

**Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Accademia Croata di Scienze ed Arti
INAF – Osservatorio Astronomico di Brera
Pontificia Università Gregoriana**

**EDIZIONE NAZIONALE
DELLE OPERE E DELLA CORRISPONDENZA
DI RUGGIERO GIUSEPPE BOSCOVICH**

CORRISPONDENZA

VOLUME IX/1

**Carteggio con
Anton Mario Lorgna**

A cura di Pietro Nastasi

EDIZIONE NAZIONALE DELLE OPERE
E DELLA CORRISPONDENZA DI
RUGGIERO GIUSEPPE BOSCOVICH

Commissione scientifica

Presidente: GIAN TOMMASO SCARASCIA MUGNOZZA (Presidente della Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL)

Vicepresidente: GIANFRANCO GHIRLANDA SJ (Magnifico Rettore della Pontificia Università Gregoriana)

Vicepresidente: TOMMASO MACCACARO (Direttore dell'Istituto Nazionale di Astrofisica; già direttore di INAF – Osservatorio Astronomico di Brera)

Segretario: EDOARDO PROVERBIO (Università di Cagliari)

ELIO ANTONELLO (INAF - Osservatorio Astronomico di Brera)

UGO BALDINI (Università degli Studi di Padova)

FABIO BEVILACQUA (Università degli Studi di Pavia)

VINCENZO CAPPELLETTI (Istituto di Studi Germanici)

PAOLO CASINI (Università degli Studi di Roma «La Sapienza»)

GUIDO CIMINO (Università degli Studi di Roma «La Sapienza»)

ŽARKO DADIĆ (Institute for the History and Philosophy of Science, Zagabria)

ALESSANDRA FIOCCA (Università degli Studi di Ferrara)

PAOLO FREGUGLIA (Università degli Studi dell'Aquila)

PAOLO GALLUZZI (Università degli Studi di Firenze)

LIVIA GIACARDI (Università degli Studi di Torino)

ROGER HAHN (University of California, Berkeley)

GIOVANNI MICHELI (Università degli Studi di Milano)

GIOVANNI PAOLONI (Università degli Studi della Tuscia, Viterbo)

LUIGI PEPE (Università degli Studi di Ferrara)

CLARA SILVIA ROERO (Università degli Studi di Torino)

GIANCARLO SETTI (Università di Bologna)

RITA TOLOMEO (Università degli Studi di Roma «La Sapienza»)

MAURIZIO TORRINI (Università degli Studi di Napoli «Federico II»)

PASQUALE TUCCI (Università degli Studi di Milano)

EDIZIONE NAZIONALE
DELLE OPERE E DELLA CORRISPONDENZA
DI RUGGIERO GIUSEPPE BOSCOVICH

CORRISPONDENZA
VOLUME IX/I

**Carteggio con
Anton Mario Lorgna**

A cura di Pietro Nastasi

Enti patrocinatori della Edizione Nazionale delle Opere e della Corrispondenza di Ruggiero Giuseppe Boscovich:

- Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
- Accademia Croata di Scienze e Arti
- INAF – Osservatorio Astronomico di Brera
- Pontificia Università Gregoriana
- S.I.A. – Società Italiana di Archeoastronomia

**Copyright © 2009 Edizione Nazionale delle Opere e della Corrispondenza
di Ruggiero Giuseppe Boscovich**

Sede Legale: Via L. Spallanzani 5a-7, 00161 Roma

Sede Operativa: Via Brera 28, 20121 Milano

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge
e a norma delle convenzioni internazionali

Indice

Carteggio con Anton Mario Lorgna

Introduzione di Pietro Nastasi

P. 3

Epistolario

7

Indice dei nomi

77

Indice delle opere

79

INTRODUZIONE

Mi sono occupato della corrispondenza di Boscovich con Lorgna più di vent'anni addietro, quando assieme a Ugo Baldini ho curato l'edizione delle ventinove lettere allora note del matematico dalmata allo scienziato veronese¹.

Successivamente sono state recuperate altre tredici lettere di Lorgna a Boscovich, accuratamente censite nel «Nuovo Catalogo della corrispondenza» dello scienziato ragusino².

La Commissione Scientifica della «Edizione Nazionale delle Opere e della corrispondenza di Ruggiero Giuseppe Boscovich», ha valutato l'opportunità di riproporre quella vecchia edizione con l'inserimento delle lettere di Lorgna. È ciò che viene fatto in questo volume.

Le lettere di Lorgna coprono solo una parte dell'arco temporale 1765-1785 che occupava la precedente edizione, precisamente il decennio 1761-1771. Sono altresì lacunose e non consentono, se non in aspetti particolari, di completare il quadro che si era venuto delineando in base alla trascrizione precedente, che resta immutato nelle risultanze generali.

Nel rinviare il lettore interessato alla «Introduzione» premessa all'edizione del 1988 (pp. 11-28), mi limiterò a presentare in questa sede qualche breve integrazione, desumibile dalle lettere di Lorgna.

Il primo elemento di novità, ed è un'ovvia conseguenza, è dato dalla lettera di Lorgna del 16 maggio 1761, che retrodata di quattro anni la conoscenza dei due matematici: si tratta sostanzialmente di una lettera di autopresentazione e di ossequio di un giovane che ha appena terminato gli studi³ ad uno scienziato ormai nel pieno della sua maturità intellettuale.

La seconda lettera di Lorgna è una risposta alla prima lettera nota di Boscovich, e rappresenta la replica del matematico veronese alle osservazioni critiche che lo

¹ Si veda U. Baldini, P. Nastasi (a cura di), *Ruggiero Giuseppe Boscovich. Lettere ad Anton Mario Lorgna, 1765-1785*, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Roma 1988.

² Si veda E. Proverbio, L. Buffoni (a cura di), *Nuovo Catalogo della corrispondenza di Ruggiero Giuseppe Boscovich*, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Roma 2004.

³ Anton Mario Lorgna era nato infatti a Cerea (VR) il 22 ottobre 1735, ed è morto il 28 giugno 1796 a Verona. Qui, in corso Porta Nuova, al n. 39, c'è una lapide – all'altezza del primo piano – che ricorda la casa in cui è morto: «In questa casa il 28 giugno 1796 morì Antonio Maria Lorgna, matematico e idraulico, celeberrimo fondatore e primo presidente della società italiana delle scienze, nato a Cerea nel 18 ottobre 1735». Una guida della città dice che «l'edificio classicheggiante è stato restaurato dopo il 1830 da Giuseppe Barbieri; il portale reca scolpito nella serraglia un busto d'Ercole».

scienziato gesuita gli aveva inviato intorno al suo opuscolo «Della graduazione de' termometri a mercurio e della rettificazione de' barometri semplici»⁴. È la prima di una lunga serie di osservazioni e puntualizzazioni che connota la corrispondenza tra i due matematici, la cui diversità di impostazione culturale è evidente.

Come si era già evidenziato nell'Introduzione del 1988, emerge dalla corrispondenza il giudizio severo di Boscovich sul matematico veronese. Pur riconoscendo serietà e solidità nei lavori di Lorgna, il matematico gesuita non nasconde la loro mancanza di originalità. Nella lettera del 29 novembre 1765 (qui, la n. 2) Boscovich scrive per esempio: «Nel suo opuscolo ho avuto il piacere di trovarvi molta erudizione, molta sagacità, e somma accuratezza nelle osservazioni. Solo, giacché ella desidera il mio sentimento sincero, mi pare che alla sua ricerca abbia ella data troppa dote in ordine alla sua importanza per li termometri».

E poi, dopo alcune osservazioni puntuali, si limita a segnalare al giovane interlocutore una serie di lavori relativi all'argomento in esame che si conclude con queste significative parole: «Vi è inoltre nella *Conoscenza di movim.[nt]i celesti per l'anno 1765* di M. de La Lande un estratto di un'opera di M.r Luk, o sia Luc, Ginevrino sulli barometri, che esso de la Lande celebra come un capo d'opera. Esso l'aveva esaminata per ordine dell'Accademia, e allora quando egli stampò il transunto, stava stampandosi anche l'opera, la quale per questo deve già essere uscita».

Il riferimento a de Luc è un suggerimento importante, trattandosi del principale esperto dell'epoca nel campo della tecnologia meteorologica. Jean-André de Luc (1727-1817) è infatti autore di studi approfonditi di fisica dell'atmosfera. Stabilitosi nel 1773 in Inghilterra, dove era stato eletto membro della *Royal Society*, soggiornò anche in Germania (a Berlino, a Brunswick e a Gottinga), dove divenne professore onorario di geologia e mineralogia. Non può sfuggire l'importanza della pronta accoglienza che Lalande (e sulla sua scorta anche di Boscovich) fa delle importanti ricerche dello scienziato «Ginevrino» sulla pressione atmosferica e sulla influenza della temperatura sul livello raggiunto dal mercurio nei tubi barometrici.

La risposta di Lorgna (qui la n. 3) è cortese nella forma, ma peccata nella sostanza: «Confesso d'essere stato sinora in tutt'altra sentenza da quella, a cui pare, che V.R. inclini, cioè, che possa, in tutto, e per tutto essere ugualmente d'uso la graduazione: ^{ne} arbitraria come quella che mi sono dato tanta cura di stabilire nelle mie ricerche. Non sia discaro dunque a V.R. sofferirmi un poco, giacché mi pare di non aver tutto il torto d'essermi indotto ad una così penosa indagine, onde trarre da più accurati esperimenti la ragione de' volumi mercuriali alla congelazione e all'ebollizione». E questa lettera conferma, se ce ne fosse bisogno, il prevalere in Lorgna degli aspetti tecnici contro una visione più generale del matematico gesuita, per il quale era inscindibile il nesso tra «momento tecnico e momento teoretico, spinto a livelli di generosità massima».

⁴ «Dissertazione di A. M. Lorgna ecc.», In Verona: nella stamperia di Marco Moroni, 1765.

Tipico del citato atteggiamento culturale di Lorgna quanto egli scrive a Boscovich nella lettera del 16 gennaio 1771 (l'ultima di quelle che conosciamo): «Ora bisogna, che non interrompa alcuni studj ne' quali sono. Ho ritrovate alcune cose importanti intorno alla separazione delle indeterminate nell'equazioni differenziali; che coltivo molto. Ho scoperto una cosa particolare nell'equazioni cubiche irreducibili. Tutte hanno cert'altre equazioni derivative, pure di terzo grado, con radici reali, diseguali, e irrazionali, delle quali con metodo nuovo determino tutte tre le radici esenti da immaginarj. Ho condotto a buon termine un'opuscolo, che tratta del moto rotatorio de' corpi discendenti per piani inclinati mobili. Difficile soggetto, che m'ha torturato il capo per moltissimo tempo, e che finalmente s'è lasciato domare. Ella sa, che Bernoulli, poi Clairaut, e finalmente il grande Eulero hanno sempre trattando di questi movimenti considerato il corpo mobile in tubi, o piani mobili, come un punto, principalmente per evitare le rotazioni difficilissime da definire. Spero di aver fatto un passo di più».

Era questa attenzione a singoli risultati, magari anche importanti, l'interesse a problemi che, «pur in una dimensione teorica», rientravano tuttavia in «quadri concettuali già costituiti», che fa di Lorgna un interlocutore minore, nella misura in cui impone a Boscovich di allontanarsi dalle tematiche a lui più congeniali delle grandi aperture filosofiche sui fondamenti delle discipline fisico-matematiche. E tuttavia, il carteggio, conserva ugualmente elementi di relativa importanza, dal momento che contribuisce a chiarire elementi biografici non secondari dei due interlocutori, fornendo nuovi dati sulle loro idee e sui loro rapporti con personaggi e dottrine dell'epoca.

Si deve però lamentare, in conclusione, che la lacunosità di queste tredici lettere che si sono aggiunte alle ventinove della precedente edizione, e la probabile perdita⁵ di quelle successive al 1771 (fino almeno al 1785, quando la corrispondenza si interrompe, al termine del soggiorno di Boscovich a Bassano per la pubblicazione delle *Opere*⁶), non permette di leggere direttamente dalla penna di Lorgna⁷ il quadro generale del progetto di nuova Società scientifica che Lorgna avrebbe prospettato allo scienziato gesuita (allora ancora a Parigi) nella lettera del 10 dicembre 1781, di cui si fa cenno nella risposta di Boscovich del 7 gennaio 1782 (qui la nu-

⁵ Certamente è andata perduta, o almeno non recapitata, una lettera di Lorgna anteriore a quella del 10 dicembre 1781, di cui abbiamo la risposta di Boscovich e nella quale scrive: «Dell'altra lettera, di cui ella mi parla, io non ho saputo mai nulla. Forse colui, che si era impegnato a portarla, l'avrà ritenuta presso di se, non trovandomi qui, giacché sono stato in varie campagne di Sig.^{ri} miei amici per 8 mesi, e mezzo.»

⁶ Si veda R.G. Boscovich, *Opera pertinentia ad Opticam, et Astronomiam Maxima ex parte nova, et omnia hucusque inedita*, 5 voll., Bassani 1785. Prostant Venetiis apud Remondini.

⁷ Va detto, però, che questo è noto dalla lettera programmatica inviata da Lorgna nel marzo 1781 a diversi interlocutori (cfr. G. Penso, *Scienziati italiani e Unità d'Italia. Storia dell'Accademia Nazionale dei XL*, Roma 1978, p. 55).

mero 32): «La lettera, di cui ella mi ha onorato in data de' 10 scorso, inviatami dal Sig. Ab. de Cesaris con una sua de' 20, mi è arrivata in questa settimana, ed ho avuto infinito piacere di avere delle sue nuove, coll'informazione, che ella mi dà della sua grandiosa impresa letteraria».

Questa «grandiosa impresa» è ovviamente la «Società Italiana», una società «libera» nota Boscovich, il cui unico limite è quello costituito dall'uso esclusivo dell'italiano per le sue future pubblicazioni scientifiche: «Essa farà sicuramente onor all'Italia; ma il partito, che hanno preso di scrivere in Italiano, farà, che la notizia (...) rimanga ristretta nell'Italia medesima. Sicuramente pochissimi fuor d'Italia leggeranno le Dissertazioni, essendo assai pochi quelli, che intendano la lingua, e que' che l'intendicchiano non essendo disposti ad affaticarsi per comprendere le materie».

E tuttavia, malgrado queste riserve, lo scienziato dalmata affiderà al primo volume delle *Memorie* della nuova Società (1782) la sua «Teoria del nuovo astro osservato prima in Inghilterra», in cui affrontava la determinazione degli elementi dell'orbita di Urano. Si preoccupava solo di chiedere a Lorgna di avvertire i lettori che l'originale era in latino (lettera n. 33, del 25 marzo 1782): «(...) giacché ella si è determinata a dar tutto in codesta lingua [italiano], La ringrazio della grande fatica, che si è presa per tradurre, ma la prego di dire al principio, o in una nota, che codesta è una traduzione dell'originale latino, in cui io avevo scritto: se mai esce una collezione di tutte le mie opere, potrà inserirsi questo opuscolo originale, come lo è scritto, se ella non vi si opponesse. Ho sempre l'idea di fare una ristampa generale di tutto quello, che ho fatto, unito insieme: seppure il fine della mia vita, che si accosta, non tronca tutti i miei disegni».

Boscovich aveva molto apprezzato la decisione di Lorgna di limitare al massimo il numero dei membri, di non farne cioè «un arca di Noè» (lettera n. 35, del 20 luglio 1784), per evitare la sua trasformazione in organismo pletorico, con finalità più celebrativo-mondane che di ricerca, com'era fenomeno diffuso nelle accademie dell'epoca.

EPISTOLARIO

1. Padova, 16 maggio 1761. Lorgna a Boscovich.

Rev.^{mo} P. Pad. Col.mo

Giacchè non mi è venuto fatto di potermi inchinare a V.P.Rev.^{ma}, come desideravo, a solo oggetto di poter vieppiù strignere una servitù, che mi fa tanto onore, mi permetta, ch'io lo faccia in qualche modo colla presente.

La libertà, ch'io mi prendo, non viene, che da un desiderio vivissimo, che ho sempre avuto fin da' miei più teneri anni di farmi servitore, quel più da vicino, che per me si potesse, agli Uomini grandi, onde guadagnar da esso loro, e direttam.^{te}, e per riflessione ciò che non hò. Così è de' Pianeti per rispetto al Sole.

Degni V.P.Rev.^{ma} concedermi un picciolo Luogo nell'animo suo, se può aspirar a tanto un giovane connazionale che con quanta osservanza venera le virtù di Lei, e la chiarezza del suo nome, con altrettanta arditezza di spirito si è prefisso d'imitarla, e di costituirsela, come segno, per le sue direzioni.

Nell'atto che con vera divoz.^{ne} mi raccomando perchè voglia continuarmi il generoso corso di suo compatimento, baccio a V.P.R.^{ma} le rispettate mani.

Padova 16 mag. 1761
In borgo nuovo al Santo

Di V.P.R.ma
Suo D. O. S.re
Ant.^o M.^a Lorgna

2. Pavia, 29 novembre 1765. Boscovich a Lorgna.

Ill.mo Sig.^r, Sig.^r e P.rone Col.mo

La sua de' 24 corrente mi giunse ieri 5 giorni dopo il mio arrivo quà, e due dopo la separazione dal mio compagno di viaggio, partito già per Genova, e per la Francia, onde mi ha trovato meno occupato, benchè il dar sesto alle mie cose dopo una assenza di quasi mezz'anno non mi lascia ancora tutta la libertà. Di qua è nato che ho

già potuta vedere la prima parte della sua erudita, e dotta operetta¹, di cui mi onorò nel mio passaggio di costà, ma non ho ancora potuta vedere la seconda. Prima di parlare di questa risponderò al punto del negozio de' libri. Io ho avuta l'occasione di fare anni sono acquisto per altri a un prezzo anche alcuna cosa minore di una collezione più compita (giacché in codesta conviene supplire un buon numero degli ultimi tomi a prezzo rigoroso di Parigi), e tutta legata bene alla francese, mentre costi ven'è un buon numero, che conviene rilegare, e se già sono legati in altra forma, e tagliati, convien restringere rilegando. Quindi non mela sento di applicarvi, non avendone alcuna necessità; mentre nella libreria nostra di Milano, dove mi trovo frequentemente, già vi sono. Gli avrei presi solamente in caso, che il prezzo fosse considerabile minore di quello, che si incontra spesso, ove quelli, che hanno la collezione, vogliono disfarsene.

Nel suo opuscolo ho avuto il piacere di trovarvi molta erudizione, molta sagacità, e somma accuratezza nelle osservazioni. Solo, giacché ella desidera il mio sentimento sincero, mi pare che alla sua ricerca abbia ella data troppa dote in ordine alla sua importanza per li termometri. Quando anche non si sappia, quale sia la proporzione del volume ne' due strati di acqua bollente, e della pronta a gelarsi, ad ogni modo il termometro arbitrariamente diviso in quell'intervallo serve a tutti gli usi della fisica ugualmente come colla sua graduazione. Di fatto quello, che nel mercurio ella ha trovato essere 160 delle 10000 parti, in altre sostanze è un numero diverso; onde bisognerebbe per ogni diversa sostanza prendere un numero diverso per essa graduazione. Credo, che sarebbe stato meglio proporre le sue ricerche sotto il titolo di Ricerche sulla proporzione de' volumi del Mercurio ne' diversi gradi del caldo. Queste ricerche fatte da lei con tanta cura, ed intelligenza le fanno molto onore, e non solo non sono troppo discordi i suoi risultati in una materia sì delicata; ma anzi è una meraviglia che si accordino tanto. In ordine alla diversa proporzione e nelle diverse sostanze tralle diverse materie, essa si trova ben diversa nel ferro, se io ora ben mi ricordo di quello, che mi pare aver letto in Condamine², e adoprato in altre occasioni, che una tesa di ferro si slunga per ogni grado di Reaumur di 1/80 di linea. Essendovi 80 dal gelo fino all'acqua bollente in quel termometro, si avrà una linea per tutto detto intervallo, cioè facendo la tesa linee 864, 1/864 della lunghezza: ed essendo i volumi, come li cubi de' lati, onde il tutto del volume alla piccola differenza è come il tutto nel lato al suo triplo, sarà detta differenza 3/864 nel volume, cioè delle 10000 parti sene avranno in cambio delle 160 più di 347. In altre sostanze sarà un'altra misura. Qualunque sia questa nel mercurio, se io so colle esperienze, che diviso l'intervallo tra l'acqua bollente, ed il gelo, in 80 parti, ad ognuna di queste corrisponde nella lunghezza del ferro un accrescimento di 1/80 di linea per ogni 6 piedi, saprò, quanto basta per garantirmi alle occasioni, e computare questo allungamento in esso ferro, e lo stesso torna negli altri usi.

¹ A.M. Lorgna, *Della gradazione de' termometri a mercurio e della rettificazione de' barometri semplici*, Stamperia Moroni, Verona 1765.

² Charles-Marie La Condamine, de (1701-1774).

In ordine alla sicurezza della generalità di que' due punti io veramente non so, se essa sia certa. Il suo esperimento la favorisce, ma un grado è troppo poca cosa, e so, che con tutti gli altri esperimenti addotti, vi è chi ne dubita. Su questo dubbio si appoggia anche un foglio stampato, che ho avuto in questi giorni da Londra, e ha per titolo *Notizia sommaria di un Baro-termometro nuovamente inventato in Londra l'anno 1764, e reso pubblico l'anno seguente col nome di Aerostatimion, o vera Bilancia dell'Atmosfera*. Gran cose si dicono in esso foglio della perfezione di un tale istromento. Si cita una Memoria assai lunga del suo Autore *I.H. de Magalhaens* presentata alla Soc.à Reale, una parte della quale fu letta a' 21 febr. 1765, e la seconda a' 16 giugno³. Si dice, che *M.r Henry Pyefinch* Optico, e lavoratore di stromenti Matematici è il solo, che abbia il privilegio di lavorarli. Si pretende in esso di avere insieme la misura del caldo, e la misura del peso dell'Atmosfera separate l'una dall'altra, e l'altezza del Mercurio accuratam.e definita in centesime di pollice, scansando tutte le diverse sorgenti di errori. Non so quanto corrisponda l'effetto alle promesse. Vi è inoltre nella *Conoscenza di movim.i celesti per l'anno 1765* di M. de La Lande⁴ un estratto di un'opera di M.r Luk, o sia Luc, Ginevrino sulli barometri, che esso de la Lande celebra come un capo d'opera⁵. Esso l'aveva esaminata per ordine dell'Accademia, e allora quando egli stampò il transunto, stava stampandosi anche l'opera, la quale per questo deve già essere uscita.

Se mai avrà un poco d'ozio, la prego voglia ricordarsi dell'esperienza del sasso verso il fondo del fiume, anzi sul fondo istesso. La prego di mille saluti pel P. Bettinelli⁶, e per tutti quegli altri PP., che mi hanno tanto favorito costì, e mi confermo

Tutto suo
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich
d.^a C.^a di Gesù.

Pavia 29 Nov. 1765

³ Joao Jacinto de Magalhaes (1774-1788).

⁴ Joseph Jerome de Lalande (1732-1807).

⁵ Il ginevrino (di origine lucchese) Jean André Luc, o de Luc (1727-1817), presentò nel 1762 alla Académie des Sciences di Parigi un'opera di fisico-chimica dell'atmosfera, che fu esaminata e valutata molto positivamente dal Condamine e dal Lalande. Egli però vi lavorò ancora per quasi 10 anni, pubblicandola solo nel 1772 (*Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, 2 voll., Ginevra, 1772). Qui Boscovich si riferisce all'ampia analisi del lavoro fatta da Lalande nell'articolo *Du baromètre, de sa construction et des ses usages*, nel volume per l'anno 1765 (Paris 1763) della *Connaissance des mouvements célestes*, pp. 199-221.

⁶ Saverio Bettinelli (1718-1808).

3. Verona, 20 dicembre 1765. Lorgna a Boscovich.

Molto Rev.^{do} P.re, e Pad.ne Ven.mo

Veramente il padrone de' Libri avrebbe ribassato il prezzo, ma credo, che V.R. pensi assai meglio di valersi di quei di Milano.

Le rendo le più distinte grazie dell'onore che mi ha fatto di darsi la pena di leggere quel mio opuscolo circa i termometri⁷, e molto più mi credo onorato dell'osservazione, che s'è degnata farvi sopra⁸.

Confesso d'essere stato sinora in tutt'altra sentenza da quella, a cui pare, che V.R. inclini, cioè, che possa, in tutto, e per tutto essere ugualmente d'uso la graduaz.^{ne} arbitraria come quella che mi sono dato tanta cura di stabilire nelle mie ricerche. Non sia discaro dunque a R.R. soffrirmi un poco, giacchè mi pare di non aver tutto il torto d'essermi indotto ad una così penosa indagine, onde trarre da più accurati esperimenti la ragione de' volumi mercuriali alla congelazione e all'ebollizione.

L'importanza certamente di questi stromenti per riguardo all'uso si riduce finalmente a questi due oggetti, cioè di renderli comparabili tra di Loro in qualunque clima, e di rendere i gradi d'uno stesso termometro intelligibili, e paragonabili tra di loro. Io credo d'aver ottenuto l'uno, e l'altro senza assoggetarmi a nessuna ragione costante tra i diametri delle Palle, e quei de' cannelli, senza aver bisogno di ulteriori riduzioni per paragonare insieme gli andamenti di quanti termometri si vogliono, e in qualunque clima situati.

Per rispetto poi ad uno stesso termometro, mi pare in verità un inconveniente, che si sappia p. es. il termine del massimo caldo, o del massimo freddo d'un Paese, i gradi, che li separano, e cose simili, e poi che ne alcun grado in particolare, ne tutti questi gradi insieme ci sveglino alcuna idea precisa di misura.

Se poi in qualche uso particolare, come quello in cui si tratti di riconoscere le dilatazioni d'una verga o altro, può servire una graduazione arbitraria, non fa, che in generale non sia più utile senza confronto una graduazione determinata è intelligibile.

Per misurare la distanza di due luoghi, tanto posso adoprare un'asta divisa arbitrariamente, quanto una pertica vera, e precisa; basta, che c'intendiamo nel riferire ad una medesima unità, e nota, le partizioni arbitrarie. Ma non per questo le misure generali, che siano comuni a tutti, che non abbiano bisogno di riduzioni, perdono della loro utilità, e della loro importanza.

L'uso che ho fatto di tale graduazione così determinata nella rettificazione de' Barometri torricelliani, non avrebbe certamente potuto ottenersi altrimenti, in maniera universale, e agevole a praticarsi.

⁷ A.M. Lorgna, *Della gradazione de' termometri a mercurio e della rettificazione de' barometri semplici*, Verona, Stamperia Moroni, 1765.

⁸ Vedi Lettera 2, Boscovich a Lorgna, 29 novembre 1765.

È vero che si potrebbe far di meno della dipendenza da un termometro separato, per le correzioni Barometriche, quando non si avesse un esatto Baro-Termometro; ma sinora egli non s'è veduto, se non fosse tale quel di M.^r Magalhaens⁹, che V.P.M.R. m'accenna, in cui si trovasse sempre separata l'azione del calore dalla pressione dell'atmosfera.

L'esperimento del sasso sarà da me fatto puntualmente come mi comanda, ed avrò la cura non solamente di far saggio della sua diminuzione, se ve ne sarà, co' sensi, ma colla bilancia ancora. Temo per altro, che non avendo egli la libertà di rotolarsi, e sofferarsi cogli altri, non sia per soffrire grande scemamento.

È vero, che tanto è, potrebbe dir taluno, che il sasso si mova su degli altri fermi, quanto ch'egli stia fermo e gli altri in esso vadano ad incorrere; ma egli è forse un po' meno efficace il dibattimento, che così succede di quel che sarebbe per una pietra, che dall'origine scendendo, s'andasse qua e là dimenando e ribattendo per l'altro colle altre. Tuttavolta la cosa non dovrebbe essere senza effetto.

Si ricordi della mia divotiss.^a Persona: degni amarmi, se le pare, che possa meritarsi tanto la stima, e la venerazione singolare, che ho per il sommo sapere di V.R., cui mi do l'onore di baciare le mani.

Verona 20 Xbre 1765

P.S. giorni fa mi è stato proposto da un mio amico questo problema.

Qual potrebbe essere L'icnografia d'un tempio con quattro Capelle laterali semicircolari, e colla Capella maggiore pur semicircolare tripla d'una laterale, tale che detratte da tutta L'icnografia le aree di due elissi apolloniane, il resto sia quadrabile, e in quanto al tutto e in quanto alle sue parti. Se lo scioglierò, mi permetterò che glielo comunichi prima di farlo vedere a chicchesia.

Di V.P.M.R.
V.º D. O. S.º
Ant. M. Lorgna

4. Verona, 28 giugno 1766. Lorgna a Boscovich.

M. R. P. e P.ne Col.o

[...]

Ho molte cose tralle mani, alcune da qualche tempo ritrovate, e alcune, che mi vanno presentandosi alla giornata; e bello sarebbe, poterle di mano in mano inserire. Quando le opere sono di poco volume, si perdono, se restano volanti, e non vengano in qualche corpo rispettabile [inserte]. Crederebbe, che la Parabola apolloniana sia

⁹ Joao Jacinto de Magalhaes, cit. alla nota 3.

ancora suscettibile di nuove, ed elegantissime proprietà? Ella lo è, perchè ho in mano più, che quindici Teoremi nuovi, non caduti per quanto io sappia in mente ad alcun scrittore di Coniche.

Ho degli stromenti nuovi per descrivere con moto continuo detta curva di grande [...] ne ho uno per l'ellissi d'Apollonio, che la descrive tutta all'interno, come si fa del cerchio, senza interruzione, senza [timor] di sfregamento, a [...] di costruzione, con una sola mano, pregio, che ...

Ma io vo numerando cose che, non viste, [...] so qual giudizio formerà di me su ciò, [...]

Sospendo dunque La penna, e pregandola a perdonarmi la libertà, che mi son preso nel presentarle si picciola cosa, mi do l'onore di protestarmi col più vivo rispetto.

Di V.S.III.ma

Verona 28. Giugno 1766.

P. S. Per profittare d'un'occasione portami dal mio amicissimo S.r Betti, le quali non sono così frequenti, ho dovuto con mio dispiacere mandarle tutte le Copie slegate, che tale non era la mia intenzione; onde anche su questo domando scusa.

V.° D.° O.° S.°
Ant. M.° Lorgna

5. Verona, 30 giugno 1766. Lorgna a Boscovich.

M. R. P. e P.ne Col.o

Profitto d'un occasione, che mi si presenta, onde esercitare un atto del mio dovere verso di V.P.M.R. – Contuttochè io m'immagini, ch'Ella possa essere in Milano, giacchè L'opportunità s'offre così, indirizzo per Pavia anche un picciolo opuscolo su certi massimi, e minimi¹⁰, che non dovrebbe dispiacerle. Io non pongo alcun principio metafisico, ma dimostro l'esistenza d'un certo minimo di necessità geometrica, qualunque volta v'è equilibrio, tra quante potenze si vogliono traenti, o prementi un punto con forze direttamente proporzionali alle distanze dal punto attratto. In altre ipotesi altri saranno i minimi, e mi pare che sia meglio, senza stirare le applicazioni dei casi ad un principio introdotto, ritrovare quale sia veramente il minimo reale, che in tali, o tali altri effetti, o azioni, esiste necessariamente. Se mai avrà ozio mi farà una somma grazia a leggerlo, e dirmi con commodo suo, se v'è qualche cosa per entro, che meriti qualche considerazione. Tutto è dimostrato; così potessi dimostrarle,

¹⁰ A.M. Lorgna, *De quibusdam maximis, et minimis dissertatio statico-geometrica*, Veronae, apud haer. Augustini Carattoni, 1766.

quand'ella volesse porgermene occasione, qual sia la stima, la veneraz.^{ne}, e un certo vivo desiderio, che nutro, di essere considerato

Di V.P.M.R.

Verona 30. Giugno 1766.

V. D. O. S.^e
A. M. Lorgna

6. Milano 23 luglio 1766. Boscovich a Lorgna.

Milano 23 luglio 1766
Al Sig. Anton M.^a Lorgna a Verona

Mi e capitato un esemplare della sua memoria *de quibusdam maximis et minimis*, la quale suppongo mi sia stata graziosamente inviata da Lei onde le ne rendo mille grazie¹¹.

Mi ralegro sinceramente con lei della esattezza delle sue dimostrazioni, e della estensione, che ha datta al problema veramente troppo semplice ed elementare proposte dal Torelli¹². Ove si tratta delle proprietà del centro di gravità, io veramente trovo, che ogni cosa rimane più spedita, e facile se si adopra la sua proprietà, che ne determina la natura geometrica indipendentemente anche dalla gravità, che gli ha dato il nome, ed è che se si tira presso qualunque piano, la somma delle distanze da esso piano di tutti i punti situati da una parte, è uguale alla somma di esse dalla parte opposta, onde io li chiamo piani di distanze uguali.

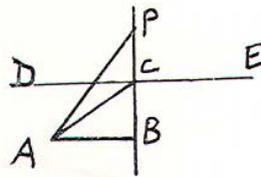
Datane la definizione ne ricavo qualche corollario, indi dimostro, che in ogni massa vi deve essere il centro di gravità e che deve essere unico, e ricavo pur facilmente le sue più belle proprietà tanto geometriche, quanto mechaniche, avendone trattato a lungo nella seconda parte della mia Teoria della Filosofia Naturale.

Quella uguaglianza delle somme delle distanze opposte è la stessa, che quella de momenti opposti. Eccole un teoremetto anche più genemle del suo, il quale con quella natura si dimostra subito facilmente, e da cui discende la soluzione de' suoi problemi immediatamente. *Se vi sia un numero qualunque di punti collocati comunque anche in diversi piani, e si consideri il loro commune centro di gravità, e insieme un altro punto qualunque preso ad arbitrio, la somma de' quadrati delle distanze di tutti que' punti dati da questo punto assunto ad arbitrio è uguale alla somma di tutti i quadrati delle distanze di essi dal centro commune di gravità, ed al quadrato della distanza del punto assunto da esso centro presa tante volte quanti sono i punti.* Eccone la dimostrazione.

¹¹ A.M. Lorgna, *De quibusdam maximis, et minimis dissertatio statico-geometrica*, Veronae, apud haer. Augustini Carattoni, 1766.

¹² Giuseppe Torelli (1658-1709).

Sia C il centro comune di gravità, P il punto assunto ad arbitrio, A uno de' punti dati qualunque, e congiunti con 3 rette essi punti, sia DCE l'intersezione del piano APC con un piano perpendicolare alla PC in C , e sia AB la sua parallela terminata alla stessa PC .



È manifesto dal 2 libro d'Euclide, che sarà $AP^2 = AC^2 + CP^2 \pm 2PC \times CB$ servendo il + per tutti i punti A posti rispetto al piano DE dalla parte opposta al punto P e il - per li posti della sua parte. Ora questi rettangoli si distruggeranno insieme, giacchè la CB è uguale alla distanza perpendicolare del punto A dal piano DE e la CP è commune per tutti i punti; onde essendo la somma di tutte le CB da una parte uguale alla somma dall'altra, sarà anche la somma de' suddetti rettangoli da una parte uguale alla somma dall'opposta. Resterà dunque la somma di tutti i quadrati AP uguale alla somma di tutti i quadrati AC con altrettanti quadrati CP , quanti sono i punti. Se ne ricava subito, che la somma de' quadrati AP sarà minima, o massima, quando lo sarà la retta CP che si concepisca variabile, la quale avendo un massimo o minimo, ovunque si abbia a pretendere il punto P in una curva qualunque anche di doppia curvatura, e in qualunque superficie comunque curvilinea col pretendere la CP perpendicolare ad essa curva, o superficie, si vede chiaro che così si scioglie il problema più generalmente, quando anche si tratti di punti dati dovunque fuori di un qualunque piano, e di una qualunque curva o superficie, in cui si debba prendere il punto P .

Si vede anche, che la minima somma de' quadrati si avrà quando le distanze si terminino al centro commune di gravità C , dovendovi per qualunque altro punto P esser di più quel numero di quadrati PC .

Questa maniera di dimostrare è assai più semplice, e corta, e si può facilmente vestire all'antica enumerando i diversi casi, ne' quali il punto A cada nella PC , o fuori, e giaccia di là dal piano DE rispetto a P , o in esso, o dalla stessa parte ma più vicino che P , o ugualmente vicino, o più lontano.

In tutti questi casi vi saranno que' 3 quadrati, e que' rettangoli da aggiungere da una parte, da levare dall'altra, i quali ove il punto giaccia nel piano suddetto, svaniranno, e svanirà uno de' 2 quadrati, ove il punto A cada in C , o in P : ma sempre destrutti i rettangoli resterà quell'uguaglianza delle somme di que' quadrati.

Ella mi conservi la sua amicizia, porti la prego i miei saluti al P. Bettinelli, e mi riconosca qual sono

Tutto suo

7. Verona 29 gennaio 1768. Lorgna a Boscovich

M. R. P. e P.ne Col.mo

Se il M. R. P. Frisi¹³ non mi avvertiva trovarsi V.P.M.R. a Pavia, avrei giurato, che fosse partita per la California. e tanto è vero, che malamente jersera a S. E. Flangini Avogadór, che si trova qui in Verona, domandando nuove di lei, dissi, ch'io tenevola già partita. Ciò mi move immediate a domandarle scusa, se non ho mandato a V.P.M.R. un picciolo libretto circa le serie, ed altre cose, che ho pubblicato poco tempo fa¹⁴; e nel primo incontro, che mi si affaccerà, mi darò subito l'onore di farlo.

Molto più poi mi rincresce per quello, che avrei comunicato anche a lei come Precettore veramente in tali materie, la mia soluzione del problema kepleriano per mezzo di limiti molto stretti, determinati geometricamente.

Ma giacchè l'ha fatto il P. Frisi, io la prego a dirmene il suo sentimento, quando avrà comodo di leggere l'opuscolo¹⁵; in cui è corso qualche errore di penna per parte del giovane, che me l'ha copiata, del che son venuto quasi in sospetto da due, o tre che gli sono scorsi in un'altra copia, che mi ha fatto.

Come è partito di qua il P. Contarelli, non ho più a chi domandare nuove di V.P.M.R., se non le domando ai fogli: e i fogli dicevano, che partiva per il passaggio di Venere, e su questo m'ero fermato.

Mi continui La gratia sua, e sia certo, che ovunque ella vada, il nome suo, la sua memoria sarà sempre una cosa preziosa per l'animo mio.

Le baccio le mani, e mi professo

Di V.P.M.R.

Verona 29. Gen.^o 1768.V.^o D.^o O.^o S.^e
Ant.^o Lorgna

8. Pavia 8 febbraio 1768. Boscovich a Lorgna.

Ill.mo Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

¹³ Paolo Frisi (1728-1784).

¹⁴ A.M. Lorgna, *Opuscula tria ad res mathematicas pertinentia* (Veronae, 1767). Gli opuscoli avevano i seguenti titoli: I) "Nova methodus geometrica series algebraicas in summam colligendi"; II) "De aequationum cubicarum et biquadraticarum resolutione"; III) "De cissoide quadam a Dioclea diversa".

¹⁵ A.M. Lorgna, *De locis planetarum in orbitis ellipticis*, in *Opuscula mathematica et physica* (Veronae 1770), pp. 1-20 (Opuscolo I).

La sua gentilissima¹⁶ mi trovò qui in Pavia Mercordi scorso, quando non ero più in tempo da rispondere, partendo di qua la posta di Venezia il Martedì sera. Essa mi trovò in letto, giacchè alcuni incomodi della mia gamba mi anno obbligato a dimorarvi per più di 2 mesi in Milano, e due altri qui ora; sono 3 giorni, che comincio ad alzarmi, e jeri cominciai ad uscire di casa in queste vicinanze. Dimani mi porterò a Milano per dimorarvi una diecina di giorni, e rendermi poi di nuovo a queste scuole, per ripigliare il mio impiego, quale in questi due mesi ho esercitato qui in camera da letto.

La ringrazio infinitamente delle gentili espressioni, che usa meco, testimonj della bontà, che ella conserva per me. La mia partenza per l'America l'anno scorso fu messa troppo prematuramente dalle gazzette per uno sbaglio del Gazzettier di Firenze. Essendo io stato a baciare la mano a S.A.R. il Granduca in un giro, che feci in Toscana, si parlò per Firenze della mia destinazione per la California, e la mia partenza per la Lombardia fu falsamente creduta partenza per imbarcarmi in Livorno. Questa mia partenza è stata poi dopo frastornata dalle vicende orribili del mio Ordine. Seguita l'espulsione da tutti i dominj delle Spagne, e questa in termini così forti, e con decreti sì rigidi, vidi, che quello non era più un affare per me. La permissione, che la Spagna aveva accordata per mezzo del suo Ambasciatore per me, e per un compagno Gesuita a mia scelta, alla Società Reale di Londra, mutate tanto le circostanze, non doveva più valere, e quando anche avesse conservato il suo vigore, non conveniva più a me l'espormi a tutti que' pericoli, che erano inevitabili: ogni mia azione la più indifferente poteva essere interpretata sinistramente, e qualunque movimento che fra que' barbari fosse nato nella nuova forma di governo, che vi si introduceva, poteva facilmente attribuirsi a me, ne di cose seguite in un paese tanto remoto sarebbe stata possibile una giustificazione, e ciò massime presso un Ministero prevenuto, e generalmente male impressionato. Quindi scrissi al Pressidente della Società Reale¹⁷ questi miei sentimenti subito al primo scoppio del fulmine, ed egli mi rispose gentilmente, che neppur esso mi avrebbe più consigliato ad espormi: onde avrebbe chiesta la permissione per mandare due altri membri della Soc.^a Reale Inglese.

Se non seguiva questo incidente, la mia partenza doveva seguire appunto in questi giorni, ed è stata fortuna per un altro verso, che vi sia stato un ostacolo, giacche la mia salute ottima nel resto, non è ancora ferma in questa gamba, la quale potrebbe anche fra breve tempo portare delle brutte conseguenze.

Il P. Lettore Frisio¹⁸ ebbe la bontà di comunicarmi la sua Memoria¹⁹ per una persona venuta da Milano, la quale tornando là il giorno seguente, la lessi subito, gliene

¹⁶ Vedi Lettera 7, Lorgna a Boscovich, 29 gennaio 1768.

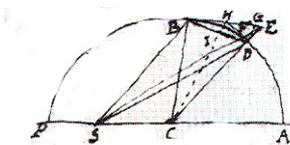
¹⁷ James Douglas, conte di Morton (1702-1768).

¹⁸ Paolo Frisi (1728-1784).

¹⁹ La Memoria di Lorgna ha per titolo: *De locis planetarum in orbitis ellypticis*, poi pubblicata (pp. 1-20 degli *Opuscula*), forse con modifiche, come l'*Opuscolo 1* dei suoi *Opuscula mathematica et physica* (Veronae 1770).

scrissi il mio sentimento, e gliela rimandai il giorno seguente subito per lo stesso latore. Il medesimo mio sentimento io le scriverò qui ora colla mia solita sincerità, la quale principalmente vi deve essere fra li Geometri. Mi è piaciuta molto la nitidezza, e rigore della sua sintesi, la quale anch'io amo sommamente, e trovo idonea molte volte a dare delle soluzioni più eleganti, più luminose, e precise; ma non si può dissimulare, che le sue forze restano un pezzo indietro rispetto a quelle de' metodi moderni, e massime dell'analisi sublime. In questa materia medesima la sua approssimazione è troppo larga di limiti, e le serie ritrovate danno il valore non solo più vicino di quello, che è dato da' suoi limiti, ma tanto vicino, quanto uno vuole, e ciò con un calcolo anche più spedito di quello, che sia la risoluzione di tanti triangoli. Io non so cosa sia seguito a' Minimi²⁰ nell'esempio, che ella porta: se realmente ella ha presi gli stessi dati, che hanno preso essi, conviene che vi sia qualche errore di numeri ne' calcoli; perché colla serie del Newton ben applicata non si può commettere quell'errore, che sarebbe indicato dalla differenza, che ella porta in quel suo scritto.

In oltre vi trovo una difficoltà piu essenziale nella maniera, che ella adopra per la correzione pigliando la metà della differenza de' suoi due limiti, e aggiungendola al limite minore, in quel modo, io credo, che si venga a commettere un errore per eccesso poco minore di quello, che si avrebbe non facendo correzione alcuna, e pigliando per esatto il solo limite minore. Muterò nella figura le lettere, giacche non ho più quella sua. ABP sia il semicircolo circoscritto, AB l'anomalia media: ella tira da C una parallela alla SE , finche incontri in D il



circolo, in E la tangente menata per B , indi la retta SE , che incontri in F il circolo: prova, che i limiti sono DF , e sega per mezzo l'angolo DSE , aggiungendo così al limite D la metà dell'arco DF . Trovo, che converrebbe aggiungere prossimamente un terzo. Imperocche per esser giusto manca al limite D il segmento circolare BFD , e il limite F eccede coll'area del trilineo BFE . Ora questa seconda area è dupla prossimamente del segmentino. Giacche se si tira la tangente DH , essendo l'arco piccolo DFD prossimissimamente uguale di posizione all'arco di una parabola, che abbia quel circolo per osculatore, sarà il segmentino al triangolo come 2 a 3, e il triangolo BHD al triangolo DEB è in una ragione un tantino minore di 1 a 2, giacche tirata CH , che segherà in I per mezzo la corda BD , indi DG parallela ad essa fino alla BE , sarà anche BG il doppio di BH e però BDH triang^o. la metà di BDG , e però un tantino minore della metà di BDE . Quindi il segmentino al triangolo BDE in ragione di un tantino minore di 1 a 3, onde il segmentino un tantino minore della metà del trili-

²⁰ Tommaso Le Seur (1703-1770) e Francesco Jacquier (1711-1788).

neo esterno BDE , e prossimamente uguale alla metà del trilingo BFE. Converrebbe dunque aggiungere non la metà ma $1/3$ di FD .

Mi pare, che quando non si vogliono adoprare le serie analitiche, sarebbe la meglio senza pensar altro alla tangente BH , concepir tirata una SF in modo, che l'areetta DSF fosse uguale al segmentino circolare, e trovar l'angolo DSF da aggiungere, il quale si troverà facilmente; giacche il valor del segmentino sono $2/3$ del

triangolo BHD , cioè di $BI \times IH$, ed IH è prossimamente $= \frac{BI^2}{CB}$, essendo accurata-

mente $= \frac{BH^2}{CH}$; onde il segmentino $= \frac{2}{3} \times \frac{BI^3}{CB}$. Questa areetta applicata alla SD da-

rebbe il perpendicolo tirato da F in essa SD , il quale diviso per SF , o prossimamente per SD darebbe il seno dell'angoletto DSF . Quindi se esso seno si chiami S , sarà

$S = \frac{2}{3} \frac{BI^3}{CB} \times \frac{1}{CD^2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{BI}{CB} \cdot \frac{BI^2}{CD^2}$. Onde essendo $\frac{BI}{CB}$ il seno della metà dell'angolo

BCD trovato colla parallela CD , si avrà che il seno dell'angolo BCD già trovato al seno dell'angoletto $DSF = S$ starà come $3CD^2$ a $2BI^2$. Ma torno a dire, che la meglio mi par, che sia il servirsi delle serie già trovate, e mi pare, che ella dovrebbe confrontare il risultato di questi metodi col risultato di una delle serie continuata fino al termine, che dà meno di un secondo, invece di fare il confronto col risultato de' calcoli non verificati di un altro, come de' PP. Minimi.

In fine ella aveva messo uno sbaglio supposto del Volfio²¹. Io non l'ho qui alla mano per vederlo presso il suo autore: ma sapendo, che spesso in Astronomia per tangente si intende la tangente artificiale, che è la logaritmica, san persuaso, che dal contesto si vedrà, adoprarsi anche da esso ivi il nome di tangente in questo senso: se non altro subito, che si ordina l'aggiunta di una quantità tale logaritmica da farsi alla tangente, si deve intendere l'artificiale.

L'anno scorso ella mi favorì gentilmente della sua Memoria su varj massimi, e minimi²². Mi detti l'onore di comunicarle un teorema più generale di quello, da cui ella li cavava, e dimostrato insieme per qualunque numero di punti. Giacche dovunque essi sieno, anche fuor di un piano, la somma di tutti i quadrati di tutte le loro distanze da un altro punto qualunque è uguale alla somma di tutti i quadrati di tutte le loro distanze dal centro commune di gravità, più altrettanti quadrati della distanza di quel punto da questo centro, quanti sono i suddetti punti. Ho inteso dopo, che vi è qualche cosa di più generale dimostrata dall'Eulero²³ a proposito de' suoi tre assi, da' quali poi dipende la rotazion de' corpi; ma io non l'ho veduto. Ella mi conservi Di V.S. Ill.ma

²¹ Christian Wolff (1679-1754).

²² A.M. Lorgna, *De quibusdam maximis, et minimis dissertatio statico-geometrica*, Veronae, apud haer. Augustini Carattoni, 1766.

²³ Leonhard Euler (1707-1783).

la sua bontà, mentre con tutto l'ossequio mi confermo
Pavia 8 Febr. 1768

Di V.S. Ill.ma
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù.

9. Verona, 22 febbraio 1768. Lorgna a Boscovich.

Rev.^{mo} P.ne, e P.ne Col.mo

Non potrei esprimerle quanto sia stato amareggiato dalle vicende orribili dell'ordine suo il mio animo attaccato alle comunione loro per tanti titoli, e specialmente per quello della gratitudine, che sento infinita.

Mi stringo nelle spalle, e faccio, e fo in questo in questo, quello che debbono fare tutti i buoni amici della religione.

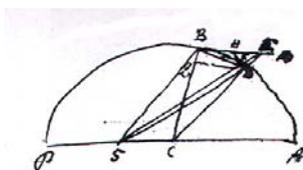
Il consiglio che ha preso di non passar in America in mezzo a questi torbidi è buono senza fallo, e a V. P. che ha cento sapere non poteva non venire in mente un gran numero di riguardi per dissuaderla dal viaggio, che pur vengono a me, che veggo assai meno.

Mi duole grandemente, che il male cresca alla giornata; che veggo raminghe persone, per le quali ho tanta divozione, e che meritano tanto. ma lascio di parlar su questo, perché non conviene

Quanto a V.P.R.^{ma} desidero, che si rimetta in salute, e lo desidero di cuore.

M'è grata poi molto cara la lettera sua²⁴, perché io sempre profitto delle sue savissime avvertenze.

Quello, che mi sconsiglia dal prender sempre la terza parte d'un certo angoletto per trovar l'angolo ricercato si è, ciò che segue.



V.P. vorrebbe, che sempre si aggiungesse al limite minore DSA la terza parte dell'angolo FSD , perciò, che mancando al trilineo DSA il segmento BD per uguagliare il settore BCA e sopravanzando al trilineo FSA per esser uguale al medesimo settore il trilineo esterno BFE , considera potersi prendere il segmento BD come un terzo del trilineo, per quello che supponendo BD arco, come l'arco d'una Parabola di

²⁴ Vedi Lettera 8, Boscovich a Lorgna, Pavia 8 febbraio 1768.

cui PBA è osculatore, il triangolo BHD riesce sesquialtero del segmento BD , e su questa supposizione procedendo determina prossimamente essere il trilineo BFE dopo del segmento.

Ciò è degno di lei, e va a meraviglia se l'arco BD è picciolo: ma in mercurio per esempio può arrivare ad essere $11^{\circ} 31'$, verso le medie distanze, sicchè non posso pigliare in simili casi neppure eguale di posizione l'arco BD a quello della Parabola osculata.

Quindi è, che piuttosto amerei di dividere l'angolo FDS in ragione della differenza tra la tangente BE , e l'arco BD , alla differenza tra l'arco BD , e il suo terzo DQ , che è quella che passa tra il trilineo esterno BDE , e il segmento BD , con che mi pare di poter ottenere molto maggior approssimazione, con tuttoche rigidamente non abbia al segmento BD la stessa ragione tanto il trilineo esterno BDE , quanto l'altro BFE .

Ho poi continuato a pensare sulla stessa materia, e vi ho aggiunto dell'altre considerazioni, che forse non le saranno discare.

Intanto mi prendo la libertà di presentarle un picciolo Libro, che ho stampato di fresco. Vorrei poter immediate supplire all'impegno, che mi prendo qui col pub.o di dar un commentario sulle serie, e sopra un nuovo modo semplice di ritrovare le loro somme generali. Ma la materia è vasta, e ci vuole del tempo.

Per aderire alle sue insinuazioni ho preso un caso d'un anomalia stessa assunta dal grande Eulero, e definita colla sua serie negli Atti di Pietroburgo.

Arrivando al termine, che appena dà un minuto secondo trovo ch'è lontano dal mio limite minore $11''$. Il termine prossimo susseguente appena toglie un minuto terzo, e poco più aggiunge l'altro, che succede, sicchè per arrivare al limite io non ho coraggio di far tanto lavoro sulla serie euleriana. Lo vedrà a suo tempo per disteso con molte altre considerazioni: certo è intanto, che finchè V.P. degnerà scrivermi schiettamente tutto ciò in che pecco nelle cose mie, io giudicherò, che mi fa l'onore di amarmi.

La voce sua mi è sprone, e coraggio, ed io le sono obbligato, perchè mi fa pensare.

Perdoni della libertà, che mi prendo di mandarle il libro; ma almeno nelle sue ore d'ozio, potrà scorgerlo.

Mi permetta, che be bacci le mani con tutta la riverenza, e mi dichiari

di V.P.M.R.

Verona 22. Feb.° 1768.

V.° D.° O.° S.°
Ant.° M.° Lorgna

10. Pavia 22 aprile 1768. Boscovich a Lorgna.

Ill.mo Sig., Sig. e P.rone Col.mo

Due ordinari consecutivi ho cominciata una lettera per lei, e ne sono stato impedito in modo da dover differire. Il volerla scrivere lunga, mi ha costretto a non scriverla ne lunga, ne corta. Oggi ricomincio, e la manderò comunque rimanga imperfetta. Io per altro sono in debito di renderle mille grazie delli suoi belli opuscoli, ne' quali vi è la precisione, e nettezza sua propria²⁵. Io li ricevetti colla sua lettera, non so per qual canale, giacche fu portato il pacchetto in Collegio, quando appunto stavo per andar a Milano per le vacanze di Pasqua, e li portai meco là. Indi dovetti andare sugli stati del Re di Sardegna per consultare un bravo Cirusico sul mio male; donde tornai dopo la Domenica delle palme. Li ho letti con tutto il piacere, e in Milano feci leggere quello, che appartiene alle serie al P. Luino nostro nuovo Lettore di Matematica in Coll.o di Brera²⁶, il quale appunto nello stesso tempo ha lavorato sulle serie, ed ha finita di stampare lo scorso Novembre un'opera sulla Analisi, in cui oltre alle cose elementari premesse per modo di introduzione vi ha aggiunte molte cose sublimi massime sulle serie, sulle quali ha messe delle cose belle anche sue. Egli ha appunto fatta la ricerca sulle serie interpolate, sciogliendo il problema anche quando non è data la differenza costante, trovando le espressioni analitiche del termine generale, e della somma, quando è dato un numero di termini preso a intervalli uguali, ed ha accennata ancora la teoria delle prese a intervalli disuguali, la quale ha poi coltivata piu in un una particolare memoria, che ha stesa dopo, e che dovrebbe a quest'ora essere uscita²⁷. Vi ha poi messe al fine due mie Memoriette, una sul metodo da evitare i logaritmi negativi, cosa utile per l'astronomia pratica, e l'altra sul metodo di alzare a una potenza indefinita un infinitinomio, quale metodo io avevo dato molti anni addietro nel giornale di Roma²⁸, ma in quella memorietta [dò] una dimostrazione di esso metodo diretta, e molto semplice, presa dalla teoria delle combinazioni. Il binomio del Newton viene ad essere un caso particolare, e anche per

²⁵ A.M. Lorgna, *Opuscula tria ad res mathematicas pertinentia*, Veronae, 1767. Gli opuscoli avevano i seguenti titoli: I) *Nova methodus geometrica series algebraicas in summam colligendi*; II) *De aequationum cubicarum et biquadraticarum resolutione*; III) *De cissoide quadam a Dioclea diversa*.

²⁶ Francesco Luino (1740-1792) S.J.

²⁷ F. Luino: *Delle Progressioni e Serie libri due [...]. Coll'aggiunta di due memorie del P. Ruggiero Giuseppe Boscovich*, Milano 1767; Id., *Interpolazione delle Serie, e suo uso nell'astronomia*, Milano 1767. Le due memorie di Boscovich inserite nel primo scritto si trovano alle pp. 239-251, 252-256, e s'intitolano «Metodo di evitare i logaritmi negativi» e «Appendice sui logaritmi delle quantità negative».

²⁸ R.G. Boscovich, *Metodo d'innalzare un infinitinomio a qualunque potenza*, in «Giornale de' letterati», Roma 1747, pp. 393-404; 1748, pp. 17-27 e 84-99.

Si potrebbe andare innanzi cercando anche colla sola analisi geometrica, ed uso degli infinitam.^e piccoli la curvatura in qualunque punto, ed altre cose appartenenti alla curva; ma veramente non vedo, che essa possa avere grande uso, giacche quello di moltiplicare i cubi in data ragione si ha più speditamente colle sezioni coniche, curve piu semplici e di costruzione piu facile; massime l'ellisse, che con un semplice istromento si costruisce con moto continuo.

In ordine poi all'equazione de' pianeti, se ella farà il conto vedrà, che il prendere l'arco circolare anche di 12 gradi per parabolico in ordine alla valutazione dell'area del suo segmento non introduce alcun errore sensibile. Pigliando il raggio 1 la mezza circonferenza 3,14159265, l'arco di 6 gradi 0,104719755, il settore di gradi 12 avra lo stesso valore; il triangolo che la corda fa co' due raggi è il moltiplico del seno di 6 col suo coseno = 0,103955861; onde rimane il segmento 0,000763894. Considerando il segmento come parabolico, la sua area sarà 4/3 del prodotto del seno verso di 6 col seno retto, cioè della ascissa colla semiordinata e resta 0,00076349. Quindi la differenza non è che 0.0000004, cioè $\frac{4}{7635}$ del tutto, differenza così piccola, che

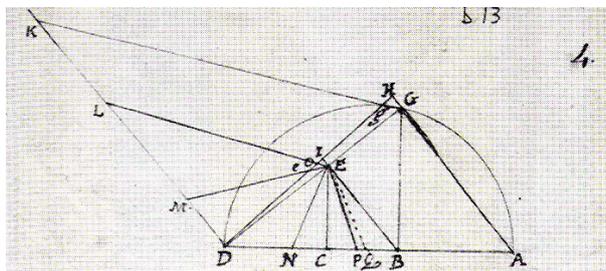
nella evaluatione della correzione già piccola non porta neppure un secondo di sbaglio. Se ella farà il calcolo accurato, vedrà che, pigliando la terza parte della differenza avrà quasi accuratamente il vero valore, e pigliando la metà sene scosterà per quasi un sesto della differenza trovata, o sia per la metà della correzione, che deve prendere.

Non ho tempo da rileggere la lettera, onde la prego voglia perdonare gli errori di scritto, che vi saranno. Io sono con tutto l'ossequio

Di V.S. Ill.ma
Pavia 26 Apr. 1768
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}

Ruggiero Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù

11. Pavia, 26 aprile 1768. Boscovich a Lorgna



Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone CoLmo

Appena avevo mandata la lettera alla posta, che mi sono accorto di avere per la fretta, con cui scrivevo, adoprato il triplo per un terzo, ne vi era piu tempo da correggere, ne potevo mandare un'altra lettera, perche la posta si chiudeva appunto allora. Ho trovato modo di mandare dimani mattina la presente ad un amico a Milano, perche la metta ivi dimani a sera alla posta; e la prego voglia scusarmi, se le fo arrivare due lettere insieme; ma questa seconda è necessaria per correggere l'errore scorso, e opportunamente l'avevo pregata a perdonarmi gli errori di scritto, giacche per impedimenti sopravvenutimi avevo scritto tanto in fretta, che non avevo avuto neppure il tempo da rileggere. Metterò qui quello appartiene alla tangente, e giacche non ho la coppia di quella figura, metterò qui altre lettere, cioè quelle, che mi verranno alla penna.

Essendo $DA.DG :: DG.DB :: DB.DE$, se $DA = 1$, sarà $DG^3 = DE$. Quindi se vi sia un'altra Deg infinitamente vicina cogli archetti GH, EI , che determinino le differenze Hg, Ie , e sia $IO = 1/3IE$, sarà $3DG^2 \times Hg = Ie$, e però $DG^2 \times Hg = 1/3Ie = IO$. Quindi $IO \times DG = Hg \times DG^3 = Hg \times DE$. Si avrà dunque $IO.Hg :: DE.DG :: IE.HG$ e però simili i triangoli OIE, gHG , e uguali gli angoli IEO, HGg e le EL, GK parallele. Inoltre $DM.DE :: EI.Ie$, e $DL.DE :: MI.IO$, onde per li medj comuni $DM.DL :: IO.Ie :: 1 . 3$.

Quindi per tirar la tangente al punto E della curva si farà così. Tirata DEG fino al circolo, e la tangente GK di esso circolo, che incontri in K la DK perpendicolare alla DG , si tiri EL parallela ad essa GK , finche incontri in L la stessa DK , e presa $DM = 1/3DL$, sarà EM la tangente cercata.

Giacche per la natura della tangente circolare l'angolo $KGD = DAG = DGB$, sarà anche $DEL = DEC$, onde presa $CN = 1/3CD$, come lo è $OM = 1/3DL$, sarà anche $CEN = DEM$.

Quindi ecco un modo facile da tirar la tangente senza bisogno del circolo. Tirata l'ordinata EC , (si prenda $CN = 1/3CD$), e si tiri EN , indi si faccia $DEM = CEN$, e si avrà la tangente cercata EM .

Ma qui mi pare che la mia soluzione non si accordi colla sua, imperocche il sito della massima ordinata, mi par, che venga diverso dal suo. Si avrà la massima ordinata, quando l'angolo MEC sarà uguale al retto DEB , e però levato DEC comune, $BEC = MED = NEC$, e però $BC = CN = 1/3DC$; onde $DC.DB :: 3 . 4$. ora $DC.DB :: DE.DG :: DB.BA$, e però $DC.DA :: DC^2.DB^2$, come 9. 16. Sarà dunque determinata l'ordinata massima dell'ascissa $DC = 9/16DA$. Ma allora non è $DG = 3/4DA$, come viene a lei, ma $DG^2 = 3/4DA^2$. Imperocche sta $DG^2.DA^2 :: DE^2.DB^2 :: 3 . 4$.

Puo essere, che io per la fretta con cui scrivo (giacche devo mandar la lettera dimani mattina a buon'ora, ed è tempo da andare a letto, o piuttosto colcarmi a dormire, mentre pel mio mal di gamba mi metto a letto a prima sera, e vi sto fino a verso il fine della mattina) faccia qualche sbaglio; ma come i miei raziocinii sono corti, mi pare, che debbano andar bene. Ella puo rivedere il suo calcolo, e la mia sintesi; e troverà l'origine della differenza.

La mia salute va meno male di prima, ma come ho accennato, mi conviene fare in letto una gran parte della mia vita. Almeno mi alzo, ed esco di casa, guadagnando poi la notte quello, che perdo di giorno. Ella mi conservi la sua padronanza, che sono

Di V.S. Ill.ma
Pavia 26 Apr. 1768.

P.S. Rifletto ora, che essendo $DA.DG::DG.DB::DB.DE::DE.DC$, e però $DA.DC::DE^4.DC^4$; cioè posta $DA = 1$, $DC = x$, $DE = z$ si ha $z^4 = x^3$, e però $4z^3dz = 3x^2dx$. Ma $CE^2 = z^2 - x^2$, la cui differenza $2zdz - 2xdx$ deve essere = 0 nel massimo, e $zdz = xdx$. Quindi avendosi di sopra $zdz = \frac{3x^2dx}{4z^2}$, sarà $z^2 = 3/4 x$, e però $9/16 x^2 = z^4 = x^3$, cioè $x = 9/16$, come prima.

Indi si ha $z^2 = 27/64 = (3/4)^3$. Ma essendo $DG^3 = DE = z$, sarà $DG^6 = z^2 = (3/4)^3$, e però $DG^2 = 3/4$, cioè 4.3 :: $DA^2 = 1$. $DG^2 = 3/4$. Quindi DG nel massimo non è $3/4 DA$ ma = $DA \times 1/2 \sqrt{3}$. L'equazione $z^4 = x^3$ è la stessa, che la sua, se si fa $z^2 = x^2 + y^2$, ed $2a = 1$. Non ho tempo da riandar il suo calcolo.

P.S. 27 Apr. Avendo tempo questa mattina da aggiungere due righe, aggiungo, che la tangente si tira molto piu facilmente pigliando $BP = 1/4BD$, e tirando EP , che sarà la normale, e la tangente EM perpendicolare ad essa. Imperocche presa $CQ = CN$, sarà l'angolo $CEQ = CEN = MED$ e però DEP complemento di $DEM = DQE$ complement.° di CEQ . Quindi simili i triangoli DEP , DQE , e $DP.DE :: DE.DQ$. Ma sta $DB.DE :: DE.DC$. Dunque per li medj comuni $DP.DB :: DC.DQ :: 3 . 4$, e $BP = 1/4 DB$. Da questa costruzione si ricaverà ogni altra cosa facilmente. Non ho tempo da copiare: le scriverò un'altra volta su tutto questo.

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}

Ruggiero Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù.

12. Pavia, 3 maggio 1768. Boscovich a Lorgna

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone CoLmo

La scorsa settimana le scrissi due lettere molto indigeste, e piene di cassature, ed ella perdonerà quella forma, nata dalla fretta. Dopo ripensando a tutta la matassa, ho trovata quella così semplice determinazione della tangente per una via piu diretta: essa mi ha dati i cerchi osculatori ben elegantemente determinati, e ho stesa anche la quadratura della curva, che mi viene pure semplice colla analisi geometrica. Io veramente di essa mi compiaccio assai, e trovo, che dà ogni cosa, con una semplicità, ed eleganza molto maravigliosa. Speravo di poter copiare ancor essa nell'ultima

pagina del foglietto, che mi dò l'onore di accluderle. Un'altra volta manderò il resto, se ella avrà gradita questa bagatella²⁹. Dico solo, che l'area totale a quella del circolo genitore la trovo come 5 a 8. Ella mi conservi la sua amicizia, che sono

Di V.S. Ill.ma
Pavia 3 Maggio 1768
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^e
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù.

13. Verona, 5 maggio 1768. Lorgna a Boscovich

Molto Rev.do P.ne, P.ne Col.mo

Questa mattina ricevo la pregiatissima sua con entro una serie di cose belle degne del P. Boscovich.

Ha ragione di compiacersene, ed io chiamo fortunata quella mia cissoide, che abbia meritata tanto l'attenzione, e lo studio suo. Custodisco con grande piacere questo foglietto, e si assicuri, che tutto è degno, come ho detto del suo profondo sapere!

Gia sa qual è il costume della gioventù. Pronti nell'immaginare, e impazienti nel procedere colle investigazioni. Mi bastò l'anno scorso di aver trovata quella curva, di averne assicurati i principali sintomi, ne più vi ho pensato, se non voglio eccettuare alcune considerazioni che ho fatto poi sulla sua quadratura.

Adoperando le formole includenti i seni, i coseni sono [...] a questa sommatoria:

$$\frac{Srd\varphi Sc \cdot \varphi^6}{\gamma^5} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6} r\varphi - 2Sc \cdot \varphi \cdot Cc \cdot \varphi \cdot \frac{1}{6} \frac{Sc \cdot \varphi^4}{\gamma^4} + \frac{5}{4 \cdot 6} \frac{Sc \cdot \varphi^2}{\gamma^2} + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}$$

Questa, annullandosi nel caso di φ , e di $Sc \cdot \varphi = 0$ da la generale quadratura della nostra cicloide.

Se facessi $\varphi =$ al quadrante, e $Cc \cdot \varphi = 0$ avremo L'area contenuta tra la curva, e il diametro uguale a $\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6} r\varphi$; ma $r\varphi$ uguaglia il semicerchio; dunque L'area rinchiusa tra la curva, e il diametro all'area semicircolare sarà come $3 \cdot 5 : 4 \cdot 6 = 5 : 8$, e L'area contenuta tra la curva, e la semicirconferenza sarà al semicircolo = $3 : 8$, come appunto V.P. dice di aver ritrovato.

²⁹ Il compimento di questo scritto sarà inviato con la lettera del 24.5.1768, e si è ritenuto di presentare l'intero testo in appendice a quella lettera. Il contenuto di questa «memorietta» (come la chiama l'autore) è suddiviso in 81 paragrafetti. Dal momento che la quadratura è affrontata al n. 39, si può desumere che alla presente lettera erano stati allegati i paragrafi 1-38.

Ma la maniera sua di tirar le tangenti è molto elegante, molto meravigliosa, sì che, io la supplico a non trascurare, anzi tener conto di così belle cose, che possono formar una memoria molto elegante, ed utile: da inserirsi in qualche giornale. Io per me ne sono incantato per la loro semplicità.

Ciò m'insegna a non aver fretta; ma il sangue bolle, e tanto più, che sono distratto in questi studj militari per dovere d'instituto.

Spero che un vasto commentario di serie, che sto a poco a poco lavorando possa a suo tempo piacerle, tanto più, che discendo direttamente col mio metodo dal termine generale alle somme, come, che desiderava il P. Riccati³⁰ nel suo illustre Libro delle serie.

Ho molte altre cose; ma veggo, che conviene aver pazienza. Ho ritrovato una certa famiglia di Paraboloidi, che chiamo parabole intersferiche; perchè tutte hanno all'origine delle coordinate un punto coniugato o un ovale [...]: queste costituiscono un'intera famiglia, che procede come le parabole prime.

La prima, che propriamente [... ..] è di terzo ordine, di quarto la seconda, e così all'infinito.

L'affinità colle parabole prime, che esse hanno è meravigliosa, perchè la prima mia ha per compagne le parabole apolloniane, o per assintoti i rami dell'apolloniana. La mia seconda, ha per assintoto la seconda parabola prima, e la terza, la sesta. e così all'infinito.

Ciò mi ha invogliato a investigare sulle prime una delle proprietà; e vi sono riuscito. La descrivo con moto continuo, e molto semplicemente, con una squadra e un regolo scannallato. Dò sei modi geometrici di tirarvi le tangenti. Tutte sono quadrabili assolutamente. Insomma hanno delle magnifiche proprietà.

Desiderarò poi che mi dia notizia del suo stato di salute, e come troverà quella mia dissertazione sull'Adige, che a momenti riceverà da Milano.

Se mai non avesse tenuta copia delle cose che mi ha scritto mi farò sempre piacere di rimandargliele, dopo che mi sarò tenuto copia, perchè a me le cose sueson preziosissime.

Mi conservi l'amorosissima sua grazia, e mi creda

Di V.P.M.R.

Verona 5. Maggio 1768.

V.° D.° O.° S.°
Ant. M.° Lorgna

14. Pavia, 17 maggio 1768. Boscovich a Lorgna.

Ill.° Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

³⁰ Vincenzo Riccati (1707-1775), S.J.

La scorsa settimana ricevetti le due sue lettere ma tanto tardi, che non vi era piu tempo da scrivere, essendo una costituzione ben infelice la nostra: la distanza da Milano non è che di sole 20 miglia, eppure non riceviamo le lettere, che al tardi la sera del giorno seguente, e la sera innanzi di quello, che parta la posta da Milano conviene sieno date qui le lettere, e quello che è peggio, in questa stagione la vogliono prima della mezz'ora di notte, mentre a Milano si danno a notte avanzata. Quindi per lo stato Veneto non si può rispondere, che sul momento, e per Vienna, Roma etc. conviene aspettare l'ordinario seguente.

Rileggendo il suo opuscolo mi sono accorto che avevo presa una linea per un'altra; onde va benissimo il suo calcolo. La sintesi da delle cose piu eleganti, ove l'oggetto della ricerca è semplice, ma il calcolo è molto piu universale, ed ancor esso, quando sia bene maneggiato arriva alle eleganze medesime. A me peraltro accade quasi sempre (essendo forse di vista troppo corta nell'intelletto, come lo sono negli occhi materiali) di dovermi aggirare molto per de' labirinti, finche urto in una verità semplice, per arrivare alla quale, alzandosi sù, e riguardando per di sopra alle spalliere, si vede come con poche accettate si possa fare un viottolo breve e diritto, che vi conduca. Ella l'ha veduto anche in quella bagatella. Prima mi venne la tangente correlativa a quella del circolo genitore, indi si trasportava la soluzione dipendente da quella prima alla normale, dove trovavo quel rapporto di 3 a 4; non si doveva piu fare quel lungo giro, ma trovare un camin diritto, il quale è venuto colla stessa facilità, con cui si era trovata la prima soluzione.

Una cosa piu forte in questo genere mi accadde l'anno scorso nella soluzione di un problema assai piu elevato, e piu interessante in una dissertazione appartenente all'Ottica, che finalmente è uscita a Vienna³¹, ma credo, che non sene vedranno gli esemplari in Italia, non essendovi alcun commercio co' Librai, ed essendo difficilissimo trovare delle occasioni di là in quà, mentre dall'altra parte la diligenza si fa pagare esorbitantemente. Ella sa, che una lente travagliata a figura sferica non raduna tutti i raggi venuti paralleli in un punto, quando anche sieno omogenei, ma si forma una caustica toccata da essi, e vi è un circoletto, in cui son piu ristretti, che in alcun altro sito. Quel circoletto lo chiamo errore della figura sferica. Vi è l'altro errore della diversa refrangibilità de' raggi pur circolare, e il Newton ha dato senza dimostrazione la formola pel confronto de' loro diametri in un caso individuo, in cui vi è una sola refrazione³². L'ho cercata generalmente per qualunque lente, e sistema di lenti unite, e l'ho pubblicata in una delle mie due dissertazioni inserite nell'ultimo tomo di Bologna³³. Il Newton nell'Ottica sua ha determinato anche la legge della distribu-

³¹ R.G. Boscovich, *Dissertationes quinque ad Dioptricam pertinentes*, Vindobonae 1767. Il riferimento è al testo n. 3: «De distributione luminis refracti a lentibus per circellum experimentem errorem figurae sphaericae».

³² I. Newton, *Ottica*, l. I, parte I, prop. VII.

³³ R.G. Boscovich, *De recentibus compertis pertinentibus ad perficiendam dioptricam*, e Id., *De unione colorum aliorum post alios per binas substantias, ac unione multo majore per tres*, in *De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii*,

zione della luce pel circoletto della diversa refrangibilità dicendo, ut ego quidem calculum posui, e 20 anni addietro in una mia dissertaz.^e *De Lumine* ne publicai la stessa dimostrazione³⁴. Si trova, che la densità della luce infinita nel centro scema a poco a poco nello scostarsi da esso, e va sfumando fino a svanire nella circonferenza, la qual cosa fa, che l'errore della diversa refrangibilità è molto meno pregiudiciale di quello porta la grandezza di quel circoletto, e di quello, che ha creduto il Newton, benché sia di grandissimo danno a' cannocchiali diottrici. L'anno scorso mi misi a cercare la legge della distribuz.^e della luce per circoletto della fig. sferica, e non puo credere per quante oblique vie, ricominciando da capo molte volte, cioè ad ogni urto in una verità semplice, sono arrivato ad una determinazione la piu semplice, che potessi mai desiderare. La trisezione di un arco circolare, mi determina i p raggi, che arrivano in ogni punto di quel circolo, che sono dappertutto 3 fuori del centro, in cui considerando la luce geometricamente, e la ragion costante de seni accurate sono infiniti, e in ogni punto della periferia son due: essa trisezione mi da la legge della densità, ma per trovarla vi sono volute delle avvertenze, che mi sono venute in capo assai tardi, e dipendono da qualche proprietà geometrica, che non sapevo, ed ho trovata per regresso nello sfrascar il paese per fare il viottolo. Provo, che venendo in ogni spazietto la luce da tre parti diverse della lente, ne viene da una sola tanto, quanto dalle altre due: che paragonato quello spazietto con quelli della lente, da cui la luce viene, la densità nel centro è infinita: scema scostandosi, e arriva al suo minimo, ove il quadrato della distanza da esso centro è la metà del quadrato del raggio, indi di nuovo cresce, e va all'infinito nel buttarsi nella circonferenza. Quantunque poi ne' due estremi sia infinita; ove è minima non è men di 2/3 di quella, che si avrebbe, se fosse dappertutto la stessa. Questo fa, che l'errore della figura sferica è molto piu nocivo alla distinzione di quello, che lo sarebbe in riguardo alla grandezza del suo circoletto, e fa vedere il successo de' nuovi cannocchiali Dollondiani³⁵ dipendente nulla meno dalla correzione dell'errore d.^a fig. sferica, che da quello della diversa refrangibilità.

Dopo i lunghi giri ho presa una via assai piu semplice, e corta, e servendomi quasi sempre della sintesi, ho dimostrate tutte le suddette verità: ma mi saltò la rabbia, vedendo ridotta a tanta semplicità una cosa, che mi aveva fatto penar tanto. Quindi misi uno scolio, in cui vi è l'idea della ricerca della verità, come delle antichità per una folta boscaglia di spinai, senza arrivarvi, che dopo lunghi errori, o sia giri, del viottolo, che si fa dopo, corto, e diritto per condurvi gli altri, e lasciata una gran parte di giri, che avevo fatti, ho esposta ivi una serie continuata di ricerche, e di verità meno

vol. 1 (Bononiae 1767), pp. 169-235, e vol. 2, pp. 265-333. I due testi divennero poi le prime due *Dissertationes* di cui alla nota 31; qui Boscovich si riferisce al primo.

³⁴ R.G. Boscovich, *Dissertatio de lumine. Pars prima publice propugnata in Seminario Romano Societatis Iesu a Marchione Andrea Archetti..... Anno 1748. Romae, typis Antonii de Rubeis; Dissertationis de lumine pars secunda..... In Collegio Romano Anno 1748.....*, Romae, ex typographia Komarek.

³⁵ Da John Dollond (1706-1771).

dispregevoli trovate per istrada, coll'arrivo alla verità cercata, e molto vicina a vari siti per li quali ero passato. In un altro scolio metto la differenza della ricerca geometrica dalla fisica, in cui si incontra mai il vero attuale infinito.

Godo di udire le belle cose, che ella ha trovate sulle altre curve; ma veramente se ne ponno ideare infinite, e credo, che il sito principale di simili cose puram.^o geometriche, e particolari, sia qualche trattato elementare, in cui si mettano per esemplificare i metodi.

Una coppia della lettera posteriore, l'ho presso di me: volevo oggi mandarle il resto; ma nella rettificazione, vi sono delle cose graziose, che ho svolte ma non distesse. La curva totale non si può avere entrandovi la differenza trascendentale di due quantità infinita. Negli elementi del P. Riccati³⁶, dove egli svolge la sua formola canonica vi è uno sbaglio di calcolo, che mi ha sorpreso, ed esaminando bene tutto il progresso m'è venuto accorto. Di tutto questo in un'altra. Ella si faccia coraggio, e vada innanzi nelle sue ricerche sulle serie ad onta delle cose militari, senza trascurar queste. Mi conservi la sua amicizia, che sono

Di V.S. Ill.ma
Pavia 17 Mag. 1768
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù.

15. Pavia, 24 maggio 1768. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Dopo di averle scritto la scorsa settimana mi accorsi, che nelle Istituz.ⁱ Analitiche non vi era poi error di calcolo: vi era la sostituzione ad una posizione, alla quale non avevo badato abbastanza; ma io ero ito per una strada, che mi pare un pochino piu

semplice. Il P. Ric. considera la formola $dz \sqrt{\frac{f+gz}{p+qz}}$, e ha bisogno di introdurre nel-

la formola dell'arco due altri valori da determinare; onde poi lo z non è l'abscissa del

suo arco. Se si considera $dz \sqrt{\frac{\pm p \pm z^2}{\pm q \pm z^2}}$ liberando lo z del coefficiente, come si può

facilmente, la cosa riesce piu semplice. Nel mio caso la costruzione riesce così assai piu semplice: Le mando qui accluso il compimento della Memoretta, giacche non le dispiaceva il suo principio. Esso contiene la quadratura, e la rettificazione. Massime questa seconda è presa per le vie di calcolo; ma vedra, quanto ajuti la geometria per arrivare subito alle formolette semplici, e maneggiare queste coll'analisi, vedrà

³⁶ V. Riccati, G. Saladini, *Institutiones Analyticae*, 2 Voll., Bononiae 1765-1767.

quanto giova per ricavarne delle costruzioni eleganti. Questa eleganza è quella che a me piace soprattutto nelle cose geometriche, e che in oggi si trascura forse troppo, e a torto. Mi ci sono applicato in questa Memoretta, perche mi puo servire, per esercitare i miei scolari in questa eleganza.

Vedrà poi l'imbarazzo, che nasce nell'arco totale, e la riflessione geometrica, che ho dovuta adoprare per ricavare il valor finito della differenza di due termini infiniti, il quale vi doveva essere, giacche la somma di tutti i termini doveva riuscir finita. È convenuto chiamar in ajuto una curva piu alta, che è la generata dalla evoluzione dell'iperbole, la quale peraltro dipende dalla rettificazione di essa, ma col meccanico svolgimento non si può aver tutta. Questo sì, che l'arco ultimo vicino all'asintoto, il quale appunto non si puo avere a quel modo, si puo considerare sensibilmente come una retta, e si avrebbe in tal maniera il valore prossimo quanto un vuole.

Eccole in un occhiata la costruzione per la rettificazione, che la quadratura l'ho in 4 termini tutti uniti al num. 47, nella prima di queste tre pagine. Ho caricato cosi di numeretti da capo ogni cosa, perché lo spirito vi trova un frequente riposo, e in un occhiata si puo riandar l'ordine di tutto, e nel citare, non vi è bisogno di scorrere molto per trovare quello, di che si ha bisogno.

Nella fig. 1 il semicircolo, e la curva si vedono da se: preso $DI = 1/3 DA$ perpendicolare, vi è il quadrante ellittico ILA , e fatta l'ascissa $DK = DG$ vi è l'ordinata KL . Le ID, AG prodotte si incontrano in F , e nella AD prodotta si è presa DC sua tripla, come nella DI prodotta la $DM = DA$. Col centro C semiassi CD , e $3/4 AM$ si è descritto il mezzo ramo iperbolico $DO\infty$: fatta l'ascissa $CN = CF$ si è alzata l'ordinata NO . Come l'iperbola si descrive tanto facilmente per un punto tra gli asintoti, si sono determinati questi pigliando nella DI prodotta da ambe le parti le $DP, DP' = 3/4 AM$; e gli asintoti sono CP, CP' col punto dato D . Finalmente presa $CB = 2 \cdot 1/8 DG + DE$ si è alzata la BH parallela alla DF fino alla CF . L'arco DE cercato è

$$= 2IL + \frac{1}{\sqrt{8}} DO - CH .$$

Andando nell'arco totale i punti G, E in A , il secondo e terzo termine vanno all'infinito, ma la loro differenza riman finita. Concepita la DQ generata dalla evoluzione viene ad aversi questo teorema al num. 80. il teorema seguente. L'eccesso dell'intero perimetro di quella ellisse, che si compisca sopra l'intero perimetro di quella curva compita da ambe le parti dell'asse sta alla CQ in ragione subduplicata di 1 a 2.

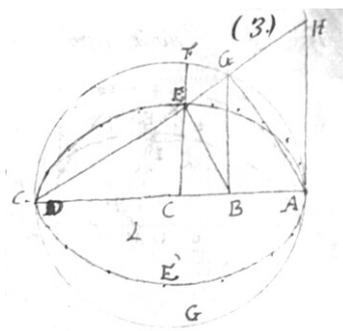
Non ho tempo da rileggere la presente, come neppure la copiatura, che le accludo, e in amendue vi saranno degli errori di scritto; giacche ad ogni tanto mi distraigo, e indi ne nascono anche le cassature, e gli errori di calcolo, che ad ogni poco vi formo; forse vene sarà; ma non essenziali, che il metodo camina: appena finita la Memoretta, mi sono messo a copiarla, ed ella gentilmente compatirà, e correggerà le mancanze.

Ho finalmente ricevuto il suo opuscolo portatomi ieri da Milano da persone venute alla gran festa della Città. Lene rendo mille grazie. Ho letto l'esordio, leggerò subito il resto. Io sono

Pavia 24 Mag. 1768
 Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
 Rugg. Gius. Boscovich d.^a C.^a di Gesù.

APPENDICE

1. Defin: Nel circolo $DGAG'$ da qualunque punto G della circonferenza tirata GB perpendicolare al suo diametro, e la corda DG , indi BE perpendicolare alla medesima, sarà il punto E ad una curva. Si cerchi la natura, colle principali proprietà di essa curva.



2. Cor. 1. Si tiri per A la perpendicolare al diametro, che incontri in H la DG , indi per E un'altra che incontri il circolo in F , e lo stesso diametro in C .

3. È cosa manifesta, che saranno tutti simili i triangoli rettangoli DCE , DEB , DBG , DGA , BCE , BEG , ABG , AGH . Quindi vi saranno due progressioni geometriche di termini colla medesima ragione in amendue: la prima DC , DE , DB , DG , DA , DH , la seconda CE , EB , BG , GA , AH .

4. Cor. 2. Quindi saranno in continua proporzione geometrica le DC , DB , DA , e le DE , DG , DH prese col saltar uno de' termini di mezzo.

5. Cor. 3. Come per la natura del circolo anche la DP è media proporzionale tra le stesse DC , DA , essa sarà uguale alla DB , e saranno continuamente proporzionali anche le DC , DE , DF .

6. Cor. 4. Si chiami $DA = 1$, e sarà per la natura della progressione geometrica $DE = DG^3$, essendo essa DE la quarta dopo DA, DG, DB . Sarà pure $DC = DB^2$, essendo essa DC la terza dopo DA, DB . Sarà finalmente anche $DC \cdot DA : : DC^4 \cdot DE^4$ e però $DC^3 = DE^4$.

7. Scolio: Queste ugualtà sono assai semplici, e da esse nasce subito l'equazione alla curva, e nascono anche colla semplice analisi geometrica le sue proprietà.

8. Probl: 1. *Trovare l'equazione alla curva.*

9. Si ponga $DC = x, CE = y$; si avrà $z^2 = x^2 + y^2$, e $z^4 = (x^2 + y^2)^2 = x^3$ equazione di quarto grado, e però la curva è di terzo genere.

10. Cor: 1. Sarà $x^2 + y^2 = x\sqrt{x}$, e però $y^2 = -x^2 + x\sqrt{x}$, $y = \sqrt{-x^2 + x\sqrt{x}} = x\sqrt{-1+1/\sqrt{x}}$.

11. Cor: 2. Come i radicali hanno doppio valore, a qualunque x corrisponderanno 4 valori di y , de' quali i due del primo radicale lasciando dopo di se la stessa grandezza, vi sarà sempre per ogni ordinata positiva una uguale negativa, e però DA sarà un asse, che segnerà per mezzo tutte le chorde perpendicolari a se.

12. Probl: 2. *Trovare l'intero andamento della curva*

13. Per averlo basta considerare que' valori di y per tutti i valori di x . Ove x sia sia negativo \sqrt{x} diviene immaginario, e però immaginarj tutti e quattro essi valori. Ove x sia positivo, se $x > 1$, sarà $1/\sqrt{x} < 1$, e però saranno immaginarj sempre i due valori $\pm x\sqrt{-1-1/\sqrt{x}}$; ma per gli altri $\pm x\sqrt{-1+1/\sqrt{x}}$, finchè sarà $x > 1$, sarà il valore $1/\sqrt{x} < 1$, onde anche allora $-1+1/\sqrt{x}$ sarà valor negativo, e anche gli altri due valori immaginarj. Fatto $x = 1$, sarà $1/x = 1$, e però $-1+1/\sqrt{x} = 0$: saranno dunque ivi i due valori di $y = 0$. Ma essendo $x < 1$, sarà $1/\sqrt{x} > 1$ e però reali i due valori $\pm x\sqrt{-1+1/\sqrt{x}}$ uguali di grandezza.

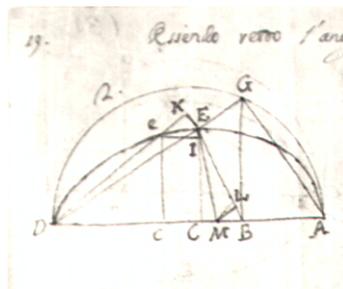
14. Ove sia $x = 0$, divenendo infinito il valor di x , ma moltiplicato il valor infinito del radicale per $x = 0$, torna meglio ripigliare $y = \sqrt{-x^2 + x\sqrt{x}}$, dove si vede, che svaniscono anche amendue gli altri due valori: onde ivi l' y ha 4 valori = 0.

15. Quindi si vede l'andamento della curva: essa ha l'asse DA comune col circolo da cui nasce, oltre il quale non si stende, ma ritorna in se stessa come una specie di ovale. In D vi sono 4 specie di ordinate evanescenti, due che appartengono alla medesima ovale reale, e due altre appartenenti ad una curva immaginaria, che ha quel solo punto doppio reale.

16. Scolio. Veduto l'andamento della curva si può passare a determinare le tangenti, i raggi del circolo osculatore colla evoluta, e la quadratura della sua area.

17. Probl. 3. *Tirar la tangente a qualunque punto di essa curva.*

18. Restando nella fig. 2 i punti $DCEBGA$ gli stessi, che nella 1, vi sia di più un altro punto e infinitamente vicino ad E colla sua ordinata ec , e corda De , la quale incontri in K l'archetto EK col centro D , e sia eI parallela, e uguale alla cC , la quale tagli la EI differenza delle due ordinate, come pure sarà eK la differenza delle due corde. Sia finalmente EM la normale, ed ML parallela alla DE , e però perpendicolare alla EB .



19. Essendo retto l'angolo eEM , sarà eEK complemento di MEL , e però $= EML$; onde saranno simili i triangoli EeK , EML . Per la stessa ragione sarà eEI complemento di MEC , e però $= EMC$; onde saranno simili i triangoli rettangoli eIE , ECM . Quindi sarà $eK \cdot eE :: EL \cdot EM$, ed $eE \cdot eI :: EM \cdot EC$. Quindi per l'uguaglianza ordinata $eE \cdot eI :: EL \cdot EC$. Ma per essere (num: 6) $DC^3 = DE^4$ sarà $3DC^2 \times Cc = 4DE^3 \times eK$, e però $eK \cdot cC = eI :: 3DC^2 \cdot 4DE^3 :: 3/4 DC^2 \times DE \cdot DE^4 = DC^3 :: 3/4 DE \cdot DC :: 3/4 EB \cdot EC$. Quindi $EL = 3/4 EB$, giacche alla EC anno la stessa ragione, e però $4 \cdot 3 :: EB \cdot EL :: DB \cdot DM$, e però $BM = 1/4 BD$.

20. Ecco dunque una maniera semplicissima per aver la tangente indipendentemente dal circolo genitore. Si [tiri] la corda DE , indi la DM [recte: EB] perpendicolare ad essa: si prenda verso D la $BM = 1/4 BD$, e si tiri EM , che sarà la normale: una perpendicolare a questa tirata per E sarà la tangente.

21. Cor. 1. Andando E in D vi andrà anche G ; onde svanirà l'angolo DAG , e però anche il suo uguale DBE ; e con esso il DME , svanendo la ragione delle CE , DC alla

CB , e però anche alla CM , la cui ragione arriva ad essere di 3 a 4. Svanirà dunque ivi anche l'angolo CME della normale coll'asse, onde la tangente verrà ivi ad essere perpendicolare all'asse istesso.

22. Cor. 2. Scostandosi il punto E da D , crescerà la ragione di DC a DB , e ove essa arriverà a essere uguale a $3/4DB$, ivi il punto M dovrà andare in C , divenendo la normale perpendicolare all'asse, e però la tangente parallela al medesimo. Si avrà ivi la massima ordinata, e perche (num. 4) dovrà ivi anche DB essere $3/4DA$, si avrà la massima ordinata, ove l'ascissa DC sarà = $9/16$ dell'asse DA , e coll'aiuto del circolo genitore essa si avrà facilmente. Basterà col centro A , raggio AR dello stesso circolo genitore trovare il punto G , indi tirar DG , che incontrerà la curva nel punto cercato E , il quale si troverà colla geometria piana abbassando GB , e tirando BE , come nella prima costruzione. Imperocchè essendo $AB. AG :: AG. AD$, e $AG = 1/2AD$, sarà $AB = 1/4AD$.

23. Cor. 3. Sarà l'angolo ADE di gradi 30; giacche l'arco AG sotteso dal raggio deve essere di 60. Ed essendo $CB = 1/4 BD = 1/4 \times 3/4 = 3/16$, e $DG = \sqrt{3}/4 = 1/2\sqrt{3}$. $AG = 1/2 :: DC = 9/16$. Sarà questa = $3/16 \times \sqrt{3} = 1/2\sqrt{27/64}$; onde si avrà il seguente teorema: sta l'ordinata massima al raggio del circolo genitore in ragione sesquuplicata di 3 a 4, cioè in quel caso di DB alla stessa DA ; giacche $(4)^{3/2}$. $(3)^{3/2} :: 1/2. 1/2(3/4)^{3/2} = 1/2\sqrt{27/64}$.

24. Cor. 4. Andando il punto E innanzi passerà M nella CD , e ove quello arriverà in A , svanendo la EC rispetto alla DC , che va a buttarsi nella DA , svanirà essa anche rispetto alla AM , che diviene = $1/4AD$, e però svanisce ancor ivi l'angolo della normale, coll'asse, divenendo la tangente di nuovo perpendicolare all'asse istesso.

25. Probl. 4. *Determinare il raggio del circolo osculatore col suo centro per qualunque punto della curva.*

26. Da una così semplice determinazione della normale nasce pure una determinazione assai semplice del centro del circolo osculatore, giacche in esso va a buttarsi il concorso di due normali, ove i due punti della curva si uniscono buttandosi l'uno nell'altro. Vi siano a questo effetto nella fig. 3 i due punti E , e infinitamente vicini colle due ordinate EC , ec , due corde DE , De , due perpendicolari a queste EB , eb , due normali EM , em , le quali vadano a unirsi in N . Si concepisca come prima la eI parallela all'asse, la quale incontri in O la EM .

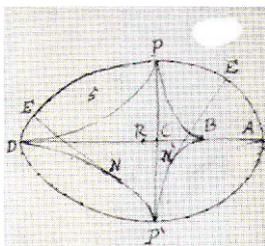
circolo osculatore svanisce andando in esso D il suo centro colla origine della evoluta, in cui sono tutti i centri de' circoli osculatori; onde ivi la curvatura diviene infinita.

34. Cor. 2. Collo scostarsi E da D , si alzano EM , EB , e cresce la ragione della prima alla seconda: va (num. 20) M in C nel sito della massima ordinata, indi passa nella CD , ma sempre EN resta maggiore di EM , giacendo il centro N del circolo osculatore oltre l'asse DA . Quindi ogni raggio di circolo osculatore è maggior della normale, e va' tutta l'evoluta della mezza curva DEA oltre l'asse.

35. Cor. 3. Nel caso della massima ordinata, in cui (20) andando M in C resta $3.4 :: DC. DB :: DE^2. DB^2 :: EC^2 = EM^2. EB^2$, sarà $EN. MN$, cioè (num. 31) $8EM^2. 3EB^2 :: 3 \times 8. 4 \times 3 :: 8. 4$. Quindi nel sito della minima ordinata sarà il raggio del circolo osculatore doppio della ordinata medesima, e però (num. 20) sarà esso ivi al diametro DA in ragione sesquuplicata di 3 a 4, o sia di DB allo stesso DA .

36. Cor. 4. Arrivando E in A , vi arrivano i punti B , C insieme, e resta la $EM = BM = AM = (1/4)AD$. Quindi ivi svanisce $3AB^2$, restando finito GEM^2 , e però anche svanisce MN , e rimane il raggio del circolo osculatore uguale, come doveva, all'ultima normale EM , uguale alla quarta parte dell'asse, e però alla metà del circolo genitore.

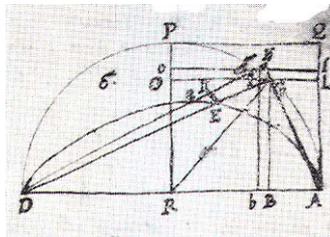
37. Cor. 5. Quindi l'evoluta intera sarà la forma espressa nella fig. 5. Avrà quattro cuspidi: due nell'asse, una in D , e l'altra in un punto B lontano da A per un quarto di esso asse, avendo amendue per tangente l'asse medesimo. Due altre saranno nelle estremità della medesima ordinata PP' , avendo essa per tangente, corrispondendo ad un punto C dello stesso asse, situato a $2/16$ di esso da D verso A , cioè lontano dal centro R del circolo genitore verso A per $1/8$ del suo raggio.



38. Cor. 6. La ragione del raggio del circolo osculatore alla normale in A (num. 36) sarà d'ugualtà: venendo verso NN' andrà crescendo, finche in que' punti sarà dupla (num. 35), e andando innanzi verso D seguirà a crescere in modo, che l'ultimo limite di essa in D , ove svaniscono amendue i termini, sarà la ragion tripla (num. 33).

39. Quadrare l'area della curva medesima.

40. Sieno (fig. 6) due corde DEG , Deg della curva, e circolo genitore infinitamente vicine fra loro: si concepiscano i due raggi di esso circolo RG , Rg col terzo RP perpendicolare a DA , e colla AQ parallela, e uguale ad esso, che sarà terminata alla HPQ parallela all'asse DA : sieno poi GB , gb perpendicolari a DA , e GO , go perpendicolari ad RP , le quali prodotte incontrino il circolo in N , n , le AQ in L , l , incontrandosi le GO , go in I , ed essendo GH un archetto col centro D equivalente ad una retta perpendicolare alle Dg , DG .



41. Essendo retti gli angoli DGH , RGg , tolto il comune DGg , sarà $gGH = DGR = RDG$, e però simili i triangoli rettangoli GHg , GBD , onde sarà $DG \cdot DB :: Gg \cdot GH$, e però $DB \times Gg = GD \times GH$ valor doppio del settore GDH . Ora sta $AIY \cdot DB^2 :: GIY \cdot ED^2 :: GDH = 1/2 (DB \times Gg) \cdot Ede = (BD^3 \times Gg)/2AD^2 = (BD^3 \times Gg)/8RG^2$. Quindi questo sarà il valore del settorino Ede , che conviene integrare.

42. Essendo $DB = RG + RB$, sarà $DB^3 = RG^3 + 3RG^2 \times RB + 3RG \times RB^2 + RB^3$, onde $(BD^3 \times Gg)/8RG^2 = 1/8(RG \times Gg) + 3/8(RB \times Gg) + 3/8(RB^2/RG) \times Gg + 1/8(RB^3/RG^2) \times Gg$, riducendosi così quel valore a quattro termini.

43. Il primo di essi è $1/4$ del settore GRg , il cui valore $1/2(RG \times Gg)$. Quindi il suo integrale sarà $1/4$ del settore ARG .

44. Essendo uguali i complementi gGI , RGB degli angoli retti RGg , BGI sono simili i triangoli rettangoli GIg , GBR , e però $RB \cdot RG :: gI \cdot Gg = (RG \times gI)/RB$. Quindi il secondo termine $3/8 \times RB \times Gg = 3/8 \times RG \times gI = 3/8 OL \times gI$, il cui integrale $3/8 AROL = 3/8 AR \times BG$.

45. Il terzo termine $3/8(RB^2 \times Gg/RG)$, sostituito per Gg il suo valore $RG \times GI/RB$, sarà $= 3/8RB \times gI = 3/8OGgo$, il cui integrale $3/8$ dell'area circolare $AROG = 3/8ARG + 3/8ROG = 3/8ARG + 3/16RB \times BG$.

46. Il quarto termine $RB^3 \times Gg/8RG^2 = RB^2 \times gI/8RG = (RG^2 \times gI - BG^2 \times gI)/8RG = 1/8 RG \times gI - 1/8 (BG^3 \times gI)/RG$. La prima sua parte $= 1/8OL \times gI = 1/8OLlo$ ha per integrale $1/8AROL = 1/8AR \times BG$, e la seconda $1/24 \times BG^3/RG$.

47. Raccogliendo i 6 valori dei 4 termini, e unendo il primo colla prima parte del terzo, e il secondo colla prima del quarto si avrà $5/8ARG + 1/2AR \times BG + 3/16RB \times BG + 1/24 \times BG^2/RG =$ al settore ADE della curva, il quale così resta dato dipendentemente da aree rettangolari, e dall'area di un settore circolare.

48. Ove si cerchi l'area totale della mezza curva DEA , svanendo la BG , svaniranno tutti e tre gli ultimi termini, e resterà il solo primo $5/8 ARG$, che diverrà $5/8$ del semicircolo. Quindi si ricava il seguente teorema. Sta l'area interna di tutta la curva al circolo genitore come 5 sta ad 8.

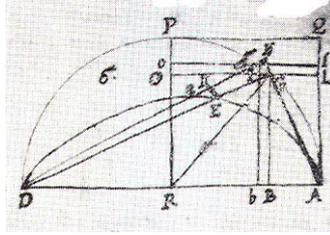
49. Scolio 1. Se uno volesse l'espressione analitica per la quadratura, potrebbe chiamare x la DB , z la DG , u la AG . La GH perpendicolare alla DG è una specie di continuazione della AG , e gH fa le veci di un archetto col centro A ; onde sarà $GH = du$, il settore $HDG = 1/2zdu$, ed essendo $DE = DG^3$ (num. 6) sarà $= z^3$, sarà $DG^2 = z^2$. $DE^2 = z^6$: $HDG = 1/2zdu$. $Ede = 1/2z^5 du$.

50. Ora si ha $DG^2 = AD \times DB$, cioè $z^2 = x$, e al modo stesso $AG^2 = AD \times AB$, cioè $u^2 = 1 - x$, come pure $AD^2 = DB^2 + AB^2$, cioè $z^2 + u^2 = 1$; onde facilmente si riduce il settore, che si deve integrare al valore di u , di z , di x . Pel primo sarà $1/2du(1-u^2)^{1/2}$. Pel secondo essendo $du = -zdu/u = -zdz/\sqrt{1-z^2}$, si avrà $-zdz/2\sqrt{1-z^2}$. Pel terzo essendo $du = -dx/u = -dx/\sqrt{1-x^2}$, si avrà $-1/2x^2 dx \sqrt{x/1-x}$ tutte formole, che si possono integrare colla quadratura del circolo.

51. Probl. 6. *Trovare le formole per la rettificazione della curva.*

52. Per avere delle formole semplici per la rettificazione, basta inoltre considerare nella stessa fig. 6 l'archetto EK come nella 2, e sarà $DG = z$. $DE = z^3$: $GH = du$. $EK = z^2 du$: lo eK differenza di DE sarà $3z^2 dz$.

Quindi sarà $E[e]^2 = z^4 du^2 + 9z^4 dz^2$, ed $Ee = z^2 \sqrt{du^2 + 9dz^2}$.



53. Sostituendo per du il suo valore $-zdz/\sqrt{1-z^2}$, si avrà

$$z^2 \sqrt{\frac{z^2 dz^2}{1-z^2} + 9dz^2} = z^2 dz \sqrt{\frac{9-8z^2}{1-z^2}}.$$

54. Sostituendo x per z^2 , $-dx/2\sqrt{1-x}$ per du , $dx/2\sqrt{x}$ per dz , si avrà

$$\frac{1}{2} [\text{sic!}] \sqrt{\frac{dx^2}{4(1-x)} + \frac{9dx^2}{4x}} = \frac{1}{2} dx \sqrt{\frac{9x-8x^2}{1-x}}.$$

55. Sostituendo $1-u^2$ per z^2 , e $-udu/\sqrt{1-u^2}$ per dz , si avrà

$$(1-u^2) \sqrt{du^2 + \frac{9u^2 du^2}{1-u^2}} = du \sqrt{(1-u^2)(1+8u^2)}.$$

56. Scolio. Tutte queste formole sono semplici, e conducono alla rettificazione. Svolgerò qui la prima preparandola per la integrazione, e costruzione col metodo delle Istituzioni Analitiche del P. Riccati esposto al capo 12 del lib. 1, tomo 2 per la su formola generale $dz\sqrt{f+gz^2/p+qz^2}$. Muterò un poco gli stessi metodi, e per non avere co' valori della formola altri confronti che que' de' semiassi, e per avere per abscissa nella ellisse, e iperbole immediatamente il valore del suo z , la ridurrò alla forma $dz\sqrt{r+mz^2/t+nz^2}$, in cui r, t sieno quantità o positive, o negative qualunque, m, n significhino l'unità o positiva, o negativa, alla quale forma si riduce quella mettendo fuori $\sqrt{\pm g/\pm q}$.

57. Probl. 7. *Integrare la prima formola.*

58. Si chiami s la curva cercata, e sarà $ds = z^2 dz \sqrt{\frac{9-8z^2}{1-z^2}} = \frac{(9z^2-8z^4)}{\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}}.$

59. Si ponga $y = z\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}$, e sarà $dy = dz\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)} + z \cdot d\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}$.
 La prima parte sarà $dz(9-17z^2+8z^4)/\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}$, la seconda differenziando il prodotto de' due fattori inclusi nel radicale, e dividendolo pel doppio di esso radicale sarà $(-17z^2+16z^4)dz/\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}$. Quindi pigliando $1/3$ della somma di queste due parti $1/3dy = (3-11.1/3z^2+8z^4)dz/\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)}$.

60. Così sarà $ds + 1/3dy = (3-2.1/3z^2)dz/\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)} = 2/3dz\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)} - 3dz\sqrt{(1-z^2)(9-8z^2)}$.

La prima di queste due formole facilmente si costruisce alla rettificazione dell'ellisse, e la seconda a quella dell'iperbole: ma questa seconda non serve al caso presente, perchè non darebbe l'integrale dallo $z = 0$ all' $z = 1$, come qui si ricerca. Vi vuole perciò una sua nuova trasformazione. Si ponga $x = \sqrt{(9-8z^2)/(1-z^2)}$, e sarà $z = \sqrt{(-9+x^2)/(-8+x^2)}$. Quadrando la prima parte si trova $x^2z^2 = x^2 + 8z^2 - 9$, e però $x^2zdz + z^2xdx = xdx + 8dz$, ove dividendo per xz viene $x dz + z dx = dx/z + 8dz/x$, cioè $d(xz) = dx\sqrt{(9-8z^2)/(1-z^2)} + 8dz\sqrt{(1-z^2)/(9-8z^2)}$, o al fine $-3dz\sqrt{(1-z^2)/(9-8z^2)} = -3/8d(xz) + 3/8dx\sqrt{(-8+x^2)/(-9+x^2)}$.

61. Quindi sarà

$$ds = -3/8d(xz) - 1/3dy + 2/3dz\sqrt{(9-8z^2)/(1-z^2)} + 3/8dx\sqrt{(-8+x^2)/(-9+x^2)}.$$

Integrando questi 4 termini in modo, che la loro somma svanisca, ove sia $z=0$, si avrà il valore cercato s . I primi due termini danno il valore algebrico $-3/8xz - 1/3y$, il terzo darà un arco di ellisse, il quarto d'iperbole, come si vedrà nella loro costruzione.

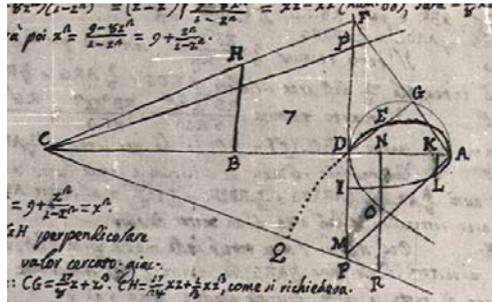
62. Probl. 8. Costruire i due termini algebrici.

63. Giacche (num. 59) si ha

$$y = z\sqrt{(9-8z^2)(1-z^2)} = (z-z^3)\sqrt{(9-8z^2)/(1-z^2)} = xz - xz^3 \text{ (num. 60), sarà } -3/8xz - 1/3y = -9/24xz - 8/24xz + 1/3xz^3 = -17/24xz + 1/3xz^3. \text{ Sarà poi } x^2 = (9-8z^2)/(1-z^2) = 9 + z^2/(1-z^2).$$

64. Per costruire questo valore sieno nella fig. 7 i punti $ADEG$ gli stessi, che nella 1. Si prolunghi AG , finché incontri in F una perpendicolare alla AD tirata per D , e

nella AD prodotta si pigli DC sua tripla, tirando la CF . Essa sarà x : imperocche $AG^2 = 1-z^2$. $DG^2 = z^2 \therefore AD^2 = 1$. $DF^2 = z^2/(1-z^2)$, e $CD^2 = 9$, onde $CF^2 = 9+z^2/(1-z^2) = x^2$. Presa poi CG verso $D = 2.1/8 DG + DE$, si alzi GH perpendicolare alla CG fino alla CF . Sarà $-CH$ l'intero valor cercato; giacche essendo $DG = z$, $DE = z^3$, sarà $CD = 3$. $CF = x \therefore CG = (17/8)z + z^3$. $CH = (17/24)xz + (1/3)xz^3$, come si richiedeva.



65. Scolio[:] per li due trascendenti piglieremo una formola, che dà generalmente l'elemento dell'arco di una o ellisse, o iperbola riferito all'uno, o all'altro de' due assi: ma pel conjugato della ellisse, che in essa è il minore, vi vuole una piccolissima mutazione.

66. Lemma. Sia a il semiasse, a cui si riferisce l'arco, b l'altro semiasse, x l'ascissa dal centro sul semiasse a , u l'ordinata, p l'arco, $m = 1, n = -1$ per l'ellisse, $m = -1, n = 1$ per l'asse trasverso dell'iperbola, $m = 1, n = 1$ pel suo conjugato. Sarà $a^2.b^2 \therefore ma^2+nx^2$. $u^2 = (ma^2 b^2 + nb^2 x^2)/a^2$. Quindi $udu = (nb^2 x dx)/a^2$, e $du^2 = (n^2 b^4 x^2 dx^2) / a^4 u^2 = (n^2 b^2 x^2 dx^2) / (ma^4 + na^2 x^2)$, e però $dp^2 = dx^2 + du^2 = \frac{(ma^4 + (na^2 + n^2b^2)x^2)dx^2}{ma^4 + na^2x^2}$. Per l'asse minore dell'ellisse fatto $m=1 n=-1$, si po-

trà scrivere così $\frac{-a^2 + b^2}{a^4} \times \frac{\left(\frac{a^4}{-a^2 + b^2} + x^2\right) dx^2}{a^2 - x^2}$: per l'asse suo trasverso, e per amendue que' dell'iperbola si puo mantenere la formola generale così

$$\frac{a^2 + nb^2}{a^2} \times \frac{\left(\frac{ma^4}{a^2 + nb^2} + nx^2\right) dx^2}{ma^2 + nx^2}$$

Quindi in essi si avrà

$$dp = \frac{\sqrt{a^2 + nb^2}}{a} \times dx \sqrt{\frac{\frac{ma^4}{a^2 + nb^2} + nx^2}{ma^2 + nx^2}}$$

67. Con questa si può confrontare la formola $dx\sqrt{\frac{mr+nx^2}{mt+nx^2}}$, in cui r, t sono valori positivi m, n unità come sopra. Si avrà $a = \sqrt{t}$, $ma^4/(a^2+nb^2) = mt^2/(t+nb^2) = mr$, e però $nrb^2 = t^2 - rt$, cioè $b = \sqrt{t(t-r)/nr}$.

68. Si vede, che nell'ellisse, in cui $n = -1$, deve essere $t < r$, e nell'iperbola per amendue gli assi essendo $n = 1$, all'opposto deve essere $t > r$.

69. Probl: 9. Costruire il primo de' due termini trascendenti.

70. Esso al num. 61 era

$(2/3)dz\sqrt{(9-8z^2)/(1-z^2)} = (4\sqrt{2}/3)dz\sqrt{(9/8-z^2)/(1-z^2)}$. Confrontato colla formola del num. 61 dà $m = 1, n = -1$, onde vuole l'ellisse: $r = 9/8, t = 1$; onde si ha $a = 1, b = \sqrt{(-8/9)(n/8)} = 1/3$. Quindi resta $(a^2+nb^2)/a^2 = 1-1/9 = 8/9$, e $2\sqrt{2}/3 \int dz\sqrt{(9/8-z^2)/(1-z^2)} = p$, essendo p l'arco di quella ellisse, e però $4\sqrt{2}/2 \int dz\sqrt{(8/9-z^2)/(1-z^2)} = 2p$.

71. Per costruirlo, nella FD prodotta si prenda $DI = 1/2(DA)$, e si costruisca il quadrante ILA dell'ellisse co' semiassi DA, DI : col centro D col raggio DG si trovi nella DA il punto K , e si alzi l'ordinata KL . Sarà IL l'arco cercato, il cui doppio sarà il primo de' due termini trascendenti, e si dovrà pigliar tutto intero, giacche andando G in D svanisce coll'andarvi insieme K .

72. Probl: 10. Costruire il secondo di essi due termini.

73. Esso al num. 61 era $3/8dx\sqrt{(-8+x^2)/(-9+x^2)}$. Confrontato colla formola del num. 61 dà $m = 1, n = 1$ onde vuole l'iperbola riportata all'asse trasverso: $r = 8, t = 9$; onde si ha $a = 3, b = \sqrt{9/8 \times 1} = 3\sqrt{2}/4$. Quindi resta $(a^2+nb^2)/a^2 = 1+nb^2/a^2 = 1+1/8 = 9/8$, e si ha $3/\sqrt{8} \int dx\sqrt{(-8+x^2)/(-9+x^2)} = p$, essendo p l'arco di quell'iperbola, e però $3/8 \int dx\sqrt{(-8+x^2)/(-9+x^2)} = p/\sqrt{8}$.

74. Per costruirlo, nella DI prodotta si prenda $DM = DA$, e col centro C col semi-asse trasverso CD , col conjugato $3/4AM$ si costruisca un mezzo ramo dell'iperbola DO : col centro C raggio CF si trovi nella CA prodotta, se bisogna, il punto N , e si alzi l'ordinata NO . Sarà DO l'arco cercato, il quale va adoprato tutto, perche andan-

do G in D vi vanno F, D, O svanendo esso: ma il termine cercato si troverà facendo come $2AM = 2\sqrt{2} = \sqrt{8}$ alla $AD = 1$, così $DO = p$ al termine cercato $p/\sqrt{8}$.

75. Scolio 1. L'iperbola si descrive facilmente, dato un punto, e gli asintoti. Il punto dato è D , e gli asintoti pure si trovano facilmente. Basta prendere nella FM prodotta la $DP, DP' = 3/4AM$, e tirare le rette CP, CP' , che saranno gli asintoti. Il primo P sarà vicinissimo ad M , giacche la MP avrà appena $6/100$ di DM .

76. Scolio 2. Così finalmente si ha l'arco DE per mezzo di una retta, e di due archi di ellisse, e iperbola. Esso sarà = $[?] 2IL + 1/\sqrt{8} DO - CH$.

77. Questo valore darà qualunque parte DE della curva DEA ; ma non potrà dare la curva intera, perchè allora andando G in A , va il punto F all'infinito, e però vanno via all'infinito i punti N, N', O , rimanendo infinite tanto le CH , quanto l'arco DO . Ma pure la differenza di CH , e di $1/\sqrt{8} DO$ deve rimanere finita anche allora, dovendo essere uguale alla differenza della curva DEA , e del perimetro della mezza ellisse; giacche essendo sempre $DE = 2IL + 1/\sqrt{8} DO - CH$, deve essere $2IL - DE = CH - 1/\sqrt{8} DO$, e allora DE, IL diventano $DEA, 2ILA$.

78. Per trovare questa differenza finita conviene ricorrere alla curva DQ generata dalla evoluzione della iperbola $DO\infty$. La NO prodotta incontra l'asintoto CP in R . Sarà $CD = 3$. $DF = \sqrt{9 + (9/8)} \therefore CN = x$. $CR = x\sqrt{1 + 1/8} = x\sqrt{9/8}$. Andando O all'infinito, l'arco DO diviene = QR , onde allora sarà esso = $x\sqrt{9/8} - CQ$, e $1/\sqrt{8}DO = 3/8x - 1/\sqrt{8}CQ$. Dall'altra parte (num. 63) vi sia $CH = 1/24(xz) + 1/3(xz^3)$, e allora diviene $z = 1$, e però $CH = 1/24(x) + 1/3(x) = 9/24(x) = 3/8(x)$. Quindi sarà allora $CH - 1/\sqrt{8}DO = 1/\sqrt{8}CQ$, e l'intero arco della curva $DEA = 2ILA - 1/\sqrt{8}CQ$. Si avrà il seguente teorema.

79. Come $2AM$ ad AD , così CQ all'eccesso del mezzo perimetro di una ellisse, che abbia per semiassi le AD , e un suo terzo, sopra il mezzo perimetro della intera curva espressa nella fig: 1; ed essendo doppio l'eccesso di tutto il perimetro sopra il tutto, si avrà: come AM ad AD , così CQ alla differenza de' loro interi perimetri.

80. Essendo questa la ragione di $\sqrt{2}$ ad 1, si potrà esprimere così. L'eccesso dell'intero perimetro di quella ellisse sopra il perimetro di essa curva intera sta alla CQ in ragione subduplicata di 1 a 2.

81. Scolio 3. Se si voglia ridurre in serie il valor dell'arco si incontrerà una serie elegante di un infinitomio da alzare alla potenza $1/2$, coll'aiuto della quale si otterrà l'intento facilmente. La formola sarà $z^2 dz \sqrt{(9 + z^2 / 1 - z^2)}^* = z^2 dz (9 + z^2 + z^4 + z^6 \&)$. Confrontando questa formola con quella $a + bx + cx^2 \&$, di cui ho dato un semplicissimo metodo per alzarla ad una potenza indefinita in prima nel giornale de' Lettarati di Roma all'anno 1747 indi l'anno scorso 1767 nell'opera del P. Luino Delle progressioni e serie, si avrà $a = 9$, $b = 1$, $c = 1$, $d = 1 \&$, $m = 1/2$; sarà $a^m = 3$, con cui comincerà una nuova serie $s + pz^2 + qz^4$, e i suoi valori p , q si avranno facilmente con quel metodo. Moltiplicando questa per $z^2 dz$, e integrando, sarà $s = z^3 + 4/5(pz^5) + 12/7(qz^7)$ e il cui primo termine z^3 sarà la corda DE , e la somma di tutti gli altri darà l'eccesso dell'arco sulla corda stessa. Fatto $z = 1$, la serie convergerà ma lentissimamente per dar l'arco totale: ma se z sarà una frazione piccola, convergerà prestissimo.

16. Pavia, 6 giugno 1768. Boscovich a Lorgna

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Due settimane addietro mi detti l'onore d'inviarle il resto del mio opuscolo sulla sua Cissoide, nel quale non so, se al mio solito mi sarà scorso qualche errore di calcolo. Dopo ho avuto il piacere di leggere la sua bella, e utile memoria sull'Adige³⁷. In essa io ho solamente la difficoltà su quello, che ella afferma, che i fiumi hanno genio di andare per la linea retta, che è la piu corta, e che perciò dà piu pendenza, ed uno scarico piu felice. Io veramente sono persuaso, la lor'indole è tutta opposta, e si vede, che non ven'è pur uno, che non serpeggi. La ragione mi pare chiara, ed è la disuguaglianza che sempre si trova nella resistenza delle ripe opposte, essendo l'uguaglianza infinitamente improbabile. Quindi si consuma più la parte più debole, e si comincia a incurvare l'alveo: allora la corrente si avvia in là, e cresce la corrosione, e la curvatura. Questo, credo, che debba accadere di più, ove la velocità divenga maggiore per un nuovo rettifilo. Credo, che coll'incurvare, la velocità si vada scemando, e però anche la forza corrosiva, ne finisce l'aumento delle curvature, se non quando si arrivi a un equilibrio fra la forza corrosiva diminuita della corrente, e la resistenza delle ripe, nel quale caso acquista il fiume la sua sussistenza. Quindi, credo, che ci voglia una forza maggiore di ripari laterali dopo una rettificazione dell'alveo per mantenerlo in quello stato: credo che essa per Verona sarebbe molto vantaggiosa, e che il letto costì si abbasserebbe, quanto porta l'eccesso del-

³⁷ A.M. Lorgna, *Discorso intorno al riparare dalle inondazioni dell'Adige la città di Verona*, Verona, nella stamperia Moroni, 1768.

l'allungamento presente della strada, vantaggio considerabile; ma insieme converrebbe fortificare bene le ripe per impedire i nuovi torcimenti.

Credo bene piu assai difficile il rimedio del trovare tutte le bocche per le quali entra l'acqua in città. In Roma essa entra per molte chiaviche antiche rotte, delle quali non si sa punto l'andamento, e ve ne saranno pure in Verona: ad ogni modo sarebbe bene l'impedirne la maggior parte per diminuire il male; ma come porta molto incommodo, così non spero si abbia ad eseguire. Ella dice pur bene in una delle sue delle quali mi ha favorito, che la materia delle acque è ben intrigata, e molto poco diggerita. Su questo argomento ha scritto assai bene nella sua opera di 3 anni sono il P. Lecchi, in cui esamina la teoria tanto dell'acqua che esce da' fori, quanto di quella, che corre per gli alvei: non so se sia arrivata costà: è intitolata *Idrostatica esaminata*³⁸. In Torino uscì l'anno scorso un'opera del Michelotti piena di esperimenti, e avrebbe il maggior comodo del mondo per farne di eccellenti, e liquidar varj punti; ma è troppo debole nelle teorie³⁹.

Ella mi conservi la sua padronanza, che sono
Di V.S. Ill.ma

Pavia, 6 Giu. 1768

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}

Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

17. Verona, 15 giugno 1768. Lorgna a Boscovich

Rev.mo P. e P.ne Col.mo

Non ho prima d'ora potuto rispondere al pregiatissimo foglio⁴⁰ di V.P.R.^{ma} attese alcune mie occupazioni, dalle quali non sono per anche se vuole disimbarazzato, ma pure non mi tengono così legato.

Ho letto, e considerato, ciò, che ha ritrovato circa la quadratura, e rettificazione della nuova cissoide, e non posso esprimerle con quanto piacere abbia veduto prima intorno alla quadratura La semplicità ed eleganza, con cui svoglie ed integra quel settore cissoidale, in modo che il metodo ivi adoprato può servire di norma, e lume in altri casi a chicchessia.

Il modo poi di cui si serve per costruire i valori, ch'entrano nella rettificazione di quella curva è degno del P. Boscovich, come pure le altre viste, che sparge qua e là nel suo scritto. Io per me ne profitto certamente; e in altri casi che mi verranno vedrà

³⁸ G.A. Lecchi, *Idrostatica esaminata ne' suoi principi e stabilita nelle sue regole della misura dell'acque correnti*, in Milano, nella stamperia di G. Marelli, 1765.

³⁹ F.D. Michelotti, *Esperimenti idraulici principalmente diretti a confermare la teoria, e facilitare la pratica del misurare le acque correnti*. In Torino, nella stamperia Reale, 1767.

⁴⁰ Vedi lettera 16, Boscovich a Lorgna, Pavia 6 giugno 1768.

se i suoi documenti fruttino come conviene, e le sono di tutto ciò vivamente obbligato.

Vengo alla difficoltà che V.P.M.R. fa su quel mio asserto che i fiumi quanto è in se tendano a correre per Alvei retti. Io veramente ne sono sempre persuaso, ma ella crede, che la lor indole sia tutta questa, e pare che voglia ricavarlo dal fatto, vedendosi, come dice giustamente, che non ve n'è pur uno, che non serpeggi, e ciò con tutta ragione attribuisce alla non eguale resistenza delle sponde, per cui corrodendosi più dall'una, che dall'altra parte la ripa, ne avviene, che il filone più ad una, che ad un'altra parte si rivolga. Convengo del fatto: ma ciò non prova, che la naturale propensione de' fiumi sia di serpeggiare. Imperciocchè quella medesima ineguale resistenza delle sponde, non è che una causa accidentale, una necessità indotta dalle circostanze e dall'azione delle cagioni particolari, che si combinano nella formazione degli Alvei.

Mi dirà V.P.M.R. nel concepire nell'acqua corrente raccolta insieme prescindasi, se si può, da un vase, che la contenga, da sponde per conseguenza, e fondo, che inegualmente resistano: ciò non si potrà mai. Ma non per questo dirò, che quando l'acqua venisse sollecitata dalla sola forza, che anima tutti i gravi al moto, sinchè abbiano afferrato il grado più basso, ch'è lor possibile, ne altre forze accidentali esterne e non inerenti, ne insite nell'acqua La disturbassero, altra via forse sciegliere, che quella brevissima, che congiunge immediate i termini a quo e ad quem. Ne intendo già quando dico alveo retto, ch'egli debba essere costituito in linea retta, ma intendo per alveo retto quello che direttamente per la più breve linea, che sopra una data superficie da puno a punto possa condursi, procede.

Io credo, che nessun corpo in tutti i movimenti, che conosciamo, e in direzion libera, non necessaria si muova per retta. Ma diremo per questo, che non si moverebbe per linea retta, quando non concorressero a deviarlo altre forze straniere, e che tale non sia la sua propensione naturale?

Tutti i fiumi, pare dunque a me, che si movano serpeggiando per necessità di costituzione per necessità di circostanze. L'uguaglianza di resistenze laterali è infinitamente improbabile dunque è infinitamente improbabile, che un fiume possa andar retto; ma ciò non prova se non ch'è infinitamente improbabile, che un fiume non riceva per viaggio alterazioni, modificazioni, e deviamenti; ma legittimamente non prova, che tal sia la sua propensione, cioè di serpeggiare, e converrà ripetere ciò da più alti principj. Dico questo per rispondere così su due piedi all'opposizione giudiziosa veramente della P.V.M.R.: pronto sempre a rimettermi, quando riconosca nascere una tal tendenza al serpeggiamento da principj insiti, e non per effetto, come credo, di circostanze, o di accidenti. Ella mi corregga, e mi illumini, e si accerti, che profitto delle sue insinuazioni, o avvertimenti.

Di qua non abbiamo nuove, che meritino i suoi riflessi. Le pubbliche, e notorie non possono esserle sconosciute.

Ma per grazia mi perdoni se ho tanto tardato a rispondere. Occupazioni, come ho detto da principio, qualche afflizione d'animo, che non va mai disgiunta da qualsi-

voglia stato morale, e qualche incomodo, che ho sofferto a questi passati giorni nelle reni, mi han reso neghittoso, e svogliato.

Mi continui la pregiatissima sua grazia, e si persuada, che l'ho per gloria di potermi dire

Di V.P.M.R.

Verona 15. Giugno 1768.

V.° D.° O.° S.°
Ant.° M.° Lorgna

18. Milano 9 settembre 1768. Boscovich a Lorgna

Ill.° Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Resto infinitamente obbligato alla sua gentilezza per l'avviso, che mi dà della sua scorsa in Dalmazia. Io non ho da far altro di correlativo alla medesima, che augurarle un felice viaggio, e pregarla de' miei complimenti al primo vederla, per quella mia natale provincia. Mi immagino, che la scorrerà tutta fino alla sua più orientale, andando all'armata come Capitano, per vedere, e dar de' lumi idonei alle circostanze.

Godo infinitamente del felice successo de' suoi studi. Dal P. Luino non ho inteso nulla del nuovo suo opuscolo, benché siamo stati sempre insieme da due mesi in quà. Questa mattina egli è partito per la campagna, dove si tra terrà tutto questo mese. Mi ralegro poi delle belle scoperte, che fà nel calcolo. Se ella riduce con sicurezza e generalità tutte le equazioni di grado 4°, e 6°, farà un bel passo, superando i limiti, che fino da' primi progressi dell'Algebra avevano arrestato il passo a tutti gli Analisti. Mentre ero in Inghilterra un Giovane Analista, di cui non ho ben presente il nome, ma mi pare, che si pronuncii Watson, o cosa simile, stampò un saggio de' suoi ritrovati Analitici, tirandone pochissime coppie da distribuire a que', che erano stati eletti come giudici per la collazione della Cattedra Lucasiana di Chembrig avuta già dal Newton, e l'intitolò col nome adoprato anche prima in Inghilterra di *Miscellanea Analitica*⁴¹. Egli diceva di avere un metodo generale per le equazioni di tutti i gradi, ed esponeva quello pel quinto, e sesto. M. Maschelyne⁴² me ne fece vedere un esemplare, e lo trovai stringato a modo di enimmi continui: stampavo allora la mia

⁴¹ Dovrebbe trattarsi dell'opera di Edward Waring (1734-1798), dal 1760 sesto professore lucasiano a Cambridge; la sua *Miscellanea analytica* uscì infatti prima a Cambridge nella edizione semiprivata citata da Boscovich, e poi ancora nel 1762.

⁴² Nevil Maskelyne (1732-1811).

opera poetico-matematica *De Solis, et Lunae defectibus*⁴³; onde per que' pochi giorni non potei esaminare ogni cosa a fondo, ma quella parte, che esaminai, andava bene. Vidi poi l'Autore in quella Università, e una sera cenai con esso: tutti ne avevano grande stima, ed aveva ottenuta la Cattedra. Ho trattato ultimamente qui con M. Maty, figlio del Segr.io della Soc.à Reale⁴⁴, che appartiene alla stessa Università, e mi ha detto che seguita ad essere in credito grande, ma a sua notizia non aveva pubblicato nulla. Sulle radici immaginarie avrà parlato sicuramente nelle sue note all'Aritmetica Universale del Newton il Castiglioni⁴⁵, che ha stampata quell'opera, se non mi inganno, in due tomi in 4°: vi è dentro anche una mia Memoria sulla soluzione data dal Newton di un problema geometrico, che diviene indeterminato appunto nel caso, per cui egli lo scioglie della determinazione dell'orbita delle comete supposta rettilinea ed uniformemente descritta: ad ogni modo non ho ancora potuto farne acquisto, ne questi librari ne anno coppie.

Io ora fatico molto per la rettificazione, e collocazione degli istrumenti di questa specola. Mi toglie gran tempo il confronto delle divisioni di un gran quadrante di 6 piedi fatto in Parigi dal Canivet: trovo delle disuguaglianze finora non maggiori di 18 secondi, che darebbero l'error di 9, se fossero uguali gli errori; ma forse nelle somme dopo le suddivisioni si potrà trovare alcuna cosa di piu ancora. Questo mostra, che per quanto sia bravo l'Artefice, non si puo uno fidare del suo lavoro senza le dovute verificazioni. Io non ho comodo per fare questa operazione in una campagna piana misurando una base, e le tangenti, la quale cosa anche sarebbe difficile in una machina così grande: ho un metodo mio, che ho esposto nella mia opera *De Litteraria Expeditione*⁴⁶, e mi servo di esso, ma per impedire ogni movimento rispettivo nella machina, che addosso al Cannocchiale, ho avuto da far assi, e riffò molte volte le operazioni per assicurarmi: fatto il lavoro una volta, serve per sempre. Per la sua scspensione ho pensato assai, ed ho voluto, che rimanga al suo posto (deve esser murale) per via di puri appoggi in modo, che i movimenti del muro non possano dissestarlo punto in se stesso, e che dall'altra parte io sia libero di dargli per via di viti quella posizione, che si richiede movendo i tre punti ne' quali si appoggia, e che devono determinare il suo piano, e ciò non supponendo punto esatti, o fini i

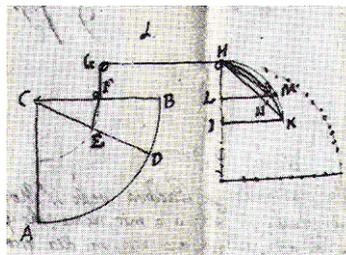
⁴³ *De Solis ac Lunae defectibus Libri V Ibidem autem et Astronomiae Synopsis. Et Theoria Luminis Newtoniana, Et alia multa ad Physicam pertinentia, versibus pertractantur; Cum ejusdem Auctoris adnotationibus.* Londini, Apud Andream Miller et R. et J. Dodsleios, 1760.

⁴⁴ Paul Henry Maty (1745-1787), figlio di Matthew (1718-1776), segretario della Royal Society dal 1765 e bibliotecario del British Museum dal 1772.

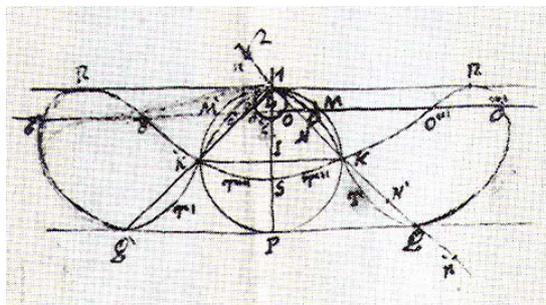
⁴⁵ Giovanni Castiglione (pseudonimo di G.F. Salvemini, 1708-1791) aveva pubblicato nel 1760 ad Amsterdam la *Arithmetica Universalis, sive de compositione et resolutione arithmetica auctore I. Newton, cum commentario J. Castillionaei.*

⁴⁶ *De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimetiendos duos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam jussu, et auspiciis Benedicti XIV Pont. Max. suscepta,* Romae, excud. N. et M. Palearini, 1755.

lavori di questi Artefici. Mi è riuscito di ottenere tutti i fini, che mi sono prefissi, almeno mi pare evidente di doverli avere, quando lo metterò al suo posto. Come il suo Cannocchiale d'ottone pesa assai, e un contrappeso messo dalla parte opposta, dovendo essere assai piu pesante per la curta leva necessaria nel sito angolare, in cui questi istromenti si collocano pel comodo di avere un piccolo finestrino, e vedere tutto il quadrante celeste, ho pensato a sostenerlo sul suo centro di gravità per via di un contrappeso, che sia sempre in equilibrio con esso, come si fa ne' ponti levatoi; ma il mio caso è diverso, e dove quello esige una curva concava nel discendere del contrappeso, questo l'esige convessa, la quale cosa anche difficalta l'esecuzione, se si vuole evitare la frizione del peso, e della funicella. La curva, che ho trovata pel caso, in cui la funicella non debba strisciarsi sulla convessità, ma restar rettilinea è di 8° grado: ma la sua costruzione è semplicissima: nel caso della strusciatura dipenderebbe dalla quadratura della Iperbola, e perciò da logaritmi. Eccole la costruzione nel caso della funicella rettilinea, e del peso uguale.

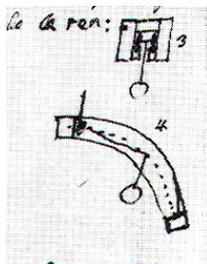


Il quadrante sia ACB , il cannocchiale CD , il suo centro di gravità E . Se presa $CF = CE$ nella CB vi si collochi una girella, indi su un'altra G , e di fianco H , per liberarsi dall'impiccio in B , dove sta l'osservatore (si potrebbe andare anche a dirittura da f in H , ma io, che tra il quadrante, e il muro, fuori de' due siti della sospensione, e di un terzo di appoggio, ho quasi un piede di intervallo, facendo la girella G trasversale e grandicella, e la funicella GH di nuovo verticale in giù, mi butto tra il quadrante, e il muro), si fa scendere un peso uguale al tubo, e sostenuto dalla funicella $EFGHO$, per una curva HOK , si avrà l'equilibrio sempre purché la curva si descriva nella seguente maniera. Presa HL verticale in giù $= CE$, col centro I si descriva il quarto di cerchio HMK . Tirata qualunque sua ordinata ML perpendicolare ad HI , col centro K intervallo KM si trovi nella HK il punto N : indi col centro H intervallo HN in essa ordinata il punto O , che sarà alla curva cercata. Se si vuole un peso disuguale, la costruzione resta quasi ugualmente facile: vi vuole solo un altro quarto di cerchio colla stessa cima H col raggio, che ad HI stia come il peso del tubo al peso scelto, e le ordinate si prendano in quello rimanendo gli stessi i raggi $KN MN$: con qualunque peso maggiore il problema è solubile: lo è pure con qualunque minore in una ragione non minore di 1 a $\sqrt{2}$.



Della curva suddetta la pura Geometria dà a meraviglia le proprietà, ed è assai semplice la maniera di tirarvi le tangenti. Il raggio del circolo osculatore in H è la metà del raggio HI , e la sua direzione in K sega per mezzo l'angolo semiretto, che fa ivi la corda HK colla direzione dell'arco circolare, le quali due cose danno l'andamento suo nel principio, e nel fine, dove la costruzione attuale è più difficile per la piccolezza delle linee. Come poi ogni circolo sega la retta in due punti, ogni punto M darà due punti N , il secondo de' quali starà nella HK prodotta, ed ogni punto L due O di qua e di là dall'asse HI : dovendo poi la ML continuata incontrar di nuovo il circolo compito, anche l'altro M suo nuovo incontro darà altri 4 punti; onde alla abscissa HL possono corrispondere 8 ordinate, 4 da una parte dell'asse, e 4 uguali ad esse dall'altra. L'andamento totale di essa curva è grazioso: esso si vede nella fig. 2: all'abscissa HL corrispondono 8 ordinate LO, Lo : l'andamento è continuo $H O' K T Q O'' R O'' K T' S T''' K' O'' R O'' Q' T' K' H O S'$ o H . Sono $PQ = PQ' = PH$, le $HR = BR' = HQ$. I punti $S S'$ si determinano dalle intersezioni del circolo genitore con due parabole, che hanno il foco in K , e la direttrice di una per S' sta sù per quanto è la somma delle KH, HI , per S giù per la loro differenza, le quali amendue passano per H : non segano il circolo, che in un altro punto per una, da cui menate le perpendicolari all' HIP danno i punti S, S' . Le ordinate reali da H ad S' sono 8, da S' ad S sole 6, da S a P sole 4. Di tutta l'intera curva (che ha le due grandi ale e una testina) pel caso presente servono i soli archi $HO'K, HO'K'$; le altre parti avrebbero usi analoghi, purché si abbia riguardo a' positivi, e negativi.

Vi sarebbe maniera da aver l'equilibrio facendo, che mentre il cannocchiale scende, scendesse il peso, ma in modo, che la somma delle loro forze fosse sempre costante, e però fossero in equilibrio con un altro peso, che insieme salisse: la curva si costruisce pur facilmente, ma è più alta. L'artificio poi per far scendere il peso per quella curva convessa ritenendo la tensione del filo l'ottengo collo spaccato della fig. 3 della facciata della fig. 4, ove il peso pende da un asse, che unisce due rotelle, le quali vengono sostenute da due regoli interni, che anno un andamento parallelo alla curva descritta dal punto di mezzo di esso asse, dove il medesimo è sostenuto dalla funicella, e le rotelle stesse entrano in due solchetti di essi regoli: tra li regoli passa la funicella, che sostiene il peso, e quella, che va sù alla girella.



Ho pensato pure all'istromento de' passaggi, che deve girar intorno ad un asse orizzontale nel piano del meridiano. Può la sua collocazione aver tre errori: una inclinazione dell'asse di rivoluzione all'orizzonte, una declinazione della perpendicolare alla meridiana, e una inclinazione dell'asse del cannocchiale all'asse di rivoluzione: trovo, che osservando in 3 fisse sufficientemente lontane fra loro la differenza dell'appulso al meridiano, che si ha colle altezze corrispondenti dall'appulso all'istromento, si trova con una semplice equazione di primo grado, quanto grande sia ciascuno de' suddetti 3 errori della sua collocazione per poterli correggere.

Ho pure esaminato lo stato di un gran sestante mobile, e lo stesso vale per li quadranti mobili. Vi è un asse, che deve essere verticale, un altro, che deve essere orizzontale, e il piano dell'istromento deve essere perpendicolare a questo, e girare intorno ad esso. Fermando il sestante rispetto al suo asse, e girando questo intorno al verticale, tre distanze del pendolo dal lembo danno colla risoluzione semplice di un triangolo quanta, e verso dove sia l'inclinazione dell'asse non ben verticale, e quanta quella di un perpendicolo, che da qualunque punto di esso asse vada al piano dell'istromento, e fermando l'asse orizzontale col girar lo stromento intorno ad esso, tre simili distanze danno similmente l'inclinazione dell'asse non bene orizzontale, e la sua inclinazione al piano dell'istromento.

Ella mi conservi la sua amicizia, che sono

Di V.S. Ill.^{ma}

Milano 9 sett. 1768

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}

Rug. Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

P.S. 29 Sett.^e Se passando per Padova vede il Morgagni lo preghi di grazia a mio nome, che per mezzo di altri, se non può esso, mi dia qualche risposta ad una mia, in cui gli ho acclusa una letterina di M. de La Lande. Se vi è il Toaldi preghi a interrogarlo esso, e scrivermi, aggiungendo, se poi viene qua, e quando esso Toaldi.

19. Milano, 29 aprile 1769. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Scrivo due righe in fretta, giacche all'improvviso mi si presenta l'occasione della partenza per costà del Sig. Conte Persico, e accompagno con esse un esemplare delle mie dissertazioni stampate in Vienna, con un libretto del P. Luino, il quale la riverisce molto, e poi molto: serve per una funzione, che si farà Venerdì 5 venturo intervenendovi S.E. il Sig.^r Conte di Firmian. Mi riserba a piu opportuna occasione il diffondermi d'avvantaggio: ella prosiegua le sue dotte fatiche; mentre io col solito rispetto sono

D. V.S. Ill.ma

Milano 29 Apr. 1769

Mi trovo qui per pochi giorni di vacanze accidentalmente unite.

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}

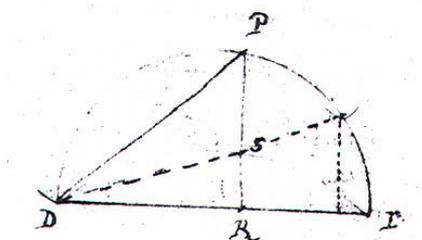
Rug. Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

20. Verona 4 Maggio 1769. Lorgna a Boscovich.

Molto Rev.do P.re e P.ne Col.mo

Ho ricevuto le graziose lettere sue con quel piacere, con cui accolgo sempre tutto ciò, che dalle sue dottissime mani procede. Ella fa onore a quella mia Cissoide con tante belle proprietà, che vi aggiunge. Io veramente mi sono contentato di accennare La genesi di quella curva, le sue principali affezioni, e qualche più essenziale sintomo; ma V.P.M.R. dà varj modi di tirargli le tangenti, e la arricchisce col suo incomparabile ingegno.

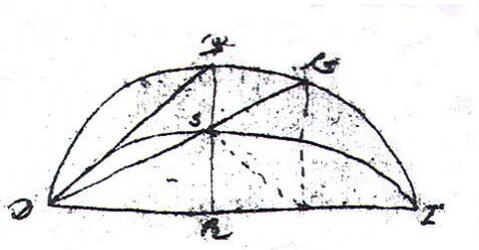
Riguardo poi al determinare il sito della massima ordinata RS pare a lei che emergendo dal suo calcolo il valore di $DR = x = \frac{9}{16} DI$ cioè sia diverso dal mio; ma non è in verità, perchè se



vorrà por l'occhio sul §. 6 vedrà, che io fò $DR = \frac{9}{8}a$; ma $\frac{9}{8}a$ è $\frac{9}{8}$ del raggio, cioè $\frac{9}{16}$ del diametro: dunque è vero, e ben determinato il sito del punto R, tanto da $x = \frac{9}{16}DI$, quanto da $x = \frac{9}{8}a$.

Ma posto dunque per tutti due $DR = \frac{9}{16}DI$ non viene giammai $DP = DI \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$, ma $DP = \frac{3}{4}ID$, oppure $\frac{3}{2}$ della metà di ID , o del raggio $= a$, come ho detto nel § 6°.

Perchè nel caso del massimo RS , la $DR = \frac{9}{16}DI$, e però $DP^2 = ID \times \frac{9}{16}DI = \frac{9}{16}ID^2$, e $DP = \frac{3}{4}ID$ manifestissimamente.



Ne la retta, ch'io fò nel mio opuscolo $= \frac{3}{4}ID$ è la DG che si conduce per l'estremità della massima applicata RS , ma sempre la DP , come può riscontrare; tanto più, che mi servo della DP per determinare il massimo, ne saprei, che fare della DG per quest'uso, quando l'ho dalla $DP = \frac{3}{4}ID$, espresione più semplice di $DI \times \frac{1}{2}\sqrt{3}$.

Sicchè quanto al sito del punto R, tra la sua sintesi e il mio calcolo non v'è differenza alcuna, perchè tanto è $\frac{9}{16}$ del diametro, quanto $\frac{9}{8}$ del raggio.

Quanto poi all'altro, non è DG , ma DP la mia retta che chiamo $\frac{3}{2}$ del raggio, o $\frac{3}{4}$ del diametro.

Riguardo all'equazione de' Pianeti ho fatte ultimamente molte mutazioni nell'opuscolo e l'ho ingrossato con due altri metodi; per quella divisione poi in ragione del trilineo al segmento, non potendomi [adattare] ne sulla metà ne sul terzo, ho preso altra strada, che mi parve più sicura, e che vedrà poi, e di ciò ringrazio V.P. molto R. perchè in grazia de' suoi consigli a tale cangiamento mi sono indotto.

Ho sentito con piacere, che il P. Luino⁴⁷ abbia sulle serie pensato molto⁴⁸. Mi prendo la libertà di scrivere a questo Degno Padre, perchè se mai è possibile mi mandi e l'opera stampata in novembre equella che V.P. mi dice essere sotto i torchj, o poco fa impressa.

Come un certo principio semplice in verità quanto può mai essere mi ha fatto vedere che tutte le serie algebriche, esponenziali, [...] &c intere, rotte & potevano molto agevolmente sommarsi con questo vantaggio, che si riducono tutte a poche formule generalissime tanto per l'invenzione de' termini generali, quanto per la summa, formule che ritrovo a priori, così vi ho pensato molto, e se alcune altre cose non mi tenessero occupato le avrei già messe in carta. Desidero per tanto di vedere le opere del P. Luino, e le altre quivi inserite, uscite dalla mano maestra di V.P., e per apprendere, e per dare L'unicuique suum, se di qualche lume mi avessi a servire. Questi Librj si fanno bensì uscire [... .., i], e che so io, ma Librj buoni nò certamente.

Essendomisi offerta occasione per Milano ho rimesso in mano del P. Frisi la mia dissertazione intorno al riparare questa Città dalle inondazioni dell'Adige, ch'è destinata alla V.P.M.R. Pregola con suo comodo a vederla.

Vedrà nel terzo Capitolo un modo di disporre i pennelli lungo una riga battuta assai dalla corrente perchè possano sostenersi scambievolmente. In tutti gli autori, che trattano de' ripari non la veggo avvertita, e pure mi par utile, ed efficace.

L'assicuro con ingenuità, che mi da pena il sentire, che non può ristabilirsi in salute di quella gamba offesa.

Non capisco come di un male esterno la chirurgia non trovi il rimedio conveniente.

Soggetti del valor suo, e della sua estrema abilità meritano, e lunghissima vita, e salute non interrotta.

Certo è che a me sarà sempre caro di aver qualche buona nuova da lei, perchè, se altri mai, io la pregio senza limiti.

Mi continui la sua grazia, e si persuada, e padronanza, e mi creda

Di V.P.M.R.

Verona 4: Maggio 1769.

V.° D.° O.° S.°
Ant.° M.° Lorgna

⁴⁷ Francesco Luino S.J., cit. alla nota 26.

⁴⁸ F. Luino, *Delle progressioni e Serie [...]*, Milano 1767.

21. Verona, 13 maggio 1769. Lorgna a Boscovich

Molto Rev.do, e Dott.^{mo} P.re e P.ne

Quante grazie debbo mai rendere a V.P.M.R. del prezioso Dono, che mi ha fatto dell'opera sua Diottriche. Avevo di già veduto nel Tomo ultimo di Bologna alcune cose, e prima ancora in mano del P. Contarelli un esemplare in istampa; ma ora ho tutto in uno raccolto ciò che V.P. ha scritto su questo particolare. Certo è che allora ammirai infinita.^{te} La felicità con cui si andavano da un feleicissimo principio derivando le sue formule, la massima con cui svolgeva, e maneggiava il soggetto, e ingegnossissimo mi parve il suo vitrometro. Confesso, che non ho potuto studiarvi sopra quanto bramavo, perchè ero occupato. Ora poi, che ho tutto tra le mani, voglio internarmi nella materia, appena però, che le occupazioni, inseparabili da chi vive più altrui che a se stesso, me lo permetteranno. Io sono ingolfato in un opera grande, e vi sono allettato dal piacere di adoprar un metodo mio fecondissimo; quest'è il corpo intiero delle serie, ed uso delle serie nella pura e mista matematica.

Ho fatto alcuni progressi nel calcolo integrale: ho fatto insomma, o piuttosto pervagato per una moltitudine di soggetti come fanno tutti gli uomini nuovi in una facoltà, mai contenti, mai sazi: fo conto di andar di tratto in tratto pubblicando alcune cose, e continuare intanto senza interruzione il mio studio intorno alle serie, e al calcolo infinitesimale.

Così avessi qualche parte de' suoi rari talenti, e L'estrema sua agilità nell'operare.

Ringrazierò il dignissimo, e valoroso P. Luino, e rendendo a V.P.M.R. grazie senza fine, e perchè ha per me tanta bontà, e perchè si ricorda di me a segno, che ne vo ambizioso, con profondo rispetto, e divozione mi professo

Di V.P.M.R.

Verona 13. Maggio 1769.

V.° D.° O.° S.°

Anton Mario Lorgna

22. Verona, 30 agosto 1769. Lorgna a Boscovich.

Molto Rev.do P.ne, e P.ne Col.mo

Giorni fa ho ricevuto una Lettera da Londra da M.^t Robertson Bibliotecario della Reale Società, in cui per L'amicizia, che ha per me mi scrive che vorrebbe farmi a scrivere in quella Accademia, e che però vedessi di consumare L'ordine, che presentemente La Società esige da ogni concorrente presentando il debito certificato sottoscritto, come vede nell'annessa carta, da sei membri attuali, tre forastieri, e tre Regnicoli. Io mi rivolgo per tanto a V.P.M.R. supplicandola di questa grazia. Scrivo

anche al M.R.P. Frisi in conformità, sicchè anch'egli possa concorrere a favorirmi. Se poi o a Pavia, o a Milano fossevi oltre di loro anche un terzo socio, avrei a V.P. infinita obbligazione, se volesse procurarmi la sua sottoscrizione. Mi pare, che sarebbe bene senza moltiplicare gli attestati, farne uno solo, e sottoscrivere tutti tre, in una medesima carta. Se poi crede meglio al contrario, mi rimetto al suo giudizio, e al suo amore e bontà, che ha per me.

Questa sera avevo preparato di far qualche osservazione sopra La Cometa che da due sere si osserva comparire sul nostro orizzonte verso le tre della notte⁴⁹. È fosca, quasi velato il disco, e la coda tenue, e [diluta] occupa non molta parte del Cielo. Abbiamo qui il vantaggio di un Telescopio Dolondiano⁵⁰ de' più grandi, che abbia fatto quell'artefice; Ma le nubi, e una pioggia sopravvenuta mi toglie questo piacere. Naturalmente V.P. starà osservandola.

Ier sera verso le sei della notte compariva più terminata, ed era svanita quella caligine, che l'offuscava sul nascere. Se osserverò qualche cosa di rimarcabile mi darò l'onore di farglielo sapere.

Sto preparando una collezione di opuscoletti, che penso di pubblicare⁵¹. Prego il Cielo che incontrino la sua approvazione.

Scriverò al M.R.P. Frisi, che da V.P.M.R. gli sarà mandato L'attestato, perchè non so se ella sia a Pavia, o a Milano.

Degni continuarmi La preziosa sua grazia, e sia certa, che reputo non picciolo onore quello di potermi dire con profondo rispetto

Di V.P.M.R.

Verona 30. Ag.º 1769

V.º D.º O.º S.º
Ant.º M.º Lorgna

23. Milano, 18 giugno 1770. Boscovich a Lorgna.

Ill.º Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Latore di questa sarà il Sig.^r Abb.º Veneziani, giovane di gran talento, e molta applicazione, che avendo fatta sotto il P. Luino una bella pubblica difesa di Analisi, ora studia sotto di me l'Ottica, e l'Astronomia. Egli facendo un viaggio a Venezia ha de-

⁴⁹ La cometa del 1769 è stata una grande cometa: ben visibile ad occhio nudo per parecchi mesi, ha sviluppato una coda molto estesa ed è stata osservata e documentata da molti astronomi. Charles Messier (1730-1817), che l'ha scoperta (l'8 agosto) e osservata a lungo, ha lasciato una lunga memoria, dalla quale possono essere tratte interessanti notizie sulla sua metodologia di ricerca ed osservazione di Comete.

⁵⁰ John Dollond, cit. alla nota 35.

⁵¹ A.M. Lorgna, *Opuscula mathematica et physica*, Moroni, Veronae 1770.

siderato di conoscere nel passare di costà un uomo del suo valore, e riputazione nelle Matematiche sublimi, ed a questo fine ha desiderata una mia lettera. L'ho sodisfatto volentierissimo anche per avere questa occasione di confermare con lei la mia servitù. Una sua scrittami l'anno scorso a Pavia, mi giunse un pezzo dopo a Parigi; onde vedendo di non esser piu in tempo di prestarle quel tenue servigio, quale mi farei fatto sommo piacere e onore di prestare, pregai il P. Luino in una mia di farle i miei complimenti, e scriverle questo istesso.

Ella forse avrà già veduta la bella Cometa, che vediamo da alcune sere. Ieri sera era vicina alla η del Serpentario poco piu sù della mano d'Ofiuco sulla via lattea. Essendo quasi in opposizione col Sole non si vede ancora la coda, ma la capigliatura a occhio nudo si vede grande: basta a prima sera guardare da mezzo di verso levante a mezzo cielo la via lattea, che si trova subito. Il P. La Grange⁵² fa le sue osserv.ⁿⁱ per determinarne l'orbita. Mi conservi la sua padronanza, riceva bene il mio raccomandato, e mi riconosca qual sono

D. V.S. III.^{ma}
Milano, 18 Giu. 1770

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

24. Verona, 9 luglio 1770. Lorgna a Boscovich.

Molto Rev.do P.re P.ne Col.mo

Debbo mille ringraziamenti a V.P.M.R. per la memoria, che di me conserva, e non posso dissimulare di non averne ambizione particolare. Ho veduto per momenti il suo raccomandato, ma mi promise che al suo ritorno da Venezia mi avrebbe dato il piacere di manifestargli, servendolo ove potessi, quanto peso abbiano presso di me le parole di lei. Già il P. La Grange le avrà più volte presentati i miei saluti; L'avrei fatto direttamente, ma il timore di darle di disturbo me ne ha dissuaso. Certo è intanto, e di questo ne sia persuasa, che io non cedo ad alcuno nell'ammirare i suoi rarissimi e singolari talenti, e che vorrei pur anche ben da lontano tenerle dietro colla vista, se non col passo. Ma ella non ha bisogno di questi elogi per la sua rara modestia.

Ho pubblicato una Collezione di Opuscoli. Mi do l'onore di presentarle un esemplare, e di pregarla nello stesso tempo ad accoglierlo con quella umanità, con cui tutte le altre cose mie ha finora accettate. Un esemplare è pel P. Frisi, uno pel P. La Grange, ed uno pel P. Luino. Mi prendo poi una libertà d'includere nell'Involto un esemplare con una lettera per S.E. Co: di Firmian. Come quel Signore ha avuta sempre molta bontà per me, ed ha aggradito che gli offerisca alcune cosette mie, così

⁵² Louis La Grange (Macon 1711-Macon 1783).

prego istantemente V.P.M.R. a far sì, che l'Involtino gli pervenga colla lettera. Scrivo al P. La Grange perchè mi favorisca qualche notizia intorno al moto della Cometa che si compiacque sì poco di lasciarsi vedere, e così alla sfuggita⁵³.

Mi onori della grazia sua preziosissima, e non altro desidero se non se che mi ami quanto io sento in me di riverirla e stimarla altamente.

Mi do l'onore di professarmi con profonda considerazione

Di V.P.M.R.

Verona 9. Luglio 1770

V.° D.° O.° S.°
Ant.° M.° Lorgna

25. Milano, 18 Luglio 1770. Boscovich a Lorgna.

Ill.° Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Ieri dal Sig. Ab. Veneziani mi fu consegnato il mazzo de' suoi opuscoli colle lettere annesse⁵⁴. In primo luogo le rendo mille grazie dell'esemplare, che mi ha favorito per me, e delle troppo gentili espressioni della sua, che sempre mi confondono perchè troppo superiori ad ogni mio merito. Indi, in ordine alle commissioni datemi, presentai subito al P. La Grange, e al P. Luino il libretto colla lettera: mandai al P. Frisio il suo, e so che lo ricevette, l'altro pel Conte di Firmian lo porterò subito, che torna dalla campagna, d'onde s'aspetta dimani, o posdimani, se pur non arriva questa sera.

In ordine alla Cometa essa fu vista in Parigi dal Messier scuopritore delle Comete quando era appena visibile a' 13 dello scorso: noi qui cominciammo ad osservarla a' 25, e la perdemmo a' 4 corrente pel nuvolo, che venne la notte seguente: la notte dopo i 5 fù bellissimo il sereno, ma esso non si vide più. I primi giorni pareva quasi immobile, ma dopo ha avuto un moto apparente grandissimo: dalla sera del due alla sera del 3 ha scorso una cinquantina di gradi. Ciò non può esser accaduto senza una vicinanza alla Terra maravigliosa; perchè essendo stata più di 9 gradi lontana dal Sole il dì innanzi, non poteva non essere per retta linea più lontana dal Sole, che la Terra; onde la sua velocità reale non poteva essere, che minore della nostra moltiplicata per $\sqrt{2}$. Quindi in un giorno, o due non poteva accostarsi al Sole in modo da far crescere la velocità sensibilmente. Ora mentre il moto della terra di un giorno veduto dal Sole è un grado il moto della Cometa veduto a ugual distanza non potrebbe esser

⁵³ Si tratta della famosa cometa detta di Lexell, scoperta da Messier il 14 giugno del 1770.

⁵⁴ Si tratta senz'altro degli *Opuscula mathematica et physica* (Veronae, typis Marci Moroni, 1770) di Lorgna.

maggiore di un grado, e mezzo, giacche $\sqrt{2} < 1,5$. Or esso è comparso di gradi 50, e piu: conviene a conto fatto, che la distanza da noi sia stata minore di 1/36 della solare, e farsi anche 1/40. Questo serve per trovare con molta facilità l'orbita; ma io non son felice ne' [nu]meri, e sbaglio sempre, e non ho ajuto; giacche il P. Luino si è messo a far tutt'altro, e il povero P. La Grange è indebolito assai, oltre all'antica sua naturale lentezza. Peraltro ho un metodo con cui colla risoluzione di varj triangoli sferici, per mezzo di pochi conterelli la sua orbita si troverebbe facilmente in questa Cometa, e si saprebbe, se e quando sia per tornare.

Mi dispiace di non poter subito profittare de' lumi, che troverò nelle sue belle dissertazioni essendo oppresso: da una parte la riduzione di varj stromenti della specola (ho trovato, che il gran quadrante murale ha il lembo fuori di un piano, che passi per le sue estremità, e pel centro per quasi due linee, e cio con un metodo facile, e sicurissimo), il terzo tomo di Stay, che contiene l'Ottica, alle cui note, e supplementi travaglio continuamente⁵⁵, la scuola, che seguito con una quantità di osservazioni d'ottica interessanti per li nuovi cannocchiali, e anche in questo genere ho delle cose interessanti ed essenziali, varj altri impicci con di piu la Cometa, mi opprimono veramente, e non trovo tempo a nulla; ma mi metterò al largo per poter profittare delle sue belle scoperte. Ella mi conservi la sua bontà, che sono

Milano 18 Luglio 1770

tutto suo
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

26. Milano, 26 dicembre 1770. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Mi permetta, che io venga a rinnovarle la mia memoria, per congratularmi insieme di cuore dell'avanzamento ben meritato, che ella ha ottenuto dalla Rep.ca, come ho inteso da questo Sig.^r Residente, del quale ho infinitamente goduto. Questo riuscirà di commune vantaggio alla Rep.ca Letteraria col darle maggior comodo di provedersi de' libri, e istromenti necessarj per procurarne il vantaggio con delle sempre

⁵⁵ Il ragusino Benedetto Stay (1714-1801) autore di un *Philosophiae recentioris a Benedicto Stay [...] versibus traditae libri X [...]. Cum adnotationibus et supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich [...]*, Tomus I. Romae, Typis et sumptibus Nicolai et Marci Palearini, 1755; Tomus II, ibid. id., 1760). Dopo il 1760 impegni, viaggi e altre vicende impedirono a lungo a Boscovich di completare il lavoro (che rimase però sempre uno dei suoi progetti costanti) prima del 1785.

nuove scoperte. Nel tempo stesso la felicito, per le correnti feste, e le auguro felice il principio dell'anno nuovo con una serie lunga di altri appresso. Io sono

Milano 26 Dec. 1770

tutto suo
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

27. Verona, 16 gennaio 1771. Lorgna a Boscovich.

Molto Rev.do P.re P.ne Col.mo

Sono col debito de' più vivi ringraziamenti verso di V.P.M.R. pel regalo che m'ha fatto prezioso del suo Libro sopra i Cannocchiali diottrici⁵⁶.

L'ho letto e studiato veramente, e per quanto ella voglia impicciolirne il pregio nella sua Lettera, a me pare, che un analisi di si fatta materia così nitida, e distinta, e sminuzzata non sia ancora uscita, che possa starle a petto. L'osservazione sua per gli errori di refrangibilità prodotti dagli oculari, non molto finora considerati, ha tutto il peso che merita una parte da cui precisamente dipende la perfezione de' veri acromatici. I suoi rimedj sono ottimi, e saranno come spero messi in uso, attesa la loro semplicità, ch'è pur da badare moltissimo per gli artefici. Mi fa da ridere qualcuno anche di primo rango: getta là una cieca, lunga, e complicatissima formula e ci pensino i grilli a diciferarla. Va bene sinchè le cose debbon maneggiarsi da suoi simili; ma quando pervengono in mano di qualche artefice, che non è più, che della razza di Adamo non è sperabile che venga mandato ad effetto il suo risultato.

Insomma mi piace tutto in quel suo aureo Opuscolo, ed egli mi ha svegliato non poche idee, ed invogliato a metter penna in carta e cominciare a pensare su questa materia, su cui non ancora mai ho pensato di proposito, ne creduto, che fosse suscettibile di progressi; [...] com'è specialmente dopo le sperienze del Zehier a Pietroburgo.

Dunque do parola all'amorosissimo P. Ruggiero, che avendomi mandate prima le altre sue Dissertazioni di Vienna⁵⁷, e poi queste sopra li Cannocchiali, mi ha quasi messo in gusto, a forza di così chiare nozioni, di far qualche cosa, che non verrà L'anno venturo, che le rassegnò tutte le meditazioni, che ho fatto su questo. Ora bisogna, che non interrompa alcuni studj ne' quali sono. Ho ritrovate alcune cose importanti intorno alla separazione delle indeterminate nell'equazioni differenziali; che coltivo molto. Ho scoperto una cosa particolare nell'equazioni cubiche irriducibili.

⁵⁶ *Memorie sulli Cannocchiali diottrici del Padre Ruggiero Giuseppe Boscovich della Compagnia di Gesù*, Milano, Marelli, 1771.

⁵⁷ R.G. Boscovich, *Dissertationes quinque ad Dioptricam pertinentes*, Trattner, Vindobonae 1767.

Tutte hanno cert'altre equazioni derivative, pure di terzo grado, con radici reali, diseguali, e irrazionali, delle quali con metodo nuovo determino tutte tre le radici esenti da immaginarij. Ho condotto a buon termine un'opuscolo, che tratta del moto rotatorio de' corpi discendenti per piani inclinati mobili. Difficile soggetto, che m'ha torturato il capo per moltissimo tempo, e che finalmente s'è lasciato domare. Ella sa, che Bernoulli, poi Clairaut, e finalmente il grande Eulero hanno sempre trattando di questi movimenti considerato il corpo mobile in tubi, o piani mobili, come un punto, principalmente per evitare le rotazioni difficilissime da definire. Spero di aver fatto un passo di più.

Degno continuarmi La sua grazia, che pregio infinitamente, come onoro infinitamente il saper suo profondissimo, e degni ancora onorarmi di recare i miei complimenti a' P.P. La Grange, e Luino, se non L'è grave.

Con venerazione dovuta a' suoi meriti mi professo rispettosamente.

Di V.R.

Verona 16. Gen.^o 1771

V.^{mo} D.^{mo} Servitore
A. M. Lorgna

28. Milano, 27 febbraio 1771. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Non può credere, quanta sia stata ne' giorni scorsi la mia mortificazione, quando ho intesa una cosa, la quale mi puo far comparire avanti a lei colpevole gravemente, mentre alla stima, che ho grandissima de' suoi talenti, e del suo sapere, unisco una premura, che ho somma, di ogni suo vantaggio ed onore. Le esporrò il fatto, nell'esposizione del quale io spero non sia per farmi il torto di credermi meno sincero, vizio, che aborro, e di cui non mi tiene per sospetto, chiunque mi ha accostato qualche tempo. Sul fine di Dicembre il Sig.^r Tenente Colonnello Baschiera mi fece vedere una dissertazione su l'uno de' punti proposti dall'Accad.a di Mantova, richiedendomi con gran premura del mio sentimento, senza ne dirmi di chi essa fosse, ne mostrar di saperlo. Mi scusai prima, indi pressato condiscesi, e lettala con attenzione, misi in carta il mio sentimento, senza sapere, che esso porterebbe a conseguenze, e molto meno, che farebbe del torto all'autore, e ad un autore, di cui io sono e ammiratore, e buon servitore, giacche solo questi giorni scorsi ho saputo, che la dissertazione era sua, che vi erano stati anteriori grandi dibattimenti fra' Censori, che questi erano da una parte per la dissertazione il Sig. Gaetano Bettinelli⁵⁸, che io

⁵⁸ Gaetano Bettinelli (1729-1794), fratello minore del ben più noto Saverio (cit. alla nota 6), fu a lungo censore e poi presidente della classe di matematica dell'Accademia.

pur conosco molto, e stimo, avendo tutta la premura di conservare la sua amicizia, e dall'altra parte contro di essa il P. Mari Gesuita⁵⁹: che si sapeva essere sua, e che erano anzi andate avanti, e addietro delle opposizioni, e delle apologie, cose tutte, che ho sapute ora con mio dispiacere, e le quali se avessi sapute prima, non avrei certamente condisceso a dire il mio sentimento, non essendovi obbligato ex affido. In quel foglio io misi il mio sentimento sincero, approvando qualche cosa, mostrandomi di contrario parere in alcun altra. Neppure ritenni copia del mio scritto, ma per quanto posso ricordarmi, parlai con lode dell'Autore come incognito, e usai sempre termini di rispetto nel dire il mio sentimento. Seppi piu d'un mese dopo, che il mio scritto aveva fatto escludere quella pezza, e solo gli scorsi giorni che era sua, e che vi era stato quel contrasto fra que' censori. La cosa mi è dispiaciuta oltre modo sì, perché mi sarebbe premuto infinitamente di aver piuttosto occasione di contribuire alla sua gloria, e ove la sincerità nel dir il vero mio sentimento me lo avesse vietato in quella occasione, mi sarei astenuto certamente dal far cosa, che potesse nuocerle, e cio tanto piu, quanto poteva parere il mio sentimento alterato dalla premura di secondare un del mio Ordine. L'assicuro che questa mira non vi poteva essere, non sapendo io questo impegno, e che se l'avessi saputo, non mi avrebbe mai spinto a far cosa, che le potesse dispiacere, qualunque impegno, per qualunque altro mio amico, molto meno per uno, come il P. Mari, quale io non ho mai trattato, ne vi ho alcuna corrispondenza. Mi sono consolato un poco coll'udire, che è stata premiata un'altra sua Memoria⁶⁰, della quale cosa mi congratulo con lei di vero cuore, e le ne auguro una serie ben ampia, e continua d'ogni anno. Intanto, pregandola, mi conservi la sua amicizia, e padronanza mi confermo

Milano 27 Febr. 1771

D. V.S. Ill.^{ma}
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

29. Milano, 4 settembre 1771. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

⁵⁹ Giuseppe Mari (1730-1807).

⁶⁰ Lorgna vinse il concorso del 1770 per la classe di fisica, con la Dissertazione sopra il quesito: «Rinvenire il fondamento, per cui siasi in addietro creduta insalubre l'aria di Mantova, e come ancora presentemente possa la medesima ricevere miglioramento» presentata al concorso dell'anno 1770, e coronata dalla stessa Reale Accademia, in Mantova, per l'Erede di Alberto Pazzoni, 1771.

essere fallito in Modena il libraio, che la stampava: ma al principio dell'anno nuovo si stamperà pur ivi. Ella mi conservi la sua bontà, e amicizia, che sono

D. V.S. Ill.^{ma} Milano 11 Dec. 1771

Div.^{mo}
Obbl.^{mo} Ser.^{re}
Ruggiero Gius. Boscovich d.^a c.^a di Gesù

31. Parigi, 13 aprile 1778. Boscovich a Lorgna.

Gentilissimo Sig. Colonnello mio padrone

Ricevo con un viglietto di M. de La Lande la letterina, che le accludo, per che la mandi scrivendo in Italia. Io non scrivo costà; ma ho occasione di scrivere continuamente a Roma senza spesa: quindi ho preso il partito di accompagnarla con due righe, e farla metter ivi alla posta di Venezia. Così ho l'occasione di confermare l'antica nostra conoscenza, e amicizia. Non occorre, che mi risponda per questo: ma se mai ha l'occasione di scrivermi di qualche altro oggetto, può mettere semplicemente a *Monsieur, Monsieur l'Abbé Boscovich, à Paris*, e far una sovraccoperta a *Monseigneur, Monseigneur le Comte de Vergennes Min.re, et Secr.^{re} d'etat pour les Affaires étrangères a Paris*.⁶⁴

Così mi arriverà la lettera sicura e senza spesa; mentre qui la posta costa assai. Io per grazia di Dio sto bene: i miei grossi appuntamenti, che sono di 8000 di queste lire all'anno, 16mila di codeste, sono puntualmente pagati: ho una quantità di opuscoli nuovi interessanti su diverse parti di Matem.^{ca}, massime sull'Optica, e Astronomia, per 3 volumi almeno, e due traduttori lavorano alla traduzione della mia Teoria d.^a Fil.^a Naturale, e al mio gran poema sugli eclissi. Fra qualche tempo comincerò a pubblicare, non curandomi punto de' sedicenti filosofi, gente di un carattere perverso, e pieno d'intrighi, che son pronti a farmi tutte le traccasserie possibili, come ne hanno fatte varie fin ora: ma io ne li curo, ne li temo. Ella mi conservi la sua amicizia, e se vede il Toaldo lo riverisca da parte mia, e gli dica, che non ho mai saputo, se verso Natale gli sia poi arrivata a tempo certa mia risposta di sua premura, che fu ritardata per una malattia mortale di quello, a cui allora la mandai a Roma, come ora mando questa al medesimo. Si conservi. Vale. Tutto suo

Parigi, 13 Apr. 1778

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re} e Amico
l'Ab. Boscovich.

⁶⁴ Charles Gravier, conte di Vergennes (Digione 1717-Versailles 1787), Segretario di Stato agli Affari esteri sotto Luigi XVI dal 1774 al 1787.

32. Parigi, 7 gennaio 1782. Boscovich a Lorgna

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Parigi 7 del 1782

La lettera, di cui ella mi ha onorato in data de' 10 scorso, inviatami dal Sig. Ab. de Cesaris⁶⁵ con una sua de' 20, mi è arrivata in questa settimana, ed ho avuto infinito piacere di avere delle sue nuove, coll'informazione, che ella mi dà della sua grandiosa impresa letteraria. Essa farà sicuramente onor all'Italia; ma il partito, che hanno preso di scrivere in Italiano, farà, che la notizia almeno approfondata, e distinta, rimanga ristretta nell'Italia medesima. Sicuramente pochissimi fuor d'Italia leggeranno le Dissertazioni, essendo assai pochi quelli, che intendano la lingua, e que' che l'intendicchiano non essendo disposti ad affaticarsi per comprendere le materie. Ad ogni modo, giacché son disposti a ricevere anche me in codesta libera società, non lascerò di mandare di tanto in tanto delle Memorie, avendo una quantità di cose inedite, e peraltro interessanti. L'opuscolo, di cui le ha scritto il Sig. Ab. de Cesaris è veramente latino, onde mi dispiace, che ella debba far la fatica di tradurlo, ed io per ora sono occupato in maniera da non poterlo fare da me. Ho ben delle cose correlative interessanti tanto per l'applicazione di quelle teorie alle osservazioni, quanto di una nuova teoria, che mi dà con una grande esattezza la vera distanza dell'astro nuovo medesimo dal Sole; che nel tempo della congiunzione col Sole a' 21 scorso era quasi accura. il doppio della distanza di Saturno, cioè di 19 distanze medie della terra dal sole. Devo finir ancora su questo i miei calcoli individui, e finirò a tempo per poter unire questa come appendice del medesimo opuscolo. Non mi maraviglio, che il Frisio, non si degni di unirsi, stimandosi nel terzo cielo: ma la perdita non è grande, essendo quasi tutte le cose sue piene di sbagli; almeno quelle, che io in altro tempo ho viste ed esaminate. Egli ha perduto infinitam.^e anche qui, dove si era attaccati alcuni coll'adulare; ma ne hanno perduta la stima, che ne avevano.

Mando questa al Sig. Ab. de Cesaris, e lascio a lui, che faccia la soprascritta, perche non so, quale sia attualmente il suo titolo: lo saprò da esso per altre future. Dell'altra lettera, di cui ella mi parla, io non ho saputo mai nulla. Forsi colui, che si era impegnato a portarla, l'avrà ritenuta presso di se, non trovandomi qui, giacché sono stato in varie campagne di Sig.ⁿ miei amici per 8 mesi, e mezzo. L'aria di Parigi mi è contraria, e già dopo il mio ritorno mi sento incomodato di nuovo. Alla buona stagione uscirò fuori di nuovo. Probabilm.^e chiederò la licenza di assentarmi di qua per qualche anno per venire in Italia a stampare le molte cose apparecchiate, e

⁶⁵ Angelo Giovanni Cesaris (1749-1832), gesuita dal 1764.

interessanti; ma non ho ancora fissato il dove: mi viene chiesta una ristampa, o sia raccolta di tante mie cose sparse; ma non ho ancora nulla di fisso: vedremo. Intanto ella mi conservi la sua amicizia, mentre pieno di stima, e di rispetto mi confermo per sempre

D. V.S. Ill.^{ma}
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
l'Ab. Boscovich

33. Parigi, 25 marzo 1782. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig., Sig. e P.rone Col.mo

È un pezzo, che dovevo scrivere a V.S. Ill.ma rispondendo a' diversi articoli di quella, di cui ella mi onorò: ma il fare, e rifare una quantità di calcoli numerici nei quali in questa età di 71 anni, fo continuamente delle sviste, e ricomincio, mi ha fatto differire, e invece di mandarle un'appendice, come avevo ideato, sono stato alfine costretto a mandare per ora quella semplice nota, che le accludo. Ho fatto rivedere i calcoli, che col metodo espresso in essa nota, mi hanno dato il risultato, che vi si trova. Ho dati a vedere i calcoli per la congiunzione, e opposizione fatti con un altro metodo ivi solamente accennato, ne' quali vi sarà sicuramente qualche piccolo sbaglio: son sicuro per altro, che avuto riguardo a quella disuguaglianza di movimento geocentrico, di cui fo ivi menzione, la congiunzione non puo spostarsi sensibilmente pel tempo dal 19 Giugno ore 5, min. 28, e pel luogo dalla longitudine $88^{\circ} 38' 58''$; onde quella, che hanno pubblicata gli Astronomi di Milano nelle loro effemeridi, si scosta troppo dal vero o per qualche difetto ne' metodi adoprati, o per qualche sbaglio di esecuzione. Così pure la distanza ivi espressa è sicuramente maggiore del vero, e però anche maggiore il tempo periodico. Avevo fatta l'applicazione del metodo di 4 osservazioni, che è l'oggetto principale dell'opuscolo; ma oltre, che ho dovuto cambiare quelle, che avevo scelte, perché qualche quantità impiegata nel calcolo veniva in quelle, che avevo scelte troppo piccola, onde l'errore anche piccolo di alcuna di esse osservazioni influiva troppo ne' risultati; vedo che prima di pubblicare l'applicazione, mi conviene far rifar da persona di età piu fresca i calcoli medesimi, per evitare gli sbagli. Tutto questo mi ha costretto a differire, e speravo di finire un'appendice, che contenesse tutto questo prima del mese d'Aprile, in cui ella mi scrive, che la stampa deve cominciare: ma venendo il Marzo al suo fine, ho dovuto rimettere il tutto a un altro opuscolo, che riuscirà ugualmente interessante, e ieri stesi la nota, che le trasmetto, e la quale la prego abbia la bontà di mettere al fine della prop. 4. L'ho stesa in Italiano; giacché ella si è determinata a dar tutto in codesta lingua. La ringrazio della grande fatica, che si è presa per traddurre, ma la prego di dire al principio, o in una nota, che codesta è una traduzione dell'originale latino, in cui io avevo scritto: se mai esce una collezione di tutte le mie opere, potrà inserirsi

questo opuscolo originale, come lo è scritto, se ella non vi si opponesse. Ho sempre l'idea di fare una ristampa generale di tutto quello, che ho fatto, unito insieme: seppure il fine della mia vita, che si accosta, non tronca tutti i miei disegni.

Intanto ho già risoluto di venir in Italia per stampar quello, che ho di inedito; e saranno 4, o 5 in quarto, giacché qui non è possibile trovare stamperie, che intraprendano per conto loro, ed io non voglio fare la grossa spesa per far poi il mercante, oltrecché qui di materie scientifiche non si venderebbe una ventina di esemplari, essendovi pochissimi che intendano, o anche che si curino di alte matematiche: non si spacciano, che libri puram.e elementari da strapparsi nelle scuole, e non si leggono che al più gli estratti de' giornali, e i dizionarij. Ella mi offre Verona: ma in Verona vi sarebbe alcuno, che intraprendesse a sue spese? Ne trovo varj in varj luoghi d'Italia, e determinerò il luogo, quando avrò avute tutte le risposte. Non chiedo per me di guadagnare; ma vorrei un buon numero di esemplari per li miei regali indispensabili. La prego di rispondermi su questo. Ho già la licenza da uno de Ministri, da' quali dipendo, di assentarmi per un paio d'anni, e credo di ottenerla anche da un altro, da cui pure dipendo. La prego de' miei rispetti per tutti quelli, che hanno costi qualche bontà per me, e col più sincero sentimento mi confermo

Parigi 25 Marzo 1782

D. V.S. Ill.^{ma}
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
l'Ab. Boscovich

34. S.l., s.d. [Verona, 1783]. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig., Sig. e P.rone Col.mo

Ho ricevuta la sua col tomo, di cui le rendo mille grazie: scrivo anch'io con somma fretta, essendomi mancato il tempo all'improvviso. Sento, che ella è chiamata a Lucca ad esaminare quel che Ximenes, Zanotti, ed io abbiamo scritto⁶⁶. Quegli op-

⁶⁶ Boscovich era stato consultato a più riprese dalla Repubblica di Lucca su problemi di bonifica idraulica, e in particolare per quelli della zona di Bientina. Ai suoi pareri si aggiunsero, tra il 1778 e il 1782, quelli di E. Zanotti e L. Ximenes (l'insieme di questi testi fu edito nel *Piano di operazioni idrauliche per ottenere la massima depressione del lago di Sesto o sia di Bientina*, Lucca 1782). Gli interventi proposti ledevano degli interessi, la cui forza fu sufficiente a procrastinare l'effettuazione degli interventi e ad imporre una ulteriore «visita», che la Repubblica affidò al Lorgna tramite una richiesta ufficiale al governo veneto. Lorgna fu a Lucca tra il settembre e il novembre del 1783, come si ricava da sue lettere al Canterzani, cosicché questa lettera di B. fu scritta quasi certamente tra la primavera e l'estate di quell'anno.

ponenti vogliono, che la campagna, e la città diventino lago un giorno, e l'otterranno, se ella non si oppone. Vale

D. V.S. Ill.^{ma}
 Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
 l'Ab. Ruggiero Boscovich

35. Bassano, 20 luglio 1784. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Ieri sera mi giunse la lettera, di cui V.S. Ill.^{ma} mi ha onorato in data de' 15 corrente, a cui rispondo in breve, perché mi trovo veramente oppresso dal travaglio continuo, che mi dà la mia edizione, rivedendo tutti gli originali per correggere gli errori delle coppiature, o delle sviste occorse a me, rifacendo i calcoli, mettendo in pulito le figure per ridurle quali devono essere semplicemente copiate dall'incisore, rivedendo piu volte le stampe: con tutto il grande ajuto che mi dà l'infaticabile, e gentilissimo giovane Cavaliere Leonardo Stecchini, mi trovo oppresso, e sono oramai 15 mesi, che ogni giorno è lo stesso per me in età di anni 74: ho fatta una semplice scorsa di pochi giorni a Venezia; ma ivi pure ho lavorato molte ore ogni giorno. Ero stato richiesto di vedere, ed esaminare una quantità di scritti appartenenti alle acque Venete da personaggi di primo rango di questo paese e anche di far visite locali; ma ho dovuto scusarmi colla impossibilità: spinto dalle istanze ho scritta semplicemente una lettera su d'un punto preso in astratto, quale mi era stato proposto nella interrogazione, senza leggere punto di quello, che si voleva io leggessi, esponendo le mie incertezze su quello, che danno le teorie delle acque correnti, sulle quali sono persuaso, che non vi sia nulla di sicuro: mentre il problema di soli tre corpi, che agiscano scambievolmente con forze di leggi conosciute, non puo sciogliersi generalmente, essendo scarsa al bisogno tutta la geometria, e l'analisi la piu sublime, come puo determinarsi il movimento, che deve avere un numero immenso di particelle, che hanno azioni scambievoli fra loro, e di piu dipendenti da forze, le cui leggi sono sconosciute? Appena credo, che dopo eseguite le operazioni si possa sapere quanta acqua scorre in un canale, e cio con delle approssimazioni, restando incerto quello, che accaderà dopo le operazioni, prima, che sieno eseguite. Ma come dico ho esposti i miei sentimenti in generale su qualche punto somigliante propostomi nella interrogazione, in una semplice lettera, la quale avendomi portate via alcune ore, mi ha fatto vedere, che non posso assolutamente per ora attendere ad altro, che alla mia presente incumbenza.

Godo, che la sua Società Italiana vada avanti, e son ben persuaso, che farà benissimo a restringere il numero per non fare un arca di Noè. Mi dispiace di non aver il piacere di rivederla qui, mentre le sue gravi incumbenze la vogliono altrove, ma tanto se ella ci onorasse, non potrei goderla, che alla sfuggita, stante la continua fatica,

che non mi lascia un respiro. La prego di conservarmi la sua bontà, e amicizia, mentre pieno di stima, e di rispetto mi confermo per sempre

Bassano 20 Lug. 1784

D. V.S. Ill.^{ma}
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
l'Ab. Ruggiero Boscovich

36. Bassano, 9 agosto 1784. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Rispondo in breve alla lettera di V.S. Ill.^{ma}, che ho ricevuta coll'ultima posta, perché sto per partire per un piccolo giretto, finendo in una casa di campagna, dove diminuirò per una diecina di giorni il lavoro troppo affollato, e intanto la pioggia abbondantissima, che abbiamo avuta qui, accompagnata anche dalla neve nelle montagne, ha rinfrescato l'aria, che era divenuta un vivo fuoco. In ordine allo spaccio degli esemplari, che ella desidera, questo sicuramente non è paese appropriato. Non vi è che una sola persona, che intenda le matematiche neppure le più elementari in tutta la città. Pure ho proposto al Sig. Conte Giuseppe Remondini proprietario di questa grande stamperia, il quale mi ha promesso di pigliarne un esemplare: basta, che ella mi scriva il prezzo, che allora egli se ne farà venire uno: pel secondo le esibisco di pagar io il prezzo di quello, che mi ha mandato del primo tomo, e degli altri, che mi destina. Vedrò, se posso indurre altri altrove, come quell'uno a Parigi: ma temo, che l'essere tutto Italiano sarà un ostacolo. Le scriverò l'esito delle mie diligenze, e intanto co' soliti miei sentimenti sinceri mi confermo

D. V.S. Ill.^{ma}
Bassano 9 Ag. 1784

37. Bassano, 10 febbraio 1785. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Dal Sig. Conte Antonio Remondini ho ricevuto i suoi gentili saluti, de' quali le rendo grazie: questi mi incoraggiscono ancor più a ricorrere à lei per un favore, che molto mi preme. Questa lettera le verrà presentata da un giovane, che è mio attuale Cameriere, e si trova in necessità di andare con sollecitudine in Savoia sua patria: egli forestiere, e poco pratico di codesto paese, ha bisogno di alcuno, che lo assista, perché possa trovare occasione sicura per spingersi almeno fino a Milano col minor dispendio possibile. A lei non mancano mezzi opportuni a questo fine avendo tante

persone subalterne, e la considerazione, che ha ella pel suo merito personale, pel suo rango, per le sue cariche, gli puo servire del piu forte appoggio per ogni cosa, che gli possa occorrere nel suo passaggio per costà. La prego dunque di assisterlo, indirizzarlo, appoggiarlo, assicurandola, che di quanto farà per lui le resterò infinitamente obbligato. Mi conservi la sua amicizia, mentre co' piu sinceri sentimenti mi confermo per sempre

D. V.S. Ill.^{ma}

Bassano 10 Febr. 1785

pel Sig. Cav.^{re} Colonnello Lorgna
Verona
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}, e Amico
l'Ab. Rug. Gius. Boscovich

38. Bassano, 4 marzo 1785. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Non prima di ieri sera mi è giunta la sua gentilissima de' 21 scorso tratenuta non so dove, e questa è la cagione, per cui non ho prima d'ora adempito il mio dovere di ringraziarla dell'assistenza, che ella ha avuto la bontà di prestare al mio raccomandato, come altresì della patente, che ella mi ha destinata per annoverarmi fra' membri di una Società, la quale basta sia fondata da lei, perché io ne faccia il piu gran caso. Ella mi conservi la sua amicizia, mentre col solito attaccamento, e rispetto mi confermo per sempre

D. V.S. Ill.^{ma}

Bassano 4 Marzo 178[5]

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
l'Ab. Rug. Boscovich

39. Bassano, 18 marzo 1785. Boscovich a Lorgna.

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Devo renderle infinite grazie per la bellissima patente, che mi ha mandata: ma essa veramente è troppo eccessivamente magnifica, e superiore alla semplicità filosofica. Che dirò poi della sua interessantissima Memoria sulla cera Punica?⁶⁷ Essa contiene

⁶⁷ *Della Cera punica. Discorso del cavalier Lorgna, Verona, D. Romanzini, 1785.*

tere subito in Verona, e si scrive a quest'oggetto a Venezia questa sera. Qui si è stampato un altro grande catalogo, di cui si fa attualmente un Appendice, e si metterà in questa l'Opera stessa, al qual'effetto ho portato al negozio i due tomi favoriti da lei, perchè ne pigliano i frontispizj. Mi dispiace di non aver saputo prima l'arrivo de' tomi medesimi, e il prezzo per farlo arrivare subito. Il medesimo Sig. Conte è stato infinitamente edificato del suo zelo, e della generosità sua per rapporto a' fondi assegnati alla sua nascente Società, che fa tanto onore all'Italia, e a lei, e che con una sì bella dote resta ben solidamente fondata.

M. Mechain⁶⁸ Astronomo Idrografo della Marina di Francia, Accademico dell'Acad. Reale delle Scienze, che io stimo al pari di qualunque altro degli Accademici di Parigi per la teoria, e per la pratica dell'Astronomia, è ora impiegato all'Osservatorio Reale, ed insieme incaricato di far il libro de la *Connoissance del temps* con estremo mio dispiacere, perchè questa incombenza gli fa perdere un'infinità di tempo per l'esecuzione di tanti calcoli materiali. Egli appunto per questa incombenza mi scrive, che desidera molto di avere qualche osservazione astronomica per determinare la posizione di Trieste, di cui è incerta fino la latitudine, e vorrebbe averne per de' luoghi di Dalmazia tutti incerti. Io non so a chi m'indirizzare per questi oggetti. Se ella avesse qualche corrispondenza approposito, o qualche notizia su questo; mi farebbe sommo piacere a incaricarsene, e mandare le notizie acquistate o a me, o se io fossi partito, ad esso a Parigi. Ella mi conservi la sua amicizia, e mi riconosca quale con tutta la sincerità, e ossequio mi protesto

D. V.S. Ill.^{ma} Bassano 1 Apr. 1785
Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re}
l'Ab. Rug. Gius. Boscovich

41. Bassano, 14 aprile 1785. Boscovich a Lorgna.

Gentilissimo Sig. Colonnello mio padrone, e amico

Vengo a congratularmi con lei della bella lettera del Re di Prussia, che ho veduta nel giornale letterario, ove quel Sovrano illuminato rende giustizia al suo merito. Prendo l'occasione del passaggio per costà d'un sacerdote Milanese per tributarle l'Opuscolo, di cui le detti un cenno in altra mia, e spero, che non le dispiacerà la generalità delle formale, cogli esempi di alquanti usi, che ne dimostrano l'utilità. Mi conservi l'amicizia, che col solito mio rispetto, e considerazione somma mi confermo

Tutto suo
Bassano 14 Apr. 1785

⁶⁸ Pierre François André Mechain (1744-1804).

P.S. Come al fin d'ogni tomo vi è un estratto in francese di tutti gli Opuscoli tanto francesi, quanto latini, così feci tirare alcune coppie di più tanto di questo Opuscolo, quanto del suo estratto che ella troverà qui al fine, per mandarle a qualche amico tali quali si tiravano senza mutare la paginatura, per non riordinar le tavole del torchio, ed una di esse era già destinata per lei: ma ho tardato d'inviarla per far correggere alcuni sbagli, che erano corsi, e che col raschiare, e rimprimere co' caratteri, e inchiostro della stessa stampa. È già finita questa di tutti i tomi, e si bada a correggere nel modo istesso in tutti gli esemplari quello, che si è trovato di correggibile, e disporre il rimanente per un errata. Io sono stato sempre astratto lasciando scorrere degli errori; ma ora in età di 74 anni spiranti lo sono sempre più: in questo opuscolo non vi è l'errata che alla pag. 341 lin. 14 il sin. BC per sin. 2BC, onde vi ho messo a mano il 2: la mia storditaggine me l'aveva fatto mettere alla lin. 13 in vece di [...]; onde mi è convenuto cassare, cio che nel rimettere ha guastato un poco le lettere, che vi sono ora.

Div.^{mo} Obbl.^{mo} Ser.^{re} e Amico
l'Ab. Rug. Gius. Boscovich

42. Bassano, 15 maggio 1785. Boscovich a Lorgna

Ill.^{mo} Sig.^r, Sig.^r, e P.rone Col.mo

Ricevetti jer sera la sua dello stesso giorno, che mi levò di pena sul destino dell'opuscolo, che mi ero dato l'onore di mandarle: esso fu consegnato al padrone d'un osteria, da cui partiva una persona per Milano, raccomandandogli, che pregasse il forestiere di prenderlo, e lasciarlo in Verona: non avendo il riscontro del suo arrivo costà, temevo che il medesimo o non si fosse curato della commissione, o sene fosse dimenticato per istrada. Come le mie astrazioni cresciute in quest'età di 74 anni, che devo compire fra pochi giorni, hanno fatte scorrere varie sviste in questi miei tomi, così v'erano scorsi alcuni errori anche in codesto Opuscolo: la massima parte consistendo in poche lettere, o numeri, o semplici accenti di più o dimeno, si vanno correggendo tutti quelli di questa natura col raschiare quello che va mutato, e ristamparlo a mano co' caratteri medesimi, e inchiostro della stampa, ciò, che si fa in tutti gli esemplari, e l'avevo fatto fare di cinque o sei del medesimo Opuscolo, i quali furono corretti anche in codesto esemplare. Come nella ricerca di questi sbagli sono stato aiutato in varj luoghi, e alcuni sfuggiti agli uni sono stati avvertiti da altri, così dopo di averle inviato codesto esemplare sono stati scoperti i seguenti, quali ella potrà correggere a mano, e sono correggibili da chiunque intende queste materie, e vi riflette. Alla pag. 369 lin. 25 vi è $dp \cot z$, e va $dp \tan z$, e alla lin. 27 invece di dy , dr , deve dire dp , dr , come si vede facilmente dal contesto. Alla pag. 390 linea ultima in vece di $0,532061$, e suo complemento aritmetico $0,46739$, deve esservi $0,531653$, e

0,468347, come pure alla linea 2 della pagina seguente in vece di 4' 27" deve dire 4' 23". Questi sbagli sono scorsi nel coppiar un numero per un altro, perché tutto quello che vi era innanzi, e che vien appresso non corrisponde a que' numeri alterati, ma a questi sostituiti che danno i risultati giusti, dove quelli gli avrebbero dati falsi. Tutti saranno corretti a dovere in tutti gli esemplari. Uno di quelli, che mi hanno favorito di esaminare una gran parte è un Professor di Matematica di Firenze, a cui ho fatto arrivare i tomi senza le prefazioni, e di mano in mano, che uscivano da' torchi ha trovato un altro sbaglio fatto da que' della stamperia, che nel quarto tomo invece del foglio che comincia dalla pagina 329 finendo colla pagina 336 appartenente ad esso tomo gli mandarono il corrispondente di uno de' tomi precedenti; onde ivi mi è mancato questo ajuto, e quel foglio è appunto uno di quelli, che appartengono a codesto Opuscolo XV. Giacché ella mostra di aver la pazienza di scorrerla con qualche attenzione, la pregherei, se non è troppa impertinenza, di esaminare detto foglio con qualche applicazione particolare, e di avvisarmi di qualche altro sbaglio, che vi sia, e non sia stato avvertito da altri. Vene resteranno sempre, cosa troppo difficile a schivarsi in queste materie; spero che non vene saranno degli essenziali, che rendano falsi i metodi, e i risultati principali; ma vorrei, che ve ne restasse il minor numero possibile. Io ora ho la fantasia troppo stracca, e svagata: spero per altro, che la quantità di oggetti interessanti, che si troveranno in questi tomi compenserà questi sbagli, che potranno essere corretti facilmente da chi intende queste materie, e si metta a esaminare con attenzione quelle parti delle quali voglia far uso.

L'Opera del La Place deve essere piena di calcoli complicati. Se riesaminandone qualche pezzo trova degli sbagli, avrei curiosità di saperlo, senza individuazione alcuna: ma egli è ancora di età freschissima, e avrà la testa ferma.

Mi dispiace di dover scrivere a M. Mechain, che non si ha nulla di quello dimanda sull'Istria, e Dalmazia, neppure per le città. I contorni delle coste tanto del continente, quanto delle isole di que' paesi, che si vedono nelle carte, non hanno la menoma somiglianza colle vere posizioni. Sicuramente vi devono essere de' sbagli considerabili anche nelle posizioni delle città di terra ferma. In uno degli Opuscoli del mio tomo V vi è il metodo, che io ho adoprato per avere l'altezza del polo di Venezia, supplendo la mancanza degli istromenti, che si adoprano per questo effetto, e son persuaso, che le determinazioni varie, che ne ho avute discordanti fra loro di pochissimi secondi, mi hanno dato il mezzo sicuro dentro 10, e forse dentro 5 secondi. Essa comunemente si fa = $45^{\circ} 20' 0''$, come nella conoscenza de' tempi, nelle efemeridi di Milano, e altrove: io la trovai per la specola de' Gesuiti, e trasportandola al campanil di S. Marco l'ebbi di $45^{\circ} 27' 2''$; onde si puo mettere $45^{\circ} 27'$. Son sicuro, che l'adottata generalmente è sbagliata di 2'. Nella conoscenza de' tempi la longitudine di Venezia è segnata con un asterisco, cio che fa vedere, che la determinazione è di qualche Accademico di Parigi, mentre la latitudine è segnata solo con una croce, che indica una determinazione fatta da qualche Astronomo che non appartiene all'Accademia. Sarà stata fatta da qualche viaggiatore, e con qualche piccolo quadrante portatile, con cui è troppo facile lo sbagliar di 2'. Se si sapesse la distanza del campanil di S. Marco dalla specola di Padova, e la posizione, si troverebbe tanto la

longitudine, quanto la latitudine di esso accurata; perché alla specola sono state osservate amendue, e determinate con istromenti grandi, ed esatti, e con molte determinazioni poco discordanti fra loro. Fra poco lor Signori avranno costì una specola, e istromenti eccellenti, e quello, che piu importa un Astronomo eccellente, qual è il Sig. Cagnoli, talento eccellente, e travagliatore indefesso. Quando l'aspettano? mi scrisse, che verrebbe costà in questa primavera con intenzione di darsi tutto all'Astronomia, che ama singolarissimamente, e di cui sa a meraviglia, e la teoria, e la pratica.

Ha ella ricevuto il denaro per li due esemplari delle Memorie della sua Società? Il Conte Giuseppe⁶⁹ dette l'ordine che la rimborsassero: se non l'avessero eseguito ancora, farò repplicare. Mi conservi l'amicizia, e si conservi. Vale

Bassano.

⁶⁹ Giuseppe Remondini.

INDICE DEI NOMI

Il segno «n*» si riferisce a pagine dove compare una nota con una breve notizia biografica sul personaggio in questione.

- Apollonio, 12
Archetti, Andrea 29n
- Baldini, Ugo 3 e n
Barbieri, Giuseppe 3n
Baschiera, Tenente Colonnello 62
Benedetto XIV, 49n
Bernoulli, Jean 5, 62
Betti, Lett. 12
Bettinelli, Gaetano 62 e n*
Bettinelli, Saverio 9 e n*, 14, 62n
Boscovich, Ruggiero Giuseppe 3 e n, 4, 5 e n, 6, 9n, 10n, 16n, 19n, 21n, 26, 28n, 29n, 46 e n, 48n, 60n, 61n, 65 e n, 68n, 72
Buffoni, Letizia 2n
- Cagnoli, Antonio 76
Campi, Carlo Giuseppe 64 e n,
Canivet, 49
Canterzani, Sebastiano 68n
Castiglione Giovanni (pseudonimo di G.F. Salvemini), 49 e n*
Cesaris, Angelo Giovanni 6, 66 e n*
Clairaut, Alexis Claude 5, 62
Contarelli, padre 15, 56
- Dollond, John 29n*, 57n
Douglas, Jesse 16n*
- Euclide, 14
Euler, Leonhard 5, 18 e n*, 21, 62
- Firmian, Carlo Giuseppe von 53, 58, 59
Flangini, Avogadór, 15
Frisi, Paolo 15 e n*, 16 e n*, 55, 57, 58
- Gravier, Charles (Comte de Vergennes) 65 e n*
- Jacquier, Francesco 17n*
- Laplace, Pierre Simon de 75
La Condamine, Charles Marie de 8 e n*, 9n
La Grange, Louis 58 e n*, 59, 60, 62
Lalande de, Joseph Jerome 4, 9 e n*, 53, 65
Lecchi, Antonio 46 e n
Le Seur, Tommaso 17n*
Lexell, Anders 59n
Lorgna, Anton Mario 3 e n*, 4 e n, 5 e n, 6, 9n, 10n, 12, 13n, 15n, 16n, 18n, 19n, 21n, 45n, 46n, 57n, 59n, 63n, 68n, 71n
Luc, Jean André de 4, 9 e n*
Luino, Francesco 21 e n*, 22, 45, 48, 53, 55 e n, 56-60, 62, 64, 72
- Magalhaes, Joao Jacinto de 9 e n*, 11 e n.
Mari, Giuseppe Lett. 63 e n*,
Maskelyne, Nevil 48 e n*
Maty, Henry 49 e n*
Maty, Matthew 49n*
Mechain, Pierre François André 73 e n*, 75
Messier, Charles 57n*, 59 e n
Michelotti, Francesco Domenico 46 e n
Morgagni, Giovan Battista 52
- Nastasi, Pietro 3n
Newton, Isaac 17, 21, 28 e n, 29, 48 e n
Noè, 6, 69
- Penso, Giuseppe 5n
Persico, conte 53
Proverbio, Edoardo 3n,
Pyefinch, Henry 9
- Reaumur, René Antoine de 9

Remondini, Giuseppe 70, 72, 76 e n
Riccati, Vincenzo 27 e n*, 30 e n, 40
Robertson, 56

Saladini, Giuseppe 31n
Stay, Benedetto 60 e n*
Stecchini, Leonardo 69

Toaldo [Toaldi], Giuseppe 52, 65
Torelli, Giuseppe 13 e n*

Veneziani, abbate 57, 59

Vergennes, *Vedi* Gravier, Charles (Comte
de Vergennes)
Volta, Alessandro 65n

Waring, Edward 48 e n*
Watson, 58
Wolff, Christian 18 e n*

Ximenes, Leonardo 68 e n.

Zanotti, Eustachio 68 e n.
Zehier, 61

INDICE DELLE OPERE

Il numero in neretto indica la pagina a cui l'opera è citata in questo volume

- Baldini U., Nastasi P. (a cura di), *Ruggiero Giuseppe Boscovich. Lettere ad Anton Mario Lorgna, 1765-1785*, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Roma 1988, **p. 3**
- Boscovich R.G., *Metodo d'innalzare un infinitesimo a qualunque potenza*, in «Giornale de' letterati», Roma 1747, pp. 393-404; 1748, pp. 17-27 e 84-99, **p. 21**.
- Boscovich R.G., *Opera pertinentia ad Opticam, et Astronomiam Maxima ex parte nova, et omnia hucusque inedita*, 5 voll., Bassani 1785. Prostant Venetiis apud Remondini, **p. 5**
- Boscovich R.G., *Dissertationes quinque ad Dioptricam pertinentes*, Vindobonae 1767, p. 29, **p. 28**
- Boscovich R.G., *Dissertatio de lumine. Pars prima publice propugnata in Seminario Romano Societatis Iesu a Marchione Andrea Archetti..... Anno 1748. Romae, typis Antonii de Rubeis; Dissertationis de lumine pars secunda..... In Collegio Romano Anno 1748.....*, Romae, ex typographia Komarek, **p. 29**
- Boscovich R.G., *De Solis ac Lunae defectibus Libri V Ibidem autem et Astronomiae Synopsis. Et Theoria Luminis Newtoniana, Et alia multa ad Physicam pertinentia, versibus pertractantur; Cum ejusdem Auctoris adnotationibus*. Londini, Apud Andream Miller et R. et J. Dodsleios, 1760, **p. 49**
- Boscovich R.G., *De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimetiendos duos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam jussu, et auspiciis Benedicti XIV Pont. Max. suscepta*, Romae, excud. N. et M. Palearini, 1755, **p. 49**
- Boscovich R.G., *Memorie sulli Cannocchiali diottrici del Padre Ruggiero Giuseppe Boscovich della Compagnia di Gesù*, Milano, Marelli, 1771, nota 57, **p. 61**
- Boscovich R.G., *De orbitis Cometarum determinandis, ope observationum parum a se invicem remotarum*, *Memoires des Savants étrangers* della Académie des Sciences, Paris 1774, pp. 198-215, 401-435, **p. 64**
- Boscovich R.G., Ximenes L., Zanotti E., *Piano di operazioni idrauliche per ottenere la massima depressione del lago di Sesto o sia di Bientina*, Lucca 1782, **p. 68**
- Castiglione G., *Arithmetica Universalis, sive de compositione et resolutione arithmetica auctore I. Newton, cum commentario J. Castillionaei*, Amsterdam 1760, **p. 49**
- Lalande J.J., *Du baromètre, de sa construction et des ses usages*, in *Connaissance des mouvements célestes*, Paris 1763, pp. 199-221, **p. 9**
- Lecchi G.A., *Idrostatica esaminata ne' suoi principi e stabilita nelle sue regole della misura dell'acque correnti*, in Milano, nella stamperia di G. Marelli, 1765, **p. 46**
- Lorgna A.M., *De locis planetarum in orbitis ellypticis*, in *Opuscula mathematica et physica* (Veronae 1770), pp. 1-20 (Opuscolo i), **p. 15 e p. 16**

Lorgna A.M., *De quibusdam maximis, et minimis dissertatio statico-geometrica*, Veronae, apud haer. Augustini Carattoni, 1766, **p. 12, p. 13 e p. 18**

Lorgna A.M., *Della gradazione de' termometri a mercurio e della rettificazione de' barometri semplici*, Stamperia Moroni, Verona 1765, **p. 8 e p. 10**

Lorgna A.M., *Opuscula tria ad res mathematicas pertinentia*, Veronae 1767, p. 23, **p. 15**

Lorgna A.M., *Discorso intorno al riparare dalle inondazioni dell'Adige la città di Verona*, Verona, nella stamperia Moroni, 1768, **p. 45**

Lorgna A.M., *Opuscula mathematica et physica*, Moroni, Veronae 1770, **p. 57 e p. 59**

Lorgna A.M., *Della Cera punica. Discorso del cavalier Lorgna*, Verona, D. Romanzini, 1785, **p. 71**

Luc de J.A., *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, 2 voll., Ginevra, 1772, **p. 9**

Luino F., *Delle Progressioni e Serie libri due [...]. Coll'aggiunta di due memorie del P. Ruggiero Giuseppe Boscovich*, Milano 1767, **p. 21 e p. 55**

Luino F., *Interpolazione delle Serie, e suo uso nell'astronomia*, Milano 1767, **p. 21**

Michelotti F.D., *Esperimenti idraulici principalmente diretti a confermare la teoria, e facilitare la pratica del misurare le acque correnti*. In Torino, nella stamperia Reale, 1767, **p. 46**

Penso G., *Scienziati italiani e Unità d'Italia. Storia dell'Accademia Nazionale dei XL*, Roma 1978, **p. 5**

Proverbio E., Buffoni L. (a cura di), *Nuovo Catalogo della corrispondenza di Ruggiero Giuseppe Boscovich*, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Roma 2004, **p. 3**

Riccati V., Saladini G., *Institutiones Analyticae*, 2 Voll., Bononiae 1765-1767, **p. 30**

Stay B., *Philosophiae recentioris a Benedicto Stay [...] versibus traditae libri X [...]. Cum adnotationibus et supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich [...]*, Tomus I. Romae, Typis et sumptibus Nicolai et Marci Plearini, 1755; Tomus II, ibid. id., 1760, **p. 60**

Waring E., *Miscellanea analytica*, Cambridge 1762, **p. 48**