*, Lucca, M. Pacini Fazzi, 33-47.

TORRINI 2017 = MAURIZIO TORRINI, «Le Lettere sugli atei di Magalotti. Apologia o libertinismo?», in LORENZO BIANCHI, NICOLE GENGOUX, GIANNI PAGANINI (eds.), *Philosophie et libre pensée. XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Honoré Cham-

pion éditeur, 443-454.

TOSI 1993 = ALESSANDRO TOSI, «Tra scienza, arte e “diletto”: collezioni naturalistiche in Toscana nell'età di Cosimo III», in FRANCO ANGIOLINI, VIERI BECAGLI, MARCELLO VERGA (eds.), *La Toscana nell'età di Cosimo III* (Atti del Convegno, Pisa - San Domenico di Fiesole, 4-5 giugno 1990), Firenze, Edifir, 378-387.

VIVIANI 1659 = VINCENZO VIVIANI, *De maximis et minimis geometrica divinatio in quintum conicorum Apollonii Pergaei adhuc desideratum*, Florentiae, apud Ioseph Cocchini typis novis sub signo stellae.

VIVIANI 1701 = VINCENZO VIVIANI, *De locis solidis secunda divinatio geometrica in quinque libros iniuria temporum amissos Aristaei senioris geometrae... opus conicum continens elementa tractatum eiusdem Viviani, quibus tunc ipse multa, maxima et abdita in mathesi theoremata demonstrare cogitaverat, elaboratum anno 1646, impressum Florentiae ab Hippolyto Navesi anno 1673, addendis auctum et in lucem prolatum anno 1701...* (Florentiae, typis Regiae Celsitudinis apud Petrum Antonium Brigonci).

VIVIANI 1702 = VINCENZO VIVIANI, *Grati animi monumenta Vincentij Viviani in praeceptorem Galilaeum lynceum Ferdinandum II et Cosmum III M.M. D.D. Etruriae et Ludovicum Magnum Galliarum et Navarrae Regem Christianissimum uti fuerunt conscripta Florentiae in fronte aedium a deo datarum anno salutis 1693*, Florentiae, Typis Regiae Celsitudinis apud Petrum Antonium Brigonci [1702].

ZINATO 2003 = EMANUELE ZINATO, *Il vero in maschera: dialogismi galileiani. Idee e forme nelle prose scientifiche del Seicento*, prefazione di FRANCESCO ORLANDO, Napoli, Liguori.

APPENDICE I

Dalla *Geometria moralis* di Vincenzo Viviani

Avvertenza

Si pubblicano qui il proemio, le *Definitiones*, il *Monitum* e il finale della *Geometria moralis*. Lasciamo a chi ne fosse interessato le proposizioni superstiti, che esulano le nostre competenze: sempre nel ms. Gal. 188 della BNCF, si segnalano alla c. 39r un abbozzo privo di numerazione, alle cc. 40r-42v tre versioni della *Propositio 3*, alla c. 43r la *Propositio 4*, «per corollario della 3^a», alla c. 44r la *Propositio 5*, alle cc. 45r-46r (con qualche incongruenza nella sequenza delle pagine per un errore di ordinamento) due versioni della *Propositio 7*, alla c. 46v uno *Scholium*.

[BNCF, ms. Gal. 188, cc. 16r-18v]

Contemplatoribus Geometris

Deum inquirentibus

dum verum exquirunt

aeternam felicitatem auguratur V(incentius) V(iviani)

Neminem vestrum latere arbitror, nullum ex innumeris matheseos cultoribus, qui a cognito literarum orbe usque ad semiseculum vel paulo amplius elapsam praecesserunt, inter propria cogitata, magnitudinem termino carentem cum terminata homogenea comparandam, sibi unquam proposuisse. E contra, unicuique vestrum iam innotescit virum qui rem istam ab hominum cogitatione adeo remotam pertentare est ausus cuique ipsam primitus assequi sors dederit, unicum extitisse acutissimum geometrarum Evangelistam Torricellium Faventinum, in Florentino Lyceo praedecessorem nostrum alterumque magistrum e Galilaeica proditum schola, quod eius praeceptor fuerit reverendissimus abbas Cassinensis Benedictus Castelli Brixienensis, magni Galilaei alumnus Patavii ac Pisis et Romae celebris mathematicarum professor. Is siquidem cl. Torricellius circa annum Christi millesimum sexcentesium quadagesimum (prout mihi, dum simul biduo post apud eundem Galilaeum commorabamur, humanissime testatus fuit) stupendo hoc suo invento, geometriam mirifice locupletavit, tunc cum solidum quod dixerat acutum hyperbolicum infinite longum terminato cylindro suae basis aequale esse duplici ratione demonstravit: tum per auream quidem illam indivisibilium methodum subtilissimi geometrae abbatis Bonaventurae Cavalerii Mediolanensis

(eiusdem pariter Galilaeicae sectae, quod is quoque ab eodem Castelli prima geometriae rudimenta Pisis acceperit), tum vero more veterum per duplicem positionem, ut videre est peculiari in suo de hoc tractatu sub faustissimis auspiciis, iussu ac sumptibus Ser.^{mi} F(erdinandi) II M(agni) D(ucis) Etruriae anno 1644 Flor(entiae) edito.

Hinc ego itaque tanti viri firma vestigia insequendo, non minori audacia ad alia plurima, sed maiori etiam admiratione referta, recludenda tunc statim me applicui, quae deinceps paulatim detexi ruditerque pagellis commendare desini per totum annum 1646, sed interim, alio repente distractus, neque huic neque aliae ex huiusmodi lucubrationibus animum convertere licuit amplius, nec exequi unquam sperabam. At gravis profecto per quinque postremos menses corporis aegritudo (mentis tamen robore benigne Deo servante mihi) nulli meorum munerum praeesse vitans ac domum lectumque assidue custodire me cogens, id utique boni, vel saltem non mali, effecit ut ad haec et alia summam manum imponendam satis temporis mihi vacaverit.

Quod spectat itaque ad ista quae nunc contrectatis, aperire vobis suscipiam in ipsa rerum natura, infinita et numero et specie, dari et plana et solida non figurata (propter quam nec ab uno nec a pluribus terminis contineantur) alia longitudine, alia amplitudine, alia etiam altitudine et capacitate infinita, quae nihilosecius divina reconditissimarum veritatum exploratio, geometria, tum finitae subiecta mensurae, tum assignabili gravitatis centro esse praedita luce clarius ostendat, quae quidem et vera et incomprehensibilia affirmare cogamur.

Vobis inquam in praesens palam facere primo conabor solidum illud Torricellianum, ab hyperbola conici genitum, neque esse unicum termino carentium, neque unicum mensurabilium. Sed, prout infinitae numero insunt

hyperbolarum species, infinita quoque numero exhiberi solida stylum Torricellianum emulantia, quae licet sint longitudine infinita ac perpetuam sibi ipsis servant crassitiem, sunt tamen cum terminatis solidis comparabilia.

Praeterea huiusmodi infinitorum, invita etiam propriae longitudinis infinitate, centrum gravitatis specifica et finita distantia ab eorum basi determinari posse manifestum reddam atque id omne tam in ipsis solidis quam in planis eadem gignentibus, quibus insuper diversimode et quoad fieri unquam potest revolutis, transeam ad dimensiones aliorum innumerabilium solidorum ab ipsis planis infinitae extensionis procreatorum, licet illa infinitae sint amplitudinis, seu latitudinis, qualia sunt ea quae clypei formam cuspede aut stylo auctam recipiunt, indicando etiam centra gravitatis quibus solida ipsa dotantur et ad mensuras quoque innumerabilium corporum infinitae capacitatis, qualia evadunt alia infinite alta et perpetuo crassa cyathorum figura assummentia.

Cuncta haec quae tibi, contemplator geometra, impervia et inaccessa omnino videbuntur, tanta evidentia atque a priori ostendam, quanta tumet ipse cernis Solem in singula sibi obvia rerum propriam lucem effundere. Legas igitur, mediteris, obstupescas, ac una mecum, ex his quae proxime sum demonstraturus, fatearis quam vere ac sapienter prolatum fuerit Summum Opificem omnia in numero et pondere et mensura disposuisse, adeo ut is, qui per numerum, pondus et mensuram ingenitas ac Deo coevas magnitudinum naturas ac proprietates scrutatur (id quod solus contemplator geometra praestare valet) haud inane sit (ut ageometrarum mos improbus est) penitus aspernandus, quippe inventor veritatis sibi sit quasi architectus beatae vitae quodque praesertim ope suae nulli unquam nocuae, omnibus semper proficuae geometriae a veritatum incomprehensibilium acquisitione saluberrimam

christianae ac moralis vitae moderationem sibimet saltem adipisci sortiatur.

Coeterum, ad faciliorem captum aeternae huius admirandaeque doctrinae, quem novem fere ab hinc lustris promovendam suscepi et meliori qua licuit methodo, nunc invalescens septuagenarius, absolvendam resumpsi, ne te pigeat, studiose lector, sequentes definitiones, licet tibi magna ex parte iam notas, una tantum vice saltem percurrere.

Fiet hinc ut de praestantia amplissimi huius argumenti cuius elementa nunc tibi trado, sis in antecessum indicaturus. Brevi nisi maiora (quod inter haec infinita numero innumera quoque sint magnitudine infinita) ameniora saltem expecta. Interim vale, aeternumque vale. Dabam Florentiae XV maii anni redempti orbis MDCLXXXI. E meis aedibus Adeodatis Christianissimi Lud. Magni honorifico aere comparatis ac denuo constructis.

Definitiones*

1

Potestas cossica alicuius lineae vel numeri: intelligitur aut ipsa linea vel numerus aut ipsius lineae vel numeri quadratum aut cubus aut quadrato-quadratum vel quadrato-cubus vel cubo-cubus vel quadrato-quadrato-cubus vel quadrato-cubo-cubus vel cubo-cubo-cubus, etc., vel alia quaevis dignitas lineae e serie continuata cossicarum sive algebraicarum a recentioribus analystis frequentius adhibitarum his characteribus solita adnotari: $r, q, c, qq, qc, cc, qqc, qcc, ccc, qqcc, qccc, cccc, qqccc, qcccc, ccccc$, etc.

Ad concipiendam vero aliquo modo naturam et incrementum simul huiusmodi alicuius lineae cossicarum potestatum post iam notas radices quadrati et cubi placet hoc loco indicare illas nil aliud esse quam continuas multiplicitates ipsius cubi crescentes in eadem ratione geometrica in qua crescunt radix, quadratum et cubus eiusdem vel lineae vel numeri. Ex(empli) gra(tia), si tres huiusmodi primae potestates alicuius lineae crescunt in ratione multipla, ita ut $r(\text{adix})$ sit 3, $quad(\text{raturum})$ sit 9 et cubus sit 27, in eadem quoque ratione crescunt potestates altiores ex ordine sequentes cubum, adeoque prima post cubum continebit tres cubos, secunda novem cubos, tertia vigintiseptem cubos, quarta octuaginta et unum cubos, et sic de reliquis.

* Si è deciso di dare comunque il testo delle *Definitiones*, anche se rimandano a figure purtroppo perdute, salvo in un unico caso. Poiché la numerazione è in parte sovrapposta, si è sempre trascritto il numero così come compare sul manoscritto, affiancandovi da un certo punto in poi fra parentesi quadre la numerazione a correre.

Hinc apparet potestates has cossicas alicuius lineae haud esse quantitates mere fictitias et ideales ac inconcepibiles, sed re ipsa solida et aggregata quaedam primi solidi, seu cubi, a linea quavis data vel numero exurgentis.

2

Potestas cossica radicalis alicuius lineae: ipsa linea quae vel latus vel radix vel prima potestas vel potestas radicalis dicetur.

3

Potestas cossica producta alicuius lineae: ipsius lineae potestas cossica praeter radicalem orta a productore binarum potestatum, ita ut fiat vel eiusdem lineae quadratum vel cubus vel quadrato-quadratum vel quadrato-cubus vel cubo-cubus etc.

4.

Denominator potestatis cossicae alicuius lineae: numerus in quo potestas cossica eiusdem lineae reperitur in serie continuata cossicarum potestatum a radice seu a prima potestate sumptus. Et sic denominator radice erit 1, denominator quadrati erit numerus 2, cubi erit numerus 3, quadrato-quadrati erit 4, quadrato-cubi 5, cubo-cubi 6, et sic in infinitum.

5

Potestas cossica altior alia vel maior alia: illa cuius denominator est maior.

6

Potestas cossica alia depressior vel minor alia: illa cuius denominator est minor.

7

Potestates parigradae linearum: quarum potestatum denominator est idem.

8

Hyperbola prima vel conica: curva ABC in plano anguli DEF designata, in qua omnes ordinatae AD, BG, ad unum anguli latus DE sint in reciproca ratione ordinatarum AH, BI ex punctis iisdem A, B, ipsius curvae ad reliquum latus EF, hoc est quando rectae AD, BG parallelae ad EF, sint ut rectae BI, AH parallelae ad ED; quae curva conica dicitur quod sit una ex sectionibus conicae superficiei etc.

9

Hyperbola cossica: curva linea ABC intra ac in eodem anguli plano DEF, quae, quo magis ab E anguli vertice removetur, semper magis accedit ad ipsius anguli latera ED, EF, etiam si in infinitum producta; sed cum iis nunquam conveniat ad instar hyperbolae conicae et in qua potestates quaevis parigradae ordinatarum AD, BG ad unum anguli latus ED ex quibusvis punctis A, B, in curva sumptis sint reciproce proportionales cum potestatibus parigradis diversis ordinatarum AH, BI ex iisdem punctis ad reliquum latus EF

ductarum; nempe ita ut potestas ordinatae AD ad parigradam potestatem ordinatae BG sit ut alia potestas ordinatae BI ad parigradam ordinatae AH.

10

Asymptotae hyperbolae conicae et cossicae: latera ED, EF semper accedentia ad curvam ABC, sed nunquam ipsi curvae occurrentia.

11

Basis asymptotalis hyperbolae conicae et cossicae: altera ex ipsis asymptotis quae basis in praesenti tractatu intelligenda semper est asymptota ED, in figuris transversa posita et iuxta paginae latitudinem.

12

Axis asymptotalis hyperbolae conicae et cossicae: reliqua ex asymptotis EF, iuxta altitudinem paginae apposita.

13

Planum asymptotale: superficies utrinque in infinito extensa, quae a curva hyperbolae ABC vel conicae vel cossicae et ab asymptotis ED, EF continetur.

14

Angulus asymptotalis: ipse angulus DEF.

133

15

Centrum hyperbolae conicae et cossicae: ipsius anguli asymptotalis vertex E.

16

Ordinatae ad basim: hyperbolae conicae et cossicae omnes rectae AD, BG, axi EF parallelae.

17

Ordinatae ad axem: hyperbolae conicae et cossicae omnes rectae AH, BI basi ED parallelae.

18

Ordinatae directae: ipsae ordinatae ad basim.

19

Ordinatae transversae: ipsae ordinatae ad axem.

20

Potestates directae: potestates ordinatarum directarum.

21

Potestates transversae: potestates ordinatarum transversarum.

134

22

Denominator directus: qui denominator est potestatis ordinatae directae.

23

Denominatur transversus: qui denominator est potestatis ordinatae transversae.

24

Hyperbola cossica secunda: illa in qua potestates ordinatarum ad unam asymptoton sunt quadrata et potestates ordinatarum ad aliam sunt radices.

25

Hyperbola cossica secunda demissa: in qua potestates directarum sunt quadrata et potestates transversarum sunt radices, adeoque denominator directarum duplus est transversarum denominatore.

26

Hyperbola cossica secunda elata: in qua potestates directarum sunt radices et potestates transversarum sunt quadrata, adeoque denominatur directarum subduplus est denominatore transversarum.

27

Hyperbola cossica subdemissa: in qua denominator directarum maior est denominatore transversarum et maior duplo, adeoque potestas directarum est maior quadrato.

28

Hyperbola cossica superdemissa: in qua denominator directarum maior est denominatore transversarum, sed minor duplo.

29

Hyperbola cossica subelata: in qua denominator directarum minor est denominatore transversarum, sed maior subduplo, ac ideo potestas directarum est.

30

Hyperbola cossica superelata: in qua denominator directarum minor est denominatore transversarum et minor subduplo.

31

Hyperbola cossica subconica: quaevis superdemissa, vel ipsa demissa, vel subdemissa.

Hyperbola cossica superconica: quaevis subelata, vel ipsa elata, vel superelata.

29 [33]

Rectangulum centrale: quodlibet ex parallelogrammis EA, EQ, EN, ET, EB, EK, EL, etc. inscriptis planis asymptotalibus utrinque infinite longis circa angulum asymptotalem DEF, dum is fuerit rectus.

30 [34]

Quadrilinum hyperboli-cossicum: quodlibet ex planis infinite longis SQADEF, PNADEF, VTADEF, CBADEF, YKADEF, MLADEF, a curvis SQA, PNA, VTA, CBA, YKA, MLA, etc. a lateribus AD, DE rectanguli centralis atque ab asymptota vel axe EF contentis.

31 [35]

Quadrilinum hyperboli-conicum: ipsum CBA, DEF, cuius curva ABC est hyperbolae conicae.

32 [36]

Quadrilinum hyperboli-cossicum prolatum: illud cuiusvis hyperbolae cossicae prolatae, veluti MLADEF, YKADEF, etc.

33 [37]

Quadrilinum hyperboli-cossicum contractum: illud cuiusvis hyperbolae cossicae contractae, quale est PNADEF, VTADEF, etc.

34 [38]

Quadrilinum hyperboli-cossicum subcontractum: illud quod a quadrilino contracto hyperbolae secundae continetur, quale est SQADEF, contentum a quadrilino PNADEF hyperbolae secundae PNA.

35 [39]

Trilinum simplex hyperboli-cossicum: quodcunque spatium planum a curva hyperbolae cossicae, ab ordinata transversa et ab axe asymptotali contemptum.

36 [40]

Trilinum simplex hyperboli-conicum: cuius curva est hyperbolae conicae.

37 [41]

Trilinum simplex hyperboli-cossicum prolatum: ipsum quadrilinum cossicum prolatum suo rectangulo centrali multatum, quale est MLAHF, YKAHF infinite longum ad partes LF.

38 [42]

Trilineum simplex hyperboli-cossicum contractum: ipsum quadrilineum cossicum contractum suo rectangulo centrali multatum, quale est DNAHF et quodvis aliud VTAHF, ab hyperbola secunda conica contentum.

39 [43]

Trilineum simplex hyperboli-cossicum subcontractum: ipsum quadrilineum cossicum subcontractum suo rectangulo centrali multatum, quale est SQAHF, ab hyperbola secunda PNA, a transversa AH et ab axe HF contentum.

40 [44]

Quinquilineum hyperboli-conicum: spatium constans ex binis quadrilineis hyperbolicis ad utramque axis partem positis; illud nempe CBAD*dabc*, quod a curvis infinitis ABC, *abc*, a lateribus oppositis AD, *ad*, duplus rectanguli centralis et ab asymptota D*d*, sive duplici basi, continetur.

41 [45]

Quinquilineum hyperboli-cossicum prolatum: illud cuiusvis hyperbolae prolatae, quale est MLAD*dalm*, vel YKAD*daky*, constans ex duobus prolatis quadrilineis.

42 [46]

Quinquilineum hyperboli-cossicum contractum: illud cuiusvis hyperbolae contractae, quale est $PNADdanp$ hyperbolae secundae, vel aliud quodlibet $VTADdatv$, ab illo et a quinquilineo conico contentum et constans ex duobus contractis quadrilineis.

43 [47]

Quinquilineum hyperboli-cossicum subcontractum: illud cuiusvis hyperbolae biscontractae, quale est $SIQADdaqis$ hyperbolae subcontractae, a quinquilineo hyperbolae secundae PNA contentum et constans ex duobus quadrilineis subcontractis.

44 [48]

Trilineum duplex hyperboli-cossicum conicum: quod constat ex duobus trilineis conicis, quale est $CBAacb$.

45 [49]

Trilineum duplex hyperboli-cossicum prolatum: quod constat ex duobus simplicibus cossicis prolatis, quale est $LMAaml$ et $YKAaky$.

46 [50]

Trilineum duplex hyperboli-cossicum contractum: quod fit a duobus cossicis simplicibus contractis, quale est $PNAanp$ et aliud quodvis $VTAAatv$, quod

ab illo hyperbolae secundae et conicae ABC continetur.

47 [51]

Trilineum duplex hyperboli-cossicum subcontractum: quod constat a duobus simplicibus cossicis subcontractis, veluti $SQAags$.

48 [52]

Stylus hyperboli-cossicus: solidum illud rotundum infinite longum, quod fit in integra circa axem HF revolutione alicuius ex innumeris cossicis trilineis simplicibus infinite longis.

49 [53]

Stylus hyperboli-cossicus conicus vel Torricellianus: rotundum infinite longum, quod fit a trilineo cossico conico simplici CBAVF in eius revolutione circa axem EF.

50 [54]

Stylus hyperboli-cossicus prolatus: solidum infinite longum, quod fit in revolutione circa axem EF alicuius ex trilineis cossicis simplicibus prolatis, veluti a MLAHF, vel YKAHF.

51 [55]

Stylus hyperboli-cossicus contractus: solidum infinite longum demptum in

revolutione cuiusvis ex simplicibus trilineis cossicis contractis circa axem EF, veluti a secundae hyperbolae trilineo PNAHF, vel ab alio ab hac et a conica contento VTAHF.

52 [56]

Stylus hyperboli-cossicus subcontractus: solidum infinite longum genitum a revolutione cuiuscunque ex trilineis simplicibus cossicis subcontractis circa axem EF, veluti a trilineo SQAHF.

53 [57]

Manubrium styli hyperboli-conici vel cossici: cylindrus rectus qui fit in integra revolutione rectanguli centralis AE circa axem EF.

54 [58]

Stylus hyperboli-cossicus manubriatus: rotundum solidum infinite longum, quod fit a quadrilineo cossico, vel prolato, vel conico, vel contracto, vel subcontracto, in horum revolutione circa axem EH.

55 [59]

Stylus hyperboli-cossicus manubriatus conicus vel Torricellianus: rotundum infinite longum a quadrilineo conico factum in sui revolutione circa axem.

56 [60]

Stylus hyperboli-cossicus manubriatus prolatus: rotundum infinite longum genitum a quadrilineo cossico prolato circa axem revoluto.

57 [61]

Stylus hyperboli-cossicus manubriatus contractus: rotundum infinite longum demptum a quadrilineo cossico contracto circa axem revoluto.

58 [62]

Stylus hyperbolicossicus manubriatus subcontractus: rotundum infinite longum factum a quadrilineo cossico subcontracto circa axem revoluto.

59 [63]

Clypeus hyperboli-cossicus utrinque cavus: solidum rotundum infinite latum, quod fit in integra revolutione circa asymptotum vel basim quinquilinei hyperboli-cossici subcontracti infinite longi, veluti ab *SQADdaqs* etc. revoluto circa *Dd*.

60 [64]

Clypeus hyperboli-cossicus plano cavus: solidum rotundum, quod fit in integra revolutione quadrilinei hyperboli-cossici circa basim, veluti a quadrilineo *PNADE*, vel *SQADE* etc., revoluto circa *DE*.

61 [65]

Manubrium clypei hyperboli-cossici tum utrinque cavi tum plano cavi: cylindrus, qui in ipsa revolutione circa basim Dd vel DE fit a rectangulo centrali Ad vel AE .

62 [66]

Corona clypei hyperboli-cossici tum utrinque cavi tum plano cavi: rotundum annululum infinite latum, quod superest dempto manubrio.

63 [67]

Clypeus hyperboli-cossicus cuspidatus: rotundum solidum infinite latum, genitum in revolutione circa basim trilinei cossici duplicis subcontracti, veluti ab $SQAqs$ revoluti circa Aa .

63 [68]

Cyathus intra hyperboli-conicus: rotundum solidum infinite altum et capax, genitum a trilineo simplici conico $CBAHF$ revoluto circa ordinatam directam, seu axi parallelum AD .

64 [69]

Cyathus extra hyperboli-conicus: rotundum solidum, quod fit a reliquo simplici trilineo $cbahf$ revoluto circa eandem directam AD .

65 [70]

Cyathus intra hyperboli-cossicus: rotundum solidum altitudinis et capacitatis infinitae, factum a quovis ex trilineis cossicis simplicibus contractis vel subcontractis in sui revolutione integra circa ordinatam directam axi quadrilinei parallelam, quale describeret trilineum VTAHF vel PNAHF vel SQAHF revolutum circa AD.

66 [71]

Cyathus extra hyperboli-cossicus: rotundum quod fit a quovis reliquo trilineo simplici contracto vel subcontracto, ut *ahf* vel *sqa*, revoluto circa eandem directam AD.

67 [72]

Manubrium cyathi intra vel extra hyperboli-conici vel cossici: cylindrus rectus vel annulus cylindricus qui describitur a rectangulo centrali circa directam ordinatam axi parallelam in illius revolutione.

68 [73]

Cyathus intra vel extra hyperboli-conicum vel cossicus manubriatus: rotundum infinite altum et capax constans ex cyatho intra vel extra hyperboli-conico vel cossico et ex manubrio, quod nempe fit a quadrilineo vel conico vel cossico contracto vel subcontracto in sui revolutione circa directam AD, quale est factum a trilineo conico vel ab uno ex trilineis simplicibus a conico contento.

69 [74]

Cyathus utrinque hyperboli-conicus vel cossicus: rotundum infinite altum et capax, quod fit a trilineo duplici vel conico vel cossico contracto [vel] subcontracto ac revoluto circa directam axi parallelam, quale fieret in revolutione trilinei duplicis circa AD vel conici vel contracti vel subcontracti a conico contenti.

70 [75]

Manubrium cyathi utrinque hyperboli-conici vel cossici: cylindrus rectus qui fit revolutione rectanguli duplicis centralis, ut a rectangulo Ad in revolutione circa AD .

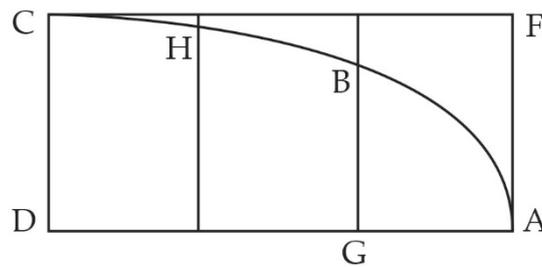
71 [76]

Cyathus utrinque hyperboli-conicus vel cossicus manubriatus: rotundum infinite altum et capax constans ex cyatho utrinque conico vel cossico et ex sui manubrio, quale gignitur a quinquilineo conico vel cossico contracto vel subcontracto $SRADdars$ in sui revolutione circa AD axi EF parallelam.

72 [77]

Semi parabola cossica: trilineum $ABCD$ circa angulum ADC a duobus huius lateribus AD , DC , et a tertia linea ABC contentum, vel haec sit recta vel curva, et in quo potestates parigradae aequidistantium in eo directarum CD , BG , quas directas dicemus, sint semper ut eadem vel aliae quaevis potestates pa-

rigrae abscissarum AD , AG , quas transversas nuncupabimus, punctum A
 verticem, rectam AD diametrum semiparabolae, et CD basem directam, et
 completo parallelogrammo $CDAF$, hoc ipsum parallelogrammum circum-
 scriptionem parabolae cossicae. Ex(empli) gra(tia), si linea CD ad linea BG sit
 ut linea AD ad AG (quo in casu linea ABC est recta), lineae quadratum CD ad
 quadratum BG ut linea AD ad AG (et tunc ABC erit curva parabolae conicae),
 sive cubus CD ad cubum BG , ut linea AD ad lineam BG , ut q AB ad q AG ,
 velut biquadratum AD ad biquadratum AG , sive ccc CD ad ccc BG , ut linea
 AD ad AG , velut q AD ad AG , velut cubus aut qc aut cc aut $qccc$ ipsius AD ad
 c vel qc vel cc vel $qccc$ AG , et sic ulterius in infinitum.



In fine dell'opera

Quum tua, Domine, sint omnia, haec quae de manu tua accepimus olim, nunc tibi dedimus. Et quidquid ad exornationem augustissimi templi Divinae Geometriae (Veritati nempe) dicati usque adhuc obtulimus, tuum fuit. Quinimo quum ingenii vires, corporis robur, voluntatis actio, Natura nostra, a te totum sit ac tuum sit, haec ideo verissima admirabilia et incomprehensibilia tibi reddidimus ac dicavimus.

Coeterum, ageometrae qui, quum hoc ipsum templum nec unquam a limine salutaverint, innocuam unice scientiae huius theoriam veluti inutilem quinimo perniciosam ad usus civium contemnunt, nisi hanc degustare velint aut queant, adeant quaeso gravissimum Divini Platonis testimonium de profectu uberrimo quo Res publicae perfruuntur ob aeternae geometriae culturam ab ipsis civibus sedulo exercitam. Tunc enim poenitentia fortasse ducti ingenuam canere palinodiam non erubescunt et res quas venerantur praxeos licet ab illa ortas dubio procul irridebunt, nisi humana potius quam divina diligant.

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 19r]

Ad finem operis apponendum

Monitum

E novis hisce hyperbolicossicis elementis innumera alia solvenda et demonstranda sese offerunt problemata ac theoremata, ob admirandam infiniti naturam, scitu profecto dignissima, sed ad talia et tanta explicanda nec otium vacat, nec mea patitur gravis et cariosa senectus.

Adytum iam aperuimus ad tam fida oracula recipienda ac penitiora a benigno geometriae Numine nobis data palam iam fecimus.

Reliqua poscant et edicant alii. Interim Christianus Lector, adactus ista intercalare indubitate vera ac luce clarius geometricè demonstrata, sed nihilo minus apud ipsos demonstratores incomprehensibilia, demisse fateatur quam vanum et fallax, quinimo quam irrationabile, stultum ac temerarium sit ab incomprehensibilitate eorum quorum principia nulli hominum, sed soli Deo pateat, falsitatem arguere.

Quod sit Laus

Patri Creatori Filio Redemptori

Spiritui Paracleto

Deo Trino

et Uno

APPENDICE II

I frontespizi

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 15r]

Titolo ultimo
per i cossici

D.O.M.
Veritatis Imperscrutabili Vitae et Lucis
Auctori
Universi Mundi Sapientissimo Conditori
Providentissimo Servatori
Qui disposuit omnia in numero et pondere et mensura
Qui solus fecit mirabilia
Admiranda haec
De Dimensione et Libramento
Infinitorum numero planorum et solidorum
licet termino carentium
Paradoxa Geometrica
sive Elementa Hyperbolicossica
ab eodem Summo
Bonorum Largitore
iamdudum patefacta
novissimo Magni Galilaei Discipulo
Vincentio Viviani
nunc is humillime
offert dicat reddit
ac publici iuris tandem facit
ad hoc saepius humaniter instigante
Amicorum Optimo Generosissimo
incomparabili morum probitate
atque omnigena solidiorum scientiarum eruditione
conspicuo Ill.^{mo} ac Rev.^{mo} D. Abbate Alexandro de Aldobrandinis
qui Exemplo ter maximi sui Pontificis Cl. VIII Vera Theoriae
Geometricae tanquam divinorum simulacra veneratur

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 20r]

Nel frontispizio

D.O.M.
Imperscrutabili
Veritatis Authori
Innumerabilium Mundi Systematum Sapientissimo Conditore
Qui disposuit omnia in numero et pondere et mensura
Qui solus fecit mirabilia
Admiranda haec
DE HYPERBOLICOSSICIS INFINITIS
quae cogimur et Veritatis plena et incomprehensibilia
simul fateri quaeque olim ipse solus
bonorum Largitor
inter plurima NOVISSIMO GALILAEI DISCIPULO
ac Serenissimorum Etruriae M.M. D.D. FERD. II AC COSMI III PRIM.
MATHEMATICO
benigniter manifestare dignatus est.
Nunc idem humillime offert, dicat, reddit

Admirabilia geometrica demonstrata

Inventio

usque adhuc latentis infiniti admirandi
Thesauri incomprehensibilium veritatum
etiam si geometrice demonstratarum

Hoc est

De infinitis numero hyperbolicossicis

Planis, Styli, Clypeis et Cyathis

quamvis termino carentibus

Planimetria, Stereometria et Centrobaryca Geometris Christianis conscripta

ad opem ferendam Christianis Ageometris
plenitudine Divinae Leges potiri exoptantibus

atque auxilio indigentibus

Paradoxa Geometrica

e quibus

Ab incomprehensibili

Propositionum argui

non posse, impossibile earumdem

evidentissime demonstratur

Vincentio Viviani

D.G.

Magni Galilaei novissimo Discipulo

et Serenissimi

Magni Ducis Etruriae

P. Mathematico

Paradoxa Geometrica
eo quod omnino vera ac
omnino simul incomprehensibilia
semper existant
Hoc est
De numero infinitis hyperboli-cossicis nuncupandis
Planis, Styli, Clypeis et Cyathis
verissimae et incomprehensibilis simul fatendae dimensionis
licet omnino carentibus
Planimetria, Stereometria et Centrobarica
Geometrice demonstrata
Authore Vincentio Viviani P.F.
D.G. Magni Galilaei novissimo Discipulo
Et Serenissimorum Etr. MM. DD. Ferd. II et Cos. III
Primario Math.

Inventio

usque adhuc latentis infiniti admirandi Thesauri
incomprehensibilium Veritatum
etiam si geometricè demonstratarum

Hoc est

De infinitis Hyperboli-cossicis

tum solidis tum planis

Stylis, Clypeis et Cyathis hyperbolicossicis

termino quamvis carentibus

Stereometria et Centrobaryca

Viris

plenitudine Divinae Legis potiri exoptantibus

et auxilio indigentibus

dicatae

ab Authore Vincentio Viviani

D.G.

Magni Galilaei postremo Discipulo

et Serenissimi

Magni Ducis Etruriae

Mathematico

Inventio

indeficientis Thesauri

aeternarum Veritatum

quae licet veras esse geometricè demonstrentur

incomprehensibiles adhuc supersunt

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 23v]

Paradoxa Geometrica
Hoc est
infinitorum numero
Planorum et Solidorum
licet termino carentium
Verissimae et incomprehensibiles simul fatendae
dimensiones atque inventiones centrorum gravitatis
quas Divina Geometriae Scientia
nil quam verum ac rectum exquirentibus
manifestas reddere gaudet
Authore Vincentio Viviani
Dei gratia
Magni Galilaei
novissimo Discipulo
et Serenissimorum Etruriae Magnorum Ducum
Ferd. II et Cos. III
Mathematico]

Serenissimo Cosmo Tertio
Dei Gratia
Magno Etruriae Duce sexto
Ac Pio nuncupato

Paradoxa geometrica sive infinitarum numero magnitudinum planorum ac solidorum, quamvis termino carentium verissimae et incomprehensibiles simul fatendae ac inventiones centror. gr. a basibus, quas divina geometriae scientia verum ac rectum exquirentibus detegere non dedignatur.

D.O.M.
Imperscrutabili
Veritatis Authori
Universi orbis Sapientissimo Conditori
qui disposuit omnia
In numero et pondere et mensura,
qui solus fecit mirabilia
Admiranda haec
De dimensione et libramento
Innumerabilium planorum ac solidorum hyperbolicossicorum
quamvis sint
vel longitudinis, vel amplitudinis, vel etiam capacitatis infinitae
Paradoxa Geometrica
ab ipso bonorum omnium Largitore
iamdudum patefacta
novissimo Magni Galilaei Discipulo
Serenissimorum Etruriae MM. DD.
Ferd. II ac Cosmi III
primario Mathematico
nunc idem Discipulus
humillime
offert, dicat,
reddit
ac publicae luci tandem exponit
ad haec illum saepius humanissime incitante
Amicorum optimo
nobilitate generis, animi magnitudine, doctrina ac morum suavitate
conspicuo
Ill.^{mo} ac Rev.^{mo} D. Abbate Alexandro de Aldobrandinis
Geometrica vera
exemplo ter maximi sui Pontificis Cl. VIII
Divinorum simulacra nuncupante

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 25r]

Serenissimo Cosmo Tertio
Dei gratia
Magno Etruriae Duce sexto
ac Pio nuncupato
PARADOXA GEOMETRICA
Hoc est
Infinitorum numero planorum et solidorum
quamvis termino carentium
Verissimae et incomprehensibiles simul fatendae
Dimensiones atque inventiones centrorum gravitatis
quas divina Geometriae scientia
nil quam verum ac rectum exquirentibus
manifestas reddere gaudet
Authore Vincentio Viviani
Dei gratia
Magni Galilaei novissimo Discipulo
Et Serenissimorum Etruriae
MM. DD. Ferd. II et Cos. III
Prim.^{rio} Mathematico

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 26v]

Deo

cuius est totum quod est optimum, cuius est totum quod Geometra detegit
nunc idem humillime reddit

publicae luci tandem exposita incessanti adhortatione favore et opera
amicorum optimi natalibus

integritate ac doctrina praefulgentis Ill.mi ac Rev.mi Abbatis Alex. de
Aldobrandinis

cui ob inexplebilem geometricae veritatis dilectionem

per cuius contemplationes Deum admiramur

Admiranda haec de mensuratione et aequilibrio

infinitorum numero infinitae tum extensionis

tum capacitatis

Hyperbolicossicorum solidorum

mensuratione et aequilibrio

quae cogimur et veritatis plena et incomprehensibilia simul fateri

quaeque ipse solus bonorum Largitor

De dimensione et aequilibrio

Innumerabilium solidorum hyperbolicossicorum

infinitalae seu longitudinis, seu amplitudinis, seu capacitatis

Paradoxa Geometrica

D.O.M.
Imperscrutabili
Veritatis Authori
Innumerabilium Mundi Luminum vivificantium
Sapientissimo Conditori
Universi Orbis
Providentissimo Servatori
Qui disposuit omnia in numero et pondere et mensura,
Qui solus fecit mirabilia
Admiranda haec
De Hyperbolicossicis infinits
quae cogimur et Veritatis plena et incomprehensibilia simul fateri
quaeque ipse solus bonorum Largitor
Novissimo Galilaei Discipulo
Et Serenissimorum Etruriae MM. DD.
Ferd. II ac Cosmi III
primario Mathematico
benigniter olim tribuere dignatus est
ipsemet humillime reddit

Al Padre Giuseppe
Ferroni

Saggio di Geometria Morale dato in una
Lettera scritta al Molto R.^{do} P. Giuseppe Ferroni
della specchiatissima Compagnia di Gesù
Sacerdote, Teologo, Predicatore e celebre
Matematico nell'Inclito Studio di Siena
Da Vinc.^o Viviani Prim.^o Matem.^o
De' Ser.^{mi} Ferd. II e Cosimo III
Gran Duchi di Toscana

Saggio
di Incomprensibili, quantunque
dimostre, Verità geometriche
addotte in ossequioso argomento delle Verità de' misteri
indimostrabili della Fede Cristiana e spiegate
in una lettera risponsiva
al Molto R.^{do} P.re Giuseppe Ferroni della specchiatissima
Compagnia di Gesù
Sacerdote, Teologo, Predicatore e celebre
Matematico nell'Inclito Studio di Siena
Da Vincenzo Viviani ult.^o scolaro del Gal.
e Primario Matematico de'
Ser.^{mi} GG. DD. di Toscana
Ferd. II e Cosimo III

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 28v]

Saggio d'incomprensibili quantunque veri e dimostrati
per i quali s'intende insinuare a gli amatori delle scienze
tanto Cristiani quanto Gentili
come lo innocente Studio della Divina Geometria speculativa può
mirabilmente servire a quegli di valido preservativo
per vie più stabilirsi nella fede cattolica
et a questi di soave preparativo
a volontariamente abbracciarla
dato in una lettera risponsiva

Vindiciae
pro se ipso ab Amicis Geometris de nimia
cunctatione in edendis inventis
arguito
ac pro Geometria Theoretica ab Ageometris
de inutilitate accusata
italico sermone susceptae
quodam in responso epistolari dato sub die ... 1692 ad admodum R.P.
Iosephum etc.
a Vincentio Viviani
Novissimo Magni Galilaei Discipulo
ac Serenissimorum MM. DD. Etruriae
Ferdinandi II et Cosmi III
Primario Mathematico
per quarum ultimam eosdem Ageometras edoctos esse contenditur
tantum abesse quod studium Divinae Geometriae contemplativae
inane ac futile sit, quinimo omnibus literarum
cultoribus, tum Christi fidem Catholicam profitentibus, tum etiam
Ethnicis illam respicientibus, mirifice exudatum, primis prae validum
propugnaculum ad se firmiter in eadem fide stabiliendos, alteris vero
suavissimum incitamentum ad ipsam, iuvante Deo, sponte amplectendam
nunc demum simul editae
Florentiae

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 29r]

Saggio d'Incomprensibili
quantunque veri e dimostrati
per i quali si addita agli Amatori delle Scienze
tanto Cristiani quanto Gentili
lo studio della Divina Geometria speculativa poter
mirabilmente servire a quegli di valido preservativo
per vie più stabilirsi nella fede cattolica
et a questi di soave preparativo a volontariamente
abbracciarla, spiegati in una Lettera risponsiva
in data de ... 1692
Al Molto R.^{do} P.re etc.

Saluberrimum
Specimen incomprehensibilium Geometriae contemplativae

Vindiciae
pro Geometria contemplativa quae de inutilitate ab Aegometris
accusatur
viriliter susceptae ac italico idiomate expositae a V.V. Noviss. M.G. Discipulo
ac Ser. MM. DD. Etr. Ferd. II ac Cosmi III Prim.o Math.o
quodam in responso epistolari sub die ... 1693 ad admodum R.P. Iosephum
Ferronium Spectatissimae Soc. Iesu Sacerdotem, Theologum, Concinnatorem
dignissimum
atque in inclyto Senarum Lyceo doctissimum Matheseos
Professorem
per quarum alteram eosdem Aegometras edoctos esse profitetur tantum
abesse quod studium divinae Geometriae Theoreticae inane ac futile
evadat, quinimo quod singulis scientiarum cultoribus, tam
Christi fidem catholicam profitentibus, quam ipsis Ethnicis illam
respuentibus
mirifice inest primis tanquam
validum praeservativum ad se firmiter in eadem fide stabiliendos
alteris vero tanquam suavissimum praeparativum ad ipsam, iuvante Deo,
sponte amplectendam, nunc demum editae
Florentiae, Typis ... anno ... Superiorum permissu

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 47r]

Studium Matheseos Theoreticae
Animabus
Christi fidem Profitentium
Munimentum tutelare
Ethnicorum vero
ad Christi fidem profitendam
Suavissimum Incitamentum
Manuductio

Studium contemplativae Matheseos (Geometriae speculativae)
ad Christi fidem animiter (intrepide) servandam
praevalidum munimentum
ad profitendam
benigna ac suavis manuductio

Studium contemplativae Geometriae
Praevalidum munimentum
ad fidem servandam
Ethnicis simul
suavis manuductio
ad profitendam

La divina Geometria speculativa
servir a i Cristiani di valido preservativo
per vie più stabilirsi
nella fede cattolica et a i Gentili
di innocente preparativo ed invito
a volontariamente soggettarsele

[BNCF, ms. Gal. 188, c. 47v]

Geometria Theoretica Altrix Christianae fidei

Geometria Theoretica Firmamentum Fidei Christianae
 Clypeus
 Propugnaculum
 Fautrix

Geometria Contemplatrix Christi fidelibus

Geometria Theoretica voratrix nebularum

Geometria Theoretica
fidem Christi profitentibus
mirifice salutifera
Christiano Orbi (Christiano Coetui - Christianae menti)
Quietem afferens

Mathesis Theoretica
Fidem Christi Profitentibus
haud profecto necessaria
sed quam maxime proficua

Lo studio della
Geometria
Teorica che
serve al Cristiano
per confermarlo nella
fede et al
Gentile per abbracciarla

Mathesis Theoretica
mirifice proficua

Studium Theoreticae Matheseos

Maxima utilitas Theoreticae Matheseos ignorata

Theoretica Mathesis
Fidei Christianae fortissimum
Propugnaculum (Instrumentum)

Studium Theoreticae Matheseos
Animabus
Christi fidem profitentium (Christi fidelium)
perutile (salubre - saluberrimum) Tutamen (Munimentum - Defensio - Tuitio
- Custodia)
Ethnicorum pernecessarium (peropportunum - peraccomodatum -
peridoneum)
ad Christi fidem amplectendam (profitendam)
Incitamentum

APPENDICE III

Clypeus subdemissus

di RICCARDO PRATESI

CLYPEUS SUBDEMISSUS

“Ci siamo, Viviano?”

“Ora sento, Mastro Torricello!”

“CI SIAMO?”

urlò Viviano nel foro della fucina, che pareva uno sfavillante tunnel senza fondo.

Quasi un gorgogliar di torrente risaliva l'ardente galleria, un cantar di grilli, un frinir di cicale, infine una vocina: “Ci siamo!”

Mentre il suo primo *stylum* si raffreddava, Mastro Torricello riguardava inorgoglito i calcoli che avevano reso possibile il miracolo. Dal ferro fuso contenuto in un crogiuolo cilindrico, forgiare una lancia infinitamente lunga. La lancia, il suo primo *stylum Torricellianum*, era pronto. Restava un'incognita. Quanto tempo avrebbe richiesto la lucidatura? Dopotutto, benché il manufatto fosse di volume finito, i calcoli mostravano come la superficie fosse, invece, infinita. Sarebbe bastata l'infinita schiera di gnomi che avevano presieduto alla forgiatura a terminare anche la lucidatura in un tempo finito? Per le necessità dell'opera, perché cioè ognuno degli gnomi potesse svolgere il suo compito in tutta comodità, essi erano tanto più piccoli quanto più ci si addentrava nella fucina, fin nelle sue abissali profondità capillari.

Tutti questi infiniti annebbiavano la mente di Mastro Torricello, (già minata dall'argentovivo, ch'egli maneggiava con eccessiva dimestichezza per altri suoi esperimenti) il quale ricorse dunque a considerazioni empiriche:

“Ho ben udito la risposta degli gnomi a Viviano giugner a ritroso in tempo fi-

nito. Acciocché ciò potesse darsi, vi s'abbisognan gnomi vieppiù rapidi quanto più minuti. Adunque, ancorché ciascheduno degli gnomi sia esattamente proporzionato alla porzione di *stylum* che gli si para innanzi – che amendue sceman proporzionatamente la misura col dilungarsi dal principio dello *stylum* – i più lontani dovrian far lor mestiere più rattamente, in ciò chiudendo l'infinita opera loro in tempo finito”.

Mastro Torricello stava ancora assorto, vagheggiando infiniti, quando fu turbato dall'urlo di Viviano nel buco lucente:

“AVETE FINITO?”

Uno sfrigolar d'olio bollente, un pigolìo di pulcini, infine la risposta:

“Finito!”

“Mastro Torricello! L'opera è fatta! Lo *stylum* è forgiato e lucidato!”

“Bene! Traételo da costì!”

Come circondata da un cinguettar di miriadi di storni rintanati nella fucina, si udì la voce di Viviano:

“Ei non si fa traére!”

Stupefatto e angosciato, corse Mastro Torricello al banco, tra le sue quasi infinite scartoffie, mormorando tra sé

“Il centro dei pesi, tralasciai il centro dei pesi! Ello gliè all'infinito! Tocca ricominciar tutto daccapo! E ormai è tardi!”

Il giorno dopo, rinfrancato non dal sonno ma da una notte di calcoli, Mastro Torricello ordinò:

“Sia rifuso il tutto! Si risàgomi lo stampo!”

Mentre attendevano che, secondo nuove direttive, l'infinito stampo fosse risagomato in un tempo finito dall'infinita schiera di gnomi, Mastro Torricello e Viviano scorrevano tra loro.

“Ricordi, Viviano – diceva il Mastro – le strane richieste di Ser Chisciotto d'Isogna, cavaliere fuori tempo, che desiderava uno *stylum*, una lancia per colpir da qualsiasi distanza, ma leggera e maneggevole? E che dir dello scudo che bramava, il *clypeus*, capace d'essere ostacolo a qualunque cosa provenga d'innanzi, ma, lui pure, di peso tollerabile?”

“Ricordo, Mastro Torricello. E ricordo le notti vegliate a calcolare il volume di uno *stylum* dal profilo iperbolico, finalmente trovato finito dalle vostre cogitazioni. Perciò ci risolvemmo a forgiar lo *Stylum Torricellianum*, infinitamente esteso ma di peso trasportabile”.

“Orbene, Viviano, troppo mi fidai del mio senno, e pensai che leggero e maneggevole andassero del pari, come buoi a giogo, ma così non è. Per questo *stylum* potevamo scegliere di profilo ogni iperbola, che fosse la conica o che gli fosse sottostante, iperbola *demissa*. Potevasi prender anche una iperbola sovrastante alla conica, una iperbole *elata*, ma purché *subelata*, cioè non eccedente la iperbola *elata secunda*, ché tutte le iperboli superiori a questa, le *superelatae*, danno lance di peso infinito. Cattiva risoluzione fu quella di scegliere la iperbola conica, che a calcolar la posizione del centro dei pesi di lancia siffatta, lo si trova all'infinito, e nessun Ser Chisciotto sarà mai fatto capace a sollevarla.”

“Per le trippe di Vitruvio! E allora?”

domandò quasi scoraggiato Viviano.

“E allora una notte di veglia mi ha fatto trovar la soluzione per lo *stylum* e

anco per il *clypeus*, per miracolo di geometria e per gioia di Ser Chisciotto. Ho trovato che il centro dei pesi non è tanto lungi da chi imbraccia lo *stylum*, purché il suo profilo si sottostia all'iperbola conica, sia cioè iperbola *demissa*. Se dipoi vogliamo fabbricare, di materia finita, lo scudo circolare infinitamente esteso, il *clypeus*, non ci basta una iperbola *demissa* purchessia, ma s'abbisogna una iperbola *subdemissa*, sottostante, cioè, alla iperbola *demissa secunda*. All'opera, orsù!"

Fu lo *stylum* un successo. L'infinita schiera di gnomi terminò la forgiatura e la lucidatura quasi prima di cominciare. Lo *stylum* da iperbola *demissa* fu estratto dallo stampo senza difficoltà, e risultò leggero, maneggevole, e capace di colpire a ogni distanza.

Per il *clypeus*, tuttavia, si presentò una difficoltà imprevista. Tanto immenso e tanto leggero, spiccò il volo prima ancora di essere terminato. Ma un'infinita schiera di minutissimi gnomi continuava il lavoro.

Mastro Torricello se ne andò poco tempo dopo, fiaccato dall'idrargirismo, e non vide mai più il suo scudo iperbolico.

Viviano gli sopravvisse per mezzo secolo. Una sera, mentre ormai anziano mirava le stelle, ebbe forse l'impressione di vedere lo scudo torricelliano, immenso e lontanissimo, solcare gli spazi siderali. Si dice che, vicino al termine della sua vita, abbia lasciato qualche memoria scritta di questi antichi avvenimenti.

Qualche tempo fa, dopo tanti secoli, qualcuno ha osservato in cielo uno strano oggetto, e ha pensato che fosse il primo oggetto interstellare mai osservato, battezzandolo con un nome esotico. Avesse guardato bene lo avrebbe chiamato col suo nome: *Clypeus Torricellianus Subdemissus*.

POSTILLA MATEMATICA AL *CLYPEUS SUBDEMISSUS*

Oggetto della trattazione di Viviani sono le iperboli algebriche, o *cossicae*, cioè le curve esprimibili, in termini moderni, come

$$x^n \cdot y^n = 1$$

Che per comodità possiamo mettere nella forma

$$y = 1/x^{(n/m)}$$

Esse costituiscono una famiglia di curve aventi in comune il punto $B(1,1)$ e gli asintoti (vedi figura 1))

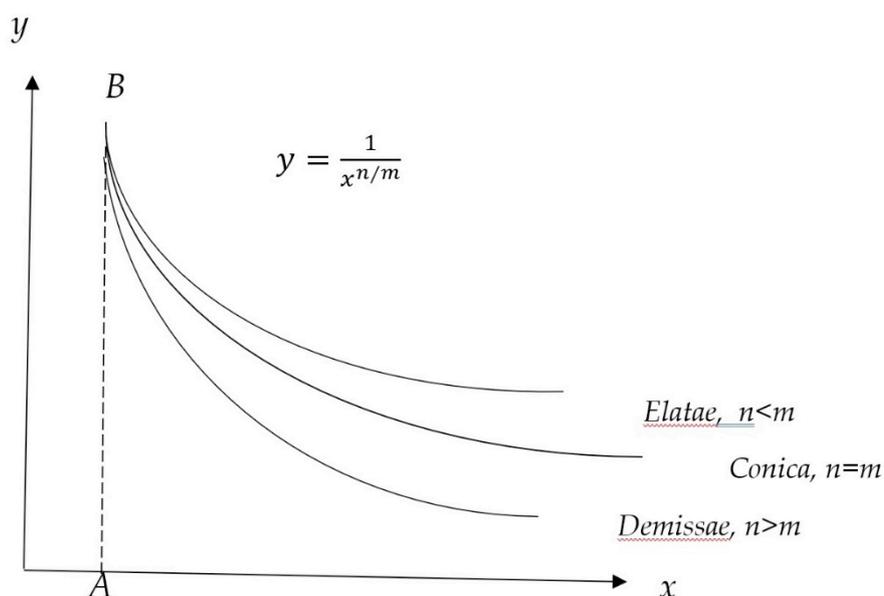


Figura 1: Hyperbolae cossicae.

Curva discriminante all'interno della famiglia è l'iperbole conica, o *hyperbola prima*, di equazione $y = 1/x$ e dunque corrispondente al caso $n = m$. Essa distingue la famiglia delle iperboli *cossicae* in due sottofamiglie, dette dal Viviani *elatae* o *prolatae* nel caso in cui sia l'esponente della x sia minore di quello

della y (cioè $n < m$), *demissae* o *contractae* nel caso in cui, viceversa, sia $n > m$. Nel primo caso il grafico dell'iperbole sta al di sopra di quello dell'iperbole conica (per $x > 1$), e per questo sono anche dette dal Viviani *superconicae*, nel secondo caso al di sotto, e sono dette *subconicae*.

La proprietà, a prima vista paradossale, che distingue le prime dalle seconde, è il valore dell'area del triangoloide, infinitamente esteso, ABC , compreso tra il segmento (unitario) AB , l'asse delle x , e l'iperbole stessa, ove C è il punto all'infinito sull'asse x (vedi figura 2)).

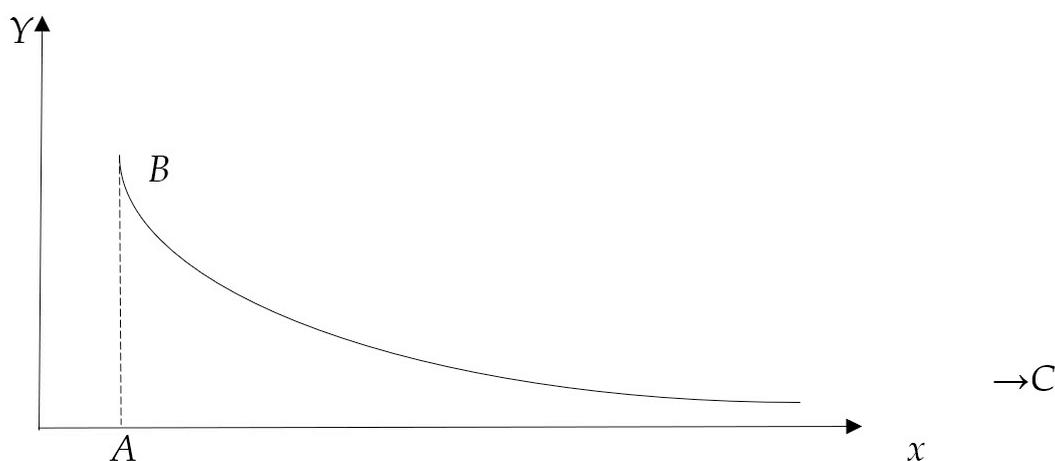


Figura 2: Triangoloide infinito ABC .

Tale area, che risulta infinita per l'iperbole conica e per tutte le *hyperbolae superconiche*, o *elatae*, quindi per $n \leq m$, è invece finita per le *subconiche* o *demissae*, quelle con $n > m$, per le quali l'area è calcolabile, in termini moderni, come

$$\int_1^{(+\infty)} 1/x^{(n/m)} dx = n/(n - m)$$

Passando a considerare i solidi ottenuti ruotando il triangoloide ABC intorno a ciascuno degli assi, otteniamo due famiglie di solidi di rotazione: lo *stylum* e il *clypeus*.

Il primo, lo *stylum* o pugnale, è il solido che si ottiene dalla rotazione del triangolo ABC intorno all'asse x

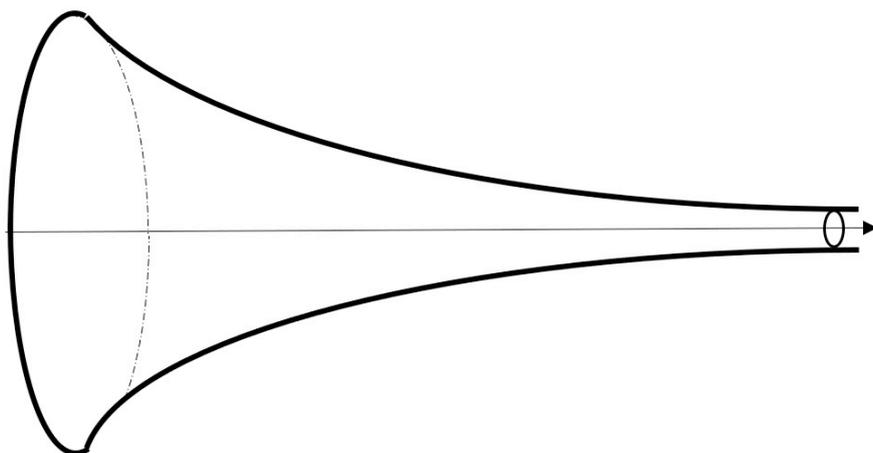


Figura 3: *Stylum*.

Come possiamo aspettarci dopo aver digerito il paradossale risultato dell'area finita del triangoloide ABC , nel caso delle iperboli *demissae* anche il volume del corrispondente *stylum* è finito. Tuttavia, risultato ancor più sorprendente, anche alcune delle *elatae* possono generare *stylum* di volume finito, essendo sufficiente, per la finitezza del volume, che sia soddisfatta la condizione

$$n > m/2$$

Viviani definisce *hyperbola secunda elata* la iperbole corrispondente a $n = m/2$, cioè la

$$y = 1/\sqrt{x}$$

Questa e le iperboli superiori a questa definite *superelatae*, (cioè tutte quelle con $n \leq m/2$), generano *stylum* di volume infinito, mentre le *subelatae*, (con $m/2 < n < m$), la conica e le *subconiche*, cioè tutte quelle per cui $n > m/2$, generano *stylum* di volume finito pari a

$$V = \pi \int_1^{(+\infty)} 1/x^{(2n/m)} dx = \pi m / (2n - m)$$

Invece, per la posizione del centro di massa, calcolabile dalla condizione

$$\int_1^{(+\infty)} 1/x^{(2n/m)} (x - x_{CM}) dx = 0$$

Si ottiene un valore finito solo nel caso delle iperboli *demissae, contractae* o *subconiche*, con $n > m$, per le quali esso si trova nel punto, calcolato a partire dall'inizio dello *stylum*

$$x_{CM} = m/2(n - m)$$

Mentre il centro di massa si trova all'infinito in tutti gli altri casi.

Particolarmente curiose sono dunque le proprietà dell'iperbole conica, la quale sottende un'area infinita ma genera per rotazione un solido, lo *stylum Torricellianum*, di volume finito, pari a $\pi/2$. Come dire, se volessimo fabbricare uno *stylum* siffatto, esso necessiterebbe di una quantità finita di materiale per essere forgiato, ma di un tempo infinito per essere lucidato. In aggiunta, il centro di massa di un tale *stylum* sarebbe posto all'infinito, il che renderebbe l'oggetto assai poco maneggevole.

La seconda famiglia di solidi di rotazione, da Viviani chiamati *Clypeus*, è costituita dai solidi che si ottengono dalla rotazione del triangoloide *ABC* intorno all'asse y (vedi figura 4).

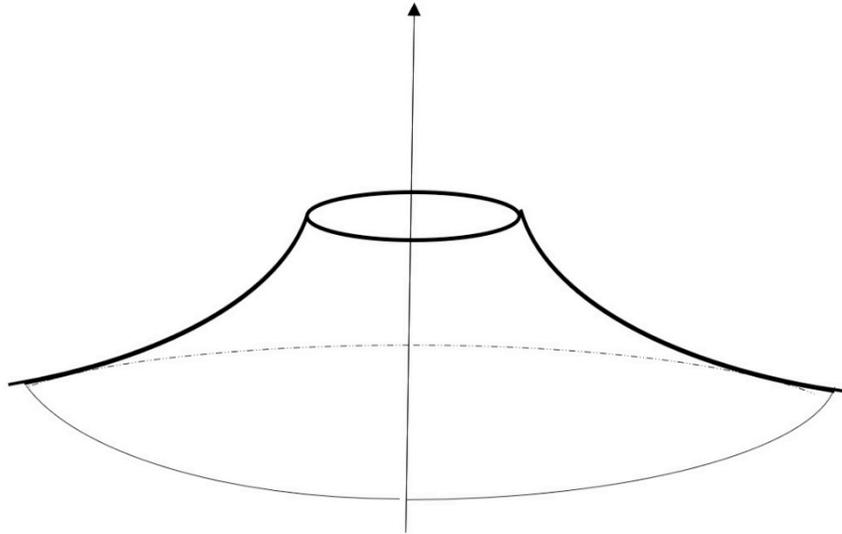


Figura 4) *Clypeus*.

Altri solidi, denominati da Viviani *cyatus* (mestolo), *manubrium* (manico), *corona*, benché non sia del tutto chiaro, in assenza di disegni nell'autografo, a quali solidi Viviani si riferisca, pare che siano diverse composizioni ottenute a partire da questi due fondamentali, *stylum* e *clypeus*.

Le condizioni per cui un *clypeus* ha volume finito risultano diverse da quelle trovate per lo *stylum*. Infatti, si può calcolare il volume totale del *clypeus* sommando il volume del cilindro centrale, con raggio di base e altezza unitari, con quello ottenuto dalla rotazione del triangoloide *ABC* intorno all'asse *y*:

$$V = \pi + \int_1^{(+\infty)} 2\pi x \cdot (1/x^{(n/m)}) dx$$

Tale volume risulta finito solo per le iperboli, definite da Viviani *subdemissae*, con $n > 2m$, ed allora vale

$$V = \pi n / (n - 2m)$$

Mentre è infinito per la *hyperbola secunda demissa*, con $n = 2m$, e per le *superde-*

missae, con $m < n < 2m$, per la *conica* e per le *elatae*.

Si profilano così 4 classi di iperboli cossiche, distinguibili in base alla finitezza o meno di 3 grandezze: l'area del triangoloide *ABC*, il volume dello *stylum*, e il volume del *clypeus* associati.

Classe 1) $n > 2m$, *Hyperbola cossica subdemissa*.

Per queste iperboli sono finiti sia l'area del triangoloide *ABC* sia i volumi tanto del *clypeus* quanto dello *stylum*.

Confine di questa classe è la *hyperbola secunda demissa*, con $n = 2m$, le cui proprietà sono quelle della classe successiva:

Classe 2) $m < n \leq 2n$, *Hyperbola cossica superdemissa*.

In questi casi, l'iperbole sottende ancora un'area finita, come è finito il volume dello *stylum*, ma il *clypeus* risulta di volume infinito.

Al confine superiore sta l'iperbole conica, con $n = m$, dalle proprietà già evidenziate.

Classe 3) $m/2 < n < m$, *Hyperbola cossica subelata*.

Queste iperboli generano unicamente *stylum* di volume finito, risultando infinita sia l'area del triangoloide *ABC* che il volume del *clypeus*.

La *hyperbola secunda elata*, con $n = m/2$, è il confine con la successiva ultima classe:

Classe 4) $n \leq m/2$, *Hyperbola cossica superelata*.

Per queste iperboli, tutte e tre le grandezze, area di *ABC*, volume del *clypeus* e volume dello *stylum*, sono infinite.

Possiamo compendiare i risultati nella seguente tabella:

	Volume <i>stylum</i>	Area triangoloide <i>ABC</i>	Posizione centro di massa dello <i>stylum</i>	Volume <i>clypeus</i>	Definizioni Viviani
$n > 2m$	$\pi m / (2n - m)$	$m / (n - m)$	$x_{CM} = m / (2(n - m))$	$\pi n / (n - 2m)$	Hyperbolae subdemissae
$m < n \leq 2m$	$\pi m / (2n - m)$	$m / (n - m)$	$x_{CM} = m / (2(n - m))$	∞	Hyperbolae superdemissae (<i>secunda demissa</i> : $n = 2m$)
$m/2 < n \leq m$	$\pi m / (2n - m)$	∞	∞	∞	Hyperbolae subelatae (Conica $n = m$)
$n \leq m/2$	∞	∞	∞	∞	Hyperbolae superelatae (<i>secunda elata</i> : $n = m/2$)