

## Bošković, Kopernik i kozmološki autoritet u Rimu sredinom 18. stoljeća

OVANES AKOPYAN

*Sveučilište Ca' Foscari, Venecija, Italija /  
Ca' Foscari University of Venice, Italy  
o.akopyan@outlook.com*

UDK 1Bošković, R. J.

52Kopernik, M.

001:2-1

113/119

Izvorni znanstveni članak /

Original scientific paper

Primljeno / Received: 28. 4. 2025.

Prihvaćeno / Accepted: 20. 5. 2025.

[https://doi.org/10.52685/pihfb.51.1\(101\).2](https://doi.org/10.52685/pihfb.51.1(101).2)

### *Sažetak*

Godine 1777. u Rimu je objavljena jedna značajna ali uglavnom zanemarena knjiga. Sadržavala je niz pjesama o astronomskim temama koje je napisao bivši student Rimskog kolegija, Camillo Garulli. U jednoj od pjesama Garulli prikazuje propast zastarjele znanstvene paradigme kroz simboličku smrt njezina glavnog autoriteta, Aristotela. Slijedeći popularnu legendu, Garulli tvrdi da Aristotel nije uspio objasniti podrijetlo plime i oseke u Euripskom tjesnacu, pa se bacio u more, čime je otvorio put novom, kopernikansko-newtonovskom svjetonazoru. Ne samo što se Garulli osjećao dovoljno slobodnim da ismijava Aristotela i skolastičku tradiciju u cjelini, nego je po prvi put mogao na naslovnici svoje knjige staviti izraz »Hypothesis Copernicana«. Iako je pjesmi prethodilo uobičajeno upozorenje da se ta »hipoteza« uzima kao tek jedno od mogućih objašnjenja sustava svijeta, Garulli više nije morao skrivati ono što je u srži njegova djela.

Ovaj članak istražuje kako su oko sredine 18. stoljeća rimski isusovci počeli zagovarati Kopernikov heliocentrični sustav. Pokazat će da su isusovci u velikoj mjeri koristili autoritet Isaaca Newtona kao svojevrсни štít protiv mogućih optužbi da podržavaju zabranjeni sustav. Središnja figura u tom procesu bio je tada vodeći isusovački znanstvenik i Garullijev bivši učitelj na Rimskom kolegiju, Ruđer Bošković. Nadalje, pokazat će kako su Bošković i njegovi suvremenici odigrali ključnu ulogu u ukidanju formalne zabrane djela koja podržavaju kopernikanski nauk te za konačno Crkvino prihvaćanje toga sustava kao jedinog matematički pouzdanog opisa svemira.

*Ključne riječi:* Ruđer Bošković, Isaac Newton, kopernikanski nauk, rana novovjekovna kozmologija i astronomija, isusovačka znanost

Bivši student Rimskog kolegija, Camillo Garulli, 1777. godine u Rimu je objavio knjigu koja je sadržavala nekoliko pjesama o astronomskim pitanjima.<sup>1</sup> Uvodna pjesma, druga po duljini u toj zbirci, nosila je naslov *Hypothesis Copernicana*. Slijedila je druga pjesma – najduža i potkrijepljena opsežnim bilješkama – koja raspravlja o prirodi kometa, kao i niz kraćih tekstova o raznim astronomskim i znanstvenim pitanjima. U jednoj takvoj elegiji, Garulli je ilustrirao pad zastarjele znanstvene paradigme kroz simboličku smrt njezina glavnog autoriteta, Aristotela.<sup>2</sup> Prema Garullijevim tvrdnjama, Aristotel nije uspio objasniti podrijetlo plimnih gibanja u Euripskom tjesnacu<sup>3</sup> te je stoga skočio u more, što je otvorilo put novom razumijevanju svijeta. Garulli nije bio prvi koji se osvrnuo na ovu legendu. U 17. stoljeću ona je postala toliko popularna da je engleski polihistor Thomas Browne odlučio istražiti njezinu autentičnost. Browneov zaključak bio je nedvosmislen – Aristotel se nije utopio – međutim, to nije spriječilo daljnje širenje legende.<sup>4</sup> Njen retorički potencijal bio je evidentan ranim novovjekovnim znanstvenicima, a Garulli, koji je bio educiran u Rimu pod vodstvom istaknutih isusovačkih znanstvenika i upoznat s latinskom poezijom, kao i s poviješću astronomije, zasigurno je toga bio svjestan. K tome, primjer Aristotelova tumačenja plime i oseke bio je koristan iz još jednog aspekta. Ne samo što je Garulli bio u prilici ismijavati Aristotela i skolastičku tradiciju u cjelini, već je također prvi put mogao staviti izraz »kopernikanska hipoteza« na naslovnicu svoje knjige.<sup>5</sup> Iako je uvodnoj pjesmi prethodilo standardno upozorenje da je »hipoteza« tek jedno od mogućih objaš-

<sup>1</sup> Camillo Garulli, *Hypothesis Copernicana, Cometae et Elegiarum monobiblos* (Roma: Salomoni, 1777). Osim činjenice da se školovao na Rimskom kolegiju, o Garullijevom životu i djelima nemamo mnogo informacija. Stupanj njegove povezanosti s isusovačkim redom ostaje nejasan, posebno s obzirom na to da je red Družbe Isusove formalno ukinut 1773. godine. Jedina studija koja analizira Garullijeve pjesme u kontekstu isusovačke didaktičke poezije, iako ne sadrži detalje o njegovu životu, jest Yasmin A. Haskell, *Loyola's Bees. Ideology and Industry in Jesuit Latin Didactic Poetry* (Oxford: Oxford University Press, 2003), pp. 194–197, vidjeti posebno b. 60.

<sup>2</sup> Garulli, *Elegiarum monobiblos*, p. 104.

<sup>3</sup> Euripski tjesnac spaja otok Eubeju s kopnom. Ondje se nalazi grad Halkida u kojemu je Aristotel, prema antičkim izvještajima, proveo posljednju godinu života.

<sup>4</sup> Thomas Browne, *Pseudodoxia Epidemica, or Enquiries into Very Many Received Tenents and Commonly Presumed Truths* (London: Edward Dod, 1646), knj. VII, pog. 13, pp. 363–67. Browne tvrdi da je legenda potekla od Prokopija, Grgura Nazijanskog i Justina Mučenika. Međutim, nijedan od spisa koje on navodi ne spominje takvu epizodu. Lorenzo Valla slično pripisuje njezino podrijetlo Grguru Nazijanskom (Lorenzo Valla, *Scritti filosofici e religiosi*, a cura di G. Radetti [Roma: Edizioni di Storia e Letteratura, 2009], p. 280). Tekst na koji se poziva, Grgurov Četvrti govor protiv Julijana, ne spominje da je Aristotel počinio samoubojstvo niti da je to navodno učinio zbog neuspjeha u tumačenju plime u Euripskom tjesnacu. Za ovu anegdotu vidi također Anton-Hermann Chroust, »The Myth of Aristotle's Suicide«, *The Modern Schoolman* 44/2 (1967), pp. 177–178.

<sup>5</sup> Garulli, *Hypothesis Copernicana*, p. 11, b. 1.

njenja sustava svijeta, Garulli nije morao skrivati ono što je bilo u srži njegova rada. Štoviše, Garulli je bio prilično izravan u svojoj pohvali kopernikanskog sustava, kao i samog Kopernika. Izjavio je da je cilj cijelog njegova pothvata bio »osvijetliti« latinskim stihovima otkrića koja je »slavni sin Poljske« iznio na svjetlo dana te, zajedno s Kopernikom, »razotkriti putove zvijezda i zidine nebesa«. <sup>6</sup> Garulli je znao da Kopernik nije bio prvi koji je predložio rotaciju Zemlje oko Sunca. Među njegovim prethodnicima naveo je, primjerice, Nikolu Kuzanskog, koji je, prema Garullijevim riječima, cijelo stoljeće prije Kopernika iznio slično mišljenje. No jedino je Kopernik, nastavlja Garulli, uspio potvrditi tu »hipotezu« čvrstim matematičkim argumentima i upravo zato heliocentrični svjetonazor treba nazvati »kopernikanskim«. <sup>7</sup> Garulli je tvrdio da kopernikanci lako mogu odgovoriti na sve prigovore njihovom sustavu jer je heliocentrično tumačenje jedino koje objašnjava čitav niz pitanja u vezi s kozmološkim ustrojem svemira. Ne navodeći ih izrijekom, isusovac je dao naslutiti da su Newtonova i Galileijeva otkrića u optici, gravitaciji i fizici slobodnog pada pružila značajnu dodatnu potporu izvornoj Kopernikovoj zamisli. <sup>8</sup> U slijedećim pjesmama Garulli je dalje razradio misaoni pravac koji je započeo u *Hypothesis Copernicana* te je posebno veličao jednog znanstvenika i jedno njegovo otkriće koje je pridonijelo konačnom odbacivanju zastarjelog svjetonazora. To su bili Isaac Newton i teorija opće gravitacije. Aristotelova nesposobnost da shvati potonju uzrokovala je njegovu »smrt«, dok su ljudi novoga vijeka uspjeli u potpunosti prepoznati izvanredna postignuća engleskog učenjaka.

Izvanredno prokopernikansko usmjerenje koje prožima Garullijeve pjesme moglo bi se učiniti iznenađujućim, osobito s obzirom na to da se Katolička Crkva dugo protivila heliocentrizmu i zabranjivala njegovo širenje. Ovaj će članak, međutim, pokazati da su pokušaji zagovaranja i promicanja kopernikanizma započeli nekoliko desetljeća prije objave *Hypothesis Copernicana* te su se u velikoj mjeri odvijali u obrazovnom uporištu isusovačkog reda: Rimskom koelgiju (*Collegium Romanum*). Središnja figura u tom procesu bio je vodeći isusovački učenjak toga doba i Garullijev bivši učitelj, Ruđer Josip Bošković. <sup>9</sup> Kao što ćemo vidjeti, kao osobitu zaštitu od mogućih optužbi za intelektualni prijestup i herezu, Bošković i njegovi sljedbenici uvelike su se pozivali na

<sup>6</sup> Ibid., p. 16.

<sup>7</sup> Ibid., p. 15, b. 1.

<sup>8</sup> Ibid., p. 29, 31, uključujući b. 1.

<sup>9</sup> Mnogo je napisano o životu i znanstvenom radu Ruđera Boškovića. Dobar uvod daje Žarko Dadić, *Ruđer Bošković* (Zagreb: Školska Knjiga, 1987). Vidi također: Piers Bursill-Hall (ur.), *R. J. Boscovich. Vita e attività scientifica. His Life and Scientific Work. Atti del Convegno, Roma, 23–27 maggio 1988*, (Rim: Istituto della Enciclopedia Italiana, 1993); Luca Guzzardi, *Ruggiero Boscovich's Theory of Natural Philosophy. Points, Distances, Determinations* (Cham: Birkhäuser, 2020).

autoritet Isaaca Newtona. Ta činjenica upućuje na to da Garullijevo veličanje Newtona, kao glavnog promicatelja Kopernikova sustava, i teorije gravitacije kao njezina najvažnijeg i konačnog potvrđujućeg temelja, nije bilo slučajno, već dio dobro ustaljene tradicije. Stoga ću pokazati kako su radovi Boškovića i njegovih suvremenika bili ključni za ukidanje formalne zabrane djela koja su podržavala kopernikanizam i posljedično Crkveno prihvaćanje toga sustava kao jedinog matematički pouzdanog modela svemira.

Unatoč uvriježenom mišljenju da je Katolička Crkva odmah nakon objave djela *De revolutionibus orbium coelestium* Nikole Kopernika 1543. godine zabranila heliocentrični sustav, stvarni prijem tog djela bio je znatno složeniji.<sup>10</sup> Kao što je pokazao Owen Gingerich, *De revolutionibus* se u 16. stoljeću široko čitao u Europi i nije izmaknuo pozornosti nijednog značajnog znanstvenika koji se bavio znanošću o zvijezdama.<sup>11</sup> Međutim, za većinu katoličkih i protestantskih astronoma kopernikanski sustav ostao je tek »hipoteza«, a broj onih koji su ga izričito podržavali bio je ograničen. Tako su se među ranim promicateljima Kopernikova djela našli i najbliži suradnik Martina Luthera, Philipp Melanchthon, te njegovi kolege s Wittenberškog sveučilišta.<sup>12</sup> Skupinu astronoma i matematičara koji su predavali u Wittenbergu pod općim vodstvom Melanchthona činili su ugledni znanstvenici poput Caspara Peucera i Erasmosa Reinholda. Toj skupini pripadao je i Georg Joachim Rheticus, jedini pravi učenik kojeg je Kopernik imao za života, a ujedno i osoba koja je u velikoj mjeri zaslužna za to što je *De revolutionibus* uopće ugledalo svjetlo dana.

Međutim, takozvano »wittenberško tumačenje« nikada nije u potpunosti prihvatilo kopernikansku teoriju. Osim Rheticusa, koji je u potpunosti i bezrezervno stajao iza astronomskih učenja svojega mentora, ostali članovi wittenberškog kruga, uključujući i njegova najistaknutijeg i najutjecajnijeg predstavnika, Melanchthona, bili su spremni prihvatiti tek pojedine dijelove Kopernikovih ideja. Istodobno, teološka primjena koju je Melanchthon na-

<sup>10</sup> O raspravama u vezi s Kopernikovom teorijom diljem Europe u 16. i 17. stoljeću, vidi: Michel-Pierre Lerner, *Le monde des sphères*. 2 sv. (Paris: Les Belles Lettres, 1996–1997); Robert S. Westman, *The Copernican Question: Prognostication, Skepticism, and Celestial Order* (Los Angeles – Berkeley – London: University of California Press, 2011); Pietro Daniel Omodeo, *Copernicus in the Cultural Debates of the Renaissance: Reception, Legacy, Transformation* (Leiden – Boston: Brill, 2014). O intelektualnom okruženju koje je oblikovalo Kopernikovu teoriju, vidi također André Goddu, *Copernicus and the Aristotelian Tradition. Education, Reading, and Philosophy in Copernicus's Path to Heliocentrism* (Leiden – Boston: Brill, 2010).

<sup>11</sup> Napisano protiv ideje da je Kopernikova knjiga uglavnom prošla nezapaženo među njegovim suvremenicima, Owen Gingerich krenuo je u bibliofilsku potragu kako bi pronašao sve primjerke ranih izdanja *De revolutionibus*; Owen Gingerich, *The Book Nobody Read: Chasing The Revolutions of Nicolaus Copernicus* (New York: Walker & Company, 2004).

<sup>12</sup> Westman, *The Copernican Question*, pp. 109–170.

stojao pronaći za nova astronomska otkrića ni na koji način nije sprječavala širenje heliocentrične hipoteze unutar katoličkog svijeta. Naprotiv, više od 70 godina nakon objave *De revolutionibus*, Katolička Crkva dopuštala je otvoreno raspravljanje o tom djelu bez ikakva straha od progona. Jedan od značajnijih primjera recepcije Kopernikova djela bio je komentar Knjige o Jobu koji je napisao augustinski teolog Diego de Zúñiga.<sup>13</sup> Iako je odlomak u kojem katolički teolog izričito sugerira da heliocentrični model može ponuditi konačno tumačenje strukture svemira činio tek djelić Zúñigina monumentalnog djela, on nije prošao nezapaženo. Karakter teksta koji je Zúñiga komentirao zasigurno je bio jedan od razloga za takav razvoj događaja, budući da se Knjiga o Jobu smatrala jednom od najvažnijih i kozmološki najbogatijih knjiga Biblije.<sup>14</sup> Još jedan ugledan znanstvenik koji se čini da je raspravljao o kopernikanskoj teoriji u pozitivnom svjetlu, i to ubrzo nakon 1543. godine, bio je Girolamo Cardano.<sup>15</sup> Štoviše, popis ranih promicatelja heliocentrizma unutar katoličkog svijeta i dalje raste. Uz djelo Celija Calcagninija, koje je vrlo vjerojatno zamišljeno otprilike u isto vrijeme kad i *De revolutionibus*, ali je njegovo dovršenje kronološki prethodilo objavi Kopernikova kapitalnog djela,<sup>16</sup> nedavno je otkriven još jedan zanimljiv tekst srodan tom duhu, *De universitate libri tres* (1556.) Nicolasa Bieseasa (Nicolaus Biesius).<sup>17</sup> U svom profinjenom filozofsko-prirodoslovnom

<sup>13</sup> Diego de Zúñiga, *Didaci a Stunica Salmanticensis Eremitae Augustiniani in Iob commentaria* (Roma: Zanetti, 1591), pogl. 9A, pp. 140–41.

<sup>14</sup> Za neke studije o značaju Knjige o Jobu za kasnije rasprave u prirodnoj filozofiji, vidi: Robert Eisen, *The Book of Job in Medieval Jewish Philosophy* (Oxford: Oxford University Press, 2004); Franklin T. Harkins i Aaron Canty (ur.), *A Companion to Job in the Middle Ages* (Leiden – Boston: Brill, 2016); Kimberly Susan Hedlin, *The Book of Job in Early Modern England* (Ph.D. disertacija, Los Angeles: University of California, Los Angeles, 2018); Kevin Killeen, *The Unknowable in Early Modern Thought: Natural Philosophy and the Poetics of the Ineffable* (Stanford: Stanford University Press, 2023), pogl. 1, pp. 27–59 (kasnije ponovno tiskano pod istim naslovom u zbirci *The Poesy of Scientia in Early Modern England*, Subha Mukherji i Elizabeth L. Swann (ur.) (Basingstoke – New York: Palgrave Macmillan, 2024), pp. 239–265). Još jedan zanimljiv i potpuno neistražen primjer renesansnih razmišljanja o Knjizi o Jobu je Agostino Steuco, *Enarrationes in librum Iob* (Venezia: Montisferrato, 1557).

<sup>15</sup> Westman, *The Copernican Question*, pp. 174–178.

<sup>16</sup> Pietro Daniel Omodeo and Alberto Bardi, »*Quod caelum stet, terra moveatur* by Celio Calcagnini: scientific context and translation«, *Annals of Science*, pp. 1–46 (2025). <https://doi.org/10.1080/00033790.2025.2483301>

<sup>17</sup> Nicolaus Biesius, *De universitate libri tres, quibus universa de natura philosophia continetur* (Antwerpen: Nuyts, 1556). Jedan od najambicioznijih i najizvornijih prirodno-filozofskih tekstova toga vremena, *De universitate*, dobio je začuđujuće malo pažnje među suvremenim istraživačima. Jedina studija ovog fascinantnog djela, premda uglavnom usmjerena na Biesiusov atomizam, je Christoph Lüthy, »Atoms, Corpuscles and Minima in the Renaissance: The Case of Nicolaus Biesius (1516–1573)«, u: Christoph Lüthy i Elena Nicoli (ur.), *Atoms, Corpuscles and*

prosimetronu – sastavljenom četiri desetljeća prije najpoznatijih renesansnih latinskih predstavnika tog žanra, Brunovih *De immenso* i *De monade*<sup>18</sup> – Biesius je tvrdio da bi Kopernikova teorija mogla pomoći u rješavanju dvaju temeljnih kozmoloških problema, a to su struktura nebeskog poretka (točnije, položaj Venere u odnosu na Merkur) i narav nebeskog gibanja. Iako nije iznio izričitu podršku kopernikanskom sustavu, Biesiusovo djelo *De universitate* postalo je jedno od prvih – i najranijih – rasprava o vrijednosti i posljedicama koje bi kopernikanski sustav mogao imati za proučavanje nebeske sfere.<sup>19</sup>

Tek se u prvoj polovici 17. stoljeća situacija počela dramatično mijenjati. Ovo je razdoblje obilježeno dvjema zloglasnim crkvenim odlukama koje su zabranjivale poučavanje i promicanje kopernikanskog modela svemira unutar katoličkog svijeta. Izdane 1616. i 1633. godine, i usmjerene protiv onih koji su gorljivo branili heliocentizam – a ponajprije protiv Galilea Galileija – ove su odluke imale značajan i trajan utjecaj na sudbinu kopernikanizma u katoličkim zemljama.<sup>20</sup> Međutim, sve veći broj dokaza sugerirao je da je došlo vrijeme da se zastarjeli ptolemejski sustav zamijeni, što je potaknulo pokušaje usklađivanja novih kozmoloških otkrića s katoličkim naukom o stvaranju. Teorija geo-heliocentričnog sustava Tycha Brahea, koja je pretpostavljala da se Sunce, Mjesec i

---

*Minima in the Renaissance* (Leiden; Boston: Brill, 2023), pp. 113–145. Štoviše, o autoru toga djela se zna vrlo malo. Biesius je rođen u Gentu 1516. godine i studirao je medicinu i prirodnu filozofiju na Sveučilištu u Leuvenu. Kako bi produbio svoje znanje u tim područjima, nakon nekoliko godina u Leuvenu preselio je u Valenciju, a potom u Italiju, navodno u Sienu, gdje je neko vrijeme prakticirao medicinu. Negdje početkom 1550-ih vratio se u Flandriju, gdje je imenovan profesorom medicine na svom matičnom sveučilištu u Leuvenu. Početkom 1560-ih Biesius je pozvan da se pridruži dvoru cara Maksimilijana II. u Beču kao dvorski liječnik. Tamo je postao dio živahne zajednice učenjaka; također je vrlo vjerojatno da je upravo Biesius preuzeo Carolusa Clusiusa pod svoje okrilje i uvjerio Maksimilijana da ponudi posao svom štićeniku, s kojim se ranije susreo u Leuvenu. Biesius je umro 1572. ili 1573. godine.

<sup>18</sup> Oba su djela objavljena u istom svesku: Giordano Bruno, *Iordani Bruni Nolani De monade, numero et figura liber consequens quinque de minimo, magno et mensura. Item de innumerabilibus, immenso et infigurabili, seu de universo et mundis libri octo* (Frankfurt: Apud Ioannem Uuechelum et Petrum Fischerum, 1591). Za sveobuhvatnu i slojevitou studiju o *De immenso* vidi nedavnu zbirku *Giordano Bruno, De immenso. Letture critiche*, Dario Tessicini i Miguel Á. Granada (ur.) (Pisa – Roma: Fabrizio Serra, 2020).

<sup>19</sup> Biesius, *De universitate*, knj. 2, pp. 130–135.

<sup>20</sup> O takozvanom »slučaju Galilei« i njegovim posljedicama za proučavanje astronomije u ranonovovjekovnom katoličkom svijetu, vidi: Maurice A. Finocchiaro, *The Galileo Affair. A Documentary History*. Berkeley (Los Angeles – Berkeley – London: University of California Press, 1989) i *On Trial for Reason. Science, Religion, and Culture in the Galileo Affair* (Oxford: Oxford University Press, 2019); Franco Motta, »Copernicanesimo«, in: Adriano Prosperi (ur.), *Dizionario Storico dell'Inquisizione. Vol. I* (Pisa: Edizioni della Normale, 2010), pp. 408–413; Natacha Fabbri i Federica Favino (ur.), *Copernicus Banned. The Entangled Matter of the anti-Copernican Decree of 1616*, (Florence: Olschki, 2018).

zvijezde okreću oko Zemlje, dok se ostali planeti okreću oko Sunca, pokazala se prikladnom za tu svrhu pa je stoga naišla na potporu među katoličkim teolozima i znanstvenicima.<sup>21</sup> Ogromno djelo Giovannija Battiste Ricciolija *Almagestum novum* iz 1651. jasno pokazuje nastojanja da se ne zaostane za suvremenom znanošću, a da se istodobno ne mijenja potpuno dotadašnje razumijevanje svijeta. U ovom svjedočanstvu ljudske domišljatosti i neusporedivog truda, koje broji više od 2000 stranica, Riccioli je pokušao pronaći ravnotežu između dviju krajnosti, strukturirajući svoj tekst kao kombinaciju vrlo detaljnog prikaza alternativnih kozmoloških teorija i njihova pobijanja.<sup>22</sup> Iako neki znanstvenici vjeruju da je Ricciolijev heraklovski trud imao za cilj osigurati da Katolička Crkva na kraju neće imati drugog izbora nego prihvatiti kopernikanizam, njegova stvarna motivacija za sastavljanje tako golema djela i dalje nije posve jasna. Bilo kako bilo, nakon 1687. godine, zastupanje Ptolemejeva ili Tychova modela postalo je praktički nemoguće jer je Newtonova fizika, da upotrijebimo terminologiju Edwarda Granta, »zabila posljednji čavao u lijes srednjovjekovnog kozmosa«. U doba kada je Bošković stekao ugled, postajalo je sve jasnije da se Katolička Crkva mora prilagoditi novoj znanstvenoj stvarnosti, unatoč činjenici da protukopernikanski dekreti još uvijek nisu bili opozvani. U tom kontekstu, isusovačka fascinacija Newtonom i sve veći broj pronewtonovskih tekstova napisanih u Rimu početkom 18. stoljeća bili su pokazatelj promjene u načinu na koji se Crkva odnosila prema kopernikanizmu. Ova značajna činjenica potkopava rašireno vjerovanje da su isusovci tijekom cijelog 18. stoljeća činili sve kako bi spriječili širenje Newtonova nauka katoličkom Europom.<sup>23</sup> Pažljiviji uvid u raspoložive dokaze pokazuje da je stvarni intelektualni krajolik toga vremena bio daleko nijansiraniji i oprezniji.<sup>24</sup>

<sup>21</sup> O Tychovu sustavu i njegovom širenju među katoličkim i protestantskim učenjacima, vidi: Ann Blair, »Tycho Brahe's Critique of Copernicus and the Copernican System«, *Journal of the History of Ideas* 51/3 (1990), pp. 355–377; Marcus Hellyer, *Catholic Physics: Jesuit Natural Philosophy in Early Modern Germany* (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 2005); Adam Mosley, *Bearing the Heavens: Tycho Brahe and the Astronomical Community of the Late Sixteenth Century* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007).

<sup>22</sup> Giovanni Battista Riccioli, *Almagestum novum astronomiam veterem novamque complectens* (Bologna: Benacci, 1651). Edward Grant, *In Defense of the Earth's Centrality and Immobility: Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century* (Philadelphia: American Philosophical Society, 1984); *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200–1687*. 2 sv. (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), sv. 1, pp. 652–668; Alfredo Dinis, »Giovanni Battista Riccioli and the Science of His Time«, u: Mordechai Feingold (ur.), *Jesuit Science and the Republic of Letters* (Cambridge, MA: MIT Press, 2003), pp. 195–224; Christopher M., Graney, *Setting Aside All Authority: Giovanni Battista Riccioli and the Science against Copernicus in the Age of Galileo* (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 2015).

<sup>23</sup> Patricia Fara, *Newton: The Making of Genius* (London: Macmillan, 2002), pp. 138–139.

<sup>24</sup> O recepciji Newtonova djela vidi Guicciardinijevu klasičnu studiju *Reading the Prin-*

S jedne strane, u kontekstu Francuske kasnog 17. i ranog 18. stoljeća, ime i djelo Newtona nailazili su na iznimno snažno protivljenje, ponajprije iz nacionalističkih razloga, a francuski isusovci u tom pogledu nisu bili iznimka, otvoreno izražavajući svoj prezir prema engleskom znanstveniku i umjesto toga veličajući francuskog znanstvenog junaka, Renéa Descartesa.<sup>25</sup> S druge strane, isusovački red nipošto nije bio jedinstven u svome odnosu prema suvremenoj znanosti. Iz tog razloga, recepcija Newtona u Italiji bila je posve drugačija. Suprotno standardnoj interpretaciji prema kojoj je pozitivna slika o Newtonu u Italiji bila rezultat svjetovnog, progresivnog znanja koje je nadmašilo ono koje je navodno još uvijek prevladavalo u zastarjelim religijskim školama, Ugo Baldini uvjerljivo je pokazao da je značajan broj pristalica Newtonove mehanike i fizike u ranom 18. stoljeću zapravo potjecao iz Katoličke Crkve.<sup>26</sup> Nadalje, Baldini je sugerirao kako ne postoji temelj za tvrdnju da je u ranom 18. stoljeću postojao jaz između sveučilišta, utvrde »laičke« kulture, i Crkve, jer su najprogresivnije katedre matematike diljem Italije bile u rukama znanstvenika školovanih kod isusovaca ili u drugim redovima Crkve.

Nekoliko primjera koje Baldini navodi to jasno pokazuje. Tako su Stefano Degli Angeli, profesor matematike na prestižnom Sveučilištu u Padovi, i Tommaso Ceva, koji je predavao matematiku na isusovačkom kolegiju u Milanu, bili dvojica od rijetkih Talijana koji su znali nešto o Newtonovoj knjizi *Principia* prije 1700. godine; još jedan redovnik, Celestino Galiani, bio je među rijetkima koji su to djelo ozbiljno proučavali prije 1710. godine. Jacopo Riccati, vjerojatno najbolji talijanski matematičar ranog 18. stoljeća, najprije se školovao kod isusovaca, a potom je pomno proučavao knjigu *Principia* i razvio neke značajne primjene Newtonove mehaničke teorije, osobito za hidrauličku upotrebu u svom rodnom gradu Veneciji. Jacopov sin Vincenzo, također nadaren matematičar, godinama je predavao matematiku na isusovačkom kolegiju u Bologni.<sup>27</sup> Štovi-

---

*Principia. The Debate on Newton's Mathematical Methods for Natural Philosophy from 1687 to 1736* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999) i nedavno izdanu trosveščanu zbirku *The Reception of Isaac Newton in Europe*, Helmut Pulte i Scott Mandelbrote (ur.), 3 sv. (London: Bloomsbury, 2019).

<sup>25</sup> Za protivljenje Newtonovom nauku među francuskim učenjacima ranog 18. stoljeća, vidi: John Bennett Shank, *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment* (Chicago – London: University of Chicago Press, 2008).

<sup>26</sup> Ugo Baldini, »Newton in the Collegio Romano: Borgondio to Boscovich (1713–1745)«, u: *The Reception of Isaac Newton in Europe*, sv. 3, pp. 813–839. O recepciji Newtona u Italiji početkom 18. stoljeća, vidi također: Daniele Macuglia, »Newtonianism and Information Control in Rome at the Wake of the Eighteenth Century«, *Annals of Science* 77/1 (special issue, Francisco Malta Romeiras (ur.), *The Inquisition and the Censorship of Science in Early Modern Europe*, 2020), pp. 108–126.

<sup>27</sup> Baldini, »Newton in the Collegio Romano«, pp. 813–814.

še, kako je Baldini odlučno tvrdio, navodni sekularno-religijski jaz u povijesti recepcije Newtona nije bila ništa uvjerljiviji ni kad su u pitanju bile institucije, a ne pojedinci. *Giornale de' Letterati di Roma*, jedan od znanstveno orijentiranih talijanskih časopisa s kraja 17. stoljeća, savršeno ilustrira tu tvrdnju, jer su ga u različitim razdobljima uređivala dvojica svećenika, Francesco Nazari i Giovanni Giustino Ciampini. Uz *Il Newtonianismo per le Dame* (1737.) Francesca Algarottija, iznimno popularan i zabavan sažetak Newtonovih znanstvenih teorija namijenjen široj publici,<sup>28</sup> rane talijanske reakcije na Newtonovu znanost kulminirale su tzv. »katoličkim izdanjem« knjige *Principia*.<sup>29</sup> Ovo komentirano izdanje, koje su priredili Jean Louis Calandrini, profesor matematike u Ženevi, te dvojica redovnika reda minimâ iz Rima, Thomas Le Seur i François Jacquier, tiskano je u tri sveska 1739., 1740. i 1742. godine. Urednici toga izdanja morali su priznati da su Newtonove kozmološke ideje počivale na »hipotezi o gibanju Zemlje«, no sama objava takvog djela pokazuje da je Katolička crkva bila duboko uključena u proučavanje i recepciju Newtonova rada na Apeninskom poluotoku. U tom kontekstu ne iznenađuje što se isusovački red u 18. stoljeću, a osobito Rimski kolegij, našao na čelu tog procesa.

Kako bismo razumjeli u kojoj je mjeri fascinacija Newtonom već bila prisutna među rimskim isusovcima prije nego što je Boškoviću ponuđeno profesorsko mjesto na Kolegiju, vrijedi pobliže razmotriti specifični žanr znanstvene poezije. Kako je Yasmin Haskell pokazala, isusovački red u ranom novom vijeku bio je iznimno plodno tlo za stvaranje i promicanje didaktičkih pjesama koje su se bavile čitavim nizom tema i oponašale najuglednije uzore klasične poezije.<sup>30</sup> Takve pjesme su, s jedne strane, bile namijenjene zabavi, no istodobno su služile i u svrhu poučavanja i dodatne interpretacije pojedinih složenih pitanja.

<sup>28</sup> O tekstu i njegovoj recepciji diljem Europe, vidi Alessandra Vicentini, »Popularizing and Translating Science in 18<sup>th</sup>-Century Europe: Francesco Algarotti's *Il Newtonianismo per le dame* and its English-Language Editions (1737–1772)«, *Status Quaestionis: A Journal of European and American Studies* 17 (2019), pp. 236–262. Algarottijev tekst zadržao je popularnost unatoč činjenici da je ubrzo nakon svoje prve objave, 1739. godine, uvršten u Indeks zabranjenih knjiga (Macuglia, »Newtonianism and Information Control in Rome«, p. 123).

<sup>29</sup> Niccolò Guicciardini, »Editing Newton in Geneva and Rome: The Annotated Edition of the *Principia* by Calandrini, Le Seur and Jacquier«, *Annals of Science* 72/3 (2015), pp. 337–380.

<sup>30</sup> Revoluciona studija Yasmin Haskell o jezuitskoj didaktičkoj poeziji (Haskell, *Loyola's Bees*) pruža jasne uvide u književne i intelektualne aspekte takvih djela. Međutim, ona se ne usredotočuje posebno na problem kopernikanskog nauka među isusovcima. Za bogati repertoar isusovačkih pjesama vidi također Martin Korenjak, »Explaining Natural Science in Hexameters. Scientific Didactic Epic in the Early Modern Era«, *Humanistica Lovaniensia* 68/1 (2019), pp. 101–141, na pp. 101–108. O poetici znanstvene literature u ranom novom vijeku više u: Peter Dear (ur.), *The Literary Structure of Scientific Argument. Historical Studies* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1991); Ladina Bezzola Lambert, *Imagining the Unimaginable*.

Onovremena znanost bila je među temama koje su isusovcima – osobito u Rimu – bile vrlo privlačne. Stilistički oblikovana po uzoru na klasične predloške poput Lukrecijeva djela *De rerum natura*, isusovačka poezija 18. stoljeća nastojala je obuhvatiti čitav spektar znanstvenih disciplina i novotarija, od praktične medicine do akustike i elektrostatičke. Štoviše, elegantni pjesnički oblik obično bi bio popraćen detaljnim proznim fusnotama koje su na pristupačniji i popularniji način objašnjavale posebnosti fizikalnih i kozmoloških pojmova.

Vjerojatno najpoznatija znanstvena pjesma ikada nastala pod okriljem isusovačkog reda u Rimu bila je *Electricorum* Giuseppea Marie Mazzolarija, koja je u šest knjiga opisivala novootkriveni fenomen elektriciteta i njegove različite manifestacije.<sup>31</sup> Ne iznenađuje stoga što je Newtonovo djelo bilo među temama koje su bile predmetom žustrih rasprava.

Dvojica Boškovićevih učitelja, Orazio Borgondio i Carlo Noceti, značajno su pridonijeli tom razvoju. U nizu tekstova napisanih između 1710. i 1720-ih godina, obojica su nastojala spojiti svoj interes za znanstvene novotarije s posvećenošću književnim ljepotama. Kao aktivan član ugledne Accademia dell'Arcadia, književne ustanove osnovane 1690. godine s ciljem unaprjeđenja dikcije onovremene poezije, Borgondio je autor brojnih pjesama o medicinskim i anatomskim temama koje je objavio u zbirkama Akademije pod svojim osebnim arkadijskim imenom Achemenide Megalopolitano.<sup>32</sup> Istodobno, osobito nakon što je službeno imenovan profesorom matematike na Rimskom kolegiju, Borgondio je preuzeo aktivnu ulogu u ranom promicanju Newtonova nauka u Rimu. Osim što je u nizu rasprava iz 1710-ih izlagao i veličao Newtonove optičke i fizikalne ideje – ponajprije u djelu *Iridis Explicatio Physico-Mathematica* iz 1715. godine (*Fizičko-matematičko objašnjenje duge*) – Borgondio

---

*The Poetics of Early Modern Astronomy* (Amsterdam: Rodopi, 2002); Frédérique Aït-Touati, *Fictions of the Cosmos. Science and Literature in the Seventeenth Century*, trans. by S. Emanuel (Chicago; London: University of Chicago Press, 2011); Isabelle Pantin, »Libert Froidmont's Conception and Imagination of Space in Three Early Works: *Peregrinatio coelestis* (1616), *De cometa* (1618), *Meteorologica* (1627)«, u: Frederik A. Bakker, Delphine Bellis i Carla Rita Palmerino (ur.), *Space, Imagination and the Cosmos from Antiquity to the Early Modern Period*, (Cham: Springer, 2019), pp. 179–199.

<sup>31</sup> Giuseppe Maria Mazzolari, *Electricorum Libri VI* (Rome: Salmoni, 1767). O ovom djelu i Mazzolariju kao jednom o isusovava koji su pisali znanstvenu poeziju, vidi: Yasmin A. Haskell, »Didactic Tradition and Modern Science in Giuseppe Maria Mazzolari's *Electricorum Libri VI* (Rome, 1767)«, *Studi Umanistici Piceni* 19 (1999), pp. 236–245; *Loyola's Bees*, pp. 189–210.

<sup>32</sup> Paolo Casini, »Borgondio, Orazio«, u: *Dizionario Biografico degli Italiani* 12 (1971) (BORGONDIO, Orazio – Enciclopedia – Treccani); Haskell, *Loyola's Bees*, pp. 192–193. Šest pjesama koje je napisao, pod naslovima *De volatu*, *De natatu*, *De incessu*, *De motu sanguinis*, *De respiratione*, *De fluminibus*, objavljene su kao cjelina 1721. godine (prve četiri u prvom svesku Arkadske zbirke, a preostale dvije u drugom). Borgondio je bio plodan autor, no njegovo opsežno stvaralaštvo ostaje uglavnom neistraženo.

je 1714. godine napisao i znanstvenu pjesmu pod naslovom *Motus Telluris in Orbe Annuo ex Novis Observationibus Impugnatus* (Kretanje Zemlje na godišnjoj orbiti osporeno novim opažanjima).<sup>33</sup> Kao što naslov sugerira, u ovom djelu, temeljenom na »novim opažanjima«, Borgondio raspravlja o stavovima suvremenih francuskih i engleskih matematičara, odnosno kartezijanaca i newtonovaca, o kretanju Zemlje. U skladu s dogmatskom nužnošću, Borgondio dolazi do zaključka da treba odbaciti i jedne i druge. Ipak, simboličnim se čini način na koji je strukturirao svoje djelo i u konačnici odbacio heliocentričnu hipotezu kao nepouzdanu. Pažljivim i sustavnim razmatranjem tih novih teorija, Borgondio ih temeljito predstavlja čitatelju te posljedično prilagođava izračune Tychovu kozmološkom modelu. Bez izravnog ulaska u područje kozmologije, Nocetijevo *De iride* (*O dugi*) slijedi tendenciju pohvalnog prikazivanja Newtonovih postignuća, ovoga puta u kontekstu njegove optičke teorije. Prvi put objavljeno 1731. godine, *De iride* ne samo da u potpunosti prihvaća Newtonovo objašnjenje, nego i pjesnički veliča Iskustvo, koje bi, prema Nocetiju, trebalo dodatno proširiti granice ljudskoga znanja, a čiju je središnju važnost Newtonovo tumačenje puta svjetlosne zrake unutar jedne kapljice vode razotkrilo. Važno je napomenuti da se 1747. godine pojavilo drugo izdanje *De iride*, obogaćeno opsežnim komentarima koje je uz pjesmu svoga učitelja priložio Bošković.<sup>34</sup> U toj raspravi Bošković je implicitno podržao kopernikanski sustav, prikrivajući svoju latentnu sklonost heliocentrizmu pod krinkom rasprave prema kojoj je napad na teoriju univerzalne gravitacije iz pera francuskog astronoma Jacquesa Cassinija bio pogrešan, dok je Newton bio u pravu kada je tvrdio da je Zemlja spljoštena na polovima.

U cjelini gledano, ovi primjeri pokazuju da je već početkom 1740-ih postojala relativno utemeljena tradicija veličanja Newtonova djela, dakle prije nego što je Bošković, jedan od najsajnijih učenika Rimskog kolegija, naslijedio Orazija Borgondija na mjestu profesora matematike na svojem matičnom učilištu. Štoviše, ne samo da su se talijanski intelektualni krugovi pokazali dovoljno

<sup>33</sup> Orazio Borgondio, *De Telluris Motu in Orbe Annuo ex Novis Observationibus Impugnato Theses Mathematicae* (Roma: Komarek, 1714). Važno je napomenuti da je sažetak ovoga teksta kasnije ponovno tiskan u *Miscellanea Mathematica*, zbirci koja je obuhvaćala razna matematička djela članova isusovačkog reda nastala u razdoblju između 1713. i 1754. godine. Među odabranim tekstovima za objavu bio je i Boškovićev *De Aestu Maris*, o kojemu više u nastavku.

<sup>34</sup> Carlo Noceti, *De Iride et Aurora Boreali Carmina* (Rome: Pagliarini, 1747). Vidi suvremeno izdanje ovog fascinantnog teksta u: Carlo Noceti, *Iris*, Irina Tautschnig (ur.) (Hildesheim: Olms, 2018); vidi također Korenjak, »Explaining Natural Science in Hexameters«, pp. 115–118, 124–132; Irina Tautschnig, »The Weaver of Light. Divine Origin of Nature and Natural Science in Carlo Noceti's *Iris*«, u: Florian Schaffnerath i Maria Teresa Santamaría Hernández (ur.), *Acta Conventus Neo-Latini Albasitensis. Proceedings of the Seventeenth International Congress of Neo-Latin Studies* (Albacete 2018), (Leiden – Boston: Brill, 2020), pp. 586–597.

otvorenima za proučavanje i prihvaćanje otkrića engleskog znanstvenika, već su upravo Boškovićevi učitelji bili ti od kojih je mogao izravno naslijediti takav stav. Tom stavu Bošković je – isprva implicitno, a potom, do ranih 1760-ih, i vrlo eksplicitno – dodao još jedan temeljni element: da Newtonove teorije pružaju najjasniju potvrdu kopernikanskog sustava i da Katolička Crkva nema drugu opciju nego to priznati. Kako bi se to točno vidjelo, sada ću se usmjeriti na jedno konkretno Boškovićevo djelo – raspravu *De aestu maris (O podizanju mora)* iz 1747. godine.<sup>35</sup>

Nije slučajno što se Bošković pozabavio pitanjem kozmološkog reda u djelu koje istražuje podrijetlo plimnog gibanja. Često nazivana »najmisterioznijim učinkom prirode«, plima se smatrala modelom za istraživanje ne samo fizičkih obilježja gibanja vode, već i temeljitijeg međuodnosa između nebeske i zemaljske sfere.<sup>36</sup> Najvidljivija manifestacija povezanosti neba i zemlje, pojava izmjene plime i oseke bila je predmetom brojnih rasprava još od antike.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Ruder Josip Bošković, *Dissertatio de maris aestu* (Rome: Komarek, 1747).

<sup>36</sup> Do nedavno je većina studija o plimi i oseki usvajala strogo pozitivistički pristup i uglavnom se bavila matematičkim rješenjima koja su predložile »velike ličnosti«, posvećujući malo pažnje teorijama prije Galileija i Newtona. Dovoljno je reći da postoje samo dvije znanstvene monografije na tu temu (jedna na engleskom, a druga na talijanskom), koje obje istražuju put znanstvenika prema matematički utemeljenom razumijevanju kretanja vode, dok uvelike zanemaruju složeni i intrigantni kontekst predmodernih astronomskih i kozmoloških rasprava: David Cartwright, *Tides: A Scientific History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999); Lucio Russo, *Flussi e riflussi. Indagine sull'origine di una teoria scientifica* (Milano: Feltrinelli, 2003). Niz članaka drugih znanstvenika slično slijedi pozitivističku metodologiju, tretirajući plimu i oseku isključivo kao pitanje čistih matematičkih proračuna i negirajući njihovu važnost u širem kontekstu ranonovovjekovnih rasprava o kozmičkom poretku, da ne spominjemo njihovu ekološku komponentu: E. J. Aiton, »Galileo's Theory of the Tides«, *Annals of Science* 10/1 (1954), pp. 44–57; »Descartes's Theory of the Tides«, *Annals of Science* 11/4 (1955), pp. 337–348; »The Contributions of Newton, Bernoulli and Euler to the Theory of the Tides«, *Annals of Science* 11/3 (1955), pp. 206–223; Vincent Deparis, Hilaire Legros i Jean Souchay, »Investigations of Tides from the Antiquity to Laplace«, u: Jean Souchay, Stéphane Mathis i Tadashi Tokieda (ur.), *Tides in Astronomy and Astrophysics*, (Berlin; Heidelberg: De Gruyter, 2008), pp. 31–82. Tek nedavno se pristup počeo mijenjati. Za neke studije koje priznaju značaj plime i oseke za bolje razumijevanje ranonovovjekovne intelektualne kulture vidi: Wallace Hooper, »Seventeenth-Century Theories of the Tides as a Gauge of Scientific Change«, u: Carla Rita Palmerino i J.M.M.H. Thijssen (ur.), *The Reception of the Galilean Science of Motion in Seventeenth-Century Europe*, (Dordrecht – Boston: Springer, 2004), pp. 199–242; Jacomien Prins, *Echoes of an Invisible World. Marsilio Ficino and Francesco Patrizi on Cosmic Order and Music Theory* (Leiden – Boston: Brill, 2014), pp. 291–295; Carla Rita Palmerino, »Descartes's Theory of Tides in the Louvain Classroom, 1674–1776«, u: Davide Cellamare i Mattia Mantovani (ur.), *Descartes in the Classroom: Teaching Cartesian Philosophy in the Early Modern Age* (Leiden – Boston: Brill, 2023), pp. 384–413.

<sup>37</sup> Među antičkim autorima koji su, makar usputno, raspravljali o podrijetlu plime i oseke bili su Aristotel, Plinije Stariji i Ptolemej: Russo, *Flussi e riflussi*, pp. 20–22, 51–62; Deparis, Legros i Souchay, »Investigations of Tides from the Antiquity to Laplace«, pp. 32–34.

Budući da su se antički autori tom pojavom uglavnom bavili tek usputno i u kratkim odlomcima, u srednjem je vijeku, posebice s prenošenjem islamskoga znanja na Zapad, izloženo više utjecajnih tumačenja. Važno je, međutim, imati na umu da su se sva ona, u većoj ili manjoj mjeri, oslanjala na pojmove izvorno formulirane u antičkoj filozofiji, najčešće tek usputno, i razrađene u kasnijoj komentatorskoj tradiciji.<sup>38</sup> Prva, vitalistička teorija pretpostavljala je postojanje podvodnih procjepa koji su povremeno udisali i izdisali vodu, slično disanju živog bića, uzrokujući tako gibanje mora. Ovo tumačenje odražavalo je mišljenje stoika Posidonija iz Apameje prema kojemu je sveprožimajuća pneuma glavni uzrok plimnog gibanja.<sup>39</sup>

Druge dvije teorije oslanjale su se na Aristotelovu *Meteorologiju*, u kojoj je Filozof naveo niz mogućih načela koja upravljaju gibanjem vode, ne određivši se jasno koje od njih je istinito. Među inima, spominju se karakteristike morskog dna na različitim mjestima, količina vode koja se rijekama ulijeva u more i različiti stupnjevi isparavanja. Tako je drugo srednjovjekovno tumačenje, koje je bilo više fizičke prirode, povezivalo plimu i oseku s obilježjima same vode, zemljopisnim osobitostima vodenih masa i vanjskim utjecajima, poput vjetrova. U trećem tumačenju, koje se nadovezivalo na Aristotelovo i Ptolemejevo mišljenje da Mjesec ima velik utjecaj na gibanje vode, perzijski astrolog Abu Ma'shar al-Balkhi razvio je dominantnu astronomsku/astrološku teoriju utemeljenu na povezanosti između plime, dnevne rotacije i lunarnoga ciklusa.<sup>40</sup> Međutim, to nije bila jedina stvar koju je Abu Ma'shar smatrao važnom. Uz opsežno izlaganje astronomsko-astrološke hipoteze, istaknuo je da su dodatni čimbenici vjetar i zemljopisne značajke mjesta na kojem se pojava zbiva.

Izvorno zamišljena kao astrološki komentar Filozofova učenja o prirodi, teorija plime perzijskog učenjaka s vremenom je počela biti smatrana dijelom aristotelovske tradicije, premda Aristotel nikada nije izričito zagovarao lunarnu hipotezu, a kamoli je dopunio astrologijom. Na sličan su način neki skolastici u srednjem vijeku usvojili drugu pretpostavku koju je Abu Ma'shar dodatno razradio: da je utjecaj nebeskih tijela sličan magnetskoj privlačnosti.<sup>12</sup> U kontekstu problema plimnog gibanja, to je impliciralo postojanje sličnosti

<sup>38</sup> Pierre Duhem, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 vols. (Paris: Hermann, 1913–1959), sv. 2 (1914), pp. 369–386; Federico Bonelli i Lucio Russo, »The Origin of Modern Astronomical Theories of Tides: Chrisogono, De Dominis and Their Sources«, *The British Journal for the History of Science* 29 (1996), pp. 385–401, na pp. 386–388.

<sup>39</sup> Samuel Sambursky, *Physics of the Stoics* (London: Routledge and Kegan Paul, 1959), pp. 41–43; Russo, *Flussi e riflussi*, pp. 20–21.

<sup>40</sup> Abu Ma'shar, *The Great Introduction to Astrology*, Keiji Yamamoto i Charles Burnett (ur.), 2 sv. (Leiden – Boston: Brill, 2020), knjiga III, 4–8, pp. 263–333.

između gibanja vode i privlačnih sila magnetita. Ovo je tumačenje, utemeljeno na osebnom čitanju Aristotelove prirodne filozofije, bilo dijelom znatno šire rasprave o gravitaciji i njezinim fizičkim i okultnim silama.<sup>41</sup>

Renesansne i ranonovovjekovne rasprave o plimi neizbježno su se oslanjale na srednjovjekovne refleksije, pri čemu se većina teorija kretala u dvama smjerovima: ili su potkrepljivale ono što su njihovi srednjovjekovni prethodnici predložili (osobito u vezi s astrologijom), ili su ranije postavke odbacivale kao pogrešne.<sup>42</sup> U potpunosti je slučaju aristotelovska tradicija i sama bila podvrgnuta preispitivanju. Dok su neki mislioci bili skloni pružiti Aristotelu drugu priliku pročišćavanjem njegova mišljenja od interpretacija koje su držali pogrešnima, drugi su nastojali odbaciti Aristotelovu filozofiju u cijelosti. Među najgorljivijim kritičarima aristotelizma bili su Bernardino Telesio<sup>43</sup> i Frane Petrić,<sup>44</sup> koji su obojica koristili fenomen plime kao primjer iskvarenosti i nepouzdanosti peripatetičke tradicije, te su na temelju toga razvijali vlastita shvaćanja svemira i njegove strukture. U tom kontekstu ne iznenađuje što je problem uzroka gi-

<sup>41</sup> Na temu srednjovjekovnog magnetizma vidi prije svega Nicolas Weill-Parot, *Points aveugles de la nature: la rationalité scientifique médiévale face à l'occulte, l'attraction magnétique et l'horreur du vide (XIIIe – milieu du XVe siècle)* (Paris: Les Belles Lettres, 2013); »L'attraction magnétique entre influence astrale et astrologie au Moyen Âge (XIIIe – XVe siècle)«, *Philosophical Readings* 7/1 (special issue *Medieval and Renaissance Astrology*, Donato Verardi (ur.)) (2015), pp. 55–70.

<sup>42</sup> Koristan uvod u renesansne rasprave o uzrocima plime i oseke je Pietro Daniel Omodeo, »Modelli esplicativi delle maree nel Rinascimento: una rassegna«, *Galilaean. Studies on Renaissance and Early Modern Science* 14 (2017), pp. 98–114.

<sup>43</sup> U djelu *De mari*, koje je Telesio sam prvi put objavio 1570. godine, a njegov sljedbenik Antonio Persio ponovno izdao u proširenoj verziji 1590. godine nakon Telesiove smrti, autor raspravlja o uzroku plime i oseke. Bez odbacivanja mogućnosti da Mjesec i Sunce mogu izazvati određene nebeske utjecaje i time uzrokovati plimu i oseku, Telesio je inzistirao na odbacivanju bilo kakve astrološke interpretacije fenomena, objašnjavajući njegov utjecaj iz perspektive prirodne filozofije. Nakon što je kritizirao one koji na okultan način pripisuju gibanje plime lunarnim ili magnetskim efektima, ili ih pak objašnjavaju lebdećim položajem nebeskih tijela u odnosu na Zemlju, Telesio je tvrdio da raznolikost plime i oseke na različitim mjestima ovisi isključivo o njihovim meteorološkim i klimatskim karakteristikama. Prema njemu, taj fenomen ovisi o intenzitetu sunčevih zraka koje zagrijavaju vodu, uzrokuju njezinu uzdizanje i time stvaraju plimu i oseku. Slično tome, Telesio je opisao oseku koja, prema njegovu mišljenju, nastaje kada se voda koja je preplavila područje ohladi zbog stalnog smanjenja kozmičke topline. Za analizu teksta vidi Pietro Daniel Omodeo, »Telesio and the Renaissance Debates on Sea Tides«, u: Pietro Daniel Omodeo (ur.), *Bernardino Telesio and the Natural Sciences in the Renaissance* (Leiden – Boston: Brill, 2019), pp. 116–145.

<sup>44</sup> Sljedeći korake svoga mentora Telesija (ali na vrlo drugačiji način), Frane Petrić također je ismijavao aristotelovsku fiziku. U djelu *Nova sveopća filozofija*, prvi put objavljenom 1591. u Ferrari, s drugim izdanjem 1593. u Veneciji, Petrić je predložio trostruku interpretaciju plime i oseke. Dok su dva niža uzroka – salinitet vode i geografske/geološke varijacije područja u kojima se plime javljaju – bila tradicionalna, treći, krajnji razlog bio je objedinjeni i životodavni *spiritus*

banja vode koji dovodi do morske plime i oseke privlačio pažnju svih ključnih astronoma i matematičara koje danas povezujemo s takozvanom »znanstvenom revolucijom«. Svoj doprinos ovoj raspravi dali su Simon Stevin, Johannes Kepler, Galileo Galilei, René Descartes, Edmond Halley<sup>45</sup> i deseci drugih značajnih znanstvenika i filozofa. Suprotstavljena rješenja zagonetke uzroka plime predstavljala su valjan argument u korist šireg sustava prirodno-filozofskih teorija i načina na koji su rani novovjekovni učenjaci zamišljali kozmos: dovoljno je prisjetiti se da je za Galilea Galileija fizičko načelo gibanja vode, koje je podrobno raspravio u četvrtoj knjizi *Dijaloga o dvama glavnim sustavima svijeta*, kao i u nekim ranijim djelima, služilo kao temeljni dokaz heliocentričnog sustava. Međutim, čini se da je objava Newtonove knjige *Principia* 1687. godine okončala čitavu raspravu, budući da je gravitacijsko tumačenje porijekla toga fenomena ubrzo bilo prihvaćeno diljem Europe.

Ipak, ostao je jedan značajan izuzetak: Francuska akademija znanosti nastavila je zastupati Descartesovu teoriju vrtloga, koju je smatrala prikladnijom za objašnjenje plime i oseke. Descartes je tvrdio da postoji vrtlog koji nosi i Zemlju i Mjesec. Po njegovu mišljenju, plima nastaje djelovanjem Mjeseca i materije vrtloga, koja se giba brže od nebeskih tijela što ih nosi. Mjesec se nalazi na rubu vrtloga, dok se središte vrtloga ne poklapa sa središtem Zemlje. Taj složeni kozmološki sustav omogućio je Descartesu tvrdnju da gibanje vode proizlazi iz različitih tokova materije vrtloga kada Zemlja prolazi kroz različite točke unutar sustava vrtloga u odnosu na Mjesec. No, nakon uvođenja Newtonove gravitacijske teorije, kartezijancima je postalo znatno teže braniti i promovirati stav francuskog učenjaka. Javno natjecanje znanstvenih rasprava o temi plimnog gibanja koje je Francuska akademija znanosti organizirala 1740. godine jasno je pokazalo u kojem smjeru puše vjetar.<sup>46</sup> Među četiri nagrađena

---

(ili *vinculum*). Kroz svoju emanaciju u prirodni svijet, *spiritus*, čije oživljavajuće zrake mogu prodrijeti u sve, uzrokuje isparavanja i druge promjene unutar vode koje rezultiraju plimnim gibanjem. S druge strane, smanjenje utjecaja *spiritusa* definira oseku. Za analizu Petrićeva prikaza i njegova intelektualnog konteksta vidi: Ovanes Akopyan, »In Search of a *Spiritus*: Francesco Patrizi on Tides«, *Intellectual History Review* 29/4 (2019) (special issue *Francesco Patrizi da Cherso: Ancient Wisdom, Natural Philosophy and Poetics in the Late Renaissance*, Ovanes Akopyan (ur.)), pp. 655–668.

<sup>45</sup> Osim publikacija spomenutih u b. 36, vidi i: Eduard Jan Dijksterhuis, *Simon Stevin: Science in the Netherlands around 1600* (Dordrecht: Springer, 1970), pp. 64–82; Alan Cook, *Edmond Halley: Charting the Heavens and the Seas* (Oxford: Clarendon Press, 1998), pp. 256–291; Tad M. Schmaltz, »Galileo and Descartes on Copernicanism and the Cause of the Tides«, *Studies in History and Philosophy of Science* 30 (2015), pp. 1–12.

<sup>46</sup> Za ovu fascinantnu epizodu vidi: Cartwright, *Tides: A Scientific History*, pp. 44–49; Guicciardini, *Reading the Principia*, p. 248, b. 2; Ronald S. Calinger, *Leonhard Euler: Mathematical Genius in the Enlightenment* (Princeton: Princeton University Press, 2016), pp. 165–167.

rada, trojica autora – Daniel Bernoulli, Leonhard Euler i Colin Maclaurin – prihvatila su Newtonovo stajalište na kojem su potom razvijali vlastita razmatranja fenomena plime i oseke. Četvrti nagrađeni rad bio je, međutim, mnogo neočekivaniji. Riječ je bila o isusovcu Antoineu Cavalleriju, profesoru matematike na isusovačkom kolegiju u Cahorsu u Francuskoj. Ponekad se smatralo da je njegovo djelo *Dissertation sur la Cause Physique du Flux et du Reflux de la Mer* (Rasprava o fizičkom uzroku morske plime i oseke) bilo posljednji značajni pokušaj opravdanja kartezijanskog pojma vrtloga, a do finala je dospjelo zbog akademskih intriga. Trijumf Newtonove teorije navodno je razočarao neke članove ocjenjivačkog povjerenstva do te mjere da su odlučili dodijeliti jednu nagradu alternativnom objašnjenju. Ne iznenađuje što je za tu ulogu Francuska akademija znanosti odabrala raspravu jednog francuskog učenjaka, i to onu temeljenu na Descartesovoj zamisli. Upravo protiv onih kartezijanaca koji su nastavili braniti teoriju svoga učitelja i nakon objave Newtonovih *Principia*, Ruđer Bošković sastavio je svoje djelo *De aestu maris*.<sup>47</sup>

U to je vrijeme Bošković, tada mladić u tridesetima, već bio afirmiran kao gorljivi zagovornik Newtonove teorije. Naizgled odan isusovačkoj *physico-mathesis* u svojim nastojanjima da pomiri geostatičku i geocentričnu kozmologiju s novim znanstvenim idejama, Bošković je započeo otvoreno zastupati Newtonovu gravitacijsku teoriju unutar isusovačkog konteksta već sredinom 1740-ih, dakle nekoliko godina prije djela *De aestu maris*. Djelo *De viribus vivis* (*O živim silama*) iz 1745. godine, u kojemu je Bošković nastojao uravnotežiti Newtonovo razumijevanje udara s načelima elastičnosti i kontinuiteta Gottfrieda Wilhelma Leibniza i Johanna Bernoullija, zaokružuje te njegove početne pokušaje. Dvije godine kasnije, Bošković je još jednom stao na Newtonovu stranu.

Već na samome početku djela *De aestu maris* jasno je naznačio čije stajalište podržava. U prvim redcima traktata Bošković navodi da su plima i oseka dugo vremena zbunjivali filozofe te ih poticali da uzalud traže uzrok toga fenomena. Newtonova gravitacijska teorija, nastavlja Bošković, istražila

<sup>47</sup> Još jedna meta Boškovićeva rada bio je francuski astronom Jacques Cassini. Iako je u djelu *De aestu maris* uglavnom spominjan kao sakupljač *historia*, odnosno opažanja o gibanjima plime i oseke koja je nekoliko puta tijekom 1710-ih prijavljivao Akademiji, Cassini je zapravo pripadao jednoj od najmoćnijih i najpoznatijih znanstvenih dinastija u Europi tijekom 18. stoljeća. Jacques Cassini izabran je za člana Francuske akademije, Kraljevskog društva i Berlinske akademije prije nego što je napunio dvadeset godina te je kasnije naslijedio svog slavnog oca Gian Domenica Cassinija na mjestu ravnatelja Pariškog opservatorija. Istovremeno, Cassini nije prihvaćao teoriju gravitacijske privlačnosti, osporavao je Newtonov dokaz o obliku Zemlje i ostao vjeran kartezijanac. Ove okolnosti objašnjavaju Boškovićevu strategiju, iako ne izravno artikuliranu, reinterpretacije *historia* koju je Cassini prikupio u pronewtonovskoj maniri.

je prirodne učinke temeljem matematičkih proračuna i učinila sve druge spekulacije suvišnima. Prema vlastitoj definiciji isusovačkog učenjaka, glavni ciljevi njegove rasprave bili su prikaz *historiae* tog fenomena, izlaganje – i pobijanje – mišljenja prethodnika te dokazivanje, uz pomoć Newtonova učenja, kako nastaju plima i oseka.<sup>48</sup>

Dijeljenje *De aestu* na dva dijela imalo je za cilj olakšati čitatelju snalaženje. Dok odlomci 1–29 prikazuju praeparatio Newtonova objašnjenja, odlomci 30–103 bave se načinom na koji je Newton preoblikovao znanstveno razumijevanje ovoga problema i proširio zakon univerzalne gravitacije na područje kozmologije u cjelini. U tom je smislu vrijedno spomenuti bojazan koju Bošković iznosi na početku svoga prikaza, gdje skreće pažnju na činjenicu da su Bernoulli i Euler – koje je Bošković pohvalio kao ugledne predstavnike *res publica litteraria* – djelovali unutar heliocentričnog sustava, dok je u Rimu »sveta vlast« Katoličke Crkve osuđivala kopernikanski pogled na svijet i branila njegovo širenje.<sup>49</sup> Zbog toga je jedan od zadataka koje si je Bošković postavio bio pomiriti Newtonovu gravitaciju s »našom« geocentričnom kozmologijom. Međutim, kao vješt matematičar, Bošković je morao biti svjestan da je ostvarenje tog nauma bilo nerearno.

Historiografski dio djela *De aestu maris* sastoji se od kratkog pregleda antičkih stajališta koja je Bošković rekonstruirao iz Strabona i Plinija Starijeg. Među onima čija su mišljenja, prema njegovu sudu, zaslužila da budu priznata, izdvojio je Posidonija iz Apameje i Seleuka iz Seleukije, koji je, prema Strabonu, prvi povezao plimu i oseku s utjecajem Mjeseca.<sup>50</sup> U znak poštovanja prema humanističkom obrazovanju, Bošković je ovaj odlomak nadopunio s dva pjesnička citata preuzeta iz Homera i Vergilija, prije nego što se okrenuo suvremenim tumačenjima.<sup>51</sup> Vrlo selektivan pristup izvorima i kronološki jaz između antike i Johanna Keplera potiču čitatelja da se pažljivije osvrne na ono što je Bošković odlučio prešutjeti. Prije svega, astrološka/astrometeorološka interpretacija potpuno je zanemarena, bez ijedne riječi posvećene njezinu pobijanju, a kamoli obrazloženju. Slično tome, nijedan srednjovjekovni znanstvenik koji se bavio tom temom nije spomenut u djelu, niti Bošković analizira ijednu teoriju nastalu prije ranog 17. stoljeća. Razlog tomu najvjerojatnije je taj što ih naprosto nije smatrao vjerodostojnima niti znanstveno utemeljenima.

Također, Bošković je namjerno izostavio spomenuti još jednog ranonovovjekovnog autora koji je, poput samoga Boškovića, bio dalmatinskog podrijetla

<sup>48</sup> Bošković, *Dissertatio de maris aestu*, pp. 3–4.

<sup>49</sup> Ibid., p. 4.

<sup>50</sup> Ibid., pp. 7–11; Strabon, *Geografija* III.5.8–9; Russo, *Flussi e riflussi*, pp. 47–48, 55–59.

<sup>51</sup> Bošković, *Dissertatio de maris aestu*, pp. 6–7.

i nekoć pripadao Družbi Isusovoj, a koji je čak zaslužio osobnu pohvalu Isaaca Newtona: Marka Antuna de Dominisa. U djelu *Euripus, seu de fluxu et refluxu maris sententia* (*Eurip ili rasprava o morskoj plimi i oseki*, 1624.) de Dominis je tvrdio da su plime rezultat međudjelovanja nebeskih tijela koja na vodu djeluju slično kao magnetizam, te da njihov utjecaj doseže maksimum ne samo kada su na zenitu već i na točki antipoda.<sup>52</sup> Unatoč teoretskoj i matematičkoj vrijednosti, de Dominisova rasprava – koja je utrla put kasnijim istraživanjima porijekla plime – bila je ozbiljno opterećena kontroverznom osobnošću njezina autora. Evo o čemu je riječ.

Kao katolički nadbiskup Splita, de Dominis je bio optužen za splotke i korupciju. Nakon što je bio prisiljen na ostavku, pobjegao je u Englesku. Ondje je postao gorljivi protivnik papinstva i autor nekoliko pamfleta protiv katoličanstva, što mu je omogućilo određeni utjecaj na dvoru engleskoga kralja Jakova I. Međutim, de Dominisovo skandalozno ponašanje s vremenom je okrenulo njegove pokrovitelje protiv njega. Bio je protjeran iz Engleske te se vratio u Italiju, gdje je sastavio niz antianglikanskih propovijedi, jednako oštrih kao i prethodni antikatolički spisi. Međutim, njegov navodni povratak na katoličanstvo nije uvjerio Crkvene vlasti pa je podvrgnut inkvizicijskom postupku. Zatvoren u Castel Sant'Angelu, umro je prirodnom smrću u Rimu prije nego što je suđenje okončano.

Nesumnjivo je da je Bošković poznao de Dominisovu biografiju, koja je mogla kompromitirati i njihovu zajedničku domovinu i Družbu Isusovu. Njegova reputacija heretika negativno je utjecala i na ostatak de Dominisove ostavštine, uključujući i njegova znanstvena djela. Tako u opsežnim bilješkama uz *De iride*, nasuprot Newtonovu priznanju de Dominisova drugog postignuća – opisa duge – Bošković tvrdi da je ono što je de Dominis učinio bilo toliko beznačajno da bi bilo koji drugi učenjak mogao lako doći do istog zaključka.<sup>53</sup> Također je dodao kako neke od njegovih tvrdnji treba proglasiti posve pogrešnima. Ovo objašnjava zašto je Bošković prešutio svog dalmatinskog

<sup>52</sup> Marco Antonio de Dominis, *Euripus seu de fluxu et refluxu maris sententia* (Rome: Phaeus, 1624). Jedna od meta de Dominisova prikaza je Petrićeva obrada plime i oseke u *Novoj sveopćoj filozofiji*. Valja napomenuti i da je de Dominisovo objašnjenje fenomena plime i oseke bilo uvelike nadahnuto čitanjem djela *De fluxu et refluxu maris (O plimi i oseki mora*, 1528.), kojeg je napisao jedan drugi dalmatinski učenjak, Federik Grisogono; vidi: Ivana Skuhala Karasman, »Vera scientia prognosticandi: Federik Grisogono and Medical Astrology in Dalmatia«, u: Pavel Gregorić i Martino Rossi Monti (ur.), *Renaissance Aristotelianism in Southeast Europe: Scholarship, Metaphysics, and Interactions with Platonism*, (London: Bloomsbury, 2025), pp. 47–71, na pp. 49–51.

<sup>53</sup> Marco Antonio de Dominis, *De radiis visus et lucis in vitris perspectivis et iride tractatus* (Venice: Baglioni, 1611); Noceti, *De iride*, pp. 40–41.

sunarodnjaka iz *De aestu maris* i ograničio popis Newtonovih prethodnika na samo trojicu učenjaka.

Bošković nije rasporedio imena Galilea Galileija, Renée Descartesa i Johanna Keplera kronološkim redoslijedom. Umjesto toga, predstavio ih je kao piramidu koja napreduje od najmanje uvjerljivih teorija u osnovi (Galilei i Descartes), preko one koja je instinktivno zahvatila bit fenomena, ali ju nije uspjela potvrditi matematičkim dokazima (Kepler), i koja se sažima i kulminira u liku Newtona.<sup>54</sup> Boškovićevim riječima, koliko su »najsuvremenija« misljenja bila pluralna i raznolika postaje jasno iz *Almagestum novum* Giovannija Battiste Ricciolija, koji je sakupio i pregledao prijašnje ideje.<sup>55</sup> U ovom kontekstu, upućivanje na Ricciolijevu raspravu također je znakovito jer se djelo smatralo ključnim kozmološkim tekstom nastalim pod okriljem Družbe Isusove, s ciljem da se izazovima kopernikanske teorije pristupi iz konvencionalne teološke perspektive. Među trima odabranim teorijama, Bošković je odbacio Galileijevu i Descartesovu hipotezu kao kozmološki i matematički netočne. U Keplerovu slučaju, međutim, ustvrdio je da je njemački astronom točno pripisao uzrok plime mjesečevoj magnetskoj privlačnosti, ali da nije načinio daljnji kritički korak prema teoriji opće gravitacije.<sup>56</sup> Jedina osoba koja je u tome uspjela bio je Newton.

Boškovićovo izlaganje Newtonovih stavova imalo je za cilj predstaviti ih na razumljiv način čitatelju koji nije stručnjak. Umjesto da pruži matematičke dokaze u prilog Newtonovu argumentu, Bošković je strukturirao svoje izlaganje tako da se tri pitanja mogu razmatrati postupno i retorički: da gravitacija doista postoji; da Newtonova teorija gravitacije podrazumijeva gibanje Zemlje, čime su ta dva pojma zajednički odgovorna za plimu i oseku; i da ne postoje nepremostive proturječnosti između nove mehanike i pojma nepomične Zemlje.<sup>57</sup> Bošković je spomenuo da je prethodne godine već raspravljao o kompatibilnosti tih dvaju naizgled proturječnih pojmova u drugom svom djelu, *De cometis (O kometima)*. Njegovo stajalište u *De aestu maris* također se, prema vlastitim riječima, temelji na »pozitivnim i najvaljanijim argumentima«.<sup>58</sup>

Bošković je priznao gravitaciju kao opće fizičko načelo koje pojašnjava na koji način sila kojom svaka čestica u prirodnom svijetu privlači svaku drugu

<sup>54</sup> Bošković, *Dissertatio de maris aestu*, pp. 12–13.

<sup>55</sup> Ibid., p. 11. Riccioli je detaljno raspravljao o uzrocima plime i oseke u *Almagestum novum*: Riccioli, *Almagestum novum*, knj. IX, 4, 14, pp. 360–380. Štoviše, pružio je opsežne podatke o tome kako su se razine mora mijenjale diljem svijeta.

<sup>56</sup> Bošković, *Dissertatio de maris aestu*, pp. 12–13.

<sup>57</sup> Ibid., p. 13.

<sup>58</sup> Ibid., p. 13.

ovisi o njihovim masama i obrnuto je proporcionalna kvadratu udaljenosti među njima.<sup>59</sup> Ta zakonitost, između ostalog, uvjerljivo tumači temelje nebeske mehanike i način na koji planeti međusobno djeluju.<sup>60</sup> Ne ostavljajući mjesta za druga tumačenja – ponajprije ona aristotelovaca, koji su u ovom kontekstu oličavali »staru znanost«, i kartezijanaca, koje je Newtonova mehanika u potpunosti opovrgnula – Bošković je primijenio gravitacijsku teoriju na fenomen plime.<sup>61</sup> Nakon Newtona, Bošković je razlikovao tri vrste plime (dnevnu, mjesečnu i godišnju) i ustvrdio da dva uvjeta određuju karakter i intenzitet njihova nastupanja: sile koje djeluju s nebeskih tijela i položaj rotirajuće Zemlje u odnosu na Mjesec i Sunce. U tom pogledu, poravnanje triju nebeskih tijela, koje se zbiva svakog mjeseca u vrijeme mlada i uštapa, uzrokuje jaču plimu. Nadalje, u vrijeme ekvinocija – u proljeće i jesen – plima je viša nego ostatak godine, kada gravitacijski utjecaj nebeskih tijela slabi uslijed stalnog gibanja Zemlje.<sup>62</sup>

Međutim, kada je pokušao odgovoriti na najzahtjevnije pitanje – kako pomiriti Newtonove ideje s geocentričnim svjetonazorom – jasnoća i uvjerljivost Boškovićeva argumenta drastično padaju. Ovo je prvi slučaj u kojem novu kozmologiju naziva »Newtonovom hipotezom« i inzistira da ju treba uskladiti s autoritetom Svetoga pisma.<sup>63</sup> Kako bi razriješio spor, Bošković je u raspravu o kozmologiji unio još jednu, metafizičku dimenziju. Posuđujući terminologiju »stare znanosti«, konstruirao je trijadu najviših elemenata nebeskog poretka: Firmament – Prvi Pokretač – Zvezdano nebo. Dok su prve dvije sfere izvan dosega znanstvenog istraživanja, treća – koja u sebi sadrži sve planete i zvijezde – kruži oko nepomičnog Prvog Pokretača analogno novoj »hipotezi«. <sup>64</sup> U skladu sa zahtjevima ortodoksije, Bošković je Zemlju smjestio u središte Zvezdanog neba, čime je potpuno izvrnuo teoriju opće gravitacije, kao da nebeska tijela, koja se kreću oko nepomične Zemlje, na nju djeluju svojom silom.<sup>65</sup> Teško je utvrditi je li Bošković bio zadovoljan svojim rješenjem ili mu se ono činilo nužnim kompromisom. Kako bilo, zaključio je da su te stvari naposljetku u Božjim rukama i da njima upravlja volja »Vrhovnoga Stvoritelja Prirode«. <sup>66</sup>

Ova prividna dvoznačnost prožima čitav Boškovićev diskurs, koji s jedne strane otvoreno veliča Newtonov doprinos proučavanju prirode, a s druge strane

<sup>59</sup> Ibid., pp. 13–14.

<sup>60</sup> Ibid., pp. 16–20.

<sup>61</sup> Ibid., pp. 14, 27–28.

<sup>62</sup> Ibid., pp. 5, 21–27.

<sup>63</sup> Ibid., p. 33.

<sup>64</sup> Ibid., pp. 33–35.

<sup>65</sup> Ibid., pp. 36–42.

<sup>66</sup> Ibid., p. 49.

izbjegava raspravu o pro-kopernikanskim implikacijama teorije gravitacije. Balansiranje između tih dvaju krajnosti djeluje promišljeno te otkriva opće raspoloženje koje je tek počelo prevladavati među isusovcima u Rimu u prvoj polovici 18. stoljeća. Uzdižući Newtonov autoritet kao zamjenu za Kopernikov, Bošković ga koristi kao štit protiv tvrdnji da otvoreno zastupa novu kozmologiju. U tom je pogledu *De aestu maris* jedno od najranijih svjedočanstava o promjeni intelektualne klime među isusovcima u Rimu. Papinstvo Benedikta XIV. signaliziralo je popuštanje inkvizicijske kontrole nad proučavanjem kozmologije. Tri godine prije objave *De Aestu Maris*, navodno pod Boškovićevim utjecajem, Crkvene su vlasti dopustile ponovno tiskanje blago redigirane verzije Galileijeva Dijaloga o dvama glavnim sustavima svijeta. Osim nekolicine marginalnih napomena, glavni je tekst ostavljen netaknut i samo mu je prethodila presuda inkvizicije i Galileijevo službeno odricanje, s ciljem da se čitatelja upozori na potencijalno štetni sadržaj knjige. Nedugo zatim novo izdanje *Indexa* zabranjenih knjiga ukinulo je formalnu zabranu za djela koja su zastupala heliocentrični sustav.<sup>67</sup> Boškovićeva intenzivna i plodna djelatnost u prvim godinama boravka na Rimskom kolegiju pokazala se ključnom u ostvarenju te temeljne promjene.

Uz *De aestu maris*, Bošković se u nekoliko rasprava koje je napisao 1740-ih bavio i *hypothesis terrae motus*, no u kasnijim djelima zadržava retoriku izlaganja i promoviranja Newtonove kozmologije kao metode za slobodno zastupanje kopernikanske teorije. Njegova didaktička poema *De solis ac lunae defectibus* (*Pomrčine Sunca i Mjeseca*) u tom je pogledu osobito znakovita. Objavljena je 1760. godine tijekom Boškovićeva boravka u Engleskoj i ponuđena Kraljevskom društvu (u koje će biti primljen godinu dana kasnije, čime je postao jedan od rijetkih isusovaca s tom počašću), označila je vrhunac njegova međunarodnog ugleda.<sup>68</sup> Nakon uvoda u kojem objašnjava razloge odabira toga žanra kao *homage* književnoj tradiciji koja je cvjetala sredinom 18. stoljeća u Rimu, Bošković u prvoj knjizi nudi »sinopsis« astronomskih ideja. Ondje postavlja »Feba« u središte svemira, priznajući ne samo da se Zemlja okreće oko Sunca, nego i da je Newtonova teorija ključni dokaz za potpuno i bezrezervno

<sup>67</sup> Maurice A. Finocchiaro, *Retrying Galileo, 1633–1992* (Los Angeles – Berkeley – London: University of California Press, 2005), pp. 126–153. Vrijedi nadodati da je 1822. godine Crkva službeno dopustila objavljivanje knjiga koje zagovaraju heliocentrični sustav. Konačno, 1835. godine Kopernikovo djelo *De revolutionibus* uklonjeno je s Popisa zabranjenih knjiga.

<sup>68</sup> Ruđer Josip Bošković, *De solis ac lunae defectibus libri V* (London: Millar and Dodsley, 1760). Hrvatski prijevod sastavio je Branimir Glavičić u: *R. I. Boscovichii De solis ac lunae defectibus* (Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2007), ponovno izdano, s dodacima koje je priredio Stipe Kutleša, u ediciji Matice hrvatske 2012. U nastavku referiram na Matičino izdanje iz 2012. godine.

prihvaćanje čistog heliocentričnog sustava.<sup>69</sup> Uz tablicu s podacima o broju dana potrebnom da različiti planeti obiđu Sunce, Bošković je upotrijebio poznato antičko opće mjesto kako bi u epigramu elegantno sažeo svoj stav o položaju Zemlje.<sup>70</sup> Epigram, predstavljen na latinskom i talijanskom jeziku, raspravlja o tome kako ljubav i gnjev mogu pobuditi različite osjećaje i podijeliti vlast nad ljudskim srcem. Budući da svi planeti, uključujući i »tromog« Saturna, kruže oko Sunca, Zemlja je jedinstveno smještena da privlači suprotstavljene emocije povezane s planetima koji su joj najbliži – Venerom i Marsom.<sup>71</sup> Newton je, u međuvremenu, uzdignut jer je rad nekoliko naraštaja astronoma doveo na novu razinu i učinkovito potvrdio heliocentrični sustav kao konačan.<sup>72</sup> Stoga, osim što je hvalio jednog Engleza pred engleskom publikom, Boškovićevo upotreba Newtonova autoriteta u kozmološkim pitanjima ponovno otkriva istu retoričku strategiju.

Osim toga, čini se da je Bošković učinkovito širio prethodno cenzurirano znanje unutar svoga kruga. Tijesno je surađivao sa svojim sunarodnjakom iz Dalmacije i papinskim tajnikom Benedettom Stayem (Benedikt Stojković), čije je djelo *Philosophiae recentioris versibus traditae libri decem* (*Novija filozofija izložena u stihu*) jedno od najrafiniranijih i intelektualno najzahtjevnijih znanstvenih didaktičkih poema ikada napisanih.<sup>73</sup> Ovo golemo djelo uglavnom je dovršeno do kasnih 1750-ih, ali objavljeno je tek 1792. U njemu Stay detaljno razmatra Newtonovu kozmologiju i priznaje gravitaciju kao univerzalni princip koji je uklonio svaku nesigurnost o načinu na koji je svemir ustrojen. Iako u knjigama 4–6, koje se bave kozmološkim pitanjima, Stay povremeno podsjeća čitatelja da Zemlja ostaje nepomična, njegovo tumačenje o tome kako Sunce, putem gravitacijskih sila, upravlja fizičkim svijetom ne ostavlja sumnju u to koji sustav zapravo zastupa. Tvrdio je da je Newtonov prosvjetljeni um pronašao

<sup>69</sup> Vidi npr. Bošković, *Pomrčine Sunca i Mjeseca* I.161–195, pp. 28–31, uključujući b. 11 na p. 355.

<sup>70</sup> Epigram na latinskom i talijanskom jeziku nalazi se u izvornom izdanju *Pomrčina Sunca i Mjeseca* iz 1760. u bilješki 31 uz stih I.511. Latinska verzija i hrvatski prijevod »Epigrama o rasporedu planeta: Zemlja između Marsa i Venere« otisnuti su u Ruđer Josip Bošković, *Pisma, pjesme i rasprave* (Zagreb: Matica hrvatska, 2013.), pp. 502–503.

<sup>71</sup> Bošković, *Pomrčine Sunca i Mjeseca* I.498–514, pp. 48–51.

<sup>72</sup> Takva upućivanja na Newtonova otkrića prisutna su kroz cijelo djelo. Vidi, među ostalim, Bošković, *Pomrčine Sunca i Mjeseca* I.793–806, pp. 64–67 i I.849–857, pp. 68–69.

<sup>73</sup> Tri sveske Stayeva kapitalnog djela objavljena su 1755., 1760. i 1792. godine. Godine 1792. također se pojavilo izdanje u jednom svesku: Benedetto Stay, *Philosophiae recentioris versibus traditae libri decem* (Rome: Pagliarini, 1792); Haskell, *Loyola's Bees*, pp. 213–220. Za knjige IV–VI koje se odnose na kozmološke teme, referirat ću se na izdanje iz 1760. Godine, objavljeno u Rimu kod istog izdavača.

jedino pouzdano rješenje za ono što je od davnine zbunjivalo najveće umove – univerzalne zakone prirode i odnos Zemlje s drugim nebeskim tijelima.<sup>74</sup> Engleskog učenjaka, kojega Stay stavlja uz bok »ocima« matematike – Arhimedu i Galileiju – istaknuo je parafrazom ulomka iz Knjige Postanka, usporedivši Newtonovo rođenje s rađanjem Sunca: prema Stayu, »Bog reče: Neka bude Newton – i bi svjetlo«, čime je otvorena nova era geometrije i mehanike.<sup>75</sup> Za razliku od svega dotad, Newtonova su otkrića, nastavlja Stay, čvrsto utemeljena i nisu izmišljena. Usred ovako savršeno opisana svemira »Sunce sjajno vlada u svojoj kraljevskoj dvorani«, a oko njega se u različitim dijelovima prostora »pokorno« okreće šest planeta, stječući plemenito ime »bogova« svojim gibanjem.<sup>76</sup> Stay je dodao da su karakter gibanja nebeskih tijela i položaj planeta dugo bili predmet žučnih rasprava, ali da nakon uvođenja Keplerovih zakona kozmološke teorije »našega Klaudija« i njegovih sljedbenika više nisu imale nikakvu pouzdanost.<sup>77</sup> Njemačkom astronomu stoga se priznaje zasluga za izgradnju ključnog temelja na kojem počiva sjajna nova kozmologija, čije je utjelovljenje »božanski« Newton. Konačno, potraga za znanstvenom jasnoćom dosegla je vrhunac u Newtonovu djelu – jedinoj osobi koja je mogla izraditi koherentnu teoriju gravitacije, odnosno »ljepilo« koje povezuje ovaj tajanstveni sustav i pomaže objasniti božanski nacrt svemira.

Stoga objavljivanje zbirke poezije Camilla Garullija krajem 18. stoljeća, s vrlo specifičnim i znakovitim naslovom, nije bilo slučajno. To je svjedočanstvo dugotrajnog intelektualnog sukoba unutar redova Katoličke Crkve koji odražava glavne intelektualne tokove ranoga novog vijeka općenito, a posebno unutar isusovačkog reda tijekom 18. stoljeća. Kao što smo vidjeli, Bošković i njegovi suvremenici činili su znatne napore kako bi Crkvu potaknuli na promjenu stava o heliocentrizmu, a ključnu ulogu u tome imao je lik Isaaca Newtona – anglikanskog »heretika« – kojega su kolektivno prepoznali kao najvećeg »znanstvenog junaka« svih vremena.

<sup>74</sup> Stay, *Philosophiae recentioris versibus traditae*, IV, p. 16 i drugdje; vidi također pp. 19–20 za raspravu o strukturi svemira.

<sup>75</sup> Ibid., pp. 4–5, b. 1; p. 5, b. 1.

<sup>76</sup> Ibid., p. 6.

<sup>77</sup> Ibid., p. 21, b. 1.

## Boscovich, Copernicus and Cosmological Authority in mid-Eighteenth-Century Rome

### *Summary*

In 1777, a significant yet largely overlooked book was published in Rome. It included a series of poems on astronomical matters composed by a former student of the Collegio Romano, Camillo Garulli. In one of the poems, Garulli illustrated the downfall of an outdated scholarly paradigm through the symbolical death of its main authority: Aristotle. Following the popular legend, Garulli claimed that Aristotle had failed to explain the origin of the tidal motions in the strait of Euripus and thrown himself into the sea, thus giving way to a new, Copernican/Newtonian framework. Not only did Garulli feel that he was in a comfortable position to ridicule Aristotle and the scholastic tradition as a whole, but he could also for the first time put the expression “Hypothesis Copernicana” on the cover of his book. Although the poem was preceded by a standard warning that the “hypothesis” was only one of the possible explanations of the world system, Garulli did not have to hide what was at the heart of his work and could expose it freely.

This article investigates how around the mid-eighteenth century, Roman Jesuits began to advocate and propagate the heliocentric system. As we will see, as a peculiar shield against any potential accusations, they largely exploited the authority of Isaac Newton. The central figure in this process was the leading Jesuit scholar of the time, and Garulli’s former teacher at the Collegio Romano, Roger Joseph Boscovich. I will thus demonstrate how Boscovich’s and his peers’ work was instrumental in lifting the formal prohibition against the works that endorsed Copernicanism and consequently making the Catholic Church accept it as the sole mathematically reliable model of the universe.

*Keywords:* Roger Joseph Boscovich, Isaac Newton, Copernicanism, early modern cosmology and astronomy, Jesuit science