CARLO SUCCI

Un matematico bresciano

RAMIRO RAMPINELLI

Monaco Olivetano

1697 - 1759

CENTRO STORICO
OLIVETANO
BADIA DI RODENGO

ATENEO DI BRESCIA
ACCADEMIA DI SCIENZE
LETTERE ED ARTI

CARLO SUCCI

Un matematico bresciano

RAMIRO RAMPINELLI

Monaco Olivetano

1697 - 1759

CENTRO STORICO
OLIVETANO
BADIA DI RODENGO

ATENEO DI BRESCIA
ACCADEMIA DI SCIENZE
LETTERE ED ARTI

Pubblicazione promossa dall'Associazione Amici dell'Abbazia - Rodengo (Brescia)

Supplemento ai
COMMENTARI DELL'ATENEO DI BRESCIA - per l'anno 1992
Autorizzazione del Tribunale di Brescia N. 64 in data 21 gennaio 1953
Direttore responsabile UGO VAGLIA

STAMPERIA FRATELLI GEROLDI - BRESCIA 1992

Alla memoria di don Giulio Fiori
Padre priore dell'Abbazia di Rodengo

Francesco Fiori nasce a Milano il 21 agosto 1924.

Entrato giovanissimo nel Monastero olivetano di Camogli, nel 1940 veste l'abito benedettino assumendo il nome di don Giulio e il 4 luglio 1948 è ordinato sacerdote.

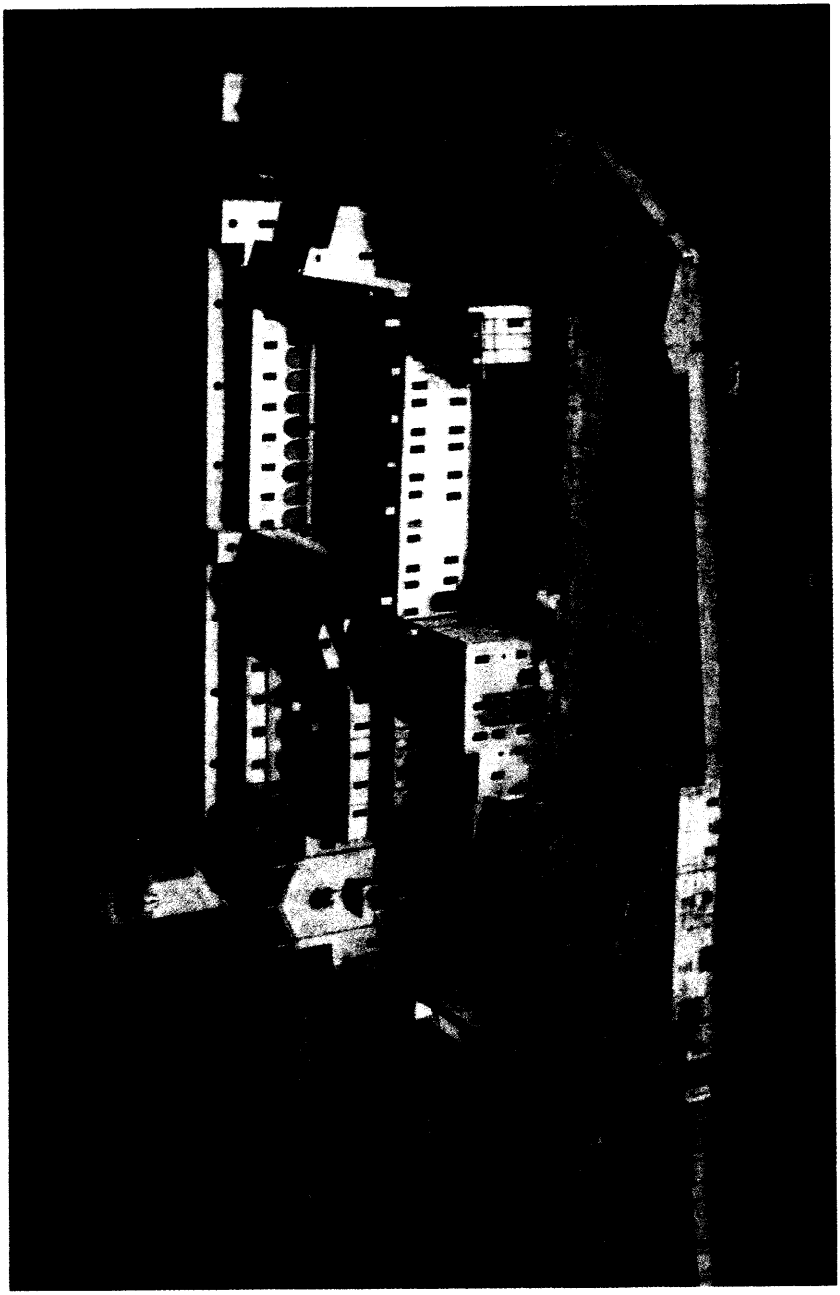
Il 15 novembre 1951 si laurea presso la Facoltà di teologia del Seminario di Milano.

Inizia ad insegnare nel ginnasio del Monastero di Camogli e successivamente passa al liceo dell'Abbazia di Seregno; dopo la laurea, per venticinque anni insegnerà presso l'Istituto magistrale di Ferrara.

Eletto priore dell'Abbazia di Rodengo il 26 maggio 1989, contribuisce ad incrementarne l'attività e il prestigio; basterà ricordare l'ultima sua iniziativa: il laboratorio per il restauro del libro.

Appassionato studioso di storia, in particolare del movimento benedettino, a lui si deve la creazione a Rodengo di un Centro storico olivetano che ricerca, raccoglie e pubblica materiale di grande interesse.

Don Giulio Fiori si spegne a Rodengo il 27 giugno 1991.



Veduta aerea del complesso della Abbazia di san Nicola presso Rodengo (Brescia)

PREFAZIONE

Le presenti note sulla vita e l'opera del Padre olivetano don Ramiro Rampinelli vogliono essere un doveroso omaggio alla sua nobile ed alta figura di maestro e di scienziato ma, al contempo, testimoniare le benemerenze culturali che spettano alla città di Brescia nel corso della storia.

Lo spunto della ricerca è stato fornito dal ritrovamento da parte del dottor Alessandro Tita, solerte e attivissimo presidente dell'Associazione degli amici dell'abbazia di Rodengo, di una copia del volume "Lectiones Opticae Ramiri Rampinelli Brixiani", pubblicata a Brescia nel 1760 per iniziativa dei reverendi Padri olivetani don Flaminio Gandini e don Ildefonso Ugoni, abati della Abbazia di san Nicola in Rodengo.

Inizialmente finalizzato alla semplice analisi dell'opera ritrovata, il lavoro ricevette successivamente un poderoso stimolo e divenne oggetto di un ben maggiore impegno, per l'entusiastica e fattiva adesione del compianto padre olivetano don Giulio Fiori, priore dell'Abbazia di san Nicola, recentemente scomparso, la cui immatura morte ci ha purtroppo privato della sua preziosa collaborazione. A lui sono particolarmente grato per aver recuperato, con zelo encomiabile, la serie di importanti documenti biografici esistenti presso l'Abbazia di Monte Oliveto maggiore presso Siena e per aver tradotto dal latino, con particolare maestria, la lettera del padre Francesco Torriceni all'abate Bernardo Onofrio.

L'onere della preparazione del capitolo riguardante la Congregazione olivetana, in particolare quella di Rodengo, e delle benemerenze culturali e sociali del Rampinelli nell'ambiente bresciano, è stato assolto con competenza *dalla prof. Irma Bonini Valetti, per molti anni ricercatore di storia nella sede bresciana dell'Università Cattolica: a lei va il più vivo e sentito ringraziamento dello scrivente.*

Ringraziamenti sono dovuti pure alla prof. Mirella Enriotti dell'Università degli studi di Milano che, nella sua veste di dirigente delle biblioteche del Dipartimento di Fisica, ci ha permesso una rapida acquisizione dei documenti biografici riguardanti il Rampinelli, esistenti presso la Biblioteca comunale di Mantova e quella dell'Università di Pavia.

Un ringraziamento particolare va al prof. Alvero Valetti, assistente di Fisica Generale presso l'Università Cattolica di Brescia, per la stesura dell'appendice riguardante le importanti meridiane esistenti nell'abbazia di Rodengo, di cui ha personalmente curato il restauro. A lui sono particolarmente riconoscente anche per l'impegnativo lavoro di curatore della presente edizione, che ha potuto avere luogo grazie al sostegno della Congregazione dei Monaci olivetani di Rodengo e della Associazione degli amici dell'abbazia, con il patrocinio dell'Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti di Brescia.

Un ringraziamento va infine alla famiglia Rampinelli di Brescia per il costante interessamento per la presente ricerca.

Benché, ovviamente, suscettibile di ulteriori opportuni approfondimenti, specie riguardo ai particolari temi matematici trattati dal Rampinelli, mi auguro che il lavoro compiuto costituisca di fatto un contributo, anche se modesto, alla conoscenza dell'opera svolta da tale grande, quanto virtuosamente modesto, cittadino bresciano.

Carlo Succi
professore ordinario di Fisica Generale
nell'Università degli Studi di Milano

Milano, dicembre 1991


RAMIRUS RAMPINELLIUS BRIXIANUS
Congregat. Montis Oliveti Monachus
in Lyceo Ticinensi Matheseos Professor
Obiit An. MDCCLIX, aetatis suae LXII.

RAMIRO RAMPINELLI
E L'AMBIENTE BRESCIANO

La figura di Ramiro Rampinelli, monaco olivetano e studioso, si colloca in un ambiente — quello bresciano — che conosce nel '700 una nuova fioritura, dopo le difficoltà causate nel secolo precedente in tutto il territorio della Serenissima dalla lunga, difficile e onerosa contesa con i Turchi. Carestia, esazioni fiscali inasprite, arruolamenti forzati avevano reso precaria la sopravvivenza di una cittadinanza già decimata dalla peste del 1630. Basti citare due dati: all'inizio del '600 la popolazione bresciana era costituita da circa 50000 abitanti; in città si contavano, fra le altre attività artigianali, 38 botteghe di armieri. Quarant'anni dopo, la popolazione non raggiunge i 25000 abitanti e le botteghe di armature sono ridotte a 3.

Ma verso la fine del secolo la vita torna alla normalità, anche se la Repubblica di Venezia, che ha perso gran parte del dominio d'oltremare ed è accerchiata, nel continente, dall'impero asburgico, si trova in una crisi ormai irreversibile, avviata lentamente al declino. Così la forza innovatrice del secolo "dei lumi" non riesce a scuotere il torpore della Serenissima: i riformisti veneti, pur occupandosi di problemi economici, soprattutto legati all'agricoltura, non riescono mai a vederne il rapporto con quelli politici e sociali, a differenza degli Illuministi milanesi, toscani e napoletani.

In questo ambito la città di Brescia, se da una parte conserva strutture amministrative ormai vecchie di secoli, in cui appare chiaramente la stasi, che grava su tutto il territorio veneto, dall'altra presenta una vivace realtà culturale, che molto risente del fervore di studi e iniziative della vicina

Milano: soprattutto per impulso del cardinale Angelo Querini, che dota la città di una biblioteca pubblica, si diffondono scuole e accademie, nelle quali si approfondisce la conoscenza delle discipline umanistiche; le discipline scientifiche ricevono un impulso notevole: sia per quanto riguarda la ricerca teorica, sia per i progetti di realizzazioni tecniche,gli scienziati bresciani acquistano una fama, che va ben oltre i confini della città; l'architettura e le arti figurative rinnovano il volto degli antichi quartieri, abbellendo palazzi e chiese, ed è notevole per numero e imponenza la costruzione di nuovi edifici.

Il Rampinelli riceve in questa sua città così fervida di iniziative culturali un avvio positivo e solido agli studi successivi, certamente quella che oggi si chiama una preparazione di base completa e aperta agli ulteriori approfondimenti: inizia infatti lo studio sistematico delle scienze matematiche sotto la guida di due maestri bresciani, il Mazini e il Padre Bornato, che lo mettono in grado di essere accettato come allievo dal professor Gabriele Manfredi dell'Università di Bologna.

I continui rapporti, che il Rampinelli mantiene poi con esponenti della cultura bresciana, sia religiosi che laici, testimoniano un ininterrotto colloquio con un ambiente colto, il quale continua a essere un punto di riferimento significativo anche per l'affermato docente, che svolge la sua opera presso università prestigiose come quella di Padova o di Pavia.

D'altra parte bresciano è il tipografo — Gian Battista Bossini — che stampa il trattato di ottica e bresciani sono gli allievi ed estimatori del Rampinelli, che finanziano la stampa, che curano l'edizione del libro, che, soprattutto, tracciano del compianto maestro, alla notizia della sua morte, un commosso profilo, dal quale si comprende con quanta competenza essi apprezzassero il valore delle sue ricerche scientifiche.

Né certamente inferiore a quello cittadino per interessi culturali e fervore di studi è l'ambiente del monastero olivetano di Rodengo, a cui il Rampinelli appare legato.

L'abbazia è, nella prima metà del '700, fiorente e attiva, come continuerà a essere fino alla soppressione nel 1797: le cure pastorali, espressione di una spiritualità profonda e capace di tradursi in concrete iniziative, la tradizionale ospitalità, l'oculato impegno nella gestione dei possedimenti agricoli ne fanno, come accade ormai da tre secoli, la presenza più significativa per tutto il territorio della Franciacorta.

Altrettanto importante è la fitta trama di rapporti, che l'abbazia mantiene con gli altri monasteri olivetani, e, più in generale, secondo la tradizione benedettina, con quegli ambienti che, operando nel segno della cultura, si pongono necessariamente sulla strada di chi, come il monaco, fa della ricerca della verità lo scopo del proprio cammino. Privilegiato è il rapporto con la vicina città, con le sue scuole e le sue accademie, soprattutto da quando, nel 1625, vi è stato fondato il monastero di santa Francesca Romana, come filiazione di quello di Rodengo.

La complessa vita dell'abbazia, la varietà e la vivacità degli interessi, che ad essa fanno capo e, insieme, la serena atmosfera di pace sono certo stimolanti e proficui per l'approfondimento degli studi, ma soprattutto per la formazione di quel maturo equilibrio, tanto necessario allo scienziato per concretare in maniera fattiva la sua ricerca; sarebbe comunque difficile cercare di definire lo specifico contributo dato dal monastero di Rodengo alla solida personalità del Rampinelli, monaco e scienziato, ricercatore e ottimo maestro. Senza dubbio appare più evidente rilevare la traccia lasciata dal Rampinelli stesso nell'ambiente culturale legato a Rodengo e, in modo particolare, nella presenza, fra i monaci, di alcuni dei suoi molti allievi ed estimatori: Bernardo Onofrio, Flaminio Gandini, Francesco Torriceni, Ildefonso Ugoni. Ma ci sono almeno due elementi, che possono lasciar trasparire un legame profondo tra il monaco olivetano e l'abbazia olivetana della sua terra.

Il primo è costituito da un particolare, che risulta evidente sul frontespizio del suo volume, «Lectiones opticae»: la simbolica illustrazione delle dimensioni dell'Universo, lo spazio e il tempo, che orna la pagina, riproduce una meridiana strutturata in modo singolare, che richiama molto da vicino quella su tre quadranti del "chiostro della cisterna" di Rodengo, risalente alla seconda metà del Seicento. Se si considera come anche l'Universo monastico, soprattutto quello delle famiglie benedettine, sia legato alla scansione del tempo, nell'ordinata suddivisione delle ore per il lavoro e delle ore per la preghiera, si può ben comprendere il significato della scelta di quel simbolo e della concretizzazione di quella immagine particolare.

Un'altra osservazione si può fare riguardo a un argomento, che diviene oggetto di studio ricorrente da parte del Rampinelli: si tratta del suo interesse per le questioni di idraulica, collegato alle ricerche di idrocinetica e di idrostatica, ma anche alla realizzazione di progetti concreti, come quelli dei lavori fatti eseguire per il controllo delle acque del Po nella località Parpanese. Ora, se è indubbio che tutti i problemi connessi con la cura del patrimonio idrico e di una efficiente rete di canali furono sempre vivi nella Repubblica di Venezia per motivi legati alla sopravvivenza stessa della città e del suo territorio, e se è pure vero che la realizzazione di una razionale irrigazione dei territori agricoli fu curata nella pianura bresciana fin dall'inizio del 1300, per impulso del vescovo Berardo Maggi, è altrettanto certo che la prosperità economica del monastero di Rodengo, legata a una agricoltura fiorente, era stata pazientemente costruita dai monaci cluniacensi prima e poi olivetani attraverso un'opera di bonifica e di irrigazione. Annotava Don Giulio Fiori, storico, Priore dell'abbazia di recente scomparso: "Il territorio di Rodengo è collocato allo sbocco della valle di Ome e, se ci si consente l'espressione, è figlio delle acque, che provengono da quella valle fin dai tempi preistorici". («L'abbazia di Rodengo e il suo territorio», relazione tenuta il giorno 8 maggio 1990 per la manifestazione celebrativa di san Giovanni Gualberto).

E sempre i monaci dovettero impegnarsi riguardo alla gestione delle acque: per prosciugare o per irrigare, per gestire i cinque mulini esistenti sulla Seriola e venuti ben presto in proprietà del monastero. Ma soprattutto quando, nella prima metà del 1500, fu abate il bresciano Don Innocenzo Manerba, che ristrutturò tutta la proprietà monastica superando la frammentarietà dei possessi e bonificando terreni limitrofi all'abbazia, l'opera di canalizzazione delle acque ricevette la sua impronta definitiva.

A partire da quel tempo nei documenti non si parla più dell'esistenza di terreni paludosi; la grandiosa attività di trasformazione e organizzazione agricola continua ininterrotta fino alla sopressione del monastero.

Il Rampinelli conosce così un'abbazia ricca di frumento, vino, fieno, miglio, intorno alla quale ruota un'agricoltura fiorente, che dà lavoro a numerosi salariati, bene organizzata nelle sue "cinque possessioni che si trovano appresso il monastero".

L'acqua, per secoli inerte nelle paludi limacciose, scorre ora rapida e vivificatrice nelle rogge e nei canali: grazie all'opera solerte e vigile dell'uomo, irriga i campi nel tempo e nella misura opportuni.

Nel piccolo mondo sereno di Rodengo il monaco-scienziato può quindi vivere l'esperienza quotidiana e diretta di come scienza e tecnica possano porsi a servizio dell'uomo, in armonia con le leggi immutabili della natura, a lode di Dio.

Irma Bonini Valetti

RAMIRO RAMPINELLI: SPIGOLATURE BIOGRAFICHE

La più ricca e dettagliata biografia pervenutaci sul Padre Olivetano Ramiro Rampinelli è costituito dalla relazione del Padre Francesco Torriceni da Saiano, amico suo carissimo e confratello nello stesso ordine religioso. Questa, presentata con il titolo "Epistola (lettera) di Francesco Torriceni sulla vita di Ramiro Rampinelli al Chiarissimo Signore ed Eccellentissimo Presule della Congregazione Olivetana Bernardo Onofrio", costituisce l'introduzione al trattato di Ottica del Rampinelli, l'unica sua opera completa pervenutaci; l'opera che è apparsa postuma nel 1760 in una splendida veste editoriale in 4°, approntata in Brescia dal celebre tipografo Sig. Giovanni Battista Bossini, è stata pubblicata con il contributo finanziario personale dei Padri Olivetani Don Flaminio Gandini e Don Ildefonso Ugoni, che furono Abati nella incantevole Abbazia di Rodengo Saiano.

Nell'epistola, riportata per intero più avanti nella fedele ed accurata traduzione del nostro amico Padre Olivetano Don Giulio Fiore, attuale Priore dell'Abbazia di Rodengo Saiano, il Torriceni, legato al Rampinelli oltre che da parentela, da tenera ed ammirata amicizia, presenta con eccezionale efficacia i momenti più salienti della vita dell'amico a partire da quella felice crisi giovanile che l'ha trasformato in una delle più appassionate guide intellettuali e morali di numerosissimi allievi, ed una delle più prestigiose figure di studioso e scienziato lombardo della sua epoca.

Come rileva il prof. Don Paolo Guerrini in una sua nota su "Il Maestro di Maria Gaetana Agnesi", l'epistola, pubblicata nei commentari dell'Ateneo di Brescia, "scritta in purissimo stile ciceroniano, ne delinea la biografia con sicuri tocchi di un coetaneo che l'ebbe fin dai primi anni carissimo ed intimo solidale d'infanzia, di studi, di consuetudine domestica, di svaghi giovanili, di tendenze intellettuali, vera anima gemella del grande maestro anche nel culto delle scienze esatte".

L'autore dell'epistola è così efficace nel tratteggiare il carattere dell'amico, la conquista delle sue grandi virtù ed il persistere di quei residui piccoli difetti che ne rendono viva la figura, che al lettore sembra quasi di farne la personale conoscenza. Non è un caso quindi che a quel documento si siano ispirati molti di coloro che, amici o colleghi dello scomparso, hanno voluto o si sono sentiti onorati di ricordarlo come maestro o come religioso.

Molto utile per evidenziare la passione di apprendere e conoscere la natura delle competenze rapidamente acquisite del Rampinelli studioso, è anche lo scritto del Conte Giordano Riccati, che, grande matematico e tecnico, ha svolto uno straordinario e prezioso rapporto di intermediario tra il Rampinelli ed il proprio padre Conte Jacopo, che del Rampinelli medesimo fu la guida illuminata, entusiasta ed importantissima che lo formò alla matematica applicata, facendo di lui, come si direbbe oggi, un fisico matematico.

La nota riportata nel giornale veneto "Nuove memorie per servire alla storia letteraria", è del 1760 e reca il titolo un po' insolito: "Supplemento all'elogio del Padre D. Ramiro Rampinelli". Con esso intende infatti integrare un precedente elogio apparso nel 1750 nel "Giornale dei letterati", un giornale che ebbe vita in Roma tra il 1742 ed il 1754, e che, nato sotto gli auspici del Segretario di Stato Pontificio, Cardinale Silvio Valenti Gonzaga, intendeva esprimere i nuovi interessi culturali della Chiesa retta allora dal Papa Benedetto XIV, già Cardinale Prospero Lambertini.

Riguardo a quella nota, che aveva il titolo: "Elogio del Padre D. Ramiro Rampinelli Bresciano, Monaco Benedettino della Congregazione del Monte Uliveto, celebre professore di Matematica nell'Università di Pavia", è interessante anticipare quanto scrive, nel già citato articolo, il prof. Don Paolo Guerrini, che ricorda il Rampinelli quale maestro della celebre matematica nobildonna Maria Gaetana Agnesi.

"Alcuni hanno creduto autore del presente Elogio il chiarissimo Padre D. Paolo Maria Paciaudi C.R.; soggetto, per le sue molte insigni opere di antichità Sacra e Profana, alla Repubblica Letteraria notissimo. Ma nell'esemplare della Queriniana vi è un'aggiunta manoscritta (sembrami dell'Abate Rodella segretario del Mazzucchelli) di questo tenore: non fu il Paciaudi ma bensì il Padre Dal Pozzo Olivetano e scolaro del P. Rampinelli nelle scienze matematiche, l'autore di questo elogio".

Tornando all'epistola del Torriceni, questa venne ripresa da Antonio Brugnoli, ed inserita quasi per intero negli "Elogi de' Bresciani per dottrina eccellenti del secolo XVIII" editi da Pietro Vescovi nel 1785. I brani riportati sono tradotti, con una ricercatezza tale che "spesso le eleganze latine della penna magistrale del Torriceni sono fedelmente tradotte in elegante idioma italico".

Scritta in occasione della scomparsa del Rampinelli esiste anche una commemorazione pronunciata dallo stesso Padre Cesareo Pozzi, bolognese, Abate titolare e pubblico Professore di Matematica alla Sapienza in Roma. Lo scritto, conservato nell'Archivio dell'Abbazia del Monte Oliveto Maggiore di Siena, sintetizza la figura e l'opera del Rampinelli quale membro che ha onorato la grande famiglia Olivetana.

Accanto alle note biografiche esplicitamente dedicate al Rampinelli sono apparsi, subito dopo la sua scomparsa, altri scritti, che riferendosi ad importanti personaggi della sua epoca citano o ricordano il Rampinelli quale figura eminente della società scientifica e letteraria.

Un richiamo esplicito alla sua persona ed alla sua opera si trova ad esempio nella memoria dedicata dal Padre Paolo Verri al matematico milanese Paolo Frisi. Questi ebbe relazioni dirette e personali con il Rampinelli, quando giovanissimo, intorno al 1748, soggiornò a Pavia con l'incarico della supervisione della costruzione di un canale idrico tra Milano e Pavia. A quella data il Rampinelli era stato insediato da poco sulla cattedra di matematica dell'Università Pavese, e tra i due ci devono certamente essere stati scambi di opinioni su questioni scientifiche e su problemi di idraulica fluviale di cui il Rampinelli possedeva buone conoscenze per essere stato alla scuola del Conte Jacopo Riccati che in Venezia ricopriva l'incarico di supervisore del piano delle acque. A riprova della competenza del Rampinelli in fatto di idraulica fluviale esistono peraltro dei documenti relativi a delle opere di contenimento delle acque del Po che egli ha eseguito in località Parpanese al confine tra le province di Milano e Pavia.

In particolare da un documento del 10 giugno 1765 si apprende che un certo Ing. Contardo Forni chiamato a controllare i pennelli ed il corso del Po per l'irrigazione di Parpanese, li trovò di molto migliorati dopo i lavori eseguiti nel 1757 sotto la direzione del Padre Rampinelli suo maestro. In merito a queste opere lo stesso Ing. Forni conferma che il Rampinelli si proponeva di eseguire una seconda serie di lavori, ma che morendo senza aver messo per iscritto il piano dell'operazione, egli, avendo ricevuto da parte del Padre Cherubino Besezza l'incarico di questi lavori, poté eseguirli perché ricordava quanto a suo tempo gli aveva comunicato a voce il Rampinelli.

Dei rapporti intercorsi tra il Frisi ed il Rampinelli, che certamente dopo il primo incontro del '48, dovevano essere stati numerosi, rimane solo una sua lettera che tratta del problema del numero di radici delle equazioni algebriche, e da parte del Frisi un ricordo nel suo "Elogio Storico di Donna M.G. Agnesi" scritto nel 1799.

Tra le memorie elogiative del Rampinelli stese immediatamente dopo la sua morte da colleghi ed amici bresciani, merita di essere citata quella del Mandelli, inserita nella "Nuova raccolta di opuscoli", diretta dal Calogerà. In tale memoria il nome del Rampinelli è associato ad altri celebri filosofi e matematici bresciani dell'epoca, tra cui fa spicco il patrizio Padre Gesuita Francesco Terzi Lana, fisico di una certa rinomanza: egli era infatti noto negli ambienti scientifici dell'ultimo '600 per aver dedicato alla "Sacra Maestà Cesarea dell'Imperatore Leopoldo I" un libro dal titolo "Prodromo" (messaggero), nel quale per la prima volta nel mondo scientifico veniva proposto, secondo principi corretti di fisica aerostatica, la descrizione di una "navis per aera volantis" (navicella volante).

Ricordi commemorativi del Rampinelli, stesi dai suoi contemporanei, si trovano anche nelle "Vitae italorum illustrium" del Fabroni, negli "Excerpta totius Italiae nec non Helvetiae litteraria", mentre di lui si parla ancora nella collana "La scuola Cattolica" del 1929 che presenta una serie di medaglioni ricordo dei grandi maestri che furono anche religiosi. Tra le memorie dell'epoca del Rampinelli esiste poi una testimonianza diretta ed eccezionale che da sola è sufficiente per attribuirgli una gloria imperitura: è quella riportata nell'introduzione del trattato di Analisi Matematica scritta dalla famosa e ben nota Donna Maria Gaetana Agnesi che tra i molti allievi del Rampinelli fu veramente eccezionale. Ma occorre subito dire che oltre al Rampinelli un doveroso ringraziamento sarebbe spettato anche al Conte Jacopo Riccati ed ai suoi figli Giordano e Vincenzo, cui il Rampinelli aveva richiesto un'assidua assistenza nella revisione dei testi preparati dall'Agnesi.

Il trattato in parola, uscito a stampa nel 1748, pur avendo un titolo volutamente limitativo "Istituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana" ebbe grande risonanza e considerazione nelle più importanti scuole matematiche europee, e in particolare in Francia ed in Inghilterra. Nella prefazione anteposta al trattato si legge: "Non avvi alcuno, il quale informato essendo delle Matematiche cose, non sappia altresì quanto, in oggi specialmente, sia necessario lo studio dell'Analisi, e quali progressi si siano con questa fatti, si facciano tuttora, e possano sperarsi nell'avvenire;

che però non voglio, né debbo trattenermi qui in lodando quella scienza, che punto non ne abbisogna, e molto meno da me. Ma quanto è chiara la necessità di lei, onde la Gioventù ardentemente si invogli a farne acquisto, grandi altrettanto sono le difficoltà, che vi si incontrano, sendo noto, e fuor di dubbio, che non ogni Città, almeno nella nostra Italia, à persone, che sappiano, o vogliano insegnarla, e non tutti hanno il modo di andar fuori dalla Patria a cercarne i Maestri, Io lo so per prova, ed ingenuamente il confesso, mentre con tutto lo studio, ch'io mi sono sforzata di fare da me medesima sostenuto dalla più forte inclinazione per questa scienza, mi troverei tuttavia intricata nel gran labirinto d'insuperabili difficoltà, se tratta non m'avesse la sicura guida, e saggia direzione del dottissimo Padre Don Ramiro Rampinelli, Monaco Olivetano ora professore di matematica nella Regia Università di Pavia, a cui mi riconosco altamente debitrice di tutti que' progressi (quali essi siano) de' quali è stato capace il mio picciol talento, le di cui lodi io tralascio come superflue ad un Soggetto sì celebre, e spezialmente per non offendere, la nota e forse troppo rigida di lui modestia".

È un ossequio generoso e convinto ed il riconoscimento ufficiale dei meriti scientifici e didattici del Rampinelli quale maestro efficacissimo di quella nuova, (ed a quel tempo ancora misteriosa), disciplina nota con il nome di Analisi Matematica. Da quel riconoscimento tanto scarno quanto sincero deriverà una svolta fondamentale ed importantissima nella vita del maestro: la sua nomina per "motu proprio" del Senato milanese a professore nella Università di Pavia.

Ma dalla vicenda del trattato di analisi è scaturito anche un legame indissolubile del nome del Rampinelli con quello dell'Agnesi. Così nelle commemorazioni di Lei si ricorda necessariamente Lui, e tra i meriti di Lui si cita sempre quello di essere stato il maestro di Lei, e ciò per altri versi tornerà opportuno, favorendo il ritrovamento di ulteriori notizie sulla vita del maestro.

Così ad esempio dall'elogio storico di Donna Maria Gaetana Agnesi, del Frisi, accanto al ricordo della collaborazione del Rampinelli al trattato di analisi, si recupera la conferma dell'esistenza presso l'Università di Pavia dei numerosi manoscritti che servivano di base alle sue lezioni. Analogamente la G. Tilche nel relativamente recente suo volume su "M.G. Agnesi la scienziata santa del '700" a proposito della vocazione alla matematica dell'Agnesi dedica diverse eloquenti pagine all'illustre maestro di lui.

Interessanti ricerche su "il Maestro della Gaetana Agnesi" risultano dall'importante articolo del già citato Prof. D. Paolo Guerrini. Lo scritto steso nel 1918 in occasione del secondo centenario della nascita dell'Agnesi prende lo spunto dal fatto che proprio in Brescia ella ha trovato, oltre al suo primo biografo, il Mazzucchelli, anche il "suo maestro vero che Le aprì il vastissimo orizzonte delle speculazioni matematiche".

Il Guerrini, che ha eseguito minuziose ricerche biografiche sul Rampinelli, fornisce notizie anche sulla sua famiglia, originaria di Gardone Valtrompia, da cui si diramò nel bresciano intorno al Seicento per stabilirsi a Brescia e nei dintorni ad Iseo, a Travagliato e a Bovezzo*.

Un interessante atto riguardante la famiglia risale al 28 gennaio 1495, ed è conservato nella cartella 58 bis del manoscritto "Fè" in Queriniana a Brescia (Carte riguardanti interessi delle famiglie Beati, Savoldi, Rampinelli e Chinelli

---

(*) Riguardo alla famiglia Rampinelli, se ne trova infatti buona traccia nella storia della Valtrompia e della lavorazione delle armi, nella cui produzione e nella cui esportazione è proficuamente inserita.

La testimonianza più risalente è offerta dal *Codice Malatestiano 42 di Fano* (pubblicato da C. MANARESI, *I nobili della Bresciana descritti nel Codice Malatestiano 42 di Fano*, in *Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1930*, Brescia 1931, pp. 283-284), che presenta l'elenco dei nobili del territorio bresciano, contenuto in un registro di entrate e spese degli anni 1406-1409 della Camera di Pandolfo Malatesta, allora signore della città:

"I nobili estimati in Bovezzo sono: Marchesio fu Ottolino di Gardone,... Marchesio è identificato con Marchexius (Marchexinus) de Schinchis q. Ottolini de Gardono... progenitore della famiglia tuttora fiorente dei Rampinelli di di Gardone Val Trompia). In esso di tratta della divisione dei beni di Bartolomeo Rampinelli tra i figli Bettino, Antonio e Schincha di 16 anni. Il figlio Schincha minorenne figura rappresentato dal tutore Marchesio Giovanni Rampinelli mentre è dato presente anche un altro Rampinelli di nome Cristoforo. Altre notizie ricordano che nel 1622 un Don Giovanni Rampinelli era Rettore della Parrocchia di Villa Cogozzo.

Sulla data di nascita del Rampinelli, che fu battezzato con il nome di Lodovico, i biografi non concordano; alcuni lo riferiscono nato il 10 agosto, altri il 16; ma l'atto di battesimo ricavato dal Registro dei Battezzati, foglio 152 dell'Archivio parrocchiale di S. Giovanni, la fissa inequivocabilmente: esso reca infatti: "Adì 19 agosto 1697 Lodovico figlio del Sig. Marchesio Rampinelli e della Sig. Angelica sua Consorte fu battezzato da Don Gerolamo Alessandrini Curato, Compadre il Sig. Lodovico Rampinelli; nato il 9 corr. a l'ore 3 di notte".

Queste ultime dettagliate notizie, unite a quelle esposte nell'epistola dell'amico Torriceni a Bernardo Onofrio Priore della Compagnia dei Fratelli Olivetani nel Monastero di S. Vittore al Corpo in Milano, ed a quelle contenute nell'Elogio del Dal Pozzo e nel Supplemento all'Elogio del Riccati, mentre permettono di delineare con particolare efficacia la sua emerita figura di Uomo, di Religioso e di Maestro appassionato, non contengono, purtroppo, alcuna informazione concreta ed esauriente sulla sua produzione scientifica.

Gardone. Difatti detto Marchesio fu soprannominato Rampino, come risulta da un atto di vendita rogato in Gardone il 12 maggio 1466... Il cognome de Schinchis non è dimenticato, ma viene usato sulla fine del secolo XV insieme con quello de Rampinis o de Rampinellis".

Nei secoli successivi, la famiglia esercitò diverse cariche, in continuo rapporto con la Repubblica di Venezia e si diffuse anche nella bassa valle, in particolare a Bovezzo (si vedano, al riguardo, i contributi: P. GUERRINI, *La parrocchia di sant'Apollonio di Bovezzo*, in *Memorie storiche della Diocesi di Brescia*, vol. XXIV, Brescia 1957, pp. 111 s.; A. FAPPANI, *Enciclopedia bresciana*, vol. I, alla voce *Bovezzo*; C. SABATTI e D. LAROVERE, *Bovezzo: vicende storiche e patrimonio artistico*, Fondazione Civiltà bresciana, Bovezzo 1985).

Di quella, che doveva essere vastissima, ci è pervenuto solo un trattato di Ottica, ma si sa per certo che egli aveva pronti per la stampa altri manoscritti di analisi e di fisica, compilati durante i suoi periodi di insegnamento presso gli istituti religiosi affidati alle sue cure di docente. Altri appunti erano scritti sotto forma di dispense e circolavano ancora presso l'Università di Pavia dopo la sua morte.

Dai suoi biografi ed in particolare dal Conte Giordano Riccati, apprendiamo ad esempio che già intorno al 1730 egli aveva raccolto parecchio materiale per un trattato di trigonometria piana e sferica. Il trattato però non vide mai la luce perché nel frattempo egli aveva riconosciuta la indifferibile necessità di acquisire una buona conoscenza della lingua latina, lingua che a quell'epoca era lo strumento fondamentale per gli scambi epistolari ad alto livello e per le comunicazioni scientifiche ufficiali. Deciso di dedicarsi ad un serio perfezionamento della sua conoscenza di quella lingua, raggiunse ben presto risultati eccellenti. D'altra parte, tenuto conto della modesta importanza scientifica di un trattato di trigonometria, si può ben comprendere come egli dopo l'approfondimento del latino, desiderasse ormai rivolgersi verso altre mete scientifiche ben più interessanti.

È del 1739 la concretizzazione in manoscritto di una vasta serie di appunti raccolti sotto il titolo: "Istituzioni Fisiche esposte con il metodo analitico" organizzate ad uso dei corsi di matematica e fisica che a quell'epoca egli svolgeva nell'Istituto Religioso di S. Michele in Bologna. Si sa che copia di questa raccolta di lezioni, rappresentante l'inizio ufficiale della sua attività nel campo della matematica analitica applicata alla fisica, è stata inviata per una revisione al suo amico e collaboratore, Giordano Riccati; ma purtroppo di quella raccolta non è stato più possibile ricuperarne alcun esemplare.

Trasferito dai Superiori, dopo un soggiorno di oltre un anno a Roma, al Monastero di S. Vittore al Corpo in Milano, con l'incarico dell'insegnamento delle materie matematiche e fisiche ai confratelli di quella casa, vi completa la raccolta delle "Istituzioni" con l'aggiunta di un vero e proprio trattato di idrostatica ed idraulica. Dalle molte lettere recuperate presso l'archivio del conte Giordano Riccati si apprende che il Rampinelli lavorò ulteriormente intorno alla sua raccolta di lezioni per farne un trattato completo da usare sistematicamente nei suoi corsi a partire dal 1747, quando fu chiamato a ricoprire la cattedra di matematica e fisica nell'Università di Pavia.

Dell'esistenza di quell'importante trattato, che circolò sempre manoscritto nell'università, si ritrova ancora testimonianza nel 1863, sotto forma di una citazione nel "Biographisch Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften" diretto da J.C. Poggendorff e pubblicato in Lipsia dall'editore Verlag Von Johann Ambrosius Barth. Un vero peccato che anche di tale trattato, la cui diffusione pur manoscritta doveva essere stata notevole, si sia persa ogni traccia. Si sa per certo che le copie esistenti nell'Università di Pavia con altri scritti conservati nella biblioteca del Monastero di S. Vittore al Corpo di Milano vennero disperse insieme ad altro rilevantissimo carteggio, quando, in seguito alle riforme culturali introdotte in Lombardia da Maria Teresa d'Austria, molte delle biblioteche allora esistenti vennero fatte confluire nella Biblioteca Braidense di Milano. In quell'occasione, purtroppo, i bibliotecari riorganizzatori decisero di conservare solo i libri a stampa, e di distruggere tutti gli altri documenti esistenti sotto forma di manoscritti.

In relazione a quell'insensata operazione, il prof. Ugo Baldini, autore di un'accurata ed importante ricerca sull'insegnamento fisico-matematico a Pavia, alle soglie dell'età Teresiana afferma: "Molto decisiva è la figura del Bresciano Rampinelli, matematico tra i maggiori del medio Settecento: è noto che la sua azione, al ritorno in Lombardia nel 1740 dopo lunghi viaggi italiani in cui ebbe contatti con i gruppi scientifici più avanzati, fu decisiva per la penetrazione dell'analisi matematica nell'area culturale lombarda. Perciò è particolarmente grave la presumibile perdita dei manoscritti e del carteggio, segnalati dopo la sua morte e fino ai primi dell'ottocento nelle biblioteche del convento pavese degli Olivetani e di quello milanese di S. Vittore al Corpo, ma oggi dispersi! La sua docenza fu decisiva per la penetrazione stabile nei corsi ordinari dell'Università, dell'algebra, dell'analisi e dei risultati più recenti della fisica matematica. Ed è indice della spinta innovativa che essa apportò, la deliberazione del Senato milanese di aggiungere alla sua retribuzione una cifra destinata all'acquisto di libri e strumenti da usare nell'Università.

Ed il Senato Milanese era tanto convinto e sicuro di aver trovato la persona che avrebbe potuto risollevare le sorti dell'Università Pavese, dove la cattedra di matematica lasciata dal Saccheri era vacante da oltre quattro anni, che non solo non volle neppur considerare le domande degli effettivi concorrenti, ma assegnò al Rampinelli, senza che avesse concorso, uno stipendio annuo di 1000 lire, doppio di quello normale, e un ulteriore appannaggio di 600 lire per l'acquisto di libri a suo piacimento.

La perdita di tutti i suoi manoscritti rende molto difficile una ricostruzione oggettiva dell'attività scientifica del Rampinelli, tuttavia l'operazione può essere compiuta, almeno parzialmente, integrando il materiale fornito dal Riccati nel "Supplemento dell'elogio funebre" con quello ricavabile dall'epistolario che il Riccati stesso ha fortunatamente conservato nel suo archivio personale.

Si tratta di una raccolta di ben 270 lettere circa, che il Rampinelli scrisse all'amico tra il 1730 ed il 1758, conservata presso la biblioteca Comunale di Udine. L'esame del carteggio, di cui si parlerà in dettaglio più avanti, fornisce interessanti informazioni circa l'evoluzione degli interessi scientifici del Rampinelli, la sua maturazione culturale ed i suoi interventi presso gli amici, Conti Jacopo Riccati e Vincenzo, per la stesura del trattato di Analisi della Gaetana Agnesi.

Dal carteggio scaturisce un vivido ritratto che rivela l'intensa umanità e la delicata sensibilità del maestro, preoccupato di fornire agli allievi un sapere rigoroso ed aggiornato.

Ma non è possibile illustrare la vita di un grande senza ricordare, sia pure di sfuggita, le persone che a sua volta egli ebbe come maestri e che svolsero certamente un compito fondamentale.

In primo luogo sono da menzionare, come ci testimonia il Torriceni, i bresciani Giovanni Battista Mazini e P. Bornato, i quali, dopo l'entusiastica quanto improvvisa passione del Rampinelli per l'architettura militare, passione mirabilmente descritta dal Torriceni, seppero scoprire in lui la vera sua naturale inclinazione verso le matematiche.

Acquisito burrascosamente il consenso del padre a lasciare gli studi di diritto ed a continuare quelli di matematica, il Rampinelli poté trasferirsi presso il prestigioso ateneo bolognese, dove era docente il Prof. Gabriele Manfredi, che godeva di fama internazionale nel campo dell'analisi infinitesimale, per aver ridotto a teoria organica, per la prima volta nella storia della matematica, le conoscenze sino allora conseguite sulle equazioni differenziali e sul calcolo integrale. Presso il Manfredi, il Rampinelli, iniziato alle teorie operazionali, raggiunse rapidamente in quel campo una tale padronanza da divenire in breve uno dei suoi più diretti collaboratori, o come si direbbe oggi, uno dei suoi più validi assistenti.

Ma la rigorosità degli studi scientifici, e forse anche la nitidezza dei fondamenti concettuali della matematica furono determinanti per un nuovo e rivoluzionario atteggiamento del Rampinelli di fronte alla vita: e in lui scaturì una decisa e sicura vocazione religiosa.

È sempre conturbante sapere dell'esistenza di uomini che, dotati di capacità mistico-contemplative si ritirano dal mondo, ma un'evenienza di questo genere è ancor più misteriosa quando ad attuarla sono dei giovani di ingegno grande, e decisamente eccezionali.

Ricevuta dal Manfredi un'ottima preparazione teorica il Rampinelli ebbe poi la ventura, tramite il Manfredi stesso, di conoscere il Conte Jacopo Francesco Riccati, l'uomo di grande fama che operava a Venezia come consulente scientifico del Senato veneziano.

Il Conte aveva iniziato i suoi studi a Brescia e si era poi laureato in diritto a Padova nel 1696; ma ben presto, passato ad occuparsi con passione ed esclusivamente di fisica e matematica, aveva raggiunto in questo campo una vastissima notorietà; una notorietà così estesa da valergli l'invito di Pietro il Grande di Russia a presiedere l'Accademia delle Scienze di Pietroburgo, invito che egli preferì rifiutare.

Tutti gli studenti odierni di matematica conoscono il Riccati perché nel corso dei loro studi devono acquisire il metodo di soluzione di quell'equazione differenziale del primo ordine che porta il suo nome, metodo che fu pubblicato nel settembre del 1724 a Lipsia negli "Acta Eruditorum".

Il conte Jacopo Riccati aveva cinque figli, tutti appassionati di materie scientifiche; due di essi divennero buoni amici del Rampinelli. Il secondogenito di nome Vincenzo, fattosi Gesuita nel 1739, diventò in quello stesso anno professore di matematica a Bologna e continuò l'opera del padre, quale supervisore delle opere idrauliche della Repubblica Veneta. Anche se egli non raggiunse la notorietà del padre è ricordato quale autore di un importante trattato di "Istituzioni analitiche", nel quale è esposto, per la prima volta nello sviluppo della storia matematica, il principio della integrazione per serie.

Il terzogenito, di nome Giordano, studiò diritto come il padre, laureandosi a Padova, ma si dedicò in pratica solo allo studio della matematica e della fisica, discipline che tra l'altro gli servirono per codificare ed organizzare le basi teoriche dei canoni architettonici. È a lui che si deve la conservazione, insieme agli scritti del padre di cui curò la pubblicazione a Pisa, di molte delle lettere che egli scambiò con il Rampinelli.

A Giordano il Rampinelli si legò con una profonda amicizia fin dalla prima conoscenza, un'amicizia che, determinata inizialmente dalla comune passione per l'architettura, si potenziò successivamente con il molto lavoro scientifico svolto in collaborazione nei più svariati campi della fisica e della matematica. Non bisogna dimenticare che ad orientare il Rampinelli verso le discipline scientifiche è stato l'improvviso e folgorante entusiasmo per l'architettura militare suscitato in lui da un'occasionale visita a quell'insigne monumento di architettura militare veneta che è il cinquecentesco Castello di Brescia. Sarà quell'entusiasmo per delle cose concrete a fare di lui, piuttosto che un matematico puro, quello che oggi si chiamerebbe un fisico matematico: la sua visita al fortilizio bresciano e le sue giovanili appassionate reazioni sono magistralmente descritte dal Torriceni nella sua epistola più volte citata.

Tanto i due grandi maestri del Rampinelli, il Manfredi ed il Conte Riccati Padre, quanto il suo amico Giordano, (ma circostanze analoghe si riscontrano per molti altri grandi scienziati), hanno abbandonato la loro professione iniziale per appassionarsi e svolgere un'attività completamente diversa. Il Manfredi, il conte Jacopo Riccati ed il figlio Giordano, ad esempio, tutti addottorati in diritto, in possesso pertanto di una laurea, che godendo allora di grande prestigio, avrebbe certamente consentito loro fruttuosi sbocchi professionali, si sono dedicati invece, con passione eccezionale e molto proficuamente, alle scienze cosiddette esatte.

Lo stesso Rampinelli, sia pure in circostanze diverse dai suoi colleghi ed amici, avviato dal padre verso gli studi giuridici, li rifiutò con grande energia e con atteggiamenti drammatici, scoprendo fortunatamente quella sua innata e non comune attitudine per la matematica, che sino ad allora era passata, certamente perché mal coltivata, completamente inosservata.

Questi bruschi cambiamenti di rotta nella vita di personaggi che hanno poi raggiunto mete di grande significato sociale e culturale son troppo frequenti per essere ritenuti casuali. Essi richiamano alla mente una controversia che nel tempo è stata molto dibattuta tra i partigiani di due correnti antitetiche di pensiero, quelli che attribuiscono tutto all'ereditarietà e quelli che sostengono essere determinante solo l'influenza dell'ambiente. La questione è assurta ancora di recente a grande notorietà, durante le contestazioni studentesche del "68". Nelle discussioni che si accendevano, appassionate ed accanite, all'estrema sinistra si sosteneva che ogni individuo possiede la facoltà di manifestarsi quale genio, purché egli ne abbia l'occasione. Per contro all'estrema destra si sosteneva che, ineluttabilmente, geni si nasce, e che ciò è esclusivamente dovuto ad un occasionale e felice incrocio di caratteri cromosomatici.

Tra le due posizioni estreme se ne inseriva un'altra, meno ascoltata, ma supportata dal buon senso e dall'esperienza, che sosteneva essere soltanto la natura, e non l'ambiente, il fattore determinante per la produzione di un genio, ma che senza un potente apporto di volontà e l'estrinsecazione di circostanze favorevoli, anche il genio potenzialmente più dotato avrebbe finito con l'appannarsi nel grigiore generale.

Tra le condizioni favorevoli per lo sviluppo di un individuo esplicitamente o potenzialmente superdotato è certamente da annoverarsi anche il suo incontro con maestri validi per sensibilità ed intelligenza: ed i maestri validi ed intelligenti sono quelli che sapendo riconoscere ed esaltare le vere attitudini dei propri discepoli, fanno risuonare nel cuore e nella mente le loro innate facoltà, liberandole dalle foschie in cui sono inizialmente avvolte: il maestro grande è quello che ha l'arte di trasformare l'affanno e la fatica richiesti dall'apprendere, in un esaltante esercizio di formazione e di conquiste personali.

Validi dunque sono stati due modesti ed appassionati insegnanti bresciani, Mazini e Bornato, che hanno guidato i primi passi del Rampinelli, scoprendo dietro il suo momentaneo entusiasmo giovanile per l'architettura militare, le vere sue attitudini; ed ammirevole pure lui, per aver risuonato, quale arpa armonica, ai tocchi della grande nuova Scienza, ultima Musa aggregata al nobile e glorioso drappello di Apollo Musagete.

Ma la grande svolta della vita del Rampinelli non è rimasta confinata ai soli interessi scientifici; essa ha determinato anche un richiamo perentorio verso un modo di vivere non comune, che per la dura e lunga autodisciplina che impone, dev'essere concretamente sostenuto da una visione del mondo trascendente e veramente convinta. E lui così operò; ma chi meglio di coloro che lo conobbero personalmente potrà illustrare l'esemplarità della sua vita di uomo legato ad un impegno monastico, il suo carattere dolce ed affabile e la sua profonda passione per le conoscenze scientifiche?

Di buon grado cederemo la penna ai suoi amici ed estimatori, Torriceni, Dal Pozzo e Riccati, così che nel prossimo capitolo il lettore ritroverà riprodotte per intero l'Epistola, l'Elogio ed il Supplemento all'Elogio a lui dedicati subito dopo la sua scomparsa avvenuta l'8 febbraio 1759 per una paralisi progressiva che l'aveva colpito circa un anno prima. Oltre all'approfondimento delle vicende della vita di un Saggio esemplare, il lettore potrà gustare l'eleganza classicheggiante dell'italiano settecentesco e le ingenue espressioni di una lingua non ancora giunta nella sua piena maturità.

Di buon grado cederemo la penna ai suoi amici ed estimatori, Torriceni, Dal Pozzo e Riccati, così che nel prossimo capitolo il lettore ritroverà riprodotte per intero l'Epistola, l'Elogio ed il Supplemento all'Elogio a lui dedicati subito dopo la sua scomparsa avvenuta l'8 febbraio 1759 per una paralisi progressiva che l'aveva colpito circa un anno prima. Oltre all'approfondimento delle vicende della vita di un Saggio esemplare, il lettore potrà gustare l'eleganza classicheggiante dell'italiano settecentesco e le ingenue espressioni di una lingua non ancora giunta nella sua piena maturità.

NUOVE
MEMORIE
PER SERVIRE
ALL' ISTORIA LETTERARIA.

TOMO TERZO.

IN VENEZIA
Appresso SILVESTRO MARSINI.

In Merceria all' Insegna del Tempo.
MDCCL X.

Frontespizio della rivista veneziana in cui compare il supplemento all'elogio di Ramiro Rampinelli

DOCUMENTI BIOGRAFICI ORIGINALI

Lettera di Francesco Torriceni sulla vita di Ramiro Rampinelli al Chiarissimo Signore ed Eccellentissimo Presule della Congregazione Olivetana Bernardo Onofrio

"Forma mentis eterna, che tu stesso possa conservare ed esprimere non con materia estranea o mediante l'arte ma con i tuoi costumi".

Tacito, *Agricola*

Al chiarissimo signore Bernardo Onofrio
Francesco Torriceni Augura Ottima Salute

Benché, o illustrissimo uomo, io già mi sia accorto che ciò che ti avevo promesso un anno fa, te l'avevo promesso troppo arditamente, per non dire temerariamente e imprudentemente, tali tuttavia sono i tuoi meriti verso di me, tale il tuo affetto per il comune amico, che, a qualsiasi altra cosa mi si proponesse o mi si chiedesse, preferirei il non venir meno al mio dovere, mantenere la promessa e condurla a termine. Certo, nell'ancora fresco dolore per l'immatura morte del carissimo e amicissimo Ramiro Rampinelli, promisi subito e senza esitazione, che avrei scritto la sua vita. Infatti, quasi pari di età e di pari studi, anche se per profitto di gran lunga inferiore, avevamo trascorso la prima adolescenza in grandissima dimestichezza; e questa amicizia egli, educatissimo com'era, conservò costantemente, ed io la coltivai con somma diligenza. Ma mentre stavo mettendo mano allo scrivere, considerata la cosa più da vicino, mi sorse, tra gli altri, nell'animo questo dubbio: che cosa avrei osato esporre su quell'uomo, il cui pregio principale fu quello di nascondere attentamente agli estranei le egregie doti dell'animo e dell'ingegno, di dissimularle per lo più tra quelli che le conoscevano, di diminuirle sempre? Invero, quanto grande egli sia stato nelle discipline matematiche, lo dimostreranno a sufficienza le lezioni tenute nel Liceo di Pavia, questa stessa opera che ora viene pubblicata, gli elogi di cui fu coperto da scrittori toscani, romani, veneti e infine da quei chiarissimi ingegni che egli istruì e formò in questi studi. Capivo dunque che, se io ricordavo le cose meno importanti, il mio lavoro sarebbe stato insignificante, senza gloria per lo scrittore, certamente, né forse molto gradito ai lettori; e perciò sentivo che la mano, in certo senso, si ritirava dall'assunto. Ma poiché degli uomini illustri anche i detti e i fatti più piccoli alcuni desiderano conoscere e talvolta sono ascoltati avidamente anche dai dotti, confidando che la mia doverosa decisione poteva almeno essere approvata da alcuni, mi assunsi questo compito, di presentartelo non soltanto sotto l'aspetto che lo mostra come geometra, ma anche come uomo, come amico, come cittadino. Mentre, perciò, tratto singolarmente queste cose, e forse anche un po' troppo prolissamente, e mentre mi sembra di alleviare un po', in questo modo, il rimpianto di sì grande uomo, vorrei che nessuno mi negasse questo genere di conforto, o che non me ne facesse una colpa.

Ludovico Rampinelli (prese il nome di Ramiro soltanto quando fu accolto nella notissima Congregazione di San Benedetto, di Monte Oliveto) nacque a Brescia il 10 agosto dell'anno 1697, da famiglia nobilissima e tra le prime della Val Trompia, che già da tempo per ricchezza, clientele, autorità occupò facilmente il primo posto in Gardone, non ignobile villaggio a dieci miglia dalla città. Poi, trasferitasi nella città all'inizio del secolo XVII, ivi fiorì enormemente per parentele, amicizie, liberalità e frequenza di ospiti. Suo padre fu Marchesio e suo zio materno Girolamo. Essi, benché congiunti per case, vivevano entrambi separatamente con vitto più sontuoso e lusso più raffinato di quanto a quel tempo fosse uso in questa parte d'Italia piuttosto severa. La schiatta materna l'ebbe dalla parimenti illustre gente dei Chinelli. In tale dignità di fiorente casato nacque dunque Lodovico, il quale, quando l'età lo permise, fu istruito nelle lettere latine nelle scuole dei Padri della Compagnia di Gesù. Poi nel collegio di Adeodato Gazola di Verona, che non era lontano dalla casa paterna, ascoltò Francesco Rotigno, uomo di ingegno non disprezzabile, che insegnava le regole della retorica: nei suoi scritti, se ne ricercassi un giudizio, di raro, certamente, sentiresti il desiderio dell'eleganza. Ma il nostro, disgustato presto della stranezza del suo comportamento e dalla sua rozzezza, tornò di nuovo alle scuole dei Padri della Compagnia, dove, sotto vari maestri, fu istruito in tutte le discipline, alle quali deve dedicarsi l'età giovanile. Terminato il corso di filosofia, si affrettò ad andare ad ascoltare il nobile interprete di diritto civile Felice Baitella. Ma questo nobilissimo studio delle leggi gli fu meno favorevole, precisamente per il medesimo destino, per il quale leggiamo che ciò avvenne anche ad altri grandi ingegni. Abbandonato perciò lo studio di giurisprudenza, non senza irritazione del padre, e restituito a se stesso, cominciò a guardare intorno, dove rivolgersi, insofferente dell'ozio, e delle altre cose, che son solite dilettare quell'età, incurante o sprezzante. Trascorsi alcuni mesi nel leggere a più riprese un libro, che il caso gli aveva fatto capitare fra le mani, capì bene alla fine che con una istruzione così vaga e sregolata egli non faceva assolutamente altro, che non sapere niente. Io, piuttosto frequentemente, gli avevo fatto parola, e l'avevo anche esortato, a che impiegasse quel tempo libero, di cui tanto si lamentava, nella geometria; ed era per la verità di animo molto incline a quella scienza, ma aborriva la noia delle dimostrazioni, e a questa parola sentiva tanto orrore, quasi che dovesse andare a piedi nudi tra rovi e spineti. Alla fine, proprio questa abbracciò, ma proponendosi uno scopo ben diverso da quel modo di vita, che poi intraprese. Infatti, come il celeberrimo Newton ben molto dopo penetrò nei misteri delle profondità della geometria, mentre in un primo tempo si era proposto soltanto di farne un assaggio, per entrare più da vicino nei principi della astrologia, così anche il Rampinelli, che non si era prefisso altro, se non di apprendere almeno superficialmente gli elementi dell'architettura militare, di cui era sommamente invaghito, si seppellì poi nella vasta profondità delle scienze matematiche. Ma mentre io un po' troppo da lontano risalgo all'occasione per la quale ciò avvenne, ci saranno di quelli, ai quali sembrerà che io sia pazzo o parli per celia; ma lasciati costoro al loro giudizio, io non oserei omettere quelle cose che a te, che hai conosciuto l'uomo, credo non saranno sgradevoli a ricordarsi, e che siano attinenti all'argomento. Non sarà assolutamente fuori dell'argomento osservare nella vita degli uomini insigni quali siano stati i primi indizi e quasi semi di quelle capacità, nelle quali in seguito eccelsero, affinché coloro, cui spetta soprattutto la cura di conservare questi semi o indizi, non rechino violenza a tali disposizioni dell'animo e non volgano altrove gli ingegni più dotati e non li caccino giù in qualche mulino come schiavi sottoposti. L'occasione, dunque, per la quale si liberò del timore di tutte le difficoltà e iniziò gli studi di geometria, fu questa. Avendo l'abitudine di venire spesso da me, il 31 maggio dell'anno 1718, venne più presto del solito, nel pieno caldo del giorno, e disse subito che voleva insieme con me recarsi alla Rocca, sovrastante la mia casa, che naturalmente non aveva mai prima visitata. Andammo dunque, ché qualunque cosa volesse, la voleva ardentissimamente e, essendoci fermati all'orlo esteriore della fossa, cominciò allora a contemplare l'altezza delle mura, le curvature dei bastioni con tanta attenzione, che a stento poteva essere distolto da tale spettacolo. Poi, entrati che fummo per la prima porta e offertosi allo sguardo un nuovo ordine di mura e un'altra forma di fortificazioni, si accese subito fortemente dello studio dell'arte militare. Volendo quindi conoscere l'uso delle singole cose e la loro utilità, incominciò con tante domande a stancare un soldato veterano ed emerito, il quale si era unito a noi come custode e guida per la via, che questi mi disse poi all'orecchio di non aver mai meritato tanto quella piccola offerta che gli facemmo. Tuttavia, mentre ancora interrogava con più fervore, ci venne incontro per caso il Proprefetto della Rocca, il quale, avendo scoperto che Ludovico era desiderosissimo dell'arte militare, con molta cortesia si offrì quale guida e interprete delle macchine e di tutte le opere. Cosa che fece veramente con diligenza; anzi diede anche al Rampinelli un libro scritto di sua mano, nel quale aveva annotato alcuni metodi piuttosto facili per la costruzione di poligoni di questo genere, estratti per uso suo dal Vauban e dal Cohorn. Ludovico, che l'aveva preso come un tesoro, tornò subito indietro, e mentre nel discendere dalla Rocca senza tener conto della via, sfoglia il libro qua e là, avendo picchiato un piede contro un sasso sporgente, cadde tanto pesantemente che poco mancò si rompesse una gamba. Non per questo però smise, quantunque io mi opponessi molto spesso, ma continuò a leggere il libro con la massima attenzione, fino a che, come svegliatosi dal sonno, si accorse di essere al centro della città e di trovarsi tra una grande moltitudine di persone. Dopo che ebbe messo via il libro, io gli dissi francamente che davvero si ingannava, se mai sperava di progredire in quello studio di architettura militare senza l'aiuto della geometria. Tornato a casa, passò il resto del giorno e quasi tutta la notte nello sfogliare il libro e nell'osservare le tavole. Qui chiedo venia se, per tirar su lo spirito, aggiungerò un grazioso episodio dell'uomo e userò, per discolpa, le parole di Tacito nel "De causis corruptae eloquentiae"; "Sembrerà infatti cosa piccola e ridicola quella che sto per dire, tuttavia la dirò, almeno perché si rida". Il giorno dopo, la mattina, irrompe nella mia camera da letto, e immediatamente dice di voler imparare la geometria, e di essersi già fornito di tutti gli strumenti a ciò necessari; e, quindi, tira fuori un grande compasso di ferro e un enorme regolo, che a stento nascondeva sotto il vestito; per tali apparecchi egli mi sembrava veramente discepolo di un falegname. Ma lui, contento del successo dei suoi studi, per convincere anche me di quanto avesse progredito in una sola notte, cominciò con quel grandissimo compasso a descrivere un cerchio sul pavimento della stanza e a voler inscrivere nel cerchio un esagono; ma prima che portasse a termine ciò, io mi affrettai a cacciare di casa questo novello Archimede, perché con questo strano genere di ornamento non mi sporcasse tutto il pavimento. A quel tempo nella nostra città l'unico dedito agli studi matematici era Giovanni Battista Mazini (se si eccettui un secondo, P. Bornato, maestro di costui, già sfinito dalla vecchiaia), il quale esercitava anche con somma lode l'arte medica, e che pochi anni dopo fu professore nel liceo di Padova della celebre Medicina Teorica e, dopo l'edizione delle sue opere conseguì anche fama grandissima, specie presso i Tedeschi e gli Inglesi. Da costui perciò, a me per parentela congiunto, e di cui due anni prima avevo cominciato ad avvalermi come maestro in questi studi, condussi il Rampinelli e lo raccomandai con ogni cura, quantunque egli per il suo ardore di imparare, e per l'indole fiera che aveva, si fosse già reso abbastanza gradito al Mazini. Cominciò dunque col più grande piacere possibile, ed anche con pari rapidità, a divorare gli Elementi di Euclide, e aveva già oltrepassato il primo libro, quando una tempesta del tutto improvvisa lo colse e quasi lo stornò dall'iniziativa. In questi studi, in verità, egli si era gettato all'insaputa del padre, il quale sperava ancora che il figlio, o per esortazione di amici, o con l'autorità paterna, potesse essere richiamato alla professione della giurisprudenza. Quando il padre venne a sapere che egli aveva imboccato una via così diversa, chiamatolo a sé, lo rimproverò aspramente alla presenza di amici, che erano presenti in molti, mentre i più di essi lo irridevano e gli domandavano se volesse per caso esercitare l'astrologia. Evidentemente, senza fare nessuna distinzione, come un tempo i Romani, confodevano i matematici con gli astrologi. E il padre non si fermò ai rimproveri, ma proibì severissimamente al figlio ogni rapporto sia con il Mazini, sia con me e sia anche con libri di quel genere. Anzi, fino a tal punto si accese d'ira, da mettere sossopra e scuotere tutta quanta la casa al fine di ricercare quei libri: e dopo averli raccolti qua e là con somma diligenza, li fece tutti a pezzi o li gettò nel fuoco. Mancò poco che la medesima sorte subisse anche quel codice manoscritto che al figlio, come ho sopra ricordato, aveva dato il Proprefetto della Rocca, se la madre, con tempestivo intervento, non lo avesse sottratto. Perirono in quell'incendio Maurolico, Commandino, Tartalea, Tacqueto e inoltre, roba da ridere, la Steganografia di Tritemio, libro vecchio e avito in casa, che tuttavia, per il solo odio al titolo disgraziatamente sospettato, condannò spietatamente alle medesime fiamme. Sbigottito da questo minaccioso avvertimento e da queste intemperanze del padre, e offeso atrocemente dalle beffe dei presenti, Ludovico fu quasi indotto alla disperazione. Cominciò pertanto a pensare ad una fuga dalla casa paterna, per iscriversi a Verona tra i cavalieri dell'armatura pesante. Subodorarono questo proposito proprio quegli amici che poco prima lo avevano deriso e che, pentiti di avere essi pure quasi spinto nel precipizio un giovane di ottima speranza, rimossero di là ogni pietra per riconciliargli il padre e per ottenere il permesso di proseguire questo studio. Trascorso dunque non ancora un mese, dalla casa dello zio materno, presso il quale il nostro si era rifugiato, egli tornò alla sua e tra le braccia del padre, con l'appoggio dei Padri della Compagnia e principalmente, tra gli altri, del P. Bornato. Infatti quell'ottimo vecchio, che fino all'ultima età aveva coltivato con grandissima costanza quegli studi e che si era quasi consumato con quei lunghi metodi e tortuosità degli antichi, vedendo al di là dai monti spuntare una nuova luce e a poco a poco distendersi una nuova via, molto più breve, desiderava ardentissimamente che qualcuno dei nostri concittadini, e specialmente il Rampinelli, il cui ingegno conosceva bene, intraprendesse lo studio dell'algebra. Riacquistata quindi la serenità dell'animo, riprese la geometria e tornò al nostro vecchio rapporto di familiarità. In appena due mesi percorse altri cinque libri di Euclide, e inoltre l'undecimo e il dodicesimo. Durante le ferie autunnali, poi, si dedicò tutto alla aritmetica. L'anno dopo imparò geometria pratica, la statica, la meccanica, la trigonometria lineare e logaritmica, e anzi si occupò anche delle sezioni coniche. Tutto ciò senza dubbio con una rapidità incredibile, se terrai conto che egli fu condotto attraverso le esatte, sì, ma troppo prolisse dimostrazioni degli antichi, le quali hanno una certa utilità senza dubbio, ma comportano moltissimo ritardo e fastidio. Ormai però era arrivato il tempo di far uscire, per così dire, dai cancelli, questo dispostissimo ingegno, e che si liberasse per quella corsa, che condusse a termine tanto rapidamente, tanto felicemente. Infatti, mosso dalla fama del celeberrino Gabriele Manfredi, cominciò a pensare a Bologna e a questo scopo chiese ed ottenne dai genitori la licenza. Qui vorrei si tenesse presente che il Rampinelli non tanto digiuno di tutta la geometria, e quasi ignorante, come vogliono alcuni, partì da Brescia, anzi aveva già compiuto tutti quegli studi, di cui ho sopra parlato, sotto il Mazini, e ciò, per usare le parole di Cornelio Nepote, lo *gridiamo ad alta voce non per averne sentito parlare, ma perché ne siamo a conoscenza.* Che anzi, questo dovremmo ritenere per sicuro e attestato: che certo non sarebbe stato credibile che un Rampinelli così acerbo, come dicono, sarebbe arrivato a tal punto di fiducia, da tentare di mettere i primi rudimenti del suo tirocinio sotto il Manfredi, senz'altro primo dei geometri di Bologna di quel tempo, e, appena sulla soglia di questa scienza e addirittura nell'atrio, avrebbe osato incontrare un così grand'uomo, al quale sarebbe dovuto ascendere per gradi in ultimo, in posizione superiore. E neanche sembrerebbe credibile che il Manfredi, allora profondamente immerso in riflessioni di più alta geometria, e unicamente intento alle nuove invenzioni nell'analisi, si sarebbe tanto abbassato, da voler assumersi il peso e la cura di erudire un principiante e condurlo quasi per mano tra i primi elementi. Non di così poco, pertanto, Ludovico fu debitore ai suoi primi maestri, che lo condussero fino al punto di essere giudicato senz'altro un discepolo degno del Manfredi; senza la loro opera certamente non sarebbe potuto riuscire a sapere che cosa dovesse egli chiedere a costui né che cosa sperare. Ma neppure era tanto inesperto, come essi asseriscono, di lingua latina, né digiuno di belle lettere, quando partì per Bologna: vi era stato istruito infatti ottimamente, benché per le scienze più alte, alle quali da natura era portato, questi abbellimenti li abbia trascurati per quasi tutta la durata dell'adolescenza. Ci sia consentito aver perso queste due parole: ora torniamo all'argomento. Passò con Manfredi un triennio quasi intero, e anche nei due anni seguenti, sebbene non con la stessa frequenza dopo che ebbe abbracciato un altro tipo di vita, fu suo uditore. In questo spazio di tempo attinse, per così dire, tutta la sua (di Manfredi) scienza, tanto che il chiarissimo professore di analisi dichiarava espressamente di non aver più nulla da insegnargli. Poiché, senza dubbio, presso i professori è rarissimo l'esempio di nobiltà di sentimenti, si potrebbe più spesso desiderare che ottenere ciò che altri possano imitare. Ma il nostro, tra i giovani, diede ugualmente prova di modestia e di gratitudine; infatti, benché fosse considerato dal Manfredi non più un discepolo, ma un socio dei suoi studi, non per questo si insuperbì, ma venerò costantemente l'ottimo vecchio fino a che abitò a Bologna e, finché visse, lo trattò sempre con sommo rispetto, e lo ammirò. Spalancatasi dunque mediante il calcolo e l'analisi, come in un teatro quando è stato ritirato il sipario, una serie di tante verità più sublimi, allora il nostro, alzatosi più in alto nella loro contemplazione, cominciò ad evitare, per lo più, il pubblico.

In realtà la Divina Provvidenza gli preparava a poco a poco una via, per la quale lui, che prima aveva deciso di esercitare il suo ingegno fra gli strepiti delle armi, ora evitava di frequentare i cittadini, poi teneva lontana anche la compagnia degli amici, alla fine si rifugiò nella solitudine del chiostro. Pensando poi quale Istituto dovesse scegliersi di più santa vita, ed opportuno per i suoi studi, non a lungo dovette rimanere dubbioso, per scegliere la tua nobilissima Congregazione. Tuttavia, prima di decidere in modo assoluto, volle manifestare questo suo proposito a un suo concittadino, dottissimo e prudentissimo. Quel tale eri tu, o uomo illustrissimo. Infatti a quel tempo tu eri a Bologna e ivi studiavi teologia; e tu ricorderai bene quando egli davanti a te, nella tua stanza, si fermò a chiedere ardentissimamente di essere accolto nell'Ordine famosissimo, ed era talmente insofferente di indugio e incapace di dominarsi, che ti fece nascere il non lieve sospetto che si trattasse di una pena angosciosa dell'anima, o di altro smodato sentimento.

Tu, data la tua abilità tenesti la cosa in sospeso, fino a che con domande adatte potessi esplorare il suo animo, e fino a che, anche con una indagine segreta, potessi penetrare nei suoi costumi, che non conoscevi ancora abbastanza. Conosciuta infine l'ottima indole del giovane, tu lo assististi, come consigliere e sostenitore, sì che fu ricevuto in codesta Congregazione col sommo consenso di tutti. Ciò avvenne a Bologna il primo novembre del 1722. In questo nuovo genere di vita curò soprattutto di osservare nel modo più assoluto tutte le leggi dell'Istituto, poi, se rimaneva del tempo libero, di spenderlo tutto nelle speculazioni geometriche. Passati appena otto mesi, provato più che a sufficienza, con grande fervore dell'anima, nel monastero di S. Michele si obbligò con i voti in rito solenne. Allora, raggiunta la quiete e il ritiro, che tanto a lungo aveva desiderato, consumava intere giornate nella meditazione delle curve e nei calcoli analitici, dopo aver adempiuto con la massima diligenza le cose concernenti la pietà. Infatti fu tra i primi italiani che abbiano osato cacciarsi in questo sentiero abbreviato, certo, ma anche sassoso ed aspro, quando cioè questo nuovo e segreto metodo, da quegli stessi che nei Paesi stranieri l'avevano inventato, o sviluppato, era così tenuto nascosto con impenetrabile mistero, da sembrare più vicino al prestigio che alla scienza.

Verso la fine dell'anno 1727 andò a Padova, per comunicare i suoi studi a due luminari, per così dire, della geometria, che forse non sarebbe neppur necessario nominare, perché tutti facilmente capiscono che si tratta del marchese Poleno e del commendator Riccato, dai quali si era proposto di raccogliere le osservazioni proprie a ciascuno e le più indovinate invenzioni. Là ascoltava spessissimo anche altri prestigiosi professori di quel celeberrimo Collegio; tra essi specialmente il Riva, e li circondava di cortesie. Ma nessuno rispettò ed ossequiò di più del Commendator Riccato. Da lui, che abitava a Castelfranco, cittadina del territorio di Treviso, era solito recarsi spesso, mai spaventato dall'inclemenza del tempo, dalle piogge o dalla difficoltà delle strade. Anzi in quel luogo prese in affitto un alloggio, per potere comodamente godere di più e con più libertà della familiare compagnia di così grande uomo.

Che anzi, quando fosse sorta qualche difficoltà, lo interrogava per lettera; cosa che poi continuò anche con il suo figlio dottissimo commendator Giordano, il cui parere apprezzava moltissimo. In quel medesimo tempo studiò le istituzioni meccaniche, con le quali indagò le leggi dei moti usando il calcolo degli infinitesimali che, se egli li avesse pubblicati subito, certamente non molti altri, che seguirono poi, avrebbero occupato questo campo di gloria come privo di possessore, e non avrebbero sottratto a Ramiro questa gloria. Né c'è motivo di sospettare che noi si voglia per un dovere fuori tempo attribuire con delle macchinazioni questo onore al Rampinelli; restano ancora, infatti, i suoi scritti, con le note delle date, e di questa cosa possiamo esibire tanti testimoni, quanti furono gli uditori che egli ebbe a Bologna negli anni immediatamente successivi. Anzi, questo potrebbe ricavarsi anche da una lettera del medesimo, mandata al lodatissimo Giacomo Riccato il 5 gennaio dell'anno 1729. Il trattato, invece, di trigonometria, sia piana che sferica — il quale pure aspetta di vedere la luce — confesso candidamente che non ho motivo di assegnarlo precisamente a questo periodo di tempo. Ma al Rampinelli capitò, quand'era a Padova, il fatto graditissimo di poter ripagare il beneficio al Mazini, suo primo maestro, che era stato allora elevato alla cattedra primaria di medicina teorica. Essendo questi infatti impigliato e imbarazzato nei calcoli analitici, egli lo trasse fuori dalle difficoltà e, di animo gratissimo qual'era, tutto attribuì a lui, tanto che non solo da un alunno, ma neppure da un genitore poteva derivargli di più. Al di fuori di questi confini della scienza ascoltava molto spesso e venerava il chiarissimo Lazarino, ammirando in quell'uomo la purezza della lingua latina, che allora, in verità, capiva mancargli, più di quanto avesse mai tentato o di ritenere o di acquistare.

Allora appunto cominciò a maneggiare giorno e notte gli ottimi scrittori del periodo aureo e a correggere il suo stile con la loro imitazione, e a lavorarlo bene: lavoro, questo, che portò poi un frutto abbondante. All'inizio della primavera dell'anno 1731, partito per Roma, divenne subito noto ai dottissimi Galliani e Leprotti, presso i quali accrebbe, con la sua presenza, quella fama che, assente, aveva suscitato di sé. Ma non si diede alla visita dei monumenti degli antichi, a motivo dei quali principalmente era andato nell'Urbe, in modo da non riservare molto tempo per i suoi studi; anzi, nell'anno che dimorò a Roma, ebbe un illustre uditore, che istruì ottimamente nelle discipline matematiche, cioè Giuseppe Orlandi dell'Ordine di S. Celestino, che in seguito abbiamo visto professore nel regio archiginnasio di Napoli, e poi Vescovo. Mentre era ancora a Roma, e visitava tanti edifici sia antichi che recenti della città più bella di tutte le città, abbandonata ormai da tempo la passione per l'arte militare, della quale aveva capito che mai avrebbe fatto uso, trasferì i suoi interessi all'architettura civile. In breve anche in questo campo acquistò una non mediocre esperienza: di fatto conosceva talmente i moduli di ogni ordine e l'ornamento, che al primo sguardo capiva se delle parti si allontanavano dai precetti dell'arte o anche solo un tantino dalle opere dei migliori artisti. Si recò poi a Napoli, dove contrasse amicizia con gli uomini più dotti, primo fra tutti il celebre Nicola Martinio, di cui si accattivò con la massima cura la benevolenza. Pertanto, poiché ogni giorno di più aumentava la conoscenza di discipline che aveva raccolto da ogni parte, la fama del suo nome giunse ai moderatori della sua Congregazione; e questi lo richiamarono a Bologna, per insegnare ai monaci le discipline matematiche. Il risultato non deluse la speranza, poiché, dal numeroso uditorio di sceltissimi giovani come da un seminario di geometria uscirono moltissimi che, iniziati non superficialmente in Bologna a questi studi, e poi distribuiti largamente per quasi tutta l'Italia, portarono questa scienza, come una merce nuova, fin nelle più lontane regioni, e subito dopo incitarono altri a coltivarla. Ma tra gli altri si segnalava quella nobilissima coppia di uditori, il Pozzi cioè e il Sommariva, dei quali se tacessi qui i nomi, crederei di aver male provveduto e badato alle lodi del Rampinelli. L'uno di essi infatti insegna matematica a Roma nella pubblica scuola della Sapienza, con sommo plauso, e l'altro con pari fortuna svolge lo stesso incarico a Bologna presso i suoi, promettendo a suo riguardo mete di giorno in giorno più alte.

Permettano quindi questi due eccellentissimi uomini che io riporti i loro nomi ad elogio del Rampinelli, come la loro tessera e la loro quota, e non vogliano stornare questa piccola testimonianza dei loro meriti, così naturale, da parte di una persona lontana e quasi ignota. Del resto, dai Bolognesi, presso i quali aveva prima lasciato, nel partire, un grande rimpianto, fu accolto di nuovo appassionatamente. Qui portò a termine le istituzioni fisiche, nelle quali anche l'intera fisica sottopose al medesimo calcolo infinitesimale ed inserì ciò che prima aveva composto circa le leggi del moto.

E già godeva dei colloqui di dottissimi cittadini che numerosi si recavano da lui, già aveva cominciato ad esser conosciuto e apprezzato da stranieri, che ritenevano di subire una grave perdita, se fossero passati via senza averlo visitato; già infine quella gloriosa città, con il suo acutissimo giudizio nel valutare gli ingegni, per legare più strettamente a sé il Rampinelli, gli destinava un pubblico incarico, quando all'improvviso, per ordine dei medesimi Moderatori, fu costretto a lasciarlo, malvolentieri essa, malvolentieri lui. Per lo stesso motivo per cui si era recato a Bologna, si trasferì a Milano nell'anno 1740, col proposito da parte di quelli che se se erano interessati, che il suo sapere si diffondesse più largamente e arrivasse a un maggior numero di persone. Ma per un certo caso fortunato avvenne che a Milano in quel tempo vivesse anche l'eccellentissima e per tutta l'Europa celeberrima giovane Gaetana Agnesi, ammirevole non meno per l'integrità dei costumi che, specialmente, per la profondità dell'ingegno e tale che poteva giustamente esser chiamata onore dei nostri tempi e ornamento del suo sesso. Ella, ancora quand'era ragazza, fu istruita in maniera non mediocre nelle scienze matematiche dall'Abate Tagliazucco, che in seguito il re di Sardegna elevò all'incarico di professore pubblico nel Regio Liceo di Torino. In filosofia poi aveva ascoltato le lezioni del celebre Andrea Casati, Chierico Regolare, il quale pure dal medesimo re fu nominato ad un'altra cattedra nello stesso Archiginnasio e poi onorato delle infule pontificali. Ma poiché la famosissima giovane imparava tutto ciò che voleva con incredibile rapidità e nello stesso tempo bruciava dal desiderio di imparare sempre di più e di giorno in giorno si alzava a maggiori altezze speculative, decise di far venire presso di sé il Rampinelli, con il cui aiuto e consiglio potesse districarsi da astrusissime difficoltà. Egli, imbattutosi in questo ingegno acutissimo, il quale tanto non aveva bisogno di essere sollecitato, da poter essere frenato a stento, in breve lo portò ai vertici più alti dell'algebra. Perciò, sotto la sua guida, uscì a Milano quella celeberrima opera delle "Istituzioni Analitiche", della quale che parte il Rampinelli potesse rivendicare a sé, se fosse dipeso da lui, non si saprebbe ancora, se la modestissima e dottissima giovane, con somma manifestazione di gratitudine, non avesse voluto che ciò fosse reso noto a tutti nella prefazione.

Del valore di questo libro, dopo lo splendido giudizio che di esso diede la Accademia delle Scienze di Parigi, sarebbe superfluo o piuttosto ridicolo e sciocco voler aggiungere qualche cosa. Infatti Soci eccellentissimi e dotissimi che da quell'illustre Assemblea furono scelti per esaminare il libro, cioè il Mairani e il Montigny, insieme con il Foucher, segretario, nell'elogio che fu stampato l'anno 1749, attestarono chiarissimamente che nessuna opera ancora di quel genere presso qualsiasi nazione, fino a quel tempo, era uscita, perfetta sotto tutti gli aspetti. Ho protratto fino a questo punto l'argomento per non interrompere la narrazione concernente quella donna eccezionale ed elettissima, e il suo libro; del resto, prima che il libro fosse divulgato, già il Senato milanese, spinto dalla fama del Rampinelli, nell'anno

1747, gli offrì spontaneamente l'incarico pubblico di insegnare matematica nel liceo di Pavia, senza che lui avesse messo il suo nome, come è d'uso, nell'elenco dei candidati. Si aggiunse a questa importantissima decisione di quel ragguardevolissimo Ordine senatorio un altro beneficio singolare: difatti esso gli duplicò lo stipendio, e lo autorizzò a procurarsi con denaro del Comune sia libri, che strumenti, che fossero utili ai suoi studi.

Con questo solenne decreto tratto fuori dal suo nascondimento alla luce aperta, a questa sola cosa attese anzitutto: a non sembrare impari ad un ufficio così importante, immemore di sì grande favore. Per il resto, nulla tolse o mutò della anteriore consuetudine di vita: accessibile come prima, modesto come per l'innanzi, riservato quasi come un ragazzo, rispettosissimo verso i colleghi, senza gelosia per nessuno, adempiva con assiduità e con somma diligenza tutte le parti del suo ufficio. Era certamente di una cortesia e pazienza incredibile verso gli uditori; se per caso si accorgeva, infatti, che qualcuno era talora alquanto imbarazzato, subito gli si avvicinava, e con estrema gentilezza lo rincorava talmente con il dissipare le difficoltà, che io conosco alcuni, i quali, atterriti dalla durezza di questa scienza, si erano perduti di coraggio e avevano già deciso di ritirarsi, che egli tanto incoraggiò da condurre essi a termine questo corso e non senza lode. Perciò ricordo di aver sentito da lui, non una sola volta, che spesso si era tormentato il cervello per escogitare diversi metodi di insegnare la medesima verità, i quali ciascuno potesse combinare e adattare a sé, secondo le qualità del suo ingegno. E questi studi egli coltivò non solo nell'ombra, ma li portò fuori nel campo e nella lizza: infatti portò aiuto al fondo di Parpano, sito agli estremi confini del territorio di Milano, il quale si trovava in grande pericolo, per il fatto che il Po, dalle campagne, si avvicinava minacciosamente verso le sue case. Là dovette combattere a lungo non solo contro l'irruenza del fiume, che con difficoltà riuscì a trattenere con dighe e terrapieni, ma anche contro l'ignoranza e i rifiuti degli abitanti. Il nostro infatti aveva stabilito di portare a termine l'operazione disponendo in modo adatto graticci fatti di vimini; quelli invece, volendo secondo l'uso tradizionale ripetere i ripari con travate costose di alberi e tavole, e non sapendo o volendo far altro da quello che avevano fatto sempre, con molta fatica ottenne che fosse rimesso alla sua volontà il modo di portare avanti la faccenda e che essi, d'altra parte, non rifiutassero gli ordini. Anzi ebbe non leggero motivo di sospettare che alcuni del gruppo di operai — tanto è testarda l'indole di quella gente — fossero stati di animo così perfido, da tentare di proposito di guastare e rovinare le opere da lui prescritte. Il Rampinelli avvertì l'invidia per i nuovi terrapieni e, temendo allo stesso tempo la frode e l'inganno, se per caso sotto sotto ci fosse, decise di affrettare, di presenza, il compimento dei lavori e attendere con più attenzione a che tutto fosse sottoposto ai suoi occhi: e mentre faceva ciò con eccessiva costanza in un luogo paludoso, in un clima piuttosto pesante, forse fin da allora furono gettati i semi di quella malattia, dalla quale fu in seguito colpito. Ma anche alcuni dei padroni dei fondi, che possedevano terreni lungo il fiume, non si fidarono del Rampinelli, e si costruirono le difese di testa loro, secondo l'uso: essi si accorsero dopo, con grande loro danno, quanto ingiustamente si fossero allontanati dagli avvertimenti e dal parere suo. In realtà, col primo crescere delle acque, tutti quei lavori furono distrutti e il Po li strappò e se li portò via, come il nostro poco prima aveva predetto che sarebbe accaduto. Ci sono ancora nel monastero di Pavia i suoi diari, nei quali potresti vedere come non solo si adoperò contro il presente pericolo, ma provvide anche alla sicurezza futura, e le regole che egli prescrisse per la costruzione e la collocazione delle dighe. Esse sono ancora osservate con molto successo dall'insigne ingegnere Gottardo Jorni, suo discepolo e peritissimo in tale materia, tanto che davvero in questi scritti e in questo alunno può sembrare che ancora viva il Rampinelli, che costruisca terrapieni e tenga lontano e respinga dalla gola di quella popolazione quel funestissimo sovrastante nemico. Ma egli aveva anche raccolto sceltissime osservazioni, dalle quali dovevano essere composti utilissimi trattati, che per un certo tempo la sua troppa modestia e alla fine la morte immatura impedirono di dare alla luce.

Ogni volta, infatti, che era stimolato a pubblicare qualche cosa, egli scherzosamente soleva dire che, fino a quando lui non scriveva, provvedeva ottimamente all'utilità della società letterata, la quale non poteva sussistere, se alcuni non avessero tenuto le mani lontano dallo scrivere. Ovviamente, quando tutti scrivono di quasi tutti gli argomenti, ci sarebbe il pericolo che l'eccessiva moltitudine degli scriventi provocasse una estrema scarsità di lettori. Nondimeno fece violenza alla sua modestia per pagare un debito, ossia per attestare al Senato, dal quale era stato così onorato e innalzato, la sua venerazione e il suo ossequio, ed esternargli in qualche modo anche pubblicamente quel sentimento di gratitudine che aveva nell'anima. Perciò si risolse a pubblicare proprio questo trattato sull'ottica sotto gli auspici di quell'amplissimo Ordine, e già stava preparando l'edizione, quando cominciò a star tanto male in seguito a un gravissimo colpo di apoplessia, che quasi gli fu dato l'ultimo saluto. Dopo alcuni mesi, diminuita la violenza della malattia, tornò in patria per riprendersi meglio. Qui, buttate via tutte le cure, aveva ripreso le forze e quasi ricuperato la vivacità dell'anima e del corpo, quando, tornato a Milano l'otto febbraio dell'anno 1759, ripetutosi il colpo della medesima malattia, morì. Prima di morire raccomandò vivissimamente l'edizione di quest'opera all'illustre uomo Cesareo Sommariva, dopo aver sottoposto l'opera stessa, già prima, al suo giudizio. Allo stesso scopo, verso la fine della sua vita, mentre ancora dimorava a Brescia, aveva trattato la questione col tipografo, e perché tutto fosse fatto con la massimo accuratezza, aveva pregato l'illustre uomo Giovanni Battista Scarella, chierico regolare, celebre per la dottrina e per gli scritti, di presiedere alla correzione della stampa: cosa che appunto, per l'animo che nutriva verso l'autore e verso questi studi, egli fece fedelmente con molta diligenza e perizia.

Il Rampinelli fu di insigne pietà verso Dio, di costumi integerrimi, di somma semplicità e di un candore d'animo quasi unico. Fino al sessantesimo anno di età, nel quale lo colse il primo colpo apoplettico e quasi lo abbatté, godette di un'ottima salute; fu infatti toccato rarissimamente da malattie sia pure leggere, benché nel mangiare e nel bere abbondasse un tantino di troppo, ma sempre tuttavia al di qua della intemperanza. Egli infatti tollerava facilmente, con quella sua certa atletica robustezza fisica, lo studio ostinatissimo di tanti anni, tante veglie, che sogliono spesso indebolire e anche sfinire altri. Ma la cosa da ammirare di più è che, dopo aver sudato per sette o otto ore con attenzione continua nella soluzione di difficoltà di complicatissimi problemi, tornava in compagnia degli amici con tanta tranquillità di animo, con tanta serenità di volto, da sembrare che avesse partecipato ad uno spettacolo. Nessuno ha visto mai Ramiro ostentare questi suoi studi con severo cipiglio, nessuno con ostinato silenzio. Quando infatti alzava la mano dal tavolo e chiudeva i libri, dava l'impressione di aver chiuso nei medesimi libri anche le sue speculazioni, e come diviso da se stesso relegava la geometria tra i suoi scritti, per restituirsi amico agli amici. In ciò pure egli è paragonabile a Newton, il quale, quando era, presso gli Inglesi, Prefetto degli Affari Economici, attendeva tanto alacremente agli impegni di quella somma carica, che nessun dei suoi colleghi poté mai, neppur leggermente, sospettare che egli avesse allora tra le mani quell'altissimo sistema che poi uscì alla luce. Di parole, invero, fu piuttosto parco per natura, di frasi preferibilmente brevi ed esatte secondo un rigore geometrico, che però mescolava quasi sempre con l'affabilità, gli scherzi e le facezie. Dopo essersi dato tutto alla geometria, dei suoi studi teologici ritenne quei soli che giovassero a suscitare e alimentare la pietà; per il resto, si astenne scrupolosamente da quelle questioni che spesso vengono agitate anche presso i nostri accanitamente con spirito di parte; sempre talmente composto, da non potersi veder propendere per nessuna delle due parti, benché fosse munito e corredato di tutti i mezzi, coi quali poteva disputare con sottigliezza e giudicare con esattezza. Dei medesimi principi imbevve la prudentissima Agnesi, di cui ho sopra riferito; anche questa infatti, nelle riunioni delle nobildonne, ciò che frequentemente suole mescolarsi in simili dispute per l'intemperanza del sesso o dei tempi, con qualche elegante equilibrio di comportamento deviava altrove discorsi di tal genere, o con un rigidissimo silenzio rompeva il filo della discussione. Di sé, e delle cose e studi suoi e degli onori ricevuti non parlava mai, se non costrettovi, e per la verità, con la massima discrezione; quanto agli altri invece, allorché si presentava l'occasione, li onorò sempre, secondo i meriti, con equissima distribuzione di lodi, tanto lontano dal sentire fastidio e disprezzo, quanto dalla gelosia e dalla malignità. In ciò, certamente, propone un esempio ai dotti, ed è questo: che quelli i quali siano giunti a tanta moderazione dell'animo da non desiderare o trascurare la propria fama, vogliano aggiungere anche questo: di non aver invidia né di dimenticare la fama altrui. Davvero superiore ad ogni elogio fu in quest'uomo il pregio di una costante e continua modestia; difatti benché, oltre alla geometria, fosse adorno e rifinito in varia e molteplice erudizione, tuttavia mai, né presso estranei, né tra gli amici, e neanche quando se ne presentava l'opportunità, ostentò il suo ingegno o la sua dottrina. Così accadde piuttosto spesso ciò che Tacito dice di Agricola, che molti, i quali hanno l'abitudine di stimare, per ambizione, i grandi uomini, dopo aver visto e osservato il Rampinelli, ne cercassero la fama, ma pochi lo capissero. Ebbe anche una speciale devozione per la madre, che ormai vedova e sfinita dalla vecchiaia (sopravvisse infatti a lungo al marito), per consolarla con la sua presenza, quasi annualmente d'autunno era solito andare frequentemente da Milano a Brescia, lasciati da parte gli amici, del rapporto con i quali del resto si dilettava meravigliosamente, e abbandonate tante amenissime ville di alti personaggi milanesi, presso le quali era premurosamente invitato con insistenza. Del favore però, per cui aveva moltissimo ascendente presso i medesimi alti personaggi, non fece mai uso, se non per aiutare e proteggere gli amici. Infine, egli fu quel tipo di persona, di cui non facilmente potresti trovare uomo più onesto, raramente un geometra più profondo, a stento poi un amico migliore.

Questo, illustre uomo, avevo da scriverti sul Rampinelli, per obbedire alla tua volontà. Né nasconderei che, molto più volentieri di quando avevo cominciato, ho proseguito in ciò, col proposito di rivendicare, come era logico, in qualche modo e con tutte le forze, il decoro della nostra città. Purtroppo, da tutte le parti siamo esposti al riso come uomini di mente grossolana, e spesso presso gli estranei abbiamo la fama che ebbero un tempo i Tebani: che cioè abbiamo più forze che ingegno. A me, che ricerco i motivi di tanto poco giusta opinione, non se se presentano altri se non questi: che, in parte noi ci disinteressiamo delle cose nostre e della lode dei nostri concittadini; in parte, che la nostra modestia, la quale fu grandissima nel Rampinelli, in genere è propria della nostra gente. Io, come ben volentieri elogerei il proposito e lo zelo di quelle città che alle loro cose, anche piccole, aumentano il pregio con il metterle in luce, illustrarle e acconciarle con la massima accuratezza, così non posso sopportare di buon animo che noi si sia senza pietà condannati di eccessiva ignoranza, per il fatto che le nostre cose non le mostriamo con ambizione. Tuttavia, comunque altri la pensino, questa sola cosa al presente vorrei che si capisse: che a noi mancano piuttosto l'arte e la voglia e la passione con cui ornare le nostre cose, che non le cose di cui adornarci.

Statti bene, illustre uomo, e continua ad amare me, che ti sono ossequentissimo.

Brescia, 31 Maggio, anno 1760.

Elogio del P.D. Ramiro Rampinelli Bresciano Monaco Benedettino della Congregazione di Monte Oliveto, celebre Professore di Mattematica nell'Università di Pavia.

È un antico lodevolissimo istituto, e costume de' Giornalisti il consegnare nei loro Diarj la memoria degli Uomini chiari per sapere, e per dottrina riputati, che da morte ci vengon tolti, e rapiti, non solo per rendere alla virtù, e alle lettere quel tributo, che onestamente loro si dee, ma ancora per agevolare agli altri la carriera difficilissima de' buoni studj, mettendo loro sotto gli occhj la maniera, con cui gl'illustri defonti l'hanno intrapresa, e compiuta. Questo costume, e questo istituto seguendo noi nelle nostre Efemeridi letterarie, crediamo essere della pubblica utilità il dare oggi notizia di un dottissimo Uomo mancato alla Repubblica delle lettere recentemente.

È questi il P.D. Ramiro Rampinelli Monaco Benedettino dell'illustre Congregazione di Mont'Oliveto. Nacque egli in Brescia di chiara famiglia il dì 10 Agosto 1697, e le prime idee, che in lui svilupparonsi, fecero conoscere la perspicacia, la penetrazione, e la nitidezza d'ingegno, di cui la sua mente era stata da Dio fornita. Ma o fosse infelicità de' tempi, o scarsezza de' lumi in chi doveva prender cura di sua educazione, la istituzione ch'Egli ebbe nelle lettere non rispose al suo sublime talento. Le scuole, che fu necessitato di frequentare, spiravano tuttavia quell'orrida barbarie, che occupava allora molte delle nostre Città. Il pessimo gusto nello studio delle lingue, e segnatamente della latina; le quistioni astratte, spinose, inutili, che formavano tutta la Filosofia in quelle scuole, non eran cose da poter appagare lo spirito del Rampinelli portato alla ricerca del vero, e del bello. Sentì egli da se stesso dovervi essere cose migliori da apprarsi, e che la strada su cui l'avean posto i suoi Maestri non potea condurvelo; che però giunto agli anni 20 di sua età cercò, ed ottenne da' Parenti di potersi trasferire a Bologna sempre inclita Madre degli studj, e sempre di rinomatissimi Professori provveduta.

Quivi giunto si volse alle Mattematiche, e queste furono le scienze, che a tutte preferì. Ed è mirabil cosa a ricordarsi, come egli avendo a buona sorte alcuni anni prima aperti certi libri Geometrici, avesse potuto da se solo arricchirsi de' principj di questa scienza in modo, che datosi sotto la disciplina del celebratissimo Gabriele Manfredi, tanto progresso ei vi facesse, che nel giro di due anni giungesse a possedere le più alte, e più scabrose parti delle Mattematiche. L'amore intanto d'una vita ritirata, e tranquilla, che Dio aveagli posto in cuore, lo fece risolvere d'entrare nella Congregazione Olivetana; il che eseguì il dì primo Novembre 1722, e in quello stesso Monastero di S. Michele in Bosco, dove avea vestito il Religioso abito, legossi al Signore co' voti solenni doppo otto mesi d'esatto Noviziato. Ivi ei fece conoscere, che non il solo desiderio di tranquillità, e ritiro, ma molto più l'aver sortito un'anima giusta, e buona l'avea condotto ne' Chiostri. L'esattezza a' doveri dell'istituto, la modestia in tutti gli atti suoi, il fervore nella pietà, la severità con se stesso ne erano i saldi, e irrefragabili testimonj.

Compiuta questa probazione, ripigliò le Algebraiche discipline, ora passando le intere giornate nella più acre meditazione delle Curve, e dell'Analisi, ora nella soluzione de' più avviluppati Problemi, ora nell'applicazione di geometrici, ed analitici principj alla Fisica, ora conferendo col suo antico, e caro Maestro Manfredi le sue scoperte. Di maniera che trascorso breve tempo il Manfredi nol volle più tra' Discepoli, ma tra' suoi eguali, protestando, che nulla gli rimaneva da insegnargli. E tanto maggiormente sono da apprezzarsi questi mirabili progressi del P. Rampinelli, quantoché gli fece per una via nuova, che quantunque compendiaria, è la più laboriosa, e malagevole, e che allora solo s'era discoperta; e può dirsi, che egli fu uno de' primi, che lasciata l'antico, e lungo metodo sintetico, l'Analitico provenutoci in gran parte di là da' mari in Italia sapesse.

L'onesta, e propria de' dotti curiosità lo spinse al viaggio di Roma; ove pervenuta già la fama di sua dottrina, trovò egli il più amoroso accoglimento ne' due chiarissimi Filosofi Monsignor Galiani, e Monsignor Leprotti, i quali appena saputone l'arrivo, fecero a gara d'onorare in ogni maniera sì dotto Letterato. Ora quantunque il P. Rampinelli divenisse quivi osservatore accurato delle Romane magnificenze, non abbandonò i suoi diletti studj. Il P.D. Giuseppe Orlandi Celestino, uomo d'ingegno, e di molto sapere, pubblico dipoi Professore nella Reale Accademia di Napoli, ed ora egregio Vescovo, volle profittare della permanenza in Roma del P. Rampinelli, e sotto la di lui saggia direzione apparò le Mattematiche. Così nel giro d'un anno (che tanto in Roma dimorò) lasciò quivi egli un monumento perenne della sua dottrina egualmente, che della stima, che presso tutti i buoni, e valenti uomini s'era conciliata.

Lasciata Roma, corse dove il genio Geometrico lo inclinava, e dove sperava, che la conversazione d'eccellenti Professori dell'arte sua potesse giovargli. Andò dunque a Padova, condottovi dalla giusta opinione, che nodriva del Marchese Poleni, e del Conte Ricati, nomi troppo noti non ai Geometri solo, ma a tutta la Repubblica delle lettere. Non è sì facile il dire, se egli maggiori lumi ricevesse da questi sommi Uomini, o egli de' nuovi ad essi comunicasse. Quello che può afferirsi si è, che in altissimo preggio fu sempre da ambidue tenuto. Frequentando le lezioni degl'insigni Maestri di quell'inclita Università, con tutti contrasse amicizia, e da tutti riscosse estimazione. Ed è degno d'essere quì rammentato, che ascoltando spesso l'immortale Abate Lazzarini, e sentendolo parlare con tanta purità di latino idioma, con tanta castigatezza di lingua, e con tanta imitazione de' buoni Autori, e conoscendo quanto poco in ciò dovesse a' suoi primi Maestri, diessi con sì severa, ed indefessa applicazione a rivolgere dì, e notte gli Scrittori del secol d'oro, e a notarne l'eleganza, e la proprietà, che trasfusosi in succo, e sangue il vero parlare latino, scrisse poi con purezza, e maestà quella lingua, che forse ebbe pochi, che in ciò l'uguagliassero.

Questa difficile unione di cognizioni nel P.D. Ramiro destò ne' Superiori della sua Congregazione il savio pensiere di mandarlo a Bologna ad insegnare la Fisica, e le Mattematiche a' suoi Correligiosi. Fu egli il primo a incaminare i suoi Monaci in queste scienze, nelle quali poi, mercé le di lui istituzioni, molti si sono riguardevolmente distinti. I Bolognesi, nell'animo de' quali viva ancora, e recente era la memoria delle virtù di un uomo tanto singolare, pieni di giubilo per averlo riacquistato, nulla riputavano più utile, e più giocondo, che il frequentare il Monastero di S. Michele, e trattenersi sovente, e lungamente con lui. Prova più solenne della pubblica estimazione de' Bolognesi avrebbe egli avuta, se altrove non fusse stato dalla fama de' suoi talenti sollecitamente chiamato. Né i dotti Bolognesi soltanto furono anziosi d'onorarlo; poiché non eravi erudito Viaggiatore, che per colà transitando non ne chiedesse conto, e non mostrassesi volonteroso di conoscerlo: Tanta era la riputazione, che di lui fuor d'Italia ancora s'era sparsa, e divulgata!

Fu adunque per secondare le premure de' suoi Superiori dal P. Rampinelli sempre, e ciecamente ubbiditi, che lasciò Bologna, ed a Milano si trasferì a tenere scuola ai giovani Monaci in S. Vittore detto al Corpo. Troppo grande, e manifesto era il profitto, che la gioventù da lui istruita ne ritraeva, perché i Superiori della Congregazione non desiderassero, che questa utilità a molti s'estendesse. Ma in Milano la fortuna gli fu generosa d'una onorata occasione, onde procacciarsi nome ancora più splendido, e più chiaro. Era colà la nobile Signora Maria Agnesi, donzella dotata di sorprendente ingegno, e a raro esempio nata per le più sublimi, e difficili scienze. Questa era stata ammaestrata nelle bell'arti, e culte discipline dall'Abate Tagliazucchi, indi Professore nella Reale Università di Torino, e nelle Filosofie avea ascoltato l'inclito P. Casati Teatino, a quella stessa Università poi dal Re Sardo chiamato, e dalla Cattedra con distinto plauso occupata alla Sede Vescovile di Mondovì inalzato.

L'Agnesi dunque desiderosa di vie maggiormente avvanzarsi nelle Mattematiche si rivolse al nostro Rampinelli, il quale scorta in lei tanta penetrazione, e tanto ordine d'idee, prese di buon genio a condurla per le più riposte, e astruse meditazioni Geometriche, e ad esercitarla nella risoluzione de' più oscuri, e difficili Problemi dell'Algebra. Quanto sia stato il progresso di questa ammirabile Donzella in tali studj ce lo dimostrano le di lei *Istituzioni Analitiche*, libro con plauso, e con maraviglia ancora ricevuto non solo in tutta l'Italia, ma oltre i Monti dalle più rinomate Accademie, che l'hanno qualificato per opera originale, e maestra; la quale però se torna a somma commendazione della saggia Autrice, è ad un tempo istesso una testimonianza non equivoca del valor dell'eccellente Maestro, sotto la cui direzione avevalo travagliato.

Tanta fama, e tanto onore, in cui il P.D. Ramiro era salito, mosse giustamente l'Eccelso Senato di Milano a non trascurare l'utilità, che potea da sì grand'Uomo ritrarre, e destinogli la Cattedra delle Mattematiche nella Università di Pavia; ma non per quella guisa, che ad altri suolsi conferire; in modo bensì che testificasse al mondo l'adeguata idea, che quel supremo Magistrato avea del P. Rampinelli. Tre circostanze accompagnarono questa elezione. Ben sicuro il Senato, che l'umiltà del Religioso l'impedirebbe dal chiedere, come è uso, la Cattedra per via di supplica, né volendo che seco altri concorresse a mettere in bilancia l'affare, gliela conferì ultroneamente, e senza ch'egli pur vi pensasse. E perché volea fargli conoscere, quanto sopra gli altri lo pregiasse, duplicato stipendio di primo tratto a lui assegnò, aggiungedovi ancora la libera facoltà di potere a suo piacere provvedere tutti i libri, che avesse giudicati alle sue applicazioni opportuni.

In questo impiego fu sempre eguale a se stesso; quella assiduità alla scuola, quella piacevolezza nell'ammaestrare la Gioventù, quella pazienza nell'ascoltarla, quella chiarezza, e nettezza nello spiegare, quella stima verso tutti, quell'odio della contenzione, e dell'emulazione, che pur troppo domina, e non di rado nelle Accademie, quella esemplare condotta, quella pietà infine, che portò seco entrando nell'Università, serbolle fino agl'estremi; onde fu poi, che da tutti amato fosse, e venerato, e che in qualsivoglia contesa che insorgesse, ogni uno volontieri al giudizio di lui ricorresse, e s'acquietasse. Ma parrà strano, che Uomo di sì moltiplice dottrina, di vita sì ritirata, e studiosa, e sì inteso a giovare altrui, non abbia mai presa cura di arricchire il mondo delle sue dotte produzioni, che molte pure era da aspettarsene. La di lui modestia, e un certo timore del pubblico, che è il carattere de' veri dotti, lungo tempo il trattenne dal pensare alle stampe, comeché moltissimi trattati composti avesse, ed ordinati pieni di nuove, ed utilissime osservazioni. Alla per fine stimolato dagli amici venne in deliberazione di porre in luce il suo *Trattato dell'Ottica*, e già aveane dal Senato di Milano impetrato l'assenso per dedicarglielo, e di già in Brescia aveane disposta la stampa. A questo preclaro libro, due altri seguir doveano, cioè la *Trigonometria*, e *l'Applicazione de' principi Mattematici alla Fisica prattica*, che tra gl'infiniti suoi scritti sono i perfezionati; ma ne fu da violenta esiziale malattia, e dalla conseguitane morte impedito. Fino da' 10 Aprile 1758, fu colto da mortale accidente, che obbligollo a deporre dall'animo ogni pensiere d'altre occupazioni fuorché di quella di Dio, e dell'eternità. Dovette lasciare Pavia, e dopo essere stato qualche poco di tempo in Brescia per proccurare di rimettersi nel primiero stato di salute, ritirarsi nel Monastero di S. Vittore in Milano, dove a' dì 8 Febrajo 1759, replicatagli violentemente l'apoplesia cessò di vivere, lasciando di se gran desiderio, e più grande opinione.

Tuttavia in quel duro, e penoso stato non volle privare il Pubblico di ciò, che avea promesso, e però ad un suo degno, e valente discepolo il P.D. Cesareo Sommariva, Professore di Mattematiche nel Monistero di Bologna, che più degli altri amava, perché più degli altri a lui assomigliavasi, affidò la cura di quest'Opera, acciò sotto la di lui esatta direzione, quasi sotto la propria, non tardassero a pubblicarsi. Vedrà adunque fra non molto la Repubblica delle lettere in questi esimj Trattati, che alcuna laude non si è per noi attribuita al P. Rampinelli, la quale non sia stata da lui veracemente meritata.

Maggiore però se gli dee per un felice, e costante accoppiamento delle lettere coll'integrità de' costumi, e con una solida Cristiana Morale. Fu sempre fra le acclamazioni, e gli onori uomo umilissimo, che quanto di tutti altamente, tanto di se stesso bassamente sentiva. Non mai udissi con letteraria mordacità biasimare alcuno, non mai nelle opinioni proprie, e giudicj ostinarsi, non mai le cose sue commendare, le altrui deprimendo. Fuggiva di parlare di ciò che ritrovava di nuovo, e proponevalo agli altri come dubbio, cercandone con sincerità l'altrui parere. Lontano da ogni ambizione, e da quei commodi, che scusabili sembrano, anzi son necessari in uomo di assidua applicazione, non s'udì mai dal suo labro la menoma lagnanza in qualunque stato ei fosse. Di breve sonno, di esterno composto, di sincerità nel tratto, verace in ogni suo detto, coltivatore delle sante leggi d'amicizia, e d'onestade, pieno di gratitudine a chi l'avea beneficato, incontrò la morte con placidezza, e con animo intrepido, preparandovisi ancora con tutti gli atti di Religione la più salda, de' quali già aveane lungo uso, ed abito, e sostenendola con quei sentimenti Cristiani, coi quali avea sempre vissuto.

Supplemento all'elogio di Ramiro Rampinelli

Amico Carissimo — *Trevigi, 9 Gennaro 1760*

L'elogio del P.D. Ramiro Rampinelli Bresciano Monaco Benedettino della Congregazione di Monte Uliveto stampato nel Giornale di Roma 1759, che mi avete favorito, è scritto con tale e tanta eleganza, che sarebbe sommamente da desiderarsi, che al suo chiarissimo Autore fossero state somministrate più veridiche e distinte notizie. Per darvi un saggio di una tal verità, dalle lettere originali dell'Illustre Defonto, che in gran copia si confermano presso questi Sig.

Conti Riccati, chiaramente raccogliesi, ch'egli dopo essersi applicato alla Geometria, ed all'Analisi parecchi anni in Bologna, proseguì i suoi studj analitico-fisico-matematici colla direzione del fu Sig. Conte Jacopo Riccati di celebre memoria, del qual punto nell'elogio non si fa alcuna menzione. Io però seguendo la traccia di dette lettere ho ragunate alcune cognizioni, le quali a voi comunico, e potrebbono servire di non inutile supplimento al lodato elogio.

Mentre D. Ramiro dimorava l'anno 1727 nel Monastero di S. Elena di Venezia, scrisse la prima volta al Conte Jacopo Riccati li 6. del mese di Settembre coll'occasione d'inviargli una lettera del rinomatissimo Sig. Eustachio Manfredi. Si trasferì poscia in S. Benedetto di Padova, donde con sua lettera dei 19. Febbrajo dell'anno 1728, pregò il Conte Riccati a dargli norma per proseguire i suoi studj sinattantochè nella buona stagione potesse a Castel Franco portavisi. Consigliatolo il Conte Jacopo con sua lettera dei 2. Marzo alla lettura dei buoni libri s'inoltra a dire, che *la maggior difficoltà consiste nel ben fissare i principi fisico-matematici, per la quale inchiesta nulla giova l'Analisi Cartesiana, o Leibniziana; mentre queste suppongono i principi già determinati, e ci lavorano sopra. La sola Analisi degli Antichi dietro la scorta dei Fenomeni si è quella, che può gittare i fondamenti di tutte le più belle notizie*. Espone indi il metodo, di cui suole valersi, esaminando i Fenomeni principali, cavando quelle conseguenze, che immediatamente si deducono, mettendole a confronto, per vedere, se si può stabilire una qualche legge fondamentale, e se questo non riesce, facendo nuove esperienze, ed aggiungendo tutte quelle osservazioni e cautele, che nella citata lunga lettera si contengono.

Preso alloggio in Castel Franco, si trattenne non picciol tempo, per attendere di proposito alle geniali sue applicazioni colla personale assistenza del Conte Riccati, e di poi restituitosi al suo Monastero di Padova, gli scrisse in questo tenore il 12. Agosto dell'anno stesso 1728. "Nel venturo inverno credo senza dubbio, che potrò venire costì a rinnovare a V.S. Illustriss. l'incomodo, e quando i tempi dell'inverno per lo più rotti non mel permettessero, ciò seguirà poi nella primavera. Io la supplico tollerare le mie lettere, qualora o per alcuna difficoltà, o altro debba scriverle, colla condizione però, ch'ella debba rispondere solamente, quando vuole, e quando ne ha tutto l'agio, nel qual tempo mi farà anco somma grazia di qualche documento, canone, o problema ecc.".

Raccogliesi dalla lettera del P. Rampinelli dei 5. di Gennajo dell'anno 1729, che con i principj ricevuti dal Conte Jacopo aveva esaurito in tutta la sua generalità la materia dei pendoli, e della comunicazione dei moti; di modo che pensava, che sopra di ciò nulla gli restasse a vedere. Aggiunge: *nello studiare che fo, incontro talora qualche intoppo nelle sostituzioni; perché in esse ho pochissima pratica, mi figuro, che questa sarà materia d'un'altra lezione, quand'io verrò costì a darle nuovo incomodo.* In fatti c'insegna una sua lettera del dì primo di Marzo, che in quella quaresima avea libertà di portarsi a Castel Franco, per ricevere una seconda lezione; ma se realmente vi si portasse, non si può ricavare dalle susseguenti sue lettere, e da quelle del Conte Jacopo.

Indirizzò nel nominato anno 1729, il Conte Riccati al P. Rampinelli una ben lunga istruzione intorno le resistenze nascenti o dalla inerzia della materia, che dee cacciarsi di luogo o dalla tenacità, o viscosità del fluido, o dalla scabrosità delle particelle, che il fluido compongono. Coll'occasione pure, che il P.D. Ramiro rimandava il dì 19. Luglio al Conte Jacopo il Problema de' Polinomj inserito poscia dalla celebratissima Sig. Contessa D. Maria Agnesi nelle sue Instituzioni Analitiche, lo richiese del suo parere intorno l'Opera di M. Fontanelle intitolata la Geometria degli infiniti, e lo pregò d'insegnargli il metodo, per determinare la differenziale costante, che va aggiunta nelle integrazioni delle equazioni differenziali del secondo grado. Soddisfece ad ambo i quesiti il Conte Riccati con sua lettera dei 16. Agosto, notando due massicci sbagli nel libro dell'Autore Francese, distinguendo tre casi, ne' quali è generalmente necessaria l'aggiunta delle costanti nella integrazione delle equazioni differenzio-differenziali, ed illustrando il tutto con degli esempi.

Negli anni posteriori al 1729, poche lettere passarono fra il Conte Jacopo, ed il P.D. Ramiro, avendo cominciato questi l'anno 1730, a valersi del mezzo del Sig. Conte Giordano Riccati figlio del Conte Jacopo, per proporre le sue ricerche, e i suoi dubbj, e per riceverne lo scioglimento, ed una tale letteraria corrispondenza durò poi costantemente fino alla morte del P. Rampinelli.

Dalla serie per tanto delle sue lettere dirette al Conte Giordano siamo istruiti, che nel mese di Maggio del 1731 si trasferì il P. Rampinelli da S. Benedetto di Padova a S. Maria Nuova di Roma, e per poter meglio gustare della venustà e magnificenza degli edifici di quella insigne Metropoli, richiese una distinta informazione dei canoni principali della Architettura, la quale coll'occasione della fabrica del Duomo di Castel Franco disegnato dal celebre Sig. Francesco Maria Preti, era stata ridotta a fermi principj, ed a metodo. Al 30. di Novembre dell'anno stesso scrisse al Conte Giordano, che fra alcune settimane credeva di andare a veder Napoli, dove col famoso Sig. Martini strinse amicizia, ed ai 5. d'Aprile dell'anno 1732, che poco dopo le prossime feste di Pasqua sarebbe di partenza da Roma.

Essendo stato destinato dai suoi Superiori a Pavia, non si fermò quivi, che un anno solo, e nel mese di Maggio dell'anno 1733, passò a dimorare nel Monastero di S. Michele di Bologna, dove gli fu assegnato l'impiego ai suoi Religiosi utilissimo d'insegnar loro le Matematiche, l'Analisi, e la Fisica. A tal oggetto compose l'anno 1739, le sue Istituzioni Fisiche, servendosi del metodo analitico, le quali comunicò al Conte Giordano Riccati, che presso di sé ne conserva una copia. In questo stesso anno, ebbe il P. Rampinelli il contento, che ai molti Letterati amici, che aveva in Bologna, s'aggiungesse il P. Vincenzo Riccati della Compagnia di Gesù figlio del Conte Jacopo, al quale fu ingionto dai suoi Superiori di leggere le Matematiche nel

Collegio di S. Lucia, e che s'é poi reso noto al Mondo colle sue Opere.

Dimorò il P.D. Ramiro in Bologna fino all'anno 1740, insegnandoci le citate lettere che al primo di Marzo 1740, era in S. Michele di Bologna, ed ai 31. di Luglio in S. Francesca di Brescia. Dopo pochi mesi di permanenza passò in S. Vittore di Milano, e del suo arrivo ne diede la notizia al Conte Giordano li 11. di Gennajo del 1741, essendo quivi pure destinato alla istruzione nelle Matematiche dei giovani Monaci. Presa risoluzione di aggiungere alle sue Instituzioni Fisiche un Trattato d'Idrostatica, e passandogli molte dubietà per la mente sopra questa oscura materia, furono esse rischiarate da una Dissertazione, che gli comunicò il Conte Jacopo Riccati, la quale uscirà alla luce nel terzo Tomo delle sue Opere.

Ebbe quivi D. Ramiro la bella sorte di conoscere la celebre Sig. Contessa D. Maria Agnesi, e di ammirarne il raro talento, la quale essendo attissima agli studi Fisico-Matematici, fece in essi colla scorta del P. Rampinelli tali e tanti progressi, che giunse ben presto a comporre le sue famosissime Instituzioni Analitiche. Non volendole dare al pubblico senza una piena approvazione del P. Rampinelli, e non fidandosi egli per la sua innata modestia del proprio giudizio, la consigliò a raccomandarne l'esame ai Sig. Conti Jacopo, e Giordano Riccati, i quali presagirono quel pieno applauso, che hanno poscia nel Mondo letterato ottenuto.

Fu nel 1747, che l'Eccelso Senato di Milano mosso dalla somma reputazione, alla quale era il P.D. Ramiro salito, gli conferì la Cattedra delle Matematiche nella Università di Pavia. Dalla notizia, che il P. Rampinelli ne diede al Conte Giordano Riccati, si argomenti l'umiltà dell'ottimo Religioso. Ecco le sue parole contenute in una lettera scritta li 10. Decembre 1747. *Per quanto io abbia procurato di scansare un peso, che nulla mi piace, pure ho dovuto cedere per ubbidienza, e per convenienza. Questo si è, che il Senato Eccellentiss. di Milano, giorni sono, ha voluto darmi la Cattedra di Matematica nella Università di Pavia con circostanze d'onore, e di bontà non mai con altri più praticate, e che fanno il primo* *caso. Ho dovuto accettare, e converrà in tempo opportuno andare a far con poca grazia il mestiere. Per la maggior parte però dell'anno la mia dimora sarà in Milano, perché assai vicino.*

Verso la fine del mese d'Agosto dell'anno 1749, si portò il P.D. Ramiro a Bologna, per aver il contento di rivedere gli amici. Il P. Vincenzo Riccati gli fece dono della sua Opera sopra le Forze vive, che allora era uscita in pubblico, della quale il P.D. Rampinelli ritornato che fu a Pavia, e dopo averla attentamente studiata, formò il seguente giudizio: *io, che certamente non aveva prevenzione alcuna in questa quistione, sono affatto persuaso, e non so immaginarmi cosa possa rispondersi.*

Nell'anno 1757, diede egli principio alle sue lezioni Ottiche, ed avendole condotte a termine l'anno 1757, prima di porle alle stampe non per gloria del proprio nome, ma come si espresse in una sua lettera dei 2. Febbrajo, per *quelle convenienze, alle quali devono aver mira i Professori delle Università,* volle comunicarle al Conte Giordano Riccati. Occupato questi a preparare per l'edizione l'Opere del Conte Jacopo suo Padre, non poté rimandare il Trattato d'Ottica al P. Rampinelli, se non nel mese di Ottobre dell'anno 1758. Si ritrovava allora in Brescia il P.D. Ramiro, dove s'era trasferito il mese di Giugno, per rimettersi dall'accidente d'apoplessia, che l'aveva mortalmente colpito il decimo giorno di Aprile. Ritornato a Milano coll'intenzione di dar l'ultima mano all'Opera sua, nella quale avea usato il metodo sintetico, che come ben fatto i Geometri, richiede maestria grande, e profondità, fu nuovamente assalito dalla apoplesia, che a di 8. Febbrajo dell'anno 1759, lo privò di vita in età d'anni 61. e mezzo con rammarico sommo dei Letterati, e di chiunque lo conosceva.

Accoppiò egli colla dottrina una indicibile modestia, ed una soda religione accompagnata da tutte le virtù morali e cristiane. Furono sempre gli unici suoi pensieri l'adempiere gli obblighi del proprio stato, e lo studio unica innocente passione, da cui si lasciò dominare, indirizzandola per altro virtuosamente al servigio indefesso della sua Religione, e del Pubblico. S'impiegava volontieri in giovamento altrui, e dei ricevuti beneficii ne conservava indelebile, grata memoria. Nulla tenace nel sostenere le proprie opinioni, e totalmente alieno dal criticare le altrui, mantenne costantemente le erudite amicizie. Stimava pochissimo i parti del suo ingegno, e comunicandogli agli Amici soleva esprimersi, che non cercava lodi, ma correzioni. In sì fatta guisa ornò egli colla rara virtù d'una vera umiltà quel prezioso tesoro di scientifiche cognizioni, che renderanno sempremai celebre il suo nome presso la Repubblica dei Letterati.

PRODROMO

Ouero saggio di alcune inuentioni nuoue
premesso

ALL'ARTE MAESTRA

Opera che prepara

IL P. FRANCESCO LANA

BRESCIANO

DELLA COMPAGNIA DI GIESV.

Per mostrare li piu reconditi principij della
Naturale Filosofia, riconosciuti con accurata
Teorica nelle piu segnalate inuentioni,
ed isperienze sin'hora ritrouate da
gli scrittori di questa materia
& altre nuoue dell'auto-
re medesimo.

DEDICATO

ALLA SACRA MAESTA CESAREA

DEL IMPERATORE LEOPOLDO I

IN BRESCIA, MDCLXX.

Per li Rizzardi, Con Licenza de' Superiori.

Frontespizio del libretto "Prodromo all'arte maestra" del bresciano padre Francesco Lana

L'EVOLUZIONE DEL PENSIERO SCIENTIFICO DALLE ORIGINI AL 1700

Al fine di illustrare lo sviluppo della personalità scientifica del Rampinelli verranno nel seguito presentati ampi stralci delle lettere che egli scambiò con l'amico Giordano Riccati negli anni tra il 1733 ed il 1758. Ma perché il lettore possa meglio valutare il significato del travaglio scientifico con cui il Rampinelli ha dovuto cimentarsi, riteniamo opportuno presentare, senza alcuna pretesa di completezza, qualche considerazione sulle modalità di sviluppo della matematica e della fisica dalle origini sino ai suoi tempi.

La matematica, la più antica delle scienze intese in senso moderno, quale pura espressione della mente umana ha condizionato la formazione e lo sviluppo di tutto il sapere acquisito sino ad oggi. La sua nascita può essere fatta coincidere con la scoperta-invenzione dei numeri, che, determinata all'inizio da esigenze puramente pratiche, si è sviluppata successivamente rendendosi autonoma sotto lo stimolo di quel misterioso e potente principio attivo che nell'uomo prende il nome di intelletto.

Come tutti abbiamo appreso dalle prime esperienze scolastiche, i numeri sono simboli di quantità (numeri cardinali) e di ordine (numeri ordinali). La loro importanza essenziale sta nel fatto che consentono di registrare e comunicare in assoluto molta parte dell'esperienza percepita, ed a cristallizzare univocamente tanto il difficile concetto di quantità quanto quello di precedenza o successione. Essi permettono tutto ciò perché sono sostanzialmente simboli vuoti, saturabili in innumerevoli maniere diverse.

I cardinali servono per "contare" e, nella loro accezione più elevata, per esprimere il risultato di quell'operazione fondamentale, caratteristica di tutta la scienza moderna, che è la misurazione. Il risultato di ogni misurazione è infatti espresso mediante due simboli, uno numerico che, rispettate delle convenzioni ormai universalmente concordate, quantifica il contenuto dell'operazione, ed uno letterale che qualifica la natura dell'entità quantificata.

Se il campo in cui si eseguono le misurazioni è quello puramente spaziale, si costruisce quella parte della matematica antica che ha preso il nome di geometria quantitativa. In essa, individuati gli elementi spaziali fondamentali (segmenti, angoli, superfici, volumi ecc.) si esegue la loro misura secondo una procedura detta di confronto diretto.

Nell'ambito geometrico una scoperta, determinante per il nascere della fisica moderna, è stato il riconoscimento che le metodologie sviluppate dalla geometria per lo studio quantitativo delle entità spaziali, potevano essere generalizzate ed impiegate con pochissime modifiche per la descrizione ed il trattamento di tutte le innumerevoli entità quantificabili riconoscibili nel mondo della natura.

Ma i numeri possono essere trattati e manovrati anche come puri simboli vuoti, dando origine a quella parte della matematica che tratta del calcolo numerico. Già le ben note quattro operazioni elementari consentono di promuovere nel campo dei numeri una vasta attività e di evidenziarne alcune semplici ma notevoli proprietà. Un esempio: tutta la sequenza dei numeri interi viene generata semplicemente iterando l'aggiunta di un'unità al numero precedente; tale sequenza contiene alternativamente un numero pari ed uno dispari; orbene la somma dei primi successivi numeri dispari dà sempre per risultato un numero particolare detto "quadrato perfetto" (numero che si ottiene moltiplicando per se stesso qualunque numero) e precisamente il quadrato della media aritmetica dei numeri dispari sommati.

Mentre le operazioni di somma e moltiplicazione tra numeri interi generano numeri interi, l'operazione divisione costruisce una varietà di numeri completamente nuova: i ben noti numeri decimali o frazionari, tra i quali si possono distinguere quelli con un numero finito di decimali e quelli, detti periodici, con un numero infinito di decimali, che si ripetono singolarmente od a gruppi.

Tutti i numeri generati dall'operazione di divisione costituiscono, con gli interi, una famiglia con un'infinità di componenti, assai intricata, detta famiglia dei numeri razionali (dalla parola latina "ratio", che nel linguaggio scientifico rinascimentale aveva il significato specifico di "rapporto").

I primi documenti che accertano storicamente l'uso dei simboli numerici, tanto per interessi pratici quanto per operazioni puramente speculative, risalgono al 2000 a.C. ed appartengono alla civiltà babilonese; tuttavia come scienza moderna la matematica si è formata assai più tardi per merito degli antichi Greci. Le sue origini infatti si fanno risalire al V secolo a.C., e la sua nascita è considerata un evento scaturito dai crescenti rapporti commerciali e culturali di quel popolo con l'oriente.

Acquisite le scoperte dei Babilonesi nel campo della matematica i Greci le sottoposero alla loro acuta critica filosofica intuendo ben presto che l'apparato numerico, in apparenza tanto semplice, se usato maldestramente portava a risultati quantitativi sconcertanti, cosa che in seguito avallò la credenza che nei numeri potessero celarsi "arcani misteri".

Nascevano così le prime confutazioni sull'uso indiscriminato della quantificazione numerica, con il risultato di stimolare l'approfondimento della questione e trovarne delle vie d'uscita. Sono celebri i sofismi di Zenone d'Elea vissuto tra il 495 ed il 435 a.C. Tutti ricorderanno quello relativo alla freccia di Achille che non potrebbe mai raggiungere il bersaglio: appena scattata infatti, qualunque fosse la posizione raggiunta tra arco e bersaglio dalla freccia, le rimarrebbe sempre da percorrere metà della distanza rimanente, e poi ancora metà, e così di seguito sino ad un numero di volte infinito: e non potrebbe quindi arrivare mai sul bersaglio! La confutazione matematica di questo sofisma, richiedeva che si sapesse dimostrare (come è stato poi fatto circa duemila anni più tardi) che la somma degli infiniti termini del tipo: un mezzo, un quarto, un ottavo... generata dal sofisma non dà affatto un risultato infinito, bensì esattamente uno.

Ma la sensibilità e la concretezza dei Greci era così turbata dal concetto di infinità contenuto in quella somma e dal divenire infinitamente piccolo dei suoi termini, da spingerli a scoraggiare una vera ed approfondita ricerca sull'argomento: per contro, proprio per eliminare le difficoltà inerenti agli irraggiungibili concetti di infinitamente numeroso ed infinitamente piccolo, essi posero in fisica le prime basi dell'atomismo, anche se la loro concezione era di carattere esclusivamente filosofico.

Un'altra importante questione sconcertava ancora questi antichi pensatori nel loro meditare sui problemi del campo numerico. Essa è stata sollevata dal ben noto maestro Pitagora. Di lui si dice spesso che è il vero fondatore della geometria, perché è colui che ha introdotto nella geometria il processo dimostrativo, ossia quel procedimento mentale rigorosamente logico, mediante il quale, fissate alcune premesse (od ipotesi o postulati) iniziali, si raggiungono una o più conseguenze coerenti con le premesse.

La questione cui si vuole accennare qui è in qualche modo collegata al "teorema" di Pitagora generalmente conosciuto nella forma ridotta appresa nei primi anni di scuola: l'area del quadrato costruito sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo è uguale alla somma delle aree dei quadrati costruiti sui cateti. Invero sarebbe opportuno ricordare che il teorema è valido per qualunque complesso di figure simili costruite sull'ipotenusa e sui cateti; ad es. per dei semicerchi che abbiano questi elementi rispettivamente come diametri (la verifica della validità del teorema in questo caso si ottiene immediatamente moltiplicando semplicemente i termini della relazione del teorema originale per $\pi/8$).

Si supponga ora che il triangolo rettangolo considerato abbia i due cateti uguali; esso sarà allora rappresentato dalla metà di un quadrato, cosa che suggeriva fortemente il problema di correlare in quel triangolo la misura della lunghezza dell'ipotenusa, e cioè la diagonale del quadrato, con la misura della lunghezza di ciascun cateto. Il problema numerico che nasce consiste nel trovare due numeri tali che il quadrato dell'uno sia "esattamente" uguale al doppio del quadrato dell'altro. Ma proprio qui Pitagora ha scoperto che si incontra una difficoltà insormontabile: tra gli infiniti numeri "razionali" esistenti questo numero non c'è!

Bisognava ricercarlo in un nuovo campo numerico!

Nel linguaggio moderno esso, e tutti gli infiniti altri numeri analoghi non ottenibili mediante rapporto, son detti irrazionali. Già le questioni qui ricordate pertinenti ai numeri che diventano piccolissimi (infinitesimi) od infinitamente grandi (infiniti) od infinitamente numerosi (densi) o non ottenibili mediante le quattro operazioni elementari son sufficienti per far comprendere quanto dovessero apparire misteriose e complicate le questioni pertinenti al campo numerico. Da qui una giustificazione dello scarso interesse riservato dai Greci alla teoria dei numeri; ma alla ragione ricordata se ne deve aggiungere un'altra di carattere strettamente pratico inerente alla natura poco felice dei simboli che essi impiegavano per rappresentare i numeri. Questi infatti, consistendo in lettere dell'alfabeto, risultavano farraginosi nella scrittura ed anche poco adatti alla esecuzione delle semplici operazioni aritmetiche.

Per contro la geometria, così efficace nel collegare la nitidezza delle figure agli sviluppi del pensiero astratto, esercitava su di essi un fascino particolare, soprattutto perché l'acquisizione di verità recondite sembrava divenire semplice e convincentemente naturale.

Non è possibile in questa sede addentrarsi anche per poco in un esame della geometria greca, che per la sua armonia non è inferiore alle altre ben note realizzazioni raggiunte da quel meraviglioso popolo nel campo della filosofia, delle lettere e dell'arte, ma neppure è possibile non ricordare alcune delle sue più significative conquiste od intuizioni.

Ai problemi sollevati da Zenone, risponderà più tardi, con perspicacia eccezionale, Eudosso (408-355 a.C.) proponendone una soluzione concettuale che, se fosse stata accettata ed opportunamente sviluppata, avrebbe anticipato di molto lo sviluppo dei moderni algoritmi del calcolo infinitesimale. Grosso modo la posizione di Eudosso era la seguente: è evidente che l'operazione di spezzare una linea in tratti sempre più piccoli, sempre più piccoli... eseguita senza limite alcuno, finirà inesorabilmente per provocare lo scontro con il concetto di infinito. Per evitare questa difficoltà (puramente concettuale) basterà però accettare e riconoscere che non è necessario supporre "l'esistenza" effettiva di quantità infinitamente piccole, ma solo "supporre" che sia sempre possibile ottenere grandezze piccole tanto quanto si vuole o quanto serve, per mezzo del processo di divisione. Da questa semplice intuizione di Eudosso, non recepita dai contemporanei, deriveranno, quasi duemila anni più tardi, le rigorose considerazioni dalle quali si formerà l'analisi infinitesimale.

Continuatore dell'opera di Eudosso, è in un certo senso Euclide (?-300 a.C.) i cui Elementi, dimenticati per oltre un millennio, saranno poi assunti nei secoli a fondamento di ogni cognizione di geometria. Da ricordare infine Apollonio Pergeo (262-200 a.C.) altro geometra purissimo che con la sua teoria delle coniche (le curve ottenibili per proiezione di un cerchio) oltre a preparare il terreno per le grandi scoperte di Keplero e di Newton, ha costruito una vera e propria opera d'arte.

L'ultimo grande contributo apportato dai Greci alla matematica, non è praticamente più un'opera di geometria, perché ormai il loro pensiero è fortemente influenzato dalle tradizioni matematiche dei Babilonesi e degli Alessandrini con i quali hanno acceso intensi traffici; si tratta dell'"Aritmetica" di Diofanto (200 d.C.) in cui son già presenti i rudimenti dell'algebra e nella quale vengono affrontati e risolti con un simbolismo nuovo e sintetico, problemi numerici riferibili ad equazioni di primo e secondo grado.

Ma ormai la Grecia, frazionata all'interno da lotte intestine, assorbita nell'orbita della potenza romana, e trascinata successivamente nella rovinosa caduta di questa non apporterà praticamente più alcun vero contributo allo sviluppo culturale dell'umanità. Fortunamente specie per quanto concerne la matematica, l'importanza di quanto i Greci avevano costruito è stata riconosciuta dal mondo orientale ed in particolare dagli Arabi che l'ebbero in grandissima considerazione tra il 500 d.C. ed i primissimi secoli seguenti il millennio. Ad essa apportarono decisivi contributi integrandola con le competenze matematiche del grande mondo orientale. Estendendosi dalle Indie all'Egitto, a differenza del mondo culturale greco, i popoli orientali non avevano affatto disdegnato di occuparsi della matematica pratica, quella cioè che, strettamente connessa alle necessità ed agli scopi commerciali e tecnici, non aveva tralasciato di trattare i "volgari" problemi legati al "far di conto".

Così gli Arabi nel periodo della loro grande espansione verso occidente, riconoscendo ed apprezzando i contenuti di tutta la classicità greca avviarono un'estesa opera di traduzione in arabo dei testi scientifici greci, e quando per il mondo occidentale rifiorì finalmente il periodo umanistico, il patrimonio culturale greco poté essere ritradotto in latino e recuperato.

Tutto ciò, peraltro, comportando l'assimilazione di tutte le conoscenze scientifiche del mondo orientale, determinò anche l'acquisizione del sistema dei simboli numerici arabi. E quest'ultimo, integrato dall'importantissimo simbolo "zero", permise una efficacissima diffusione del calcolo numerico e contemporaneamente il nascere di quello ulteriormente astrattizzato dell'algebra letterale.

La matematica europea prende l'avvio solo all'inizio del 1300 dopo che il pisano Leonardo Fibonacci si sobbarcò la fatica di sintetizzare per gli europei, nel suo libro "Liber Abbaci", l'abaco "al modo degli indi" e di coniugare felicemente, nella sua "Practica geometria" il rigore dei nuovi mezzi di calcolo appresi dagli Arabi.

Nel 1300 compaiono anche i primi trattati di trigonometria e l'importante "Tractatus de latitudinibus Formarum" di

Nicola d'Oresme, nel quale per la prima volta vengono impiegate espressioni algebriche per rappresentare grandezze fisiche. Si tratta infatti di trovare con un originale metodo di rappresentazione geometrica l'espressione delle relazioni che legano il cammino percorso da un mobile in un determinato tempo, quando il moto è uniforme ed uniformemente accelerato. L'importanza del metodo di Oresme verrà riconosciuta solo molto più tardi, quando ormai il Galilei avrà scoperto un suo fondamentale principio metodologico che determinerà l'intero sviluppo della fisica come scienza sperimentale.

In occidente lo stimolo maggiore alla riprese degli studi matematici sarà una conseguenza della invenzione della stampa che oltre a favorire la diffusione delle opere antiche accelerò grandemente il processo di comunicazione delle nuove conquiste dei ricercatori e l'acquisizione dei nuovi modi di far matematica. Al riguardo è interessante sottolineare che il primo libro di matematica stampato in Italia è stato un trattatello di autori ignoti intitolato: "Aritmetica di Treviso" e tutto dedicato alle applicazioni pratiche del calcolo numerico. E sarà proprio dai nuovi interessi per il calcolo e per talune sue applicazioni alla geometria, che prenderanno vigore i nuovi studi per la matematica. Questi poi, nella seconda metà del XVI secolo, saranno prevalentemente rivolti all'algebra, e troveranno in Raffaele Bombelli ed in François Viéte gli elaboratori di un simbolismo formale quasi perfetto e premonitore di quello moderno.

Gli studi di geometria in questo periodo si affrancheranno notevolmente nella forma e nei contenuti da quelli classici dei Greci, dando inizio al ramo della geometria proiettiva di cui Apollonio, come s'è ricordato, è da considerarsi il precursore. D'altro canto la versatilità del nuovo formalismo algebrico, ormai universalmente acquisito, favorirà tra l'altro la soluzione di molti dei quesiti numerici abbandonati dai Greci ed in particolare quelli relativi al trattamento delle serie numeriche e delle grandezze tendenti all'infinitamente piccolo o all'infinitamente grande.

Nella prima metà del 1500 l'algebra ha già raggiunto un elevatissimo sviluppo che darà come frutto principale la soluzione delle equazioni di terzo e quarto grado, cosa che rappresenta il superamento di un'altra barriera ritenuta invalicabile dagli antichi Greci.

Viene qui a proposito di ricordare un fatto, avvenuto a quell'epoca, di notevole interesse per il mondo scientifico di Brescia. In breve, e semplificando molto: le formule risolutive delle equazioni di terzo grado sono generalmente note come formule di Gerolamo Cardano. Ma in realtà esse furono trovate dal bolognese Scipione del Ferro nel 1515 ed il bresciano Nicolò Fontana, noto al mondo scientifico come Tartaglia (dal soprannome Tartaja che gli era stato affibbiato dagli amici) le riscoprì nel 1535 e le generalizzò a seguito di una gara matematica con un certo Antonio Fiore discepolo di Scipione del Ferro.

Il Tartaglia successivamente partecipò in via riservata i suoi risultati al Cardano, che, non mantenendo la riservatezza promessa, li pubblicò a nome proprio e del discepolo Luigi Ferrari in un libro dal titolo: "Ars Magna". Per questi motivi tra il Tartaglia ed il Ferrari si accese un'aspra contesa sul diritto di priorità della scoperta, che diede luogo ad una serie di discussioni tempestose e pubbliche passate alla storia come "cartelli di matematica disfida", in cui i contendenti si affrontavano cimentàndosi nei più svariati e difficili problemi matematici attuali in quell'epoca.

Nella seconda metà del XVI secolo la matematica aveva raggiunto un notevole sviluppo e sotto l'impulso dei ricercatori di tutta Europa, la maggior parte dei problemi che avevano angustiato gli antichi Greci era ormai risolta: i tempi erano maturi perché della matematica pura ci si servisse per ampliare il campo delle conoscenze scientifiche. Nasceva così e si formava timidamente una vera nuova scienza: la fisica.

Le radici della fisica sono antiche: il termine fisica deriva dall'espressione grega "tà fusikà" che significava "le cose della natura", in antitesi all'espressione "tà metà tà fusikà" che significava "le cose che stanno al di là della natura" e cioè le cose dello spirito: il pensiero, i sentimenti ecc. Ma l'unico fisico vero di cui possono gloriarsi i Greci è Archimede che, a buon diritto, può essere anche considerato un precursore solitario della vera fisica quantitativa. Infatti la fisica greca non era in realtà uno "studio della natura" ma una "meditazione sulla natura" molto profonda, ma di carattere essenzialmente filosofico. L'intuizione più importante che i Greci hanno raggiunto in questo campo è legata al ben noto concetto di atomo, considerato il grano ultimo della materia, e perciò indivisibile. A tale concezione i Greci erano giunti come conseguenza della loro istintiva ritrosia contro tutto ciò che si richiamava all'infinito od all'infinitesimo, concetti questi esplicitamente contagiati dai noti sofismi degli eleati. Ma anche come semplice speculazione ideale la teoria atomica antica, che voleva la formazione della materia e tutta l'evoluzione naturale quale conseguenza del movimento degli atomi in un vuoto assoluto, costituiva già un enorme passo in avanti rispetto alle opinioni allora correnti. Essa infatti conteneva implicitamente in sé l'idea assolutamente nuova della "prevedibilità" e "descrivibilità" dell'evoluzione del mondo fisico. Concetto questo, assolutamente estraneo alla mentalità comune che ancora concepiva e giustificava il fulmine con l'ira di Giove, o le bufere con il capriccio di una Giunone irritata ed adulatrice dell'amico Eolo, signore dei venti e delle tempeste.

Giustificata l'origine del mondo con il movimento, appare certo piuttosto strano che i Greci non siano pervenuti ad una concezione veramente fisica del movimento in sé: per essi il movimento era e rimase sempre ed esclusivamente un fatto legato al cambiamento di posizione e correlato solo indirettamente al tempo. Così il moderno concetto di velocità che associa in un fondamentale legame lo spazio ed il tempo, per i Greci rimase intrinsecamente legato all'idea di "snellezza" o "speditezza" espressa dalla loro parola "tàchos". Il "pié veloce Achille" delle nostre reminiscenze classiche, non era colui che "rendeva massimo" il rapporto tra la lunghezza di una gara podistica ed il tempo impiegato a percorrerla, bensì colui che partendo insieme agli altri arrivava primo alla meta.

Così, benché buoni conoscitori tramite la geometria euclidea, delle proprietà spaziali, non vi associarono mai il tempo, che rimase solo un problema filosofico e poetico. Significativa ad esempio l'allegorica con cui si riferivano al tempo "Chronos". Chronos aveva natura divina ed era il più forte dei Titani. Nel timore di essere detronizzato dalla propria progenie divorava sistematicamente tutti i suoi figli. Ma la moglie Rea, dato alla luce un ultimo figlio di nome Zeus, per vincere la malvagità del marito gli dà, avvolta in pannolini, una pietra e Chronos nel suo assillo rodente l'ingoierà senza scoprire l'inganno. Zeus divenuto adulto detronizzerà così il padre costringendolo a ridare la vita a tutti i suoi figli. L'allegoria vuol ovviamente significare l'ansia che ha sempre pervaso l'umanità per il destino mortale che la permea, e, contemporaneamente evocare l'intima convinzione di una possibilità di sopravvivenza alla morte.

Ma ancor più dell'allegoria sarà la filosofia greca a raggiungere sul tempo una delle più elevate intuizioni, ben superiore al semplice sogno di una possibile liberazione dalla sua tirannia. È ben noto che per Platone la scoperta di una verità, e per lui verità indiscutibili erano ad esempio quelle geometriche, è solo l'attuazione di un ricordo, il ricupero cioè di qualcosa la cui presenza nello spirito umano si è attenuata, ma che è sempre esistita, perché lo spirito umano possedeva, prima della vita cosciente, una esistenza "fuori dal tempo". L'ipotesi della possibilità di esistenze "fuori del tempo" sarà filosoficamente ripresa con maggior vigore dal grande Kant, ma, cosa che può addirittura apparire incredibile, non si può dire che sia del tutto estranea alle riflessioni della fisica moderna.

A parte questi scarni ma avvincenti riferimenti filosofici, il tempo compare nelle considerazioni scientifiche molto più modestamente nel 1137 in un opuscolo dal titolo: "Il libro della quantificazione del sapere" scritto da un arabo dal nome Al Khazini. In tale opuscolo lo spazio percorso da un mobile appare coniugato per la prima volta con il tempo impiegato a percorrerlo, per esprimere la velocità come rapporto tra distanza e tempo.

Entrato sommessamente nel mondo scientifico il tempo si imporrà, anche se lentamente e faticosamente, all'attenzione degli studiosi e diverrà ben presto il parametro indispensabile per la descrizione quantitativa di ogni aspetto dell'evoluzione del mondo naturale. La grande rivoluzione scientifica che farà assurgere la fisica ai più alti livelli della considerazione umana ha i suoi modesti sviluppi iniziali nella seconda metà del 1500. Ma solo nella prima metà del 1600 incomincerà a raccogliere i frutti dei contributi di due artefici eccezionali: Galileo Galilei e René Descartes (il cui nome italianizzato diverrà Cartesio).

Galilei si avvale certamente dei contributi apportati allo studio della meccanica dai suoi predecessori, tra i quali vanno ricordati il grande Archimede... il Tartaglia, il veneziano Giambattista Benedetti ed il canonico polacco Nicolò Copernico, ma li sopravanza di molto sviluppando, secondo un suo stile personale, spregiudicato ed al tempo stesso strettamente rigoroso, un metodo completamente nuovo per studiare i fatti naturali.

Per lui la natura è un libro scritto con caratteri matematici da interpretare, la cui lettura si esegue sperimentando. E sperimentare significa isolare il fatto naturale che interessa, riprodurlo con adeguata attrezzatura e descriverlo con relazioni matematiche, quelle che ancor oggi (molto impropriamente) son dette leggi fisiche.

Per descrivere matematicamente un fatto naturale si devono organizzare delle operazioni di misura, quelle stesse che hanno costituito il punto di partenza della formalizzazione dell'antica "geo-metria" (letteralmente, geometria significa misurazione del terreno). Ed è proprio questo nuovo atteggiamento di fronte ai fatti della natura la posizione rivoluzionaria del Galilei, che modifica l'antica ricerca del "perché" avvenga un dato fenomeno, nel "come" si svolga.

È per questo che egli ha eseguito misure, ha tentato di eseguirne nei più svariati campi della fisica: dal moto di caduta libera e rallentata dei gravi, a quello di un corpo lanciato come proiettile; ha costruito uno strumento per il rilevamento delle variazioni di temperatura, ha misurato la velocità del suono e tentato la misura della velocità della luce; ha costruito cannocchiali e li ha puntati verso lo spazio celeste per capirne i segreti seguendo le più rivoluzionarie idee del suo tempo.

Le sue scoperte più importanti spaziano dall'isocronismo del pendolo ai cosiddetti principi di composizione dei moti e della indipendenza degli effetti delle forze simultaneamente applicate ad un corpo. Egli ha compreso esattamente la fondamentale importanza delle forze di attrito, quali "impedimenti al moto" giungendo così ad intuire l'inerzia dei corpi materiali. Al tempo stesso ha scoperto che quiete e "movimento con velocità costante" rappresentano lo stesso stato fisico, anche se in apparenza hanno caratteristiche tanto dissimili. Per passare dalla quiete ad un moto con velocità costante è indispensabile l'intervento di una forza, ma una volta avvenuta la transizione nessuna forza è più necessaria per conservare la velocità raggiunta (posto ovviamente che siano nulli gli impedimenti al moto). E questa posizione concettuale, che esautora completamente le idee di Aristotele circa il movimento dei corpi, si tradurrà, nella sintesi newtoniana, nel primo dei principi posti a base di tutta la meccanica, e prenderà il nome di principio d'inerzia.

Analizzando l'opera del Galilei si suole affermare che egli ha introdotto l'esperimento nelle ricerche sulla natura, ma questa affermazione, anche se suffragata dai notevoli e numerosi risultati da lui acquisiti, non illustra a sufficienza i suoi contributi scientifici: Galileo ha "creato" il metodo scientifico e con il suo modo di operare ne ha indicato intrinsecamente le linee di sviluppo.

Ponendo come punto di partenza per la sperimentazione, la misurazione, egli ha scoperto che le procedure istituite dalla geometria per lo studio delle proprietà delle figure, potevano essere generalizzate ed impiegate per quantificare, con opportuni parametri, tutti i fenomeni fisici riproducibili per mezzo di apparati acconci allo scopo.

L'operazione iniziale di parametrizzazione del sistema fisico, che nella vecchia geometria corrisponde alla costruzione ed alla quantificazione di una figura, ha il suo seguito nella ricerca di correlazioni tra i parametri che descrivono lo stato del sistema o tra le variazioni dei parametri stessi durante il manifestarsi del fenomeno. Così, con gli esperimenti eseguiti rallentando la caduta dei gravi con piani inclinati, il Galilei scoprirà che in presenza di "impedimenti al moto" molto ridotti, la velocità finale con cui il corpo giunge alla fine della sua corsa dipende dal dislivello da cui è disceso ma non dalla inclinazione del piano, e perciò neppure dalla sua lunghezza.

Egli non ha ancora sufficiente dimestichezza con il calcolo letterale per costruire la relazione quantitativa che lega quella velocità finale all'altezza di caduta. Quella relazione sarà ritrovata da Huyghens, ma Galilei riflettendo sul significato di quella sua scoperta potrà formulare e precisare il concetto di accelerazione. Cosa ancora più importante, potrà riconoscere che l'azione della forza peso tra due quote è assolutamente indipendente dalla forma del percorso seguito dal grave nella discesa, anticipando il contenuto del principio di azione delle forze che, formalizzato da Newton, costituirà il punto di partenza della vera assiomatizzazione della meccanica fisica.

Non è qui la sede per addentrarsi più profondamente in questioni tecniche; basterà ricordare che i procedimenti concettuali impiegati dal Galilei per ampliare al massimo le deduzioni conseguibili con un determinato esperimento, sono affini a quelle che si svolgono in geometria per dedurre, partendo dai parametri e dalle relazioni iniziali impiegate per quantificare una figura, altri parametri ed altre relazioni più recondite. Quanto succintamente esposto sinora dovrebbe essere sufficiente per riconoscere i grandi meriti del Galilei e considerarlo il vero scopritore del metodo scientifico di ricerca; dopo di lui le più importanti scoperte sono state appannaggio di chi ha seguito fedelmente la traccia da lui aperta.

Il secondo grande genio che ha illustrato la cultura umana nella prima metà del '600 è René Descartes, filosofo sommo ed al tempo stesso insigne matematico. Ai non specialisti, il nome di Cartesio evoca le coordinate cartesiane apprese sui banchi di scuola; ma queste non furono scoperte od inventate da lui. L'uso di coordinate, e cioè di riferimenti geometrici usati per individuare o ricostruire posizioni è molto antico e si perde quasi nella notte dei tempi. Gli architetti egiziani, ad esempio, per riprodurre in scala od ingrandire i loro disegni li ricostruivano servendosi di reticoli quadrati. Nelle prime osservazioni astronomiche per individuare la posizione delle stelle sulla sfera celeste ci si serviva di una coppia di coordinate goniometriche chiamate rispettivamente ascensione retta e declinazione; le coordinate geografiche in uso ancor oggi per individuare la posizione di un punto sulla superficie terrestre sono addirittura attribuite all'astronomo greco Ipparco, vissuto intorno al 150 a.C.

Come filosofo Cartesio fu ossessionato da un problema: "la ricerca del metodo" e forse per questo egli, affrontando lo studio della geometria, è riuscito a rinnovarla dalle radici istituendo quel nuovo metodo che serve per trattare simultaneamente figure geometriche e numeri, e che si compendia nella moderna "geometria analitica".

Nella geometria antica i punti costituenti una figura geometrica venivano individuati con l'enunciazione delle proprietà intrinseche della figura stessa: ad es. una circonferenza veniva descritta come l'insieme dei punti di un piano equidistanti da un punto fisso, chiamato centro.

In un sistema di coordinate, costituito ad es. da due rette ortogonali tra loro (dette asse delle ascisse ed asse delle ordinate) il centro della circonferenza, localizzato in un punto qualsiasi del piano, è rappresentato da una coppia ordinata di numeri (le coordinate); ed altrettanto avviene per tutti i punti della circonferenza. La scoperta cartesiana consiste essenzialmente nel fatto che si può sempre trovare una equazione algebrica che esprime il legame geometrico esistente tra il centro ed ogni altro punto della circonferenza;

e ciò qualunque sia la posizione di quest'ultima rispetto al sistema degli assi coordinati. Il metodo è così generale che ricorrendo ad un sistema di tre assi coordinati si possono rappresentare curve e superfici a sviluppo non piano.

Ma l'aspetto più significativo della scoperta cartesiana consiste nel fatto che invertendo la procedura, ad ogni equazione algebrica a due o tre variabili, si può far corrispondere in un sistema qualsiasi di coordinate, anche non rettilinee, curve o superfici.

Naturalmente Cartesio, cui in questa scoperta deve essere associato anche P. Fermat, non ha sviluppato tutta la sua geometria; anzi l'ha presentata senza preoccuparsi di darle forma organica, ben convinto di aver avviato nel campo matematico una vera rivoluzione. Al proposito egli scriverà a conclusione della sua "Géométrie": "Spero che i nostri nipoti mi saranno grati, non soltanto per le cose che ho presentato e qui spiegato, ma anche per quelle che ho volontariamente omesso, per lasciar loro il piacere di scoprirle".

Cartesio è stato grande anche come filosofo e come fisico; di lui è ben nota l'interpretazione della gravità come vortice in un impercettibile mezzo etereo. Ma malgrado la nebulosità e fantasiosità delle sue idee in fatto di fisica cosmica, collegandosi alle ipotesi atomiche degli antichi Greci, che prevedevano l'agitazione perpetua degli atomi, ha compiuto un grande passo nella giusta direzione per rappresentare quantitativamente il movimento.

Suo infatti è il concetto di "quantità di moto" di un corpo come prodotto della "quantità di materia" per la velocità istantanea del corpo; e sua anche la vaga intuizione più filosofica che fisica, ma importante, che la quantità di moto fosse una grandezza che nell'evoluzione del mondo, dovesse mantenersi costante.

L'opera matematica di Cartesio non poteva certo mancare di suscitare un generale entusiasmo tra i matematici che si diedero subito ad esprimere, dopo quella della retta e del cerchio, le equazioni delle curve geometriche già considerate dai Greci come le coniche di Apollonio, le concoidi... Con grande entusiasmo essi studiavano e tracciavano curve corrispondenti ad equazioni di ogni ordine e grado, le cui strutture algebriche facessero prevedere, nella corrispondente rappresentazione cartesiana, forme notevoli di interesse anche estetico: ad es. il folium Cartesii, la lemniscata di Bernoulli... o le meno note curve a forma di petali di rosa dette "rodonee del Grandi" ecc. E tutta questa ricchezza di equazioni e di curve spalancava improvvisamente un campo nuovo di ricerche matematiche che, alla luce della geometrizzazione galileiana della fisica, coinvolgevano profondamente, rivoluzionandola, anche quest'ultima scienza.

La scoperta del nuovo modo cartesiano di fare geometria, pur diffondendosi all'inizio molto lentamente, divenne determinante per lo sviluppo di due nuove procedure di calcolo: quella integrale e quella differenziale, e l'impiego del metodo delle coordinate nello studio delle equazioni algebriche trasformava quest'ultime in curve caratterizzate da ondulazioni, incroci, cappi, culmini, avvallamenti, ecc.

Diveniva così oltremodo interessante imparare a riconoscere aprioristicamente le caratteristiche di quelle curve dalla struttura delle equazioni algebriche, ed in secondo luogo, stabilire le modalità di calcolo per determinare la lunghezza di particolari tratti di curva, l'area dei cappi o di specifiche regioni delimitabili tra la curva e gli assi coordinati, i minimi degli avvallamenti o la sommità dei culmini, ecc.

I problemi che così si offrivano ai ricercatori erano principalmente di due tipi: un problema detto delle "quadrature" rivolto alla determinazione di lunghezze ed aree (superfici e volumi nel caso dei problemi a tre variabili); ed un problema detto delle "tangenti" che consisteva nel determinare in ogni punto delle curve prese in esame, la direzione delle rette tangenti alle curve stesse.

Il problema delle quadrature, che per particolari figure semplici era già stato affrontato dai Greci, si ripresentava ora nella sua massima generalità e con la sistematica necessità di eseguire somme nelle quali il numero degli addendi diventava infinito. Tuttavia la maturazione del pensiero matematico avvenuta nei due secoli immediatamente precedenti, aveva reso i matematici abbastanza esperti nel trattamento delle serie, simboli di somme con un numero infinito di particolari addendi. L'esperienza aveva fornito loro, se non un sufficiente rigore, una certa dimestichezza con i concetti di infinito e di infinitesimo, che avevano trovato già un banco di prova nella cosiddetta geometria degli indivisibili sviluppata da Cavalieri, Roberval, Pascal ed altri. Con essa era già possibile determinare l'area di figure piane (ed anche solide) a contorni curvilinei, considerandola come l'insieme dei segmenti appartenenti alla figura (gli indivisibili) e paralleli ad una direzione data.

Erano i primi passi del calcolo integrale, che richiamandosi allo spirito di Eudosso, riduceva il calcolo di lunghezze ed aree (ed analogamente di volumi) all'esecuzione di particolarissime somme (dette integrali) nelle quali il numero degli addendi veniva fatto diventare "infinitamente" grande mentre ogni addendo diventava "infinitamente" piccolo.

Il problema delle tangenti, al contrario di quello delle quadrature, aveva carattere di novità assoluta e serviva per determinare la pendenza (in senso topografico) della curva in ogni suo punto. Per eseguire questa operazione era necessario calcolare il valore assunto dal rapporto tra due quantità che diventavano "simultaneamente" infinitamente piccole. Si può così dire che come il problema delle quadrature ha generato il calcolo integrale, così il problema delle tangenti ha condotto al calcolo detto differenziale la cui operazione fondamentale ha assunto il nome moderno di "derivazione" o "derivata".

Il nuovo calcolo, per la sua novità e per l'efficacia operativa che intrinsecamente possedeva suscitò un grande interesse tra i matematici, ed ancor prima di raggiungere la struttura di un sistema rigorosamente organico e coerente, legò i suoi sviluppi alla meccanica ed alla fisica.

Ai fondamenti del calcolo infinitesimale, ed in particolare all'operazione di derivazione, verso la fine del '600 lavorarono con risultati eccezionali Newton e Leibniz; il primo applicandolo alla fisica ed usandolo specificatamente per dimostrare che dalla sua nota legge delle gravitazione universale derivavano naturalmente le scoperte sperimentali di Keplero sul moto dei pianeti; ed il secondo mettendo a punto un efficacissimo simbolismo differenziale ancor oggi largamente usato dai matematici e preferito a quello di Newton anche dai fisici, per la sua efficacia espressiva. Ma malgrado i contributi di questi grandissimi uomini, alcuni punti essenziali per lo sviluppo delle operazioni di passaggio al limite richieste dal calcolo infinitesimale, rimasero oscuri cosicché l'impiego del calcolo, e specialmente quello differenziale, rimase appannaggio di pochi privilegiati dotati di intuizione eccezionale, ma oscuro e misterioso per la maggioranza.

Sviluppando le idee del Galilei con l'ausilio del calcolo, Newton ha raggiunto in fisica risultati così profondi che ancor oggi molti non ne afferrano il pieno significato, ed ha estratto dalla meccanica fisica gli elementi indispensabili per porre le basi della meccanica razionale. Prese le mosse dalla scoperta galileiana che "il moto rettilineo uniforme in assenza di forze è una forma di movimento stabile e permanente", ne ha invertito il punto di vista, giungendo alla conclusione che: "nell'universo, qualunque corpo in moto con movimento non rettilineo uniforme sta subendo l'azione promossa su di esso da qualche corpo circostante".

La nota relazione quantitativa che descrive questa situazione costituisce il contenuto del secondo principio della dinamica, e gli esperimenti eseguiti dal Galilei con il piano inclinato ne consentono una verifica in un caso particolare ma notevole. La relazione di Newton fornisce questa importantissimo informazione: un osservatore può determinare la forza globale che "tutti" i corpi dell'universo applicano istante per istante ad un corpo, semplicemente rilevando istante per istante la rapidità di variazione della quantità di moto di quel corpo.

Il terzo ed ultimo principio della dinamica precisa come ed in quali condizioni insorgono le forze; Newton è giunto alla formulazione di questo terzo principio dopo mature riflessioni ed accurati esperimenti con la macchina d'urto progettata dal celebre architetto Wren per la partecipazione ad un concorso scientifico bandito dalla Royal Society di Londra. Noto come principio di azione e reazione, questo principio introduce in fisica il concetto di "interazione" ed al tempo stesso permette di circoscrivere con chiarezza l'ambito di validità delle idee intuitive di Cartesio sulla conservazione della quantità di moto.

Ma le idee newtoniane non sono state recepite facilmente né dai suoi contemporanei, né dai posteri immediati, e molte sono le ragioni. La prima la comunica lui stesso: "per evitare d'essere infastidito da piccoli praticoni delle matematiche ho di proposito scritto i "Principia" (la sua opera fondamentale) in maniera astrusa". Infatti il contenuto dei Principia, benché egli l'avesse raggiunto con i metodi del calcolo infinitesimale ("un metodo generale che si applica senza dover ricorrere ad operazioni complicate non solo per tracciare tangenti a curve qualsiasi, geometriche o meccaniche, ma anche per risolvere tipi più astrusi di problemi concernenti le curvature, le aree, le lunghezze...") è stato poi esposto con i metodi della geometria antica, con il risultato di rendere difficile la lettura anche per matematici ben esercitati.

Una seconda difficoltà per la diffusione dell'opera newtoniana era dovuta al fatto che, come si è ricordato, a quell'epoca il calcolo infinitesimale difettava di quei procedimenti logico-concettuali rigorosi su cui si dovevano basare, per essere universalmente accettati, i procedimenti di passaggio al limite verso l'infinito e verso l'infinitesimo.

È infatti sintomatica al riguardo, la critica del vescovo anglicano Berkeley, filosofo acuto e studioso delle materie scientifiche, contemporaneo di Newton; egli osservava: "per trovare flussioni (il termine con cui Newton indicava le operazioni di derivazione) o per calcolare rapporti tra differenziali, i matematici, prima apportano incrementi alle grandezze "fluenti" (variabili) e poi li eliminano facendoli tendere a zero. Così, ottenendo solo una compensazione di errori, si può giungere, se non proprio alla Scienza (!) per lo meno ad una parziale verità". Ed il Berkeley godeva molto credito perché già aveva creato altre perplessità intorno ai lavori di Newton. Val la spesa forse di ricordare la sua critica all'idea di moto assoluto accettata da Newton come idea naturale ed ovvia. Per dimostrare l'esistenza del moto assoluto quest'ultimo proponeva il seguente esperimento: si abbia un secchio pieno d'acqua appeso ad una fune; si torca la fune avvolgendola su se stessa e poi la si lasci libera. Il secchio si pone allora in rotazione, e l'acqua per inerzia resta ferma: si ha un moto relativo tra secchio ed acqua. Quando però l'acqua verrà per attrito trascinata in movimento, la sua superficie libera assumerà una forma concava: e ciò doveva essere la riprova che il suo movimento è divenuto assoluto.

Il Berkeley gli ha replicato essenzialmente così: anche in questo caso il movimento dell'acqua è relativo, perché le stelle del firmamento sono rimaste ferme e l'avallamento della superficie dell'acqua non è sufficiente per asserire l'assolutezza del movimento. L'avallamento osservato si verificherebbe anche se, lasciato fermo il secchio, gli si facesse ruotare intorno tutto l'universo! Non è ovviamente possibile eseguire l'esperimento del Berkeley, ma sappiamo che Einstein ha dato ragione a lui e torto a Newton.

Un altro grande ostacolo alla diffusione delle idee newtoniane è derivato dalla lunga ed aspra contesa sorta tra lui ed il filosofo tedesco Leibniz sulla priorità dei contributi apportati da entrambi, ma indipendentemente, allo sviluppo del calcolo infinitesimale.

Si attribuisce spesso a Newton e Leibniz il merito della invenzione del calcolo; in realtà essi hanno fornito al calcolo il contributo determinante che lo ha liberato di una parte delle secche improduttive in cui, dopo un primo avvio entusiasmante, si era arenato. Essi infatti sono stati i primi a riconoscere con chiarezza l'intima connessione esistente tra i procedimenti concettuali che stanno alla base delle operazioni di derivazione ed integrazione, ed a dimostrare rigorosamente che l'uno è l'inverso dell'altro, come, in un certo senso, l'operazione di sottrazione è l'inversa dell'addizione e la divisione è l'operazione inversa della moltiplicazione.

Nello sviluppo delle loro idee Newton e Leibniz per esprimere le operazioni del calcolo hanno organizzato due simbolismi diversi; quello di Leibniz è risultato molto più efficace di quello di Newton e si è affermato in seguito universalmente, divenendo, come s'è detto, quello ancora oggi normalmente impiegato da matematici e fisici. Ma a seguito di quella infelicissima disputa i matematici inglesi giunsero addirittura a rifiutare l'uso del simbolismo leibniziano, così che isolati dal modo scientifico occidentale, per buona parte del secolo XVIII non riuscirono a tener dietro ai rapidi progressi raggiunti dai matematici e dai fisici continentali. Purtroppo la contesa tra Newton e Leibniz estendendosi anche alla fisica, finì col creare una notevole confusione attorno all'importante concetto di forza, considerato il terzo componente fondamentale della cornice spazio-temporale di tutti i fenomeni naturali.

Leibniz, che non aveva molta considerazione delle idee di Cartesio, per attaccare indirettamente Newton sul tema delle forze aveva pubblicato in latino un articolo con un lungo titolo polemico: "Breve dimostrazione di un memorabile errore di Cartesio ed altri, con il quale pretendono che la quantità di moto sia sempre conservata da Dio: per la qual cosa errano grossolanamente anche in meccanica". Ma qui l'abbaglio è di Leibniz il quale pretendeva, travisando completamente il pensiero di Newton, che la forza con cui un corpo in caduta urta la terra, dovesse esprimersi per mezzo del prodotto della massa del corpo per il quadrato della velocità posseduta al momento dell'urto. Egli poi chiamò la forza da lui così espressa "forza viva" e, senza nascondere un certo sarcasmo, indicò con il termine "forza morta" quella definita da Newton.

Fu così che, alla felice creazione della meccanica fisica avviata dal Galilei ed alla grande scoperta della forza di gravitazione universale fatta da Newton, scoperta che di colpo risolveva tutti i dubbi circa la natura ed il funzionamento del sistema solare, si riuscì a generare un'involuzione che durò quasi tutta la prima metà del XVIII secolo, sconcertando profondamente i matematici che si dedicavano alla meccanica.

Essi infatti oltre che studiare e familiarizzarsi rapidamente con le nuove procedure di calcolo, grezze, incomplete e senza basi rigorose, dovettero districarsi faticosamente in un groviglio di concetti fisici mal definiti e spesso completamente errati. A ciò si deve aggiungere la lentezza con cui le organizzazioni ufficiali del sapere, le Università, fortemente legate e condizionate dalle idee della classicità, delle quali si consideravano consegnatarie e conservatrici, si adattavano al nascere del nuovo modo di acquisire il sapere, cui spesso riservavano diffidenza, quando non opposizione.

Nella prima metà del 1700 raramente i cultori della nuova scienza furono o divennero docenti universitari; lo stesso Newton lo fu per due decenni, ma appena gli fu possibile abbandonò l'università per un attività più prestigiosa (e meglio retribuita), come la direzione della zecca inglese.

In quel periodo pertanto la matematica e la fisica trovarono i cultori più appassionati e generosi in circoli privati o presso famiglie nobiliari e benestanti, cosicché l'attività di questi ricercatori poté dare origine ad appassionate collaborazioni ed a rapporti personali (come quelle che si instaurarono tra il nostro Rampinelli, i conti Riccati, il conte Poleni ed altri) che spesso si concretarono in carteggi epistolari non di rado più interessanti di molte opere diffuse a mezzo di pubblicazioni a stampa.

EXCELLENTISSIMO

SENATUI

MEDIOLANENSI,

CÆSAREUS SOMMARIVA

F.

HAbetis jam, P. A., Lectiones Optices, quas Ramirus Rampinellius noster erat nomini Vestro inscripturus, nisi clarissimus egregiusque vir vita, qua dignus erat immortali, nimis propere cedens, triste nobis sui reliquisset desiderium. Satis conscius erat ipse

sibi

Inizio della presentazione dell'"Ottica" del Rampinelli da parte del padre Cesareo Sommariva

DAL CARTEGGIO EPISTOLARE DEL CONTE GIORDANO RICCATI: LE PRIME RICERCHE

È a questo punto dell'evoluzione della matematica e della fisica che si inserisce il Rampinelli; purtroppo, come già è stato detto, la ricostruzione della sua effettiva attività scientifica di ricerca può svilupparsi solo sulla traccia del "Supplemento all'elogio" di Giordano Riccati e di quanto rimane dell'epistolario ricuperato dall'archivio personale dello stesso Conte Giordano. Di altre lettere scambiate con amici e conoscenti che dovevano giacere presso di loro o presso di lui, nel monastero di S. Vittore in Milano, s'è persa traccia.

La ricostruzione dell'attività di ricerca risulterà pertanto parziale, perché ricavata da un unico carteggio epistolare incompleto, e per di più illativa, perché il carteggio stesso è costituito praticamente solo dalle lettere scritte dal Rampinelli, senza i corrispondenti riscontri.

Terminati gli studi classici, dopo un periodo di dispersione delle proprie energie intellettuali, egli ebbe il primo avvio allo studio sistematico delle matematiche dai venerati maestri G.B. Mazini ed il Padre Bornato. Accaloratosi in questi studi ottenne di essere ricevuto ed accettato come allievo dell'allora già molto celebre prof. Gabriele Manfredi che insegnava matematica nella antica e famosa università bolognese.

Dando prova di grande versatilità in quegli studi, il Rampinelli, pur non conseguendo ufficialmente una laurea, raggiunse ben presto una eccezionale padronanza di tutta la materia allora insegnata, che spaziava dalla geometria euclidea all'algebra e dalla geometria cartesiana ai fondamenti ed ai primi sviluppi dell'analisi matematica.

Dalle notizie biografiche pervenuteci si deduce che egli passò alla scuola del Manfredi tre anni e precisamente dal 1719 sino al 1722, quale studente secolare, ed altri due anni quale religioso dopo aver formulato i voti il giorno dei Santi del 1722. Ma la preparazione matematica ricevuta dal Manfredi non doveva essergli completamente congegnale; il Manfredi era quello che oggi verrebbe definito un matematico puro, dedicato più alla critica dei principi ed allo sviluppo dei fondamenti teorici, che all'utilizzo della matematica per lo sviluppo e l'amplificazione di ulteriori cognizioni scientifiche. Il Rampinelli invece, sin dall'inizio, si era interessato alla matematica in quanto questa era indispensabile per accedere all'architettura militare, disciplina certamente tra le più pratiche.

Può essere stato questo uno dei motivi che l'hanno spinto a ricercare altrove maestri più consoni alla sua mentalità: così, presentato probabilmente dallo stesso Manfredi al Conte Jacopo Riccati egli poté trovare in lui e nel suo amico e collega, il marchese Poleni che diverrà astronomo nell'università di Bologna, due guide determinanti per la sua definitiva formazione di matematico e scienziato.

I suoi ile per accedere all'architettura militare, disciplina certamente tra le più pratiche.

Può essere stato questo uno dei motivi che l'hanno spinto a ricercare altrove maestri più consoni alla sua mentalità: così, presentato probabilmente dallo stesso Manfredi al Conte Jacopo Riccati egli poté trovare in lui e nel suo amico e collega, il marchese Poleni che diverrà astronomo nell'università di Bologna, due guide determinanti per la sua definitiva formazione di matematico e scienziato.

I suoi rapporti con il conte Riccati iniziarono nel 1727, quando per accordo con i superiori fu trasferito per breve tempo, e probabilmente proprio con lo scopo di introdurlo nella cerchia degli allievi di quel celebre maestro, al Monastero di S. Elena in Venezia, dove il Riccati si recava spesso per i suoi impegni di consulente scientifico del Senato veneto.

Raggiunto lo scopo di allacciare con lui un rapporto sistematico di studio e lavoro, il Rampinelli venne trasferito a Padova nel Monastero di S. Benedetto con facoltà di recarsi liberamente a Castelfranco Veneto, residenza ufficiale del casato dei Riccati.

In una lettera del Conte Jacopo del 2 marzo 1728, scritta in risposta ad una richiesta specifica del Rampinelli sulla matematica da approfondire per un suo impiego applicativo alle scienze fisiche ed alle questioni tecniche, ecco quanto gli viene suggerito: “La maggior difficoltà consiste nel ben fissarsi i principi fisico matematici, per la quale inchiesta nulla giova l’analisi cartesiana, o leibniziana; mentre queste suppongono i principi già determinati, e ci lavorano sopra. La sola analisi degli Antichi dietro la scorta dei fenomeni si è quella, che può gittare i fondamenti di tutte le belle notizie”.

Nella stessa lettera il Riccati aggiunge delle indicazioni sul metodo da seguire, e cioè: “esaminare i fenomeni principali, traendo le conseguenze immediate da tradurre in relazioni matematiche, e cioè in leggi, e se ciò non riesce subito, approfondendo l’analisi sperimentale per ottenere nuove informazioni, sviluppare nuove osservazioni”. Un consiglio questo che spingerà il Rampinelli anche ad eseguire, con l’ausilio di un confratello laico che gli svolgeva occasionalmente le funzioni di tecnico, degli esperimenti. Trattenutosi poi in Castelfranco per tutta l’estate del 1728, poté interagire di persona e sistematicamente con il Conte “per attendere di proposito alle geniali sue applicazioni”.

Rientrato al Monastero di Padova continuò un’intensa relazione con il Riccati per approfondire il “metodo delle sostituzioni, perché in esse, egli dice, ho pochissima pratica; mi figuro che questa sarà materia di un’altra lezione, quand’io verrò costì a darle nuovo incomodo”. Il previsto incontro non ebbe luogo, ma il lavoro continuò epistolarmente con la trattazione di problemi specifici di fisica sui moti incipienti e sul concetto, allora nuovissimo, dell’inerzia della materia al moto, sulle forze di attrito tra corpi solidi e sulle resistenze che i mezzi fluidi oppongono per viscosità al moto dei corpi in essi emersi.

In questo stesso periodo la formazione didattica del Rampinelli continuò con lezioni epistolari sull'algebra dei polinomi e sui metodi di soluzione per integrazione delle equazioni differenziali, argomento quest'ultimo nel quale il Riccati possedeva competenze d'avanguardia.

Durante questo periodo di scambi epistolari e di incontri personali del Rampinelli con il conte Jacopo, nasce l'amicizia con suo figlio Giordano, determinata in particolare, oltre che dagli interessi scientifici comuni, dalle profonde competenze di quest'ultimo in architettura. Così dal 1730 in poi, le interazioni tra il Rampinelli ed il conte Jacopo si svilupparono epistolarmente con l'intermediazione del figlio Giordano, che con felice lungimiranza, conservò gran parte delle lettere. Da queste, oltre a rilevare gli specifici interessi scientifici del nostro, si ha modo di apprendere per riflesso, l'evoluzione della sua formazione scientifica, i suoi interessi collaterali ed i suoi movimenti sino alla nomina, che oggi si direbbe "honoris causa", ma con funzioni effettive di docenza, alla cattedra di Matematica e Fisica nell'Università di Pavia.

Le prime lettere del carteggio del Giordano sono del 1730 (la prima è del 26 aprile) e documentano la persistenza degli interessi del Rampinelli per l'architettura: in esse infatti il Rampinelli discute circa il disegno iniziale di una "Cappelletta" e delle relative modifiche per adattarla all'ambiente in cui dovrà essere costruita. Il disegno in questione, per interessamento dello stesso Giordano, è stato sottoposto e revisionato addirittura dal grande architetto Francesco Maria Preti, progettista del Duomo di Castelfranco Veneto. Nelle lettere che seguono il Rampinelli chiede di poter acquisire: "le teorie dell'architettura" e sottopone dei disegni di alcuni edifici, che gli sono stati presentati e dei quali, lui, "non è affatto soddisfatto".

Nella lettera del 23 maggio 1730 sempre a proposito di quegli edifici chiede, e con molto spirito, due favori: "Il primo si è, che mi favorisca notare i più generali difetti, perché io possa assegnare le ragioni del mio rifiuto, e fare figura d'uomo intendente, e così gabbare il prossimo. Il secondo favore poi sarà (quando non le sia di grande incomodo) che voglia graziarmi di un altro disegno nelle seguenti misure, cioè larghezza arbitraria, lunghezza e altezza come nel disegno; che abbia le finestre nella facciata e nella parte opposta, ma nessuna sui lati. Ella perdoni la mia arditezza e ne incolpi la sua cortesia...".

In cambio dei consigli e dell'aiuto ricevuti, il Rampinelli si darà da fare per soddisfare, tramite i propri genitori, ad una richiesta dell'amico che l'ha incaricato di ritrovargli in Brescia, o altrove, della tela bianca o della stoffa di bambace, uguale a quella di cui l'amico gli ha fatto pervenire un campione, e fissate le dimensioni.

Sempre dalle lettere del 1730 risulta che egli chiede chiarimenti sui moduli architettonici e sulle regole con cui si armonizzano le dimensioni degli elementi strutturali degli edifici. Nella lettera del 12 luglio 1730 ringrazia l'amico, che gli ha mandato copia di alcuni suoi lavori teorici, con queste parole: "la ringrazio molto e più ancora della teoria favoritami sopra le altezze, e ne sono persuaso. Resta solo che ella voglia compire il teorema coll'estenderlo anco a quei casi dei soffitti a volta. Più chiaro, le dirò tutto il mio bisogno: vorrei sapere se la regola sia la stessa, quando il soffitto è a volta; se l'altezza si prenda dalla sommità della parastanda [lesena] sino al pavimento; quanta debba essere la saetta della volta considerate le diverse maniere di fare la volta; quanta parastanda si debba fare; quanta cornice esiga il soffitto piano. Mi onori dei miei rispetti al Sig. Conte Jacopo, a tutti di sua casa col Sig. Francesco Preti".

Il 6 dicembre del 1730 annuncia che spera di essere trasferito presto a Padova e che è molto desideroso di farlo "perché ha molte cose d'Architettura da conferire". Nella stessa lettera comunica il costo della stoffa spedita: "3.44 (fiorini) e 2.10 (fiorini) per il trasporto ed il dazio, ed esprime il desiderio piuttosto strano, per una persona che si occupa di architettura, di aver in prestito la "Canace tragedia" dello scrittore Sperone Speroni, un'operetta letteraria concepita sui canoni di Aristotele e Seneca, ma roboante e stucchevole, nella quale si salva solo un dialogo che ha per scopo la difesa della lingua volgare nell'uso letterario.

Il 7 febbraio del 1731 la sua attenzione è ancora concentrata su problemi architettonici, e precisamente sulla ristrutturazione di un grande edificio a tre piani che si affaccia ad un fiume. Non è dato sapere la località esatta dell'edificio, ma le strutture dell'edificio ed i lavori richiesti sono descritti in minuzioso dettaglio. Inoltre egli prega l'architetto Preti, di inviargli dei libri per istruirsi nell'architettura in vista di un suo possibile viaggio a Roma, preventivato per i primi di maggio.

Il primo scritto da Roma è datato 3 giugno 1731 e richiede con calore di inviargli per lettera: "i principali teoremi che fissano le proporzioni; io la pregherei del favore, anzi su questo supposto, priego devotamente. Qui si vedono moltissime cose assai belle; e le antiche sono assai più perfette delle moderne, come si puote arguire da molti indizi, e principalmente dalle colonne di smisurata grandezza, che si vedono queste di un sol pezzo e di marmi preziosi. Le fabbriche moderne sono per lo più un misto di scherzi e molte hanno del scenico".

Seguono altre lettere con commenti ammirati delle bellezze architettoniche di Roma e con osservazioni su problemi architettonici ed ingegnereschi.

Nella lettera da S.M. Nuova in Roma del 3 Novembre 1731, con riferimento a degli appunti architettonici inviatigli dal Giordano, ringrazia per: "la teoria degli archi, la quale mi persuade e mi piace molto e la comprendo esattamente senza avere alcuna difficoltà. Una però me ne resta sopra la regola degli intercoluny delle colonne isolate. Lei mi scrisse in una prima lettera, che le larghezze degli intercoluny devono essere come le radici cubiche del diametro delle colonne secondo le teoriche del Galilei sopra la resistenza dei solidi. Ma per fare uso di questa regola bisogna però fissare un qualche limite, il quale nell'ultima lettera poi ella ha determinato a dieci moduli incirca. La mia difficoltà consiste in ciò, che se io adunque assumo un modulo di due piedi per un colonnato, e che a questo assegni il massimo intercolunnio di 10 moduli, facendo uso della proporzione alle radici cubiche dei diametri, ad un altro colonnato di modulo minore corrisponderà l'intercolunnio maggiore di 10 moduli. Onde pare che queste due regole non bene si unischino, perché in questo modo mai si potrà fissare un limite. Io dunque la prego di risposta, siccome pure, con tutto suo comodo, della continuazione dei suoi favori".

Siamo qui in presenza di un punto semplice in apparenza, ma oscuro nella sostanza: il Rampinelli intende essenzialmente dire: se si stabilisce di accettare per l'intercolunnio la regola del Galilei occorre evidentemente porre un limite superiore alla sua applicazione. Non si può infatti aumentare la lunghezza dell'intercolunnio oltre un certo valore a causa dei limiti imposti dalla resistenza dei materiali impiegati per collegare superiormente le colonne.

L'amico gli ha probabilmente risposto, che tale limite è fissato a dieci volte il diametro della colonna, diametro che corrisponde praticamente ad un modulo architettonico (l'unità di misura impiegata dagli architetti rinascimentali). Ma è qui che nasce una difficoltà che, in mancanza delle lettere antecedenti che Giordano e Rampinelli si sono scambiate, risulta insormontabile. Il fatto che il Rampinelli affermi che se il diametro della colonna viene rimpicciolito, l'intercolunnio risulti maggiore dei 10 moduli fissati dal Giordano appare completamente errata. Tuttavia come si può ritenere che il Rampinelli, uomo preciso e scrupoloso possa essere incorso in un errore così grossolano? Ci si deve rassegnare a lasciare la questione insoluta attribuendo l'impossibilità della sua soluzione all'incompletezza dell'epistolario.

D'altra parte ciò è avvenuto altre volte in merito a questioni di matematica parzialmente trattate in lettere che non avevano riscontro in lettere precedenti.

Da Roma ancora scriverà il 5 aprile 1732 (ed è la prima lettera che si ritrova nell'epistolario dopo quella che contiene la discussa questione degli intercolunni) annunciando che per Pasqua sarà di partenza da Roma; infatti il 24 giugno invierà una missiva dal Monastero di S. Bartolomeo in Pavia, nella quale ancora discuterà di architettura. Nella lettera successiva del 26 maggio 1733 comunica all'amico di trovarsi ora in Bologna nel Monastero di S. Michele dove prevede di rimanere per diversi anni. Seguono altre tre lettere che hanno ancora l'architettura per oggetto, ma con questioni tecniche di scarsa importanza, e che chiuderanno praticamente le discussioni su quell'argomento.

Finalmente in una lettera non datata, ma anteriore al 20 settembre 1733, data della lettera successiva, iniziano le sue dissertazioni scientifiche. Queste come primo argomento vertono sui risultati di alcuni esperimenti che un non meglio identificato sig. Martino sta eseguendo per conto di alcuni scienziati di Napoli.

Ecco le sue osservazioni in proposito: "...quasi mi sono lasciato indurre a credere vero il principio cartesiano della forza. Imperrocché le due prime esperienze assai chiaramente sembrano dimostrarlo; e la terza non è contraria, quando sia spiegata. La ragione si è che nelle due esperienze prime, le profondità corrispondono alla legge cartesiana; e nell'ultima non corrispondono, perché nella farina o creta poco compressa la resistenza viene ad essere la medesima o quasi e nel principio e nel fine della profondità e quasi costante...".

Gli esperimenti cui si riferisce il Rampinelli avevano lo scopo di risolvere una questione fondamentale ed annosa relativa all'espressione matematica da attribuire a quel parametro fisico indicato con il termine di forza. Anche se questo parametro, tra i parametri della fisica, è forse il più intuitivo, in quanto deriva direttamente dalla sensazione di sforzo muscolare che ognuno sperimenta nel sostenere o sollevare un peso, la sua definizione matematica per più di un secolo ha sconcertato le idee dei fisici, incerti tra le posizioni di Cartesio e Leibniz. Cartesio infatti, osservando che per fermare un corpo in movimento occorre uno sforzo tanto maggiore quanto maggiore è la sua velocità, lo collegava direttamente alla velocità. Egli infatti sosteneva che nella produzione o distruzione del moto la forza doveva essere assunta proporzionale al prodotto del peso del corpo per la velocità finale, nel primo caso, ed al prodotto del peso del corpo per la velocità iniziale del secondo.

Leibniz in un suo ragionamento piuttosto involuto collegando la forza allo spostamento subito da un corpo sotto la sua azione, concludeva che la forza doveva essere espressa con il prodotto del peso per la velocità al quadrato. E Leibniz chiamava questa espressione matematica "forza viva" in antitesi all'espressione di Cartesio che indicava con il termine "forza morta".

Gli esperimenti eseguiti dal sig. Martino per conto degli scienziati napoletani, facendo cadere delle sferette di terracotta su degli spessi strati di farina, di sabbia soffice, o su creta parzialmente indurita volevano discriminare tra le due ipotesi precedentemente ricordate al fine di individuare quella corretta. Purtroppo quegli esperimenti erano, già concettualmente, troppo grossolani per risolvere la questione, ed il Rampinelli, pur non riuscendo a riconoscere con chiarezza le cause della loro inadeguatezza, rimane molto scettico riguardo l'ipotesi leibniziana, e conclude: "ciò mi pare una chimera; o almeno è un'asserzione che ha bisogno di gran dimostrazione. Ella scusi queste mie sciocchissime ciarle, e mi favorisca con tutto comodo dell'opinione e giudizio suo, come ancora del Sig. Conte Jacopo, a cui farà grazia umiliare i miei rispetti, ed a tutta la stimatissima di Lei famiglia".

Sulla questione delle forze vive ritornerà ancora in una lettera del 17 novembre del '33, ma questa volta è dubbioso circa la proposta cartesiana. "La questione delle forze vive, più che ci penso più mi confonde. Non so persuadermi, che possa essere altrimenti, che nel senso leibniziano; ma non so rimuovermi i dubbi al contrario. Mi pare che le esperienze di Napoli non siano esposte con tutta la necessaria precisione. La dissertazione del Sig. Conte Jacopo siccome mi convince in que' casi composti, così poco mi dà per i casi più semplici, e dirò, casi famigliari. Non so che mi dire, se non, che come in tutta l'altra cosa, così in questa ancora io sono di corta vista".

Ma la questione affrontata era veramente difficile: la soluzione dell'enigma fu intravista solo molto più tardi dal

D'Alembert, nella seconda metà del '700, chiarendo che sia i ragionamenti dei Cartesiani che quelli dei Leibniziani erano devianti; la verità era, ed è, che esistono due modi equivalenti per ottenere, l'espressione della "forza totale" agente su un corpo di piccole dimensioni (ipotesi del corpo puntiforme). Il primo è quello derivato dall'idea cartesiana ed usato da Newton per esprimere la forza come "rapidità della variazione della quantità di moto" (da intendersi come rapporto tra la variazione infinitesima del prodotto "massa per velocità" [quantità di moto] e l'intervallo di tempo, pure infinitesimo, in cui tale variazione avviene). Il secondo è quello corrispondente "grosso modo" alle idee di Leibniz che esprime la forza come "rapporto tra la variazione infinitesima di energia cinetica di un corpo puntiforme e lo spostamento, pur esso infinitesimo, durante il quale tale variazione è avvenuta".

Il termine energia cinetica è stato introdotto in fisica nel 1856 da William Thompson, noto comunemente come Lord Kelvin; ma è ancora frequente l'uso di indicare l'energia cinetica con il vecchio termine di "forza viva"! (intendendo però oggi, la metà di ciò che intendeva Leibniz). Con espressione più intuitiva, anche se meno precisa si può dire che la forza agente su un corpo puntiforme può essere indifferentemente quantificata in relazione all'effetto che essa produce nel tempo (visione cartesiana) oppure, equivalentemente, dall'effetto che essa produce nello spazio (visione leibniziana).

Per approfondire l'argomento e comprenderlo in tutta la sua portata è indispensabile intendere con chiarezza il significato dei termini: variazione della quantità di moto e variazione della energia cinetica (grandezza quest'ultima da acquisire nel significato moderno ancora sconosciuto ai tempi del Rampinelli).

Le lettere relative alla questione delle forze vive, rappresentano l'inizio degli interessi scientifici veri e propri del Rampinelli, e l'abbandono quasi totale di quelli rivolti all'architettura. Ed a proposito di fisica già in una delle lettere precedenti egli aveva accennato a certe sue difficoltà "nell'intendere" delle affermazioni ed alcuni calcoli riportati nel libro del Bernoulli: "Manoeuvre des vaisseaux" argomento di cui continuerà ad interessarsi insistentemente in seguito.

In una lettera del 5 aprile 1734, apprendiamo che egli ha ricevuto dal Conte Jacopo i chiarimenti richiesti, ma anche che: "L'altra notizia che ella mi dà intorno alla scoperta del Sig. Conte Jacopo sopra la materia delle forze vive, mi è anco più cara perché, spero, che questa sia l'unica maniera di mettere in chiaro la faccenda. E certamente poco lume si puote acquistare argomentando a posteriori e nei casi più complicati, se restino in grande difficoltà. Ma nel modo che ella mi scrive, spero, che non vi resteranno tenebre. A suo tempo non mi scorderò di pregarla di farmene notizia, perché quando devo imparare qualche cosa non so contenermi dentro i limiti della discrezione".

Sarebbe molto interessante, in proposito, una ricerca sugli scritti del Conte Jacopo pubblicati poi a Pisa dal figlio Giordano, per verificare se effettivamente il Riccati abbia chiarito quel punto basilare per la fisica e potergli quindi riconoscere il diritto di priorità della scoperta.

Il 25 maggio del 1734 il Rampinelli avvia una discussione su un'altra serie di esperimenti eseguiti nell'accademia di Napoli "intorno alla caduta dei corpi di diverse figure sopra piani inclinati, per determinare quali cadano strisciando e quali a capovolto" e se ne meraviglia, perché dice: "Qui non vi è alcuna novità letteraria".

Il discorso sarà ripreso in una lunga lettera del 18 gennaio 1735, quando dopo le vacanze si troverà in Pavia. Egli propone una sua soluzione che conferma e precisa l'atteggiamento esposto nella lettera precedente: "Dico che tutti que' corpi sempre cadranno sopra il piano inclinato, i quali sieno di sola condizione e figura che posti su un piano orizzontale si reggano in piedi. Dico ancora che tutti que' corpi sul piano inclinato cadranno capovolgendo i quali siano di tale condizione e figura che non si reggano in piedi"; segue la sua dimostrazione. Nella stessa lettera fa anche riferimento ad un altro problema suggeritogli dal già citato Sig. Martino di Napoli, ma la riproduzione del manoscritto è così deteriorata da risultare completamente illeggibile.

Nel mese di marzo dello stesso anno chiede ulteriori chiarimenti su uno scritto di Daniele Bernoulli che tratta dell'equilibrio di un filo sottoposto in diversi punti all'azione di forze e sullo scritto di un certo Sig. Ermanno, relativo ad una questione pubblicata nei commentari di Pietroburgo riguardante i pendoli composti: questa volta la risposta gli perviene sollecita da Castelfranco Veneto, ma per mano di Vincenzo Riccati, fratello del Giordano. La lettera contiene una lunga dissertazione sui due problemi ed a margine anche un dettagliato resoconto sulla situazione delle truppe tedesche di stanza nel Veneto e in Emilia.

Ma la dissertazione del Conte Vincenzo non lo soddisfa e glielo comunica il 17 giugno scrivendo al fratello Giordano: "... ma ella mi permetta che le dica che io sono all'oscuro come prima sopra la materia trattata". Il problema riguardava tanto la determinazione della lunghezza equivalente di un pendolo composto, "che non può coincidere (come risulterebbe dalla trattazione ricevuta) con la distanza tra il punto di sospensione ed il baricentro del corpo pendolare", quanto il modo con cui si deve trattare matematicamente il sistema di forze che muove il pendolo composto.

Il Rampinelli scriverà all'amico inviandogli una sua proposta di soluzione del problema ed il Riccati gli risponderà in data 23 ottobre 1735 con una sua lunga dissertazione che però non convince il nostro. È del successivo 30 dicembre una nuova lunga lettera del Rampinelli, che riferendo tra l'altro della dislocazione dei militari tedeschi nel ferrarese e nella bassa Romagna, contiene un rifacimento della sua trattazione del problema dei pendoli. In questa trattazione che risulta definitiva, egli ha corretto alcuni errori di segno riscontrati nei primi appunti.

Ora il problema è risolto nella massima generalità e la soluzione contiene come casi particolari, la descrizione matematica del comportamento dei pendoli semplici e quella del pendolo a configurazione cicloidale. Quest'ultimo scoperto e studiato già da Huyghens nel 1673, è quello cui corrisponde l'isocronismo perfetto, indipendentemente dall'ampiezza delle oscillazioni. La discussione sui pendoli si chiuderà definitivamente con una lettera del 27 marzo 1736.

Alla dissertazione sui pendoli fa immediatamente seguito uno studio delle forze centrali, inviato all'amico Giordano per un giudizio, l'11 giugno. Nella lettera d'accompagnamento il Rampinelli prega l'amico, cosa del tutto insolita, di "comunicare con tutto suo comodo ad un certo Sig. Lodovico da Riva, quella tal quale mia soluzione dei pendoli che tempo fa le mandai".

L'approfondimento e la generalizzazione delle soluzioni del problema delle forze centrali si protrarrà con dissertazioni e contro dissertazioni per circa un anno, temporaneamente interrotto per "molte disgrazie accadutegli" durante l'inverno del 1736 trascorso in Brescia. Malattia o la perdita di qualche parente stretto? Egli non precisa nulla, dice solo: "tuttavia però io mi restituirò a Bologna quando piacerà al Signore, e più presto potrò; ma non so dire il tempo preciso". È il 23 maggio 1737, ma si arriva al 19 novembre 1737 prima di riscontrare un nuovo scritto.

"Finalmente dopo tanto tempo mi ritrovo restituito in Bologna con ottima salute, dove con somma premura desidero nuove di lei e della stimatissima di lei Famiglia. Circa le cose di studio io sono affatto all'oscuro e fuori esercizio sicché la prego a parteciparmi quelle notizie recenti che ella averò. Sono debitore di risposte ad alcune sue lettere in materia di moto, le quali conservo, e dopo che averò per qualche tempo pensato, risponderò, e spero che saranno tolte di mezzo le mie difficoltà".

E subito eccolo ad affrontare il problema della determinazione del tempo necessario ad un mobile per percorrere un quadrante di cerchio od una parabola apollonica nel sistema di gravità costante "problema che (egli dice) non è stato affrontato né dal Varignon, né dall'Ermanno né da altri". Nella lettera datata 7 gennaio 1738 in cui comunica questi suoi nuovi risultati ed anche alcuni suoi dubbi sulla validità delle soluzioni trovate, fornisce una breve relazione, richiestagli dall'amico, su di un eccezionale avvenimento meteorologico.

Si tratta dell'aurora boreale verificatasi in una notte intorno alla metà del mese di dicembre del 1737. Ecco quanto scrive: "Io non le mandai la relazione dell'aurora boreale osservata nella specola del Sig. Manfredi perché forse a quest'ora ella l'avrà già avuta, e perché ancora, nella sostanza non è diversa da quella del Sig. Marchese Poleni. Io ho notato che, per alcuni giorni dopo, il crepuscolo della sera è stato alquanto più lungo del solito, più luminoso e più rosso di colore, ed occupava più spazio di cielo verso il zenit. Non so se questa sia stata una conseguenza dell'aurora boreale o pure che l'aria fosse assai piena di vapori, e più riflettesse o rifrangesse la luce del tramontano; ed infatti è poi venuta una grandissima copia di neve e tutt'ora continua a nevicare. Non so se di ciò faccian caso i filosofi di Bologna perché da gran tempo non ho parlato con alcuno!".

Dell'aurora boreale parlerà ancora nella lettera successiva rilevando che il Sig. Giordano "... ha fatto sbaglio nel leggere la lettera del P. Vincenzo, o egli l'ha fatto nello scrivere, perché sicuramente colà pure è stata osservata la notte delli 16 venendo il 17 come qui ed in altri luoghi".

Sono passati 15 giorni dalla lettera precedente ed egli, in quella del 22 gennaio dà notizia di un altro studio svolto per determinare se anche le cicloidi allungate od accorciate godano delle proprietà dell'isocronismo scoperta da Huyghens nel 1696; i calcoli sembrano dimostrargli l'isocronismo, ma giustamente egli dubita molto (ed a ragione) della loro giustezza.

Ma perché ora è sorto in lui tanto interesse per dei problemi di movimento? La risposta è nella lettera del 10 giugno 1738: "Da qualche tempo io mi prendo il divertimento (!) di ridurre a pura Analisi, e nella maniera la più naturale e semplice, senza artifici, la scienza del moto, e ciò per istruire alcuni giovani. Già ho terminato il moto dei gravi avendo nelle note supposte tutte tre le ipotesi delle sollecitazioni costanti, proporzionali alla distanza ed ai quadrati; così pure il moto nel mezzo resistente secondo le solite usate leggi della velocità, del quadrato e della somma dell'una e dell'altra, ma ciò nella sola ipotesi della gravità costante, perché nell'altra ipotesi trovo delle equazioni tali, rispetto alla velocità riferita allo spazio, che alcune sono costruibili con la quadratura del cerchio od iperbole; altre ricercano quadrature superiori [qui quadratura sta per integrazione] ed altre nemmeno ammettono la separazione delle indeterminate [variabili].

Se poi voglio l'equazione del tempo relativamente agli spazi, o velocità la faccenda va molto peggio perché trovo imbrogli sì fatti che non so cavarne i piedi. Se ella avesse dunque qualche soluzione sopra ciò mi sarebbe carissimo"... "Quando avrò scritto in chiaro i problemi manderò ogni cosa a lei acciò favorisca esaminarli".

È l'inizio della stesura dell'importante trattato di fisica che, per la sua completezza, costituirà un riferimento autorevole per lo studio del problema del moto dei corpi puntiformi sotto l'azione delle diverse forme di sollecitazione e del moto di corpi estesi nei fluidi. Dalle poche righe riportate si intravede già la struttura del libro e la sistematicità della trattazione dei problemi, sistematicità che sarà oggettivamente riscontrabile ancor di più nel trattato di ottica pubblicato a stampa nel 1760, dopo la sua morte.

Nell'epistolario, alle lettere che trattano di alcuni particolari problemi, sono allegate alcune dissertazioni sviluppate all'amico Giordano su sua richiesta. Sono precisazioni su problemi specifici già affrontati e risolti dal Rampinelli quale ad es. il seguente proposto dall'Ermanno nel "giornale di Venezia": "Data in qualsivoglia modo per la distanza dal centro delle sollecitazioni la forza centrale, ritrovare l'equazione differenziale della curva riferita all'asse, che nella data legge di forza si descrive dal mobile". Inviata la soluzione al Riccati questi gli risponderà il 3 ottobre 1738 nel seguente tono: "Il problema sciolto da Vs. Rev. nell'ultima stimatissima sua a me pare che cammini benissimo, e che dalla equazione medesima abbia veramente determinato lo spazio della curva, date la scala delle forze centrali, la velocità impressa e la direzione del mobile". Sta in queste parole il riconoscimento definitivo delle competenze che il Rampinelli ha autorevolmente acquisito divenendo un ricercatore maturo, capace di affrontare e risolvere da solo problemi fisici complessi e generali, quale quello proposto agli scienziati di tutto il mondo nel menzionato giornale di Venezia.

Nello stesso mese di ottobre si ha notizia di un suo trasferimento a Brescia "per farvi sua dimora"; vi si tratterrà sino alla fine dell'anno, senza potersi occupare della stesura del suo trattato. Riprenderà i rapporti con l'amico alla fine di gennaio del 1738: "Io ho distesi analiticamente certi elementi, o sia istituzioni del moto per farne poi uso nell'istruire certi nostri giovani ai quali presentemente insegno l'analisi. La poltroneria ed il freddo e le altre occupazioni che ho, non mi hanno ancora permesso di porlo in chiaro, e trascriverlo, il che però voglio fare per indi mandarlo a lei, acciò si compiaccia di farne un rigoroso esame, e dar loro tutta quella riforma che più le piacerà".

Invierà parte del manoscritto in parola, il 28 aprile 1739 tramite un certo Sig. Michele Lazari che lo recapiterà a Venezia: "...sono una spezie di istituzioni fisiche col metodo analitico... Ella vedrà che molto ancora vi manca; cioè i fenomeni della forza centrifuga nel circolo, lasciati a metà. Nulla vi è intorno a pendoli, nulla della comunicazione del moto, nulla di meccanica o sia statica, il che approntero nella prossima estate. Intanto io prego lei ed il Sig. Conte Jacopo a leggere queste mie semplicità, che in diversi libri ho raccolto, e specialmente dal Varignon, il moto nel mezzo resistente".

Il 23 luglio del 1739 apprendiamo di riflesso il giudizio degli amici, ed il suo programma di lavoro: "Ricevo, che incontrano il di lei genio, e quello del Sig. Conte Jacopo, le mie istituzioni; ma le replico, che io non cerco lodi; ma bensì che siano vigorosamente corrette. Le vado proseguendo, ed ora ho per le mani la statica ed i pendoli, ma incontro delle difficoltà che non so porre in chiaro; la prima è sopra il problema della velaria e catenaria".

Segue la precisazione delle difficoltà: non gli piace il metodo "oscuro e niente naturale" con cui l'Ermanno nella "Feronomia" tratta il problema dei pendoli, e vorrebbe "dedurre i medesimi problemi per maggior esercizio dal principio che qui sotto scrivo". Passa quindi ad esporre il suo metodo che consiste nello studio del comportamento di un filo flessibile fissato alle estremità cui sono applicati in diversi punti dei corpi pesanti: in altre parole si tratta di risolvere il problema generale dell'equilibrio e del moto dei pendoli accoppiati.

La discussione su questo argomento veramente difficile, proseguirà molto serrata dopo il suo rientro in Bologna: la sua preoccupazione è di seguire le strade più semplici e nel contempo "che questi giovani abbiano buoni principi".

Da Brescia il 31 luglio 1740 scriverà: "Graditissima la notizia che ella si compiacque favorirmi intorno all'esperienze ed osservazioni da lei fatte sopra i tremiti dei corpi, le quali veramente sono assai curiose. Io ho pensato sopra il suono, che i suoni de' corpi simili sono come i lati omologhi; ma l'ho fatto per ubbidirla (!) non già perché sperassi di ritrovarne la spiegazione, la quale come ella scrive è difficilissima, ed oltre ciò io non ho notizie sopra tali cose se non de' primissimi principi.

Dopo che si perdette per viaggio quella parte di mie istituzioni fisiche che da Bologna le mandava, mi ingegnai di raccapezzarle alla meglio che potei, acciò non rimanessero senza que' giovani che avevano avuta la prima parte. Ora queste quanto prima le capiteranno, acciò favorisca di leggerle, correggerle e migliorarle, perché se vi saranno, come è assai facile, cose cattive e false, sono in tempo di ritrattarmi, e fare che i giovani le emendino".

Segue la richiesta di chiarimenti su alcuni punti specifici di un trattato di idrostatica del già citato Ermanno, che gli sembra contengano incongruenze logiche e chiede di indicargli "quale libro abbia meglio trattato questa materia, sopra di cui ho moltissime difficoltà, che ammetto, perché può essere che da lei attenderò sieno levate. La supplico adunque di notizie e compatimento".

A questa lettera, scritta durante le vacanze estive trascorse in Brescia, ne seguiranno altre due con ulteriori richieste di chiarimenti sul libro d'idrostatica dell'Ermanno che gli risulta ostico e poco convincente soprattutto nel modo complicato e prolisso con cui determina il valore della pressione esercitata dai liquidi sulle pareti dei vasi che li contengono.

Il 20 novembre esprime all'amico, che aveva tardato a rispondergli, tutto il suo rammarico per "...gl'incomodi da lei sofferti e le febri che l'hanno travagliato; ma altrettanto godo, che ora sia rimessa in stato ancora di applicare, intorno a che però assolutamente desidero che i dubbi d'idrostatica da me proposti sieno da lei presi per solo divertimento, e quando solo n'averà tutta la piena sicurezza di non riportarne incomodo... Nulla dico di più, perché oltre l'essere la sanità una cosa da custodirsi con tutta diligenza, ella può e deve avere ed usare meco tutta la libertà".

È questa l'ultima lettera inviata a Giordano Riccati prima del suo trasferimento, praticamente definitivo al Monastero di S. Vittore al Corso in Milano, con ulteriori compiti didattici, e sarà questo il soggiorno più importante della sua vita per due avvenimenti determinanti: l'incontro con l'eccezionale allieva Maria Gaetana Agnesi e l'attribuzione, motu proprio del Senato Milanese, della cattedra di matematica e fisica nell'Università di Pavia.

INSTITUZIONI ANALITICHE

LIBRO PRIMO

Dell' Analisi delle Quantità finite.

L'Analisi delle quantità finite, che comunemente chiamasi Algebra Cartesiana, è un metodo, con cui trattando quantità finite si sciolgono i Problemi; cioè da certe quantità, e condizioni date e cognite, si viene in cognizione d'altre incognite, e che si cercano, per mezzo di alcune operazioni, e metodi, che parte a parte mi propongo di spiegare ne' seguenti Capi.

Inizio del primo volume delle "Istituzioni Analitiche" di Maria Gaetana Agnesi

Inizio del primo volume delle "Istituzioni Analitiche" di Maria Gaetana Agnesi

DAL CARTEGGIO EPISTOLARE DEL CONTE RICCATI: IL SOGGIORNO MILANESE

Nel Monastero di S. Vittore al Corpo, al Rampinelli vengono nuovamente assegnati i compiti didattici di docente di matematica e fisica, cosa che non lo distoglie dalle attività personali che più ha a cuore: il completamento del trattato di Istituzioni Fisiche e l'acquisizione di nozioni di idrostatica e dinamica dei fluidi che gli consentano di preparare una guida didattica per i suoi studenti.

Ecco dunque quanto scrive all'amico Giordano Riccati l'11 gennaio 1741: "Voglio sperare che ella si sia ottimamente rimessa da tutti gli incomodi sofferti, e che goda ora perfetta salute, supposta la quale mi avanzo a pregarla di que' lumi d'idrostatica intorno ai quali le scrissi. Io vorrei farne un piccol trattato per istruzione de' nostri giovani. Con tutto suo comodo attenderei pure il giudizio sopra la continuazione delle Istituzioni Fisiche che già tempo le mandai".

Ringrazierà il 18 aprile tanto per la restituzione del manoscritto delle Istituzioni Fisiche, quanto per una pubblicazione di Idrostatica che l'amico gli ha inviato: "Ringrazio dunque sommamente lei ed il Sig. Conte Jacopo della pena che si sono presi di leggere quelle mie freddure, e della bontà avuta nel volermi comunicare la bellissima dissertazione, la quale in un tratto mi ha levato moltissime difficoltà che mi facevano nascere le altrui pretese dimostrazioni, ed ora solamente intendo con chiarezza la natura della cosa. Starò attendendo l'altra dissertazione, che la di lei gentilezza mi fa sperare, per indi poi proseguire ad uso della nostra gioventù le istituzioni fisiche anco intorno all'idrostatica".

Da questo momento tutta la sua attenzione è concentrata sull'idrostatica, e ben conoscendo le competenze del Conte Jacopo e del figlio Vincenzo, docente a Bologna nella Compagnia di Gesù, è tutto proteso a sfruttare la specifica cultura degli amici, per apprendere e perfezionarsi in quella parte della fisica, che agli inizi del '700, malgrado tutte le attuazioni pratiche, era ancora piuttosto oscura.

Nel maggio del 1741 egli comunica alcune delle considerazioni che ha sviluppato sugli scritti ricevuti: "Il teorema terzo della dissertazione intorno all'aggregato delle pressioni di un fluido contenuto in un vaso è stato da me ampliato con un corollario per mio uso, all'aggregato delle pressioni contro la superficie del medesimo vaso, e ciò, facendo le ordinate della curva analoga, eguali al perimetro delle rispettive sezioni del vaso. Inoltre suppongo il fluido eterogeneo moltiplicando poi i risultati con la densità media. La prego adunque di favorirmi a riflettere se il teorema è suscettibile di questa aggiunta che ella potrà conoscere senza che io la trascriva. Inoltre avendo io già il teorema per la totale pressione, che tende a spezzare e separare le sponde di un vaso, che sia retto sulla base, vorrei ritrovarla ancora per i vasi di pareti inclinate, il che è stato fatto dall'Ermanno nel teorema 9 del libro 2°, ma con una maniera che oltre piacermi poco, mi pare ancora molto incerta e che possa patire difficoltà. Ora ciò mi pare che potrebbe ricavarsi per mezzo del di lei suddetto teorema terzo".

Poiché era consuetudine del Rampinelli passare le vacanze estive a Brescia, e a questo punto dell'epistolario non se ne riscontra traccia, è da pensare che alcune lettere siano andate perse, o, quantomeno che di esse non ci siano pervenute le copie. La prima lettera che si riscontra e che riportiamo quasi per intero, è dell'8 settembre e dice: "Terminate le vacanze e restituitomi in Milano, eccomi a ripigliare le mie solite per lei tediosissime seccature; ma spero che ella vorrà usare meco quella stessa bontà in avvenire, che ha usato in passato. Nella scorsa estate mi fece ella sperare una addizione e certe annotazioni sopra la dissertazione di cui mi favorì. Ora io le rivolgo le mie suppliche, quando ciò possa farsi senza di lei molto incomodo. Qui non vi è novità alcuna, che sia sicura; alcuni danno per certa la presta venuta de' Spagnoli; altri lo negano".

A questo breve scritto segue una lettera priva di data, in cui il Rampinelli espone esplicitamente all'amico le questioni di idrodinamica che vorrebbe chiarire; ciò senza risparmiare critiche ad alcune osservazioni che l'amico gli ha inviato sulle velocità di efflusso dei liquidi da fori praticati nei recipienti che li contengono, o da piccole condotte ad essi applicate.

"Intorno alla derivazione della velocità de' liquori che ella mi comunica nell'ultima sua, la prego permettermi di dire che non sono affatto pago. In primo luogo ella dimostra quale sia la forza che comunica al liquore quelle velocità che mostrano le esperienze, cioè data la velocità, ella mi dimostra la causa di essa, o sia la forza. Ma quel che cerco e si può desiderare in tutti gli autori, è che si dimostri (se possibile) che tale per la ragione debba essere la velocità, quale si manifesta coll'esperienza. In una parola vorrei il meccanismo con cui opera la natura. E siccome sono affatto persuaso, che in un tubo tutto aperto il liquore si muova colla legge solita dei gravi cadenti in quella guisa appunto che se fosse un pezzo di ghiaccio; così oscura mi rimane la maniera dell'agire che fa il fluido laterale ne' vasi, il diametro della capacità de' quali sia maggiore del diametro del lume, e ciò massime considerando la proporzione tra essi diametri relativamente alle velocità che nascono, come nota il Mariotte. Mi sono spiegato in breve, perché ella già rileverà dove sia la difficoltà".

Come il lettore avrà notato egli affronta qui con grande decisione i problemi di quel capitolo della dinamica dei fluidi che ha per oggetto l'efflusso di liquidi da fori praticati in vasi; e giustamente egli ha forti perplessità nell'accettare i risultati parziali ottenuti dagli autori precedenti (da Stevino a Torricelli) in condizioni idealizzate. Si tratta in effetti di un problema di non facile intuizione, soprattutto in assenza di chiari concetti di energia cinetica e di energia potenziale, assolutamente sconosciuti all'epoca del Rampinelli. Il problema in effetti era già stato risolto da Daniele Bernoulli I, nel

1726, per il deflusso di liquidi da condotte a sezioni lentamente variabili, ma in maniera alquanto tortuosa ed oscura.

Nella lunga lettera successiva del 20 ottobre 1741, che riportiamo ancora quasi per intero, egli precisa le sue difficoltà e mette incisivamente a fuoco i risultati che vuol raggiungere.

"Io trovo de' grandi imbrogli nell'idrostatica, e tali che quasi ci perdo il genio. Bisogna che ella mi aiuti. In primo luogo cercando io sopra gli autori le velocità dell'acqua nell'uscire da' fori, o sia lumi fatti ne' vasi, trovo bensì in ognuno la proporzione della suddetta velocità, ciò è nella ragione dimidiata dell'altezza [è la relazione nota con il nome di legge di Torricelli, che attribuisce a detta velocità il valore della velocità assunta da un mobile che cade liberamente sotto l'azione della sola gravità da una quota uguale al dislivello tra pelo libero del liquido e posizione del foro], ma in nessuno trovo dimostrato (almeno in modo che mi soddisfi) quale sia l'assoluta velocità data l'altezza dell'acqua dal centro del foro. L'assumerla uguale a quella che avrebbe acquistata un grave cadendo dalla data altezza, non è dimostrarla; oltre di che altro è caduta, altro è pressione. Il derivarla dalla mole che preme non lo vedo fatto con chiarezza, in somma non sono pago.

È il teorema, che la velocità di diverse sezioni di un medesimo vaso sono fra loro come le stesse sezioni inversamente: dimando cosa sarà in un tubo cilindrico verticale. Vorrei la ragione perché, ceteris paribus, esce in un dato tempo più acqua da un vaso al di cui lume sia ammesso un tubo, che senza esso tubo, e più ancora se il tubo è divergente.

Vorrei che ella esaminasse l'annesso problema dove vedrà che nell'esempio le conseguenze non concordano e non trovo lo sbaglio. In esso mi servo delle forze composte, quantunque nella disertazione del Sig. Conte Jacopo ottimamente noto che non avrà luogo ne' fluidi, e ciò faccio perché in questi casi non si cerca quali sieno le pressioni de' fluidi o le loro direzioni, ma esse già determinate con altri principi, si cerca cosa ne risulterebbe rispetto alla parete de' vasi, in quella guisa che fossero ad essi vasi applicate pressioni esterne.

Le pressioni de' fluidi sono sempre perpendicolari alle superfici premute; ma dalla nota disertazione non segue con sufficiente chiarezza onde vorrei che ella aggiungesse qualche cosa nel teorema che metta ciò in chiaro".

Non è il caso di accendere una discussione tecnica sui problemi che egli si pone: basterà osservare che la dinamica dei fluidi liquidi trattata in base al modello di fluido ideale porta spesso a risultati sfrontatamente contradditori con l'esperienza; la viscosità presente in tutti i liquidi, anche in quelli più fluidi come l'acqua, è in generale responsabile di questo fatto. Per la viscosità, in seno ad un liquido in movimento si determinano turbolenze e vorticosità, le cui intensità dipendono tanto dalle velocità del moto durante l'efflusso, quanto dalla forma dei fori e dei canali effusori; gli effetti pratici che tali fenomeni inducono nei fluidi sono in ogni caso difficili da rilevare e difficilissimi da quantificare teoricamente.

Non meravigliano dunque le perplessità del nostro che, come già è stato detto, deve affrontare questi studi senza i concetti di energia cinetica e potenziale, e senza un minimo di quei supporti tecnologici, che, solo a partire dalla seconda metà dell'800, hanno permesso di risolvere i grandi problemi dell'idrodinamica.

Appare perciò pienamente giustificato, ed indice di grande capacità intuitiva, quel suo chiedersi come mai la quantità di liquido uscente da un foro munito di un tubo effusore sia superiore a quella che esce dallo stesso foro quando è nudo, e come mai tale velocità cresca ulteriormente se al tubo effusore si dà una forma a tromba.

E giustissima è ancora la sua reazione alle spiegazioni avute dall'amico; "Nella lettera in cui ella spiega perché da un vaso esca più acqua quando abbia annesso un tubo che senza, mi pare che prenda abbaglio, perché vuole ella dimostrarlo quando il tubo sia convergente al di fuori, e le esperienze danno il contrario, cioè che è maggior acqua quando il tubo è divergente. Nell'ultima sua delli 23 corrente [gennaio del 1742], per dire il vero con sincerità, non mi vedo levati tutti i dubbi intorno al dimostrare la velocità uscente dai lumi dei vasi".

Infatti egli con il suo fine intuito fisico, rileva che se il tubo di efflusso si restringe la quantità di liquido che effonde a parità di dislivello nèl vaso non può che diminuire: le sezioni che il liquido raggiunge via via che procede nel tubo si rimpiccioliscono e pertanto oppongono maggior ostacolo alla sua fuoriuscita, mentre il contrario avviene se il tubo si allarga: se però il tubo di efflusso si restringe, la velocità di fuoriuscita del liquido aumenta, mentre se il tubo si allarga la velocità diminuisce, un fatto che ognuno può facilmente verificare, analizzando la parabola di lancio dei corrispondenti getti d'acqua uscenti da una semplice canna per innaffiare il giardino. Dunque il problema è: perché ad una diminuzione della quantità del liquido effluente nell'unità di tempo, corrisponde una velocità di fuoriuscita maggiore, mentre ad un aumento della quantità di liquido effluente corrisponde una velocità minore? A questo quesito risponde solo parzialmente il già citato teorema di Bernouilli (Daniele I): il fenomeno è piuttosto complesso, e quando sarà pienamente interpretato nel tardo '800 verrà sfruttato ad es. per ottimizzare il rendimento degli ugelli di emissione dei fluidi dalle turbine, e via via per applicazioni sempre più raffinate quali, ad es., quelle messe a punto nei primi decenni del '900 per la generazione di fasci molecolari ed atomici, ultrasonici (ugelli di Laval) e no, impiegati nelle ricerche sulla struttura delle particelle submicroscopiche e nei risonatori molecolari degli orologi atomici.

Per tentar di comprendere più profondamente questi fenomeni intimi e complessi che si verificano nei liquidi, lui, matematico, uso a trattar cose astratte ed idealizzate, si improvvisa sperimentatore. In una lettera del 28 febbraio 1742 infatti descrive con minuzia somma alcuni esperimenti eseguiti "con l'ausilio di un Artefice" (oggi si direbbe, meno enfaticamente un "meccanico") per studiare i fenomeni di capillarità e le configurazioni di equilibrio che liquidi anche non omogenei, dovrebbero assumere in tali tubi: sono studi sulla tensione superficiale e sui menischi, studi già affrontati da ricercatori che l'hanno preceduto, ma risolti solo parzialmente.

Nello stesso periodo in un breve scritto egli denuncia di vedere poco: "Compatisca se scrivo male, perché non veggo molto". La lettera è del 2 gennaio 1742, ma non precisa la causa del suo veder poco, e solo il 25 aprile comunica che dopo aver dovuto interrompere per un po' di tempo lo studio dell'idrostatica ha ordinato "alcuni libri di esperienze" ed ha "iniziato a leggere l'Idrodinamica di Daniele Bernoulli" ma che la lettura del libro gli riesce molto difficile perché "ha un modo così poco proprio alla materia (a mio giudizio) [ma anche a giudizio di molti altri studiosi] che affatto mi ributta".

La lettera successiva è del 29 agosto '42 e proviene come la precedente da Milano, il che indica che probabilmente in quell'anno non aveva trascorso le vacanze estive a Brescia come solitamente avveniva negli anni precedenti. Ritornando a problemi di idrostatica scrive: "Mi è capitato il libro del Sig. Zendrini-Leggi e fenomeni dell'Acqua; non ho finora letto che poche pagine; ma mi lusingo a credere che vi siano molte cose buone". Infine il 28 novembre, pur continuando a denunciare le sue difficoltà nei confronti dell'idrostatica, riprende a trattare di matematica proponendo l'integrazione di una espressione quadratica; segno questo che nel frattempo ha ravvivato i suoi interessi verso l'analisi matematica.

Fanno testimonianza di ciò due lettere del Gesuita Vincenzo Riccati che gli danno notizia di un metodo originale, sviluppato dallo stesso professor Vincenzo per ottenere la quadratura della superficie dei coni scaleni; le lettere si susseguono a stretto giro di posta e sono datate l'una 25 dicembre 1742 e la successiva 1 gennaio 1743!

A queste due lettere il Rampinelli replica che le soluzioni proposte non sono affatto corrette, e che corrette non sono neppure quelle del Prof. Manfredi, che evidentemente era stato interessato alle questioni. In un breve scritto successivo riferisce poi, di aver saputo che il Sig. Corradi di Modena sta per pubblicare "...un'opera analitica con nuovi metodi per le quadrature", ma nella lettera del 29 maggio egli comunica la sua delusione: "Mi è capitata la prima parte della memoria sopra il calcolo differenziale ed integrale del Sig. Corradi. Ho letto qualche cosa alla sfuggita, ma non so cosa mi dire: io non sono pago. Ella pure l'avrà letto e però ne attendo il suo giudizio".

Ed il 31 luglio seguente apprendiamo che anche il giudizio del Riccati sul libro è negativo: "Ho sommo piacere nell'intendere il di lei giudizio sopra il libro del Sig. Corradi, perché io non volevo fidarmi del mio, però ora più non ne dubito, e concludo che i matematici sono in assai minor numero di quello che il mondo crede".

Nel medesimo scritto discute il problema della determinazione delle forme assunte dalle funzioni algebriche quando dalla rappresentazione cartesiana ad assi ortogonali si passa alla rappresentazione ad assi obliqui e viceversa. La lettera del 31 luglio 1743 reca questo interessante postscriptum, che pennella con poche parole un aspetto della situazione politica allora esistente nel lombardo-veneto durante una momentanea transizione dei poteri degli Asburgo agli Spagnoli: "Favorendomi di scrivere non faccia sulla soprascritta =Franca per Venezia=, perché suppongono lettera di Germania e la fanno pagare tanti plurimi più". A quell'epoca infatti egli aveva appena comunicato agli amici che: "Gli Spagnoli che sono in Savoia si estendono sino a Ginevra".

Dalla medesima lettera si apprende che ha ripreso sistematicamente la trattazione di questioni matematiche affrontando i problemi connessi con i cambiamenti di coordinate e con le complicazioni che si incontrano nei procedimenti di integrazione delle curve per la determinazione di lunghezza di archi e la quadratura delle superfici.

Alla lettera del 31 luglio del 1743 ne segue una a più di sette mesi di distanza, datata 11 marzo 1744: l'intervallo tra le due lettere è insolitamente lungo e fa sorgere la curiosità di sapere a che cosa sia dovuta tale rarefazione dei suoi scritti. Lui stesso afferma: "Per molto tempo ho tralasciato d'incomodarla al solito con le mie noiose lettere, ma ora non devo differire più... e discorrere di qualche cosa di matematica o sia proporre alcune difficoltà". Delle ragioni del suo lungo silenzio nulla segnala subito; invece dichiara che due autori, il Guglielmini, nel trattato "Mensura Acquarum" ed il P. Abate Grandi nel "Trattato del movimento dell'acqua", misurando la velocità dell'acqua in canali con il metodo del pendolo immerso: "trovano che essa sarebbe proporzionale alla radice quadrata della tangente dell'angolo di deflessione del pendolo invece che alla tangente stessa". Ed ecco il suo dubbio: "La cosa mi pare troppo chiara perché abbiano potuto ingannarsi autori tali, onde mi persuado che l'inganno sarà mio".

Nella stessa lettera chiede di essere aiutato a risolvere un problema di massimi e minimi di una funzione, che affrontato con la regola di de l'Hôpital origina una soluzione lunga e complicata.

Il 13 aprile dello stesso 1744 invia le condoglianze per la morte di Agostino, fratello meno noto degli amici Vincenzo e Giordano: "Quanto mi sia estremamente rincresciuta l'improvvisa notizia della perdita del Sig. Conte Agostino di lei fratello, ed in conseguenza del sommo cordoglio di lei e di tutta la stimatissima famiglia, non occorre che io lo esponga; dal vero rispetto e sincera servitù, che a tutta la casa professo può ella persuaderselo, siccome può star sicuro che non mi scorderò certamente ne' S. Sacrifici di quanto esiga il mio dovere per suffragarne l'anima, che spero sia in luogo di sicurezza. Ora ella mi permetta che passi ad altre cose, che sebbene nojose, ponno forse servire a divertirle l'animo da' cordoglio. Godo di non essermi ingannato intorno al parallogismo del Guglielmini e Grandi; ma mi pareva troppo chiaro". E subito prospetta due questioni una, sulla "parabola raddoppiata" e una sul metodo newtoniano "per ridurre un polinomio a qualunque potestà intiera o retta". La discussione sulle due questioni sarà oggetto delle lettere scambiate sino alla fine dell'anno.

Nel gennaio del 1745 comunica di aver svolto uno studio completo di quella curva detta concoide di Nicomede (geometra greco del 250 a.C.) che nella letteratura ha ritrovato svolto "solo per metà, cioè da una sola parte del suo asintoto". La concoide è la curva che Nicomede studiò per la risoluzione dei famosi problemi di duplicazione del cubo e trisezione dell'angolo; probabilmente ha interessato il Rampinelli anche per le applicazioni che ha avuto in architettura per il tracciamento dei profili bombati delle colonne. Nella stessa lettera ringrazia: "della lieta e bella nuova da lei favoritami con l'ultima sua de' sponsali tra il Sig. Conte Francesco di lei Fratello, che ho avuto l'onore di conoscere in Bologna, e la Sig.ra Contessa Margherita di Valvasone e me ne rallegro sommamente. La ringrazio perché ha voluto farmi l'onore ed il piacere di questa notizia e la prego a fare i mie complimenti con il Sig. Conte".

Ed ecco una lettera veramente importante, nella quale è riferito un evento da cui dipenderà il meritato riconoscimento ufficiale dell'assiduo lavoro di studio svolto dal Rampinelli e che chiarisce forse la rarefazione che si era verificata nei suoi scritti all'amico (e che continuerà per alcuni anni). Reca la data del 9 giugno 1745 ed inizia così: "Sig. Conte Prof. Car.mo, di tre cose che le scrivo in questa mia, due le saranno di noia, ma la terza avrà piacere d'intenderla". La prima è la continuazione di una discussione già avviata sull'equazione di una curva pubblicata dal De La Rive nelle memorie di Parigi; la seconda contiene una proposta di soluzione del problema di determinare quale sia la curva che tagli ortogonalmente le infinite parabole che hanno il vertice su una perpendicolare all'asse, problema proposto nel 1698 da Giacomo Bernoulli.

La terza lasciamola esporre da lui: "Vengo finalmente alla terza cosa. Poco dopo che io venni in Milano ebbi il piacere di conoscere la Sig.ra Contessa Donna Maria Agnesi Zittella molto versata nella lingua Latina, Greca ed anco Ebrea oltre altre più famigliari; di più molto dotta nelle migliori Metafisiche, e nella Fisica, nella Geometria e nelle Meccaniche quanto basta per la Fisica. Aveva qualche notizia nell'algebra cartesiana, ma acquistata da sé, perché non aveva qui chi potesse darle lume. Volle pertanto, ch'io la servissi in tale studio, come ho fatto, ed in poco tempo con robustezza e profondità di talento straordinario si è impossessata a meraviglia della Cartesiana, e de' due calcoli infinitesimali, al che si hanno aggiunta l'applicazione di essi alle cose fisiche più sublimi. L'assicuro che mi ha sempre fatto e mi fa stupore il vedere tanto talento, e tanto fondo di sapere in una donna, che sarebbe particolare in un uomo, e massime il vedere l'accompagnamento di una virtù morale cristiana molto particolare. Essa Sig.ra ha notato le molte ciarle da me udite intorno all'Analisi, le ha di molto migliorate, ordinate ed accresciute col proprio, e con la lettura de' libri; insomma, ne ha formato un corpo, che si può chiamare una compita Istituzione d'Analisi. Il Padre di lei averebbe caro che si pubblicasse quest'operetta; ma io e perché sono incapace, e perché in qualche modo ne ho picciola parte, non voglio darne un giudizio; quindi mi faccio a pregare lei ed il Sig.or Conte Jacopo, acciò benignamente voglino prendersi la briga di andare leggendo la scrittura, che a parte io le manderò, quando senta che sieno per farmi il favore, di cui supplico. La sud.ta Sig.a Contessa Donna Maria a tempo proprio la pregherà altresì del favore e farà di pugno i suoi complimenti. Perdoni la noia di questo lungo processo, favorisca dei miei distinti rispetti al Sig.or Conte Jacopo ed a tutta la stima.ma famiglia e mi professo con tutto ossequio

Di Lei Sig. Conte Pa.re Car.mo
Div.mo Obblig.mo
D. Ramiro Rampinelli

S. Vitt. e Ml.o 9 giugno 1745"

Da altra fonte (G. Tilche) apprendiamo che il Rampinelli trasferito a Milano nel 1741 con l'incarico dell'insegnamento della Matematica e della Fisica agli aspiranti e confratelli del Monastero di S. Vittore al Corpo, incontrò, dopo poco tempo della sua permanenza a Milano, il Sig. Pietro Agnesi.

Questi, venuto a conoscenza delle sue mansioni di docente, non esitò a comunicargli che una delle sue figlie, la Maria Gaetana, avendo una grande passione per le discipline esatte "desiderava vivamente inoltrarsi nelle profonde regioni delle matematiche" ed il Rampinelli "scorta in lei tanta penetrazione e tanto ordine di idee, prese di buon grado a condurla per le più riposte ed astruse meditazioni geometriche, e ad esercitarla nella risoluzione de' più oscuri e difficili problemi dell'Algebra" (P. Frisi). Così: "...del nuovo corso di studi e dei lunghi ed intensi anni di applicazione, in compagnia del maestro più insigne che ebbe mai nella sua vita, non fecero testimonianza, questa volta, i bisbigli dei domestici, bensì, nei corridoi di casa la stessa Maria Gaetana" (G. Tilche).

Ora, tenuto conto che il padre della Gaetana ha deciso di far pubblicare i risultati degli studi e delle ricerche della figlia presumibilmente nella primavera del 1745 e che le lettere del Rampinelli all'amico Giordano si sono rarefatte nell'estate del 1743, possiamo arguire che tale momentaneo rallentamento epistolare, ed anche la sua assenza estiva da Brescia in quell'anno, fossero determinati dall'oneroso impegno di programmazione della stesura del Trattato di analisi della Gaetana Agnesi.

Scrive infatti il 21 luglio del 1745 all'amico: "Fra due o tre giorni avrò occasione di mandare a Padova, diretto al Marchese Poleni un inoltro sigillato, che contiene parte della indicata scrittura; cioè l'algebra cartesiana della Sig. Contessa Donna Maria, e il suddetto Sig. Marchese acciò tosto voglia farglielo costà avere, onde spero che in breve ella lo riceverà. È accompagnato da una lettera della nominata Sig.ra al Sig.or Conte Jacopo, nella quale fa i suoi complimenti ed assieme la sua supplica".

Il 13 settembre del 1745 sono già pronte altre scritture della "Sig.ra Donna Maria", le quali contengono il calcolo integrale: "Le ho spedite da Brescia dove ora mi trovo, a Padova ad un P. Teatino il quale averà la cura di fargliele capitare. La suddetta Signora presentemente mette in ordine il differenziale".

Mentre ora si trova in Brescia apprendiamo, ma la lettera è senza data, che nell'ultima lettera inviatagli a Milano dall'amico Giordano, questi gli aveva chiesto il favore di acquistargli ed inviargli della "ciocolata". Rammaricandosi di non aver avuto in tempo la richiesta l'assicura così del suo interessamento: "scrivo pertanto in questo stesso ordinario a Milano a persona pratica acciò qui me la spedisca a prima occasione, la quale non sarà ora così facile". Aggiunge poi: "Spero che avrà di già ricevuta la scrittura del calcolo integrale, nella quale troverà il calcolo esponenziale di foglio differente degl'altri, perché la Sig. Contessa D.na Maria non ha avuto tempo di trascriverlo; sarà però di carattere intelligibile".

Il 7 di ottobre dello stesso 1745, apprendiamo quale fosse allora il costo della cioccolata! 3,10 lire alla libbra quella con vaniglia e 2,50 lire quella senza. In tutto essendo l'ordine di 8 + 8 libbre il conto sarà di Lire 46 (spedizione inclusa) in moneta di Milano. I soldi della cioccolata gli perverranno ai primi di dicembre del 1746 (più di un anno dopo!) assieme a delle osservazioni sulla "scrittura" dell'Agnesi. Riguardo ai soldi egli osserverà: "nello stesso involto ho ritrovato il danaro speditomi, ed il conto va benissimo relativamente alla valuta della moneta nel tempo che le spedii la cioccolata; non sarebbe così presentemente, perché essendosi alzata qui la valuta, ella averebbe sbagliato il conto in suo danno, ed avrebbe mandato alcuni soldi di più, giacché il filippo ora qui corre per otto lire". Come avrà regolato il conto? Dall'epistolario non possiamo saperlo, ma di sicuro avrà certo scrupolosamente risolto il problema.

Ma torniamo alle questioni più importanti, e cioè alla lettera scritta da Brescia il 7 ottobre del 1745: "Non per farle alcuna premura, ma per maggior comodo, se ella avesse di già pienamente esaminato la scrittura d'Algebra Cartesiana della Sig.ra Con.ssa D.a Maria, averei molto caro d'averla prima de' Santi per poterla meco portare a Milano... Il calcolo integrale lo trattenga per unirlo ad altra scrittura che averà in appresso. Nuovamente la prego a dire con tutta libertà il suo sentimento e quando avesse difficoltà a spiegarsi con la Sig.ra, lo può far meco perché pensando il padre della suddetta Sig.ra di farne la stampa, la cosa è molto gelosa".

Così, tra spedizioni di altri pezzi di scrittura, solleciti e rispedizioni trascorre tutto il 1746. Dalla lettera del 13 marzo 1747 apprendiamo che "la stampa della Cartesiana è già molto inoltrata. Se dunque le scritture del Calcolo differenziale non sono per anco spedite, la prego indirizzarle al Sig. Leandro Arrigo e ben custodite farle consegnare alla posta di Venezia".

Intanto per accelerare i lavori della stampa e far controllare personalmente dalla figlia il lavoro di composizione tipografica, il padre della Agnesi fa trasferire i torchi e tutto il macchinario dello stampatore Rietini nella propria casa. Così ovviamente il lavoro di revisione e di correzione, chiesto dal Rampinelli agli amici e colleghi Jacopo e Giordano Riccati, deve essere sollecitato al massimo per non interrompere il lavoro dei tipografi che, alla seccatura del lavoro fuori sede, dovevano evidentemente aggiungere quella di un continuo e stimolante controllo dell'autrice.

Giova tuttavia ricordare che essi ne trassero notevole vantaggio perché, come riferisce ancora la Tilche nell'opera citata: "impararono così per la prima volta a comporre i caratteri, i segni e le cifre matematiche, con tale maestria che, tre anni più tardi, quando [il matematico] Paolo Frisi impresse con loro una sua opera matematica, furono da lui complimentati per la loro perizia. Essi allora confessarono con compiacenza dovere ogni loro abilità alla pazientissima direzione dell'Agnesi" ed, aggiungiamo noi, agli ovvii consigli dello stesso Rampinelli.

Alla fine del '47, essendo ormai quasi ultimata la preparazione delle istituzioni, egli con lettera del 1° novembre 1747, appena rientrato a Milano dopo le solite vacanze bresciane, avanza agli amici un'ulteriore richiesta, questa volta di tutt'altro genere rispetto alle sue precedenti: "Oltre a ciò devo darle altro incomodo, cioè che mi desse qualche idea della piccola prefazione, o sia lettera al Lettore, che devesi premettere all'opera. In essa opera, a me pare che vi siano alcune cose, le quali abbiano qualche spezie di novità e d'invenzione, il che forse si potrebbe toccare, ma però leggermente, perché, o non sono metodi, o non sono in tutto nuovi, e riferire di quello de' Polinomi del Sig.r Conte Jacopo, di cui se ne farà menzione per essere metodo inedito. Aggiunga, che mi pare sia una delle opere desiderate, o sia pure opera utile, e che una più di essa compita in verità non sia fin ora uscita; tuttavia però vi può essere tal'uno il quale pretenda che essa sia "L'Analyse demomtrée" del Reneau; onde ella vede che questo punto ancora è delicato; in somma mi rimetto a' di lei lumi".

Di una risposta del Conte Jacopo o del figlio Giordano non c'è traccia nell'epistolario, e neppure si ritrova qualche riferimento nel trattato della Agnesi: anzi in esso, cosa assai strana, non si fa neppure un cenno al grande lavoro di rilettura del manoscritto svolto da parte degli amici del Rampinelli e neppure dei suggerimenti e delle correzioni da essi apportate al testo.

La prefazione al trattato sarà scritta personalmente dalla Agnesi con parole di gratitudine e riconoscenza per il suo maestro, ma, come s'è detto, senza alcuna citazione per i tanti favori ricevuti dai Riccati. Il Loria nella sua storia della matematica, riguardo al trattato della Agnesi, scrive che esso è stato il frutto della sua collaborazione con il Rampinelli ed il Conte Jacopo Riccati, ma non cita da dove egli abbia ricavato quest'informazione.

Può darsi che in qualche documento risulti che l'Agnesi abbia provveduto personalmente a ringraziare esaurientemente i Conti Riccati; di ciò però non ci è stato possibile trovare alcun riferimento nella documentazione in nostro possesso.

Ma come avrà reagito nel suo intimo il Rampinelli, tanto sensibile e delicato, nel veder inaccolto il suo interessamento per la preparazione di una prefazione al testo di analisi di cui tanto si era preoccupato?

Nell'epistolario la lettera che segue è del 20 dicembre

1747, ed è molto importante per la cronistoria della vita del Rampinelli: la riportiamo quasi integralmente.

Dopo una premessa relativa all'opportunità o meno di uno scritto del Sig.Ab.te Suzzi quale aggiunta in forma di appendice all'algebra cartesiana dell'Agnesi, ecco l'annuncio importante: "Per quanto io abbia procurato lungo tempo di scansare un peso che nulla mi piace, pure ho dovuto cedere per ubbidienza e per convenienza; questo si è che il Senato Eccell.mo di Milano, giorni sono, ha voluto darmi la Cattedra di Matematica nella Università di Pavia con circostanza d'onore e di bontà non mai con altri più pratticate, e che fanno il primo caso. Ho dovuto accettare e converrà in tempo opportuno andare a fare con poca grazia il mestiere. Per la maggior parte però dell'anno la mia dimora sarà in Milano perché assai vicino. La prego de' miei rispetti al Sig. Conte Jacopo, al quale siccome a lei la Sig.ra Contessa Donna Maria fa i suoi complimenti".

È possibile che all'assegnazione della cattedra della Università di Pavia al Rampinelli non sia stata estranea un'azione del Conte Agnesi, ben consapevole dell'aiuto e delle competenze fornite dal Rampinelli alla figlia durante la stesura del trattato in corso di pubblicazione. Ma è certamente altrettanto vero che la decisione del Senato Milanese è stata ponderata e determinata da forti motivi di opportunità amministrativa. A quell'epoca l'Università di Pavia attraversava, come del resto molte altre Università, un periodo di forte crisi, dovuta essenzialmente al contesto storico generale, ma anche, e non in infima parte, alla scarsa sensibilità dei docenti, che usavano impartire poche lezioni facendosi per il resto sostituire da supplenti che non sempre erano all'altezza dei compiti da svolgere. Così il Senato, preoccupato per tale situazione di degrado, non poteva lasciarsi sfuggire l'occasione di risolvere almeno in parte i gravi problemi dell'unica università lombarda.

Tanto più che la cattedra di matematica, ormai vacante da oltre quattro anni, poteva finalmente essere coperta con un docente sicuramente aggiornato, competente nelle più recenti ramificazioni matematiche, costituite dall'analisi e dalla fisica, e ben noto per la sua scrupolosità nei doveri d'ufficio e la passione per l'insegnamento.

Tornando all'epistolario, si ritrova una lettera del 26 marzo 1748, che spedita ora da Pavia, sollecita calorosamente l'invio "delle scritture del differenziale, perché essendo la stampa stata posta in casa propria della Sig.ra Contessa per comodità della correzione, se gli uomini stanno molto tempo senza lavoro, prendono altra partita, né così facilmente si possono riavere. E quando mai non fosse possibile avere il differenziale, desidererei almeno la risposta del Sig.or Conte Jacopo ad una mia difficoltà scrittagli da molto tempo intorno all'integrale, perché si farebbe intanto la stampa di quello; ma ella veda con quanto imbroglio per l'interrompimento del numero delle pagine e per la citazione degli anteriori numeri de' paragrafi nel differenziale". Ed in chiusura aggiunge: "Sento che in Francia sieno di fresco stati combattuti i colori e le attrazioni Newtoniane e che sia uscita qualche opera; se è vero la prego darmene contezza".

Dopo aver riinviato agli amici la copia della trattazione di una questione di calcolo integrale (che andrà persa) si ha nell'epistolario un'interruzione della corrispondenza di quasi due anni. Si arriva così ad una lettera del 2 dicembre 1749 in cui il Rampinelli da Pavia riferisce: "La Sig.ra Contessa Agnesi ha ricevuto molte lettere di complimento e di lode da diversi soggetti distinti, a quali ha regalato l'opera sua, ma pochi sono quelli che possano darne giudizio. Ella averà forse notizia sopra lo incontro del libro, e se vorrà comunicarmele mi saranno carissime, siccome nuove letterarie se ve ne sono, perché qui [nell'Università di Pavia] io sono al limbo".

Nello stesso scritto ringrazia e si complimenta con il Padre Vincenzo per il libro sulle forze vive che gli ha inviato sul quale però, dopo qualche garbata critica, avvia subito un serrato dibattatito. La sua proposta suggerisce di chiarire maggiormente i significati fisici dell'operazione di moltiplicazione della forza per il tempo e per lo spazio, punti che, come si è ricordato, costituiscono gli aspetti essenziali del problema delle forze vive. Nel contempo propone ancora di ampliare la discussione riguardante la composizione "delle azioni delle forze".

Gli scritti immediatamente successivi trattano diverse questioni di meccanica, ed in particolare, in quello datato 5 maggio 1750, il Rampinelli esprime la sua insoddisfazione circa il modo con cui i diversi autori trattano la questione dell'equilibrio di un manubrio sottoposto all'azione della forza peso ed incernierato in un punto intermedio tra i due pesi. "Cerco una dimostrazione che mi contenti del principio fondamentale di statica, cioè che due pesi nelle estremità d'una retta sieno in equilibrio, quando sieno in reciproca proporzione delle distanze dal punto di sospensione, e questa dimostrazione non la trovo. Il Pa.re Grandi nella sua Meccanica, Prop. 7 Coroll. 1° sembra piuttosto supporla che provarla o riferirla dalla proposizione. Il Sig. Ermanno nella "Pheronomia" istessamente la suppone; la dimostrazione del Volta è indiretta, quella del Galileo mi piace più dell'altre, ma istessamente mi pare indiretta; quella del Varignon è sicura, ottima, ma derivandosi dopo una selva di teoremi di risoluzione di forze mi pare non convenire ad un principio così semplice e che dovrebbe ad ogni cosa essere premesso. Ne ho una analitica elegante di cui non so l'autore, ma null'affatto conclude".

Segue quindi la sua dimostrazione, basata sulla eguaglianza dei prodotti delle forze peso agenti su ciascun peso (oggi si direbbe su ciascuna massa) per i rispettivi spostamenti verticali; in altre parole si può dire che la sua dimostrazione si basa sul principio di conservazione del lavoro delle forze durante una rotazione del manubrio eseguita in modo da non alterare l'equilibrio del sistema: eseguita cioè in condizioni di reversibilità. La procedura adottata è quella che sarà in seguito generalizzata da altri, ed enunciata con il termine di principio dei lavori virtuali. Se si considera che a quell'epoca il concetto di lavoro di una forza non era ancora stato focalizzato non si può non riconoscere che egli era veramente dotato di un acuto senso critico e di una eccezionale intuizione fisica.

Ma l'applicazione allo studio nella Università di Pavia poco lo soddisfa; sarà per le condizioni di isolamento culturale in cui si trova, o per la reazione ad un momentaneo periodo di stanchezza, fatto sta che egli si lamenta con l'amico: "In matematica vado di male in peggio ogni giorno disimparando, se pure mi faccio scrupoloso, che nulla più". Qualche tempo prima gli aveva scritto di trovarsi come al limbo! Sei mesi più tardi però, rientrato in Pavia subito dopo le vacanze, riprende con nuova energia il lavoro; così nella lettera del 10 novembre 1750, dopo aver ringraziato per la dissertazione "sui cilindri e le piastrelle sonore" annuncia che: "Quest'anno voglio spiegare nella Università la Meccanica sinteticamente, arrichita però delle cose moderne. Sul loro principio mi fa di bisogno il teorema che "pondera corporum sunt massis proportionalia". Alcune dimostrazioni ottime suppongono altri teoremi, che io non posso premettere, perché questo mi serve di base; altre che ho lette, senza tali supposizioni non mi soddisfano, me ne sono pertanto formata una la quale non so poi, se sia buona".

Dunque durante le vacanze passate come al solito in Brescia nel Monastero di S. Francesco, ha messo a punto il suo programma didattico che prevede una revisione ed un inquadramento personale della meccanica tutta.

Il metodo con cui il Rampinelli consegue la dimostrazione del fatto che "i pesi sono proporzionali alle masse", ricorda da vicino quella con cui Nicola d'Oresme nel 1350 è pervenuto alla relazione fondamentale della cinematica del moto uniformemente accelerato, quella cioè che lega il cammino percorso al tempo tramite l'accelerazione, la stessa ritrovata assai più tardi e molto faticosamente per via sperimentale dal Galilei.

La procedura di Oresme si basa su una sua importantissima osservazione che egli ha enunciato nella forma di un principio che suona all'incirca così: rappresentare con delle figure aiuta moltissimo nella conoscenza, in quanto la figura permette di evidenziare "le proprietà delle qualità" in modo che ciò che è in esse rappresentato è colto rapidamente e perfettamente dall'immaginazione.

Ovviamente come "figure" egli intende quelle geometriche, e nella fattispecie del suo problema cinematico, in cui le grandezze fisiche sono la velocità, il tempo ed il cammino percorso, Oresme rappresenta le velocità ed i tempi con segmenti (anticipando il metodo sistematico delle coordinate cartesiane) ed i cammini percorsi con rettangoli e triangoli retti.

Il Rampinelli pur non conoscendo l'opera di Oresme, recuperata e valorizzata solo nella seconda metà dell'ottocento, segue le sue orme maturando anch'egli un intimo contributo alla rivoluzione scientifica avviata da Cartesio e da Galileo. Contributo che, pur non divulgato, consiste nell'aver personalmente intuito che nella descrizione del mondo e degli eventi che in esso si svolgono la massima comprensibilità si raggiunge rappresentando cose e fatti con entità geometriche; e non sarà fuori luogo ricordare che questo momento metodologico ha raggiunto i suoi massimi risultati con Einstein nel suo audace tentativo di geometrizzare la gravitazione universale raccordandola ad una curvatura dello spazio-tempo determinata dall'esistenza in esso dei corpi materiali.

Non è certo al Rampinelli che si può attribuire il merito di aver aperto in fisica la via delle rappresentazioni formali dei fenomeni dinamici, ma è certo da rilevare il fatto che già in lui si trova l'idea che poi è stata sviluppata da altri, e magistralmente.

Ecco la dimostrazione del suo teorema: "Sieno due corpi A, B de' quali i pesi ineguali F del primo, f del secondo e le masse M, m, le velocità V, v, ed il tempo t per l'uno e per l'altro. Se si assume il principio cartesiano che l'effetto della forza sia il prodotto della massa per la velocità [qui il principio cartesiano della relazione tra impulso e quantità di moto è applicato al caso del moto incipiente di due corpi che iniziano la caduta simultaneamente] l'effetto del peso F sul corpo A sarà un rettangolo P [che ha per base la velocità V e per altezza la massa M]; del peso f sul corpo B sarà un rettangolo Q [che ha per base la velocità v e per altezza la massa m]. Ma per gli esperimenti le velocità nel vacuo in tempi uguali sono uguali [perciò è V=v], dunque i pesi F, f saranno come le altezze dei rettangoli, cioè come le masse.

Se poi si prenda per effetto de' pesi il prodotto della massa per lo spazio, le basi dei rettangoli P e Q esprimeranno gli spazi e poiché per li stessi esperimenti detti spazi sono uguali saranno similmente i pesi come le altezze de' rettangoli, perciò come le masse. Inoltre mi da della pena, che in alcune altre proposizioni trattino di forze diseguali, ora si assume la velocità proporzionale alla forza, ora si assume al tempo".

Nella sequenza dell'epistolario, alla lettera del novembre 1751 nella quale sottopone al giudizio dell'amico la dimostrazione del suo teorema, segue, durante il 1751, una sola lettera con la richiesta di un giudizio sulla dimostrazione di un altro teorema, questa volta di ottica, relativo alla rifrazione: "Il Barrow [il famoso maestro di Newton] nelle sue lezioni ottiche dimostra due proprietà con due teoremi lunghi, complessi e difficili; a me pare di averle dimostrate con un teorema e corollario assai breve e facile. Ma appunto la facilità stessa mi fa dubitare di prendere qualche sbaglio senza avvedermene".

Nella lettera in questione dell'11 maggio 1751 la dimostrazione del teorema è già esposta in latino, come lo sarà tutto il trattato d'ottica, unica opera a stampa del Rampinelli, di cui si parlerà diffusamente più avanti.

D'ora in poi le questioni fisiche trattate con l'amico riguarderanno esclusivamente l'ottica. La prima lettera che si ritrova nell'epistolario dopo quella dell'11 maggio 1751 è datata 6 settembre 1752 e proviene da Milano. In essa, esposte le sue perplessità circa una sua dimostrazione di un altro teorema che ha per oggetto la diffrazione, aggiunge: "Qui niente abbiamo di nuovo nel mondo grande; di letterario poi ne meno si parla. La Sig.ra D.a Maria Agnesi dopo la morte del padre suo, della quale credo averle già trascritto, s'è posta, quantunque in casa ad un silenzioso ritiro ed ha abbandonato lo studio, la qualcosa mi è alquanto rincresciuta".

Le rade lettere successive ormai trattano poco di matematica e fisica e comunque sempre e solo di problemi d'ottica.

Nell'ottobre del 1752, su richiesta dell'amico, per soddisfare il desiderio di un certo Conte Canonico, ha fatto la ricerca di un libro sulla nobiltà e nella lettera dell'8 novembre 1752, gli scrive: "Ho fatta diligenza per ritrovare il libro di M.r de la Roque e l'ho trovato nella libreria del Sig.or Marchese Triulzi. È falso che il libro sia stampato in Milano. Tre edizioni sono state fatte; la prima in Parigi del 1678; la seconda a Rovan del 1710, la terza pure a Rovan del 1734; questa ho io veduta ed ha per titolo: Traité de la Noblesse e de toutes ses differentes especies. Novelle edition augmentée des traits du Blason. A Rovan MDCCXXXIV.

Ho letto due capitoli, che appartengono all'Italia ed in questi nulla affatto parla di Treviso e di Castelfranco, e non mi pare probabile che ne parli poi trattando d'altri paesi. Il libro è voluminoso e però stimo che il Sig. Canonico mi dispensi dal leggerlo tutto nell'incertezza massima di ritrovare ciò che farebbe al caso".

Ma probabilmente l'amico insiste e nella lettera del 23 luglio 1753 il Rampinelli gli potrà scrivere: "Ritornato da Pavia [a Milano] già tempo, mi sono ricordato della parola data rispetto al libro di M.r de la Roque. L'ho dunque procurato dal Sig.r Marchese Triulzi e l'ho letto. Nel capo 91, che ha il titolo — De la maniére che la noblesse a comencé en France et autres états — si legge: Les Fies [i nobili] se donnoient universellement a la charge de servir dans les Armées. Bonifacio en l'Histoire de Treviso dit que l'on donnoit des Fies a Castelfranco l'an 1277 a la charge de ténir certain nombre de chevaux et équipes pour servir. Les habitants de Quieri furent faits Nobles per Celsi Doge de Venise l'an 1355 a condition de tenir un cheval preparé pour la guerre, et il eurent l'exemption des tributs.

Questo è quanto ho potuto ritrovare fortunatamente per servirla". Nella stessa lettera prosegue: "Qui non abbiamo novità alcuna letteraria, perché [Milano!] è paese che non le produce da se né ha commercio in questo genere di cose".

Alla discussione di due teoremi d'ottica per i quali ringrazia, segue da Pavia in data 26 marzo 1754 questa lettera, della quale evidentemente, mancano i precedenti: "Ricevetti la gentilissima sua lettera con la soluzione del Sig. Francesco Benaglia al problema proposto, la quale soluzione è elegante e bellissima; ma non però quella che si ricercava. Io la volevo sintetica ed oltre il dato circolo, con una sola curva nota, di qualunque grado poi, ma nominata, come sarebbe Concoide, Cissoide ecc. Quando ci vogliamo contentare di curva descritta per infiniti punti, vi è una semplicissima costruzione nel Barrow e molto bella. Godo molto, che il Sig.or Conte Jacopo si mantenga prospero, ed abbia la mente ancora ferma, il che glielo desidero per molto tempo a venire".

Ma probabilmente a pochi giorni di distanza dalla spedizione della lettera, ha ricevuto la notizia della morte del Conte; così sempre da Pavia in data 29 aprile 1754 invia queste parole di condoglianza: "Quanta stima e quante obbligazioni io avessi al fu Sig.or Conte Jacopo ella lo sa, e può facilmente immaginare quanto sia il mio rincrescimento, perché l'abbiamo perso. Io non istarò qui a suggerirle i motivi per tolerare con moderazione una tale perdita, ella li sa, e sa porli in caso. L'assicuro bene che non mi scorderò mai di quell'anima illustre né miei sacrifici. La Sig.ra D.a Maria Agnesi mi spedì giorni sono una lettera per lui che qui accludo; questa Sig.a persevera nella totale alienazione dagli studi, e tutta si occupa nelle cose di pietà; gli rincresce che io non abbia mai applaudito a questa risoluzione né saprei come applaudire, perché mi pare che l'una e l'altro possano stare insieme".

Il Conte Giordano Riccati comunicandogli di voler raccogliere e pubblicare le opere del padre, gli chiede l'invio di eventuale materiale pertinente suo padre di cui siano in possesso lui e l'Agnesi. Gli risponde in data 17 luglio da Milano: "Intorno alle lettere io non ne ho che quattro del Sig. Conte Jacopo, perché come ella può ricordarsi dopo che io ebbi l'onore di conoscerla, s'introdusse e si proseguì sempre il commercio tra noi, per così sollevare chi aveva occupazioni maggiori. Queste quattro lettere, saranno prima copiate, e le copie saranno per me; a lei spedirò gli originali per maggiore esatezza della stampa e per la sicura fedeltà. Parlerò con la Sig.ra Contessa Agnesi; ma credo che ben poche ne abbia, perché quelle che appartenevano al libro delle Istituzioni, si sono consumate dopo avere inserito nel libro stesso la sostanza".

Ma eccolo assalito da uno scrupolo! Così, in data 7 agosto 1754, si preoccupa di scrivere: "Una lettera della gloriosa memoria del Sig. Conte Jacopo a me averebbe bisogno di qualche piccola annotazione per non offendere in certo modo i Bolognesi; egli mi scrive come goda che i semi avuti da lui in Castelfranco abbiano prodotto buon frutto in me; e pure già prima avevo io studiato parecchi anni in Bologna ed indi era andato a Castelfranco per imparare l'applicazione alle cose fisiche. La Sig.a Contessa D.a Maria Agnesi le fornirebbe complimenti. Vorrei essere costì per ajutarla se fossi buono e per godere della preziosa compagnia.

Del 27 maggio 1755 una lettera con la discussione su un teorema del Barrow e poi quasi due anni dopo, una del 2 febbraio 1757 che praticamente annuncia la fine della stesura del trattato di ottica e sollecita il favore di una lettura. "Per uso della mia scuola io ho scritte alcune lezioni d'ottica, le quali per istrada cresciute hanno formato quasi un giusto trattato. Se questo fosse qualche cosa di buono, io forse ne farei maggior uso, servendo a quelli rispetti umani, ed a quelle convenienze, alle quali devono aver mira i Professori delle Università. Desidero adunque sapere se ella è in circostanza di potermi favorire a leggere ed esaminare questa fattura, perché io gliela farò quanto prima costì recapitare".

E poi il 10 agosto 1757 da Milano: "...godo moltissimo che finalmente le sia giunto il noto scritto il quale tanto tempo è stato in strada. Io desidero e la prego che voglia a tutto vigore esaminarlo in quel tempo che sia per esserle del minor incomodo, e mi riporto a ciò, che nell'altra mia le scrissi, assicurandola onestamente, che non son di quelli i quali in simili modi vanno in traccia di lodi; ella conosce il mio naturale e sopra di ciò nulla più dico".

Ancora da Pavia un'altra lettera determinata dalla richiesta della Agnesi di recapitarne una sua al Sig. Giordano e poi il grave malore che l'ha colpito nella primavera del 1758. Ma si è appena rimesso da quel "colpo di apoplessia che quasi gli fu dato l'ultimo saluto" che scrive all'amico preoccupandosi del proprio manoscritto di ottica.

"Riparato da grave infermità mi sono portato in Brescia per rimettermi interamente col beneficio dell'aria. Quando ella averà terminato l'esame di quella scrittura a tutto suo comodo, la prego volerla far avere a Padre Mombesi Preposto de' Fratini in Padova da cui qui mi saranno spedite.

Brevemente le rassegno il mio rispetto e sono...

S. Francesca Brescia 28 giugno 1758.

Un altro garbato sollecito in data 3 agosto 1758, quindi l'ultima lettera dell'epistolario con il ringraziamento per il favore ricevuto.

"Ho l'altro giorno ricevuto la gentilissima sua con le note scritture, per le quali le rendo le più distinte e vive grazie. Anderò leggendo le di lei annotazioni, e quando mi riesca di farne buon uso, sul consiglio di lei passerò alla edizione. Mi rincresce bene che non so se incontrerò nella buona riforma di quelle proposizioni, delle quali ella dubita per non essere indicati i punti che le fanno il dubbio, tutta via spero che mi permetterà scriverle occorrendo. Godo assai che sia buon segno la edizione della preziosa opera del suo Sig.or Padre, le quali sono molto aspettate da' Filosofi. Tra pochi giorni io sarò in Mil.o tutto a di lei comandi. Frattanto le rassegno la mia servitù e sono col maggiore rispetto

Di Lei Sig.or Conte P.ne Car.mo
Brescia 21 ott.e 1758
Div.mo Obb.mo Servo suo
D. Ramiro Rampinelli

È questo l'ultimo scritto del Rampinelli conservato dall'amico Giordano, che condividendo con lui l'amore per lo studio, ha accettato sempre con passione, e si può anche dire con pazienza, di seguirlo nel suo peregrinare nel vasto oceano delle scienze matematiche e fisiche, e di soddisfarlo sempre al meglio nelle sue richieste.

Ci auguriamo che gli stralci delle sue lettere autografe inseriti in questi appunti, siano sufficienti per fornire al lettore un'immagine viva ed autentica dell'alta e nobile figura di lui che fu un grande e coscienzioso maestro.

Possiamo ben immaginare con quanta passione avrebbe curato, dopo l'esperienza acquisita con la stesura e la stampa del trattato della Gaetana Agnesi, la preparazione del trattato di ottica, che egli sentiva come irrinunciabile dovere di docente universitario e, nel contempo, quale pegno di riconoscenza per l'alto onore attribuitogli dal Senato Milanese.

Il dover rinunciare a tale compito gli è certamente stato causa di grande amarezza, ma egli possedeva molti amici ed ammiratori e questi, di buon grado, si sono assunti l'onere di curarne l'edizione, che raffinata nella veste, costituisce anche un ottimo e diretto documento per riconoscere le grandi capacità didattiche di lui docente, e la completezza della preparazione scientifica di lui scienziato.

LECTIONES
OPTICÆ
RAMIRI
RAMPINELLII
BRIXIANI

CONGREGATIONIS MONTIS OLIVETI MONACHI

ET IN GYMNASIO TICINENSI MATHESEOS PROFESSORIS.

BRIXIÆ CIↃIↃCCLX.
Excudebat JOANNES BAPTISTA BOSSINI
SUPERIORUM PERMISSU.

IL TRATTATO DI OTTICA

Il trattato di ottica del Padre Rampinelli è stato approntato dall'autore negli anni tra il 1747 ed il 1753 durante il periodo del suo insegnamento all'Università di Pavia. La stampa, cui ha provveduto il Padre Cesareo Sommariva, allievo del Rampinelli, si è conclusa circa un anno dopo la scomparsa dell'autore ed il compimento della pubblicazione è stato solennizzato dal Senato Milanese che in seduta solenne ha ascoltato la presentazione pronunciata dallo stesso Sommariva.

Il libro, rilegato in pelle, con fregi e stampigliature in oro, reca nella prima pagina un ritratto in busto del Rampinelli mentre consulta un libro sul cui dorso si legge chiaramente "Galileo" ivi apposta probabilmente per testimoniare, al di là della nota controversia, un implicito riconoscimento della sua grandezza quale scienziato.

Il ritratto è incorniciato in un ovale cui, in basso, sono affiancati due disegni raffiguranti, quello di sinistra un compasso ed un mappamondo e quello di destra un rotolo di carta ed una penna affiancati ad una meridiana. I due disegni, con evidente significato allegorico, vogliono raffigurare la conquista dello spazio e del tempo, raggiungibile dalla mente umana con lo studio. Oltre all'allegoria è interessante rilevare che la meridiana riprodotta è una delle meridiane esistenti nella Abbazia di Rodengo-Saiano della quale furono Abati il Gandini e l'Ugoni che finanziarono in proprio la stampa del trattato. In appendice a questi appunti una nota del prof. Alvero Valetti riporta informazioni sulle interessanti meridiane di cui egli, ha personalmente curato i restauri nella suddetta Abbazia.

Nel frontespizio interno del libro, sotto la stampa del titolo e del nome dell'autore, è presentata una raffinata incisione che raffigura due graziosi putti: l'uno che scruta il cielo con alle spalle un mappamondo, l'altro, che, compasso e penna alla mano, traccia delle strutture geometriche su di una tavoletta. Volendo attribuire anche a questa raffigurazione un significato allegorico, si potrebbe riconoscervi la simbolizzazione dei momenti operativi fondamentali della scienza che si estrinsecano nella attenta osservazione delle cose e dei fatti e nella loro registrazione oggettivata per mezzo di enti geometrici.

La prefazione, che come s'è detto è costituita dalla orazione del Sommariva, è stampata nell'elegante carattere italico; anche ad essa è premesso un disegno ad acquaforte che questa volta rappresenta lo stemma araldico del Senato Milanese: uno scudo di forma elaborata sorretto da due aquile che brandiscono, una lo scettro simbolo del potere, e l'altra la spada simbolo della forza, necessaria per far rispettare il potere. Nello scudo, sormontato da una corona regale ad otto spicchi, sono riprodotti i simboli araldici dei casati nobiliari dei senatori.

Il testo dell'orazione del Sommariva inizia con la parola "Habetis" e la lettera H, stampata nell'altezza corrispondente a sette righe è inserita in una miniatura raffigurante il simbolo dell'Ordine degli Olivetani.

Ma ecco le rispettose parole rivolte dal Sommariva ai Senatori, riprodotte in una traduzione di Don Giulio, che conserva tutto il fascino e la freschezza dello stile ampolloso e ricercato dell'epoca.

All'Eccellentissimo Senato Milanese Cesareo Sommariva F.

Avete ormai, Padri illustrissimi, le Lezioni di ottica, che il nostro Ramiro Rampinelli aveva intenzione di dedicare al vostro nome, se quell'uomo ragguardevolissimo ed egregio, troppo presto uscendo da questa vita, in quanto ormai degno di quella immortale, non ci avesse lasciato un doloroso rimpianto di sé. Era abbastanza consapevole della vostra generosissima volontà nei suoi riguardi e della grandezza dei benefici, con i quali favorendo gli ingegni, come siete soliti, avete provveduto al suo onore, interesse e vantaggio; e soprattutto avete affermato che egli vi era straordinariamente caro e gradito. D'altra parte non c'era cosa che egli maggiormente desiderasse, né cosa più grande, che dimostrare anche lui a voi e a tutti, in qualche modo, quali sentimenti avesse per voi: temeva, e a ragione, fosse vergognoso che non restasse nessun ricordo del suo affetto per voi, della sua volontà, della sua gratitudine. E quando aveva già raccolto ed illustrato con dimostrazioni geometriche i teoremi più scelti di tutta l'Ottica per istruire e formare alle discipline matematiche i giovani a lui affidati, giudicò che avrebbe fatto cosa ottima per sé, se pur riluttando quella naturale modestia, la quale purtroppo ci ha privati di non poche testimonianze del suo notevolissimo ingegno, avesse dato alla luce il frutto di questo suo lavoro, e, qualunque fosse il suo valore, lo avesse dedicato alla vostra dignità: a ciò, appunto, perché tutti capissero che egli ha cercato secondo le sue forze di corrispondere in qualche modo a ciò che voi vi aspettavate da lui, e che ha voluto rendere qualche ringraziamento in cambio dei vostri grandissimi benefici. D'altronde, di quanto piacere fu pervaso quando, durante la malattia, gli fu riferito che questi lavori sarebbero stati accolti molto cortesemente da voi, voi stessi potete facilmente giudicare, dato che avete conosciuto l'indole dell'uomo, per sua natura riconoscente e ossequentissima verso di voi. Credo veramente che allora, da quella faustissima notizia non poco sollievo derivò alla sua salute. Ma ben presto strappato agli uomini da una rapidissima morte per volontà dell'Ottimo Dio, il quale non tollerò che egli aspettasse più a lungo la corona, né lui vide stampata la sua opera, né gli fu dato, come era stato suo desiderio, di presentarvela a mano. Se tutti coloro che conoscevano la sua dottrina unita a così grande modestia e disinteresse, e ne ammiravano la gentilezza e la squisitezza del comportamento, ricevettero da quella morte grandissimo dolore, è chiaro che io ne ho ricevuto quanto altri mai. Mi è stato tolto infatti uno che singolarmente mi ricambiava in affetto e aiutava e stimolava i miei studi, e non tralasciò mai nessun genere di favore che potesse risultarmi utile. Ma perché insisto con questo triste ricordo a stropicciare la ferita ricevuta? e per la verità non senza biasimo, perché, come dice molto bene Tullio circa la morte di Q. Ortensio: se ci addoloriamo, perché non ci è più concesso di godere di lui, il nostro male è questo: che mal sopportiamo il timore di sembrare riferirlo non all'amicizia, ma alla nostra utilità privata. Dirò questo, piuttosto: che trovo non poco conforto dall'essermi toccato principalmente di rispondere all'ultima volontà del mio così grande maestro come per testamento. E mi sembra che in ciò, in certo modo, io sia sciolto da un debito e, debitore di tanti benefici, se non della fortuna, dia almeno una qualche parte dell'interesse a un così grande creditore, se, cosa che gli stava sommamente a cuore, farò in modo che i suoi studi vedano la luce e si rifugino sotto la vostra protezione. Con ciò compio anche un atto di ossequio ai miei superiori, specialmente agli ottimi Presuli bresciani Flaminio Gandini e Ildefonso Ugoni, che voglio siano nominati a titolo di onore: essi infatti, amantissimi delle lettere, se un tempo misero a disposizione del Rampinelli le cose che si richiedevano per la formazione perfetta di un uomo, ora affinché fossero mantenute le promesse fattevi da quest'uomo, per propria decisione e a spese proprie si sono accollati la cura di questa edizione, e questo compito, che io adesso eseguo, l'hanno affidato anzitutto a me. E finalmente si sente liberata anche la fiducia risposta in me, alla quale si chiede conto, si reclama, si domanda un tanto prezioso deposito, sicché c'è ormai pericolo che, per il mio ritardo, io sia costretto ad accettare una procedura legale per esibirlo. Ma cosa di capitale importanza essendo io abituato sin da ragazzo a rispettare e ad onorare in silenzio codesta rispettabilissima e ragguardevolissima Adunanza, e da allora fino ad oggi a non difettare in nulla, né quanto alla grandezza dell'ingegno, né quanto alla religione, né quanto alla giustizia e alla severità dei costumi, né, in ultimo, quanto alla nobiltà della schiatta, vedrò in che modo alla maestà del vostro Senato possa essere conferito il titolo di "regio". Traggo un'intima soddisfazione dal fatto che mi sia stato ora spalancato l'ingresso — dopo tanto tempo che lo desideravo — sia per manifestarvi il mio ossequio, sia anche, se proprio la speranza non mi inganna, per conciliarmi la vostra benevolenza. Liberamente vi confesso di darvi ciò che è già vostro. Nondimeno, qualora vogliate comprendere in nome di chi io faccia questo e apprezzare la mia volontà di ben meritare di voi, ho fiducia che accetterete il mio obbligo morale senza difficoltà e che, data la vostra benevolenza, io vi sia raccomandato.

All'orazione del Sommariva, fanno seguito l'epistola del Torriceni e l'imprimatur dei "Riformatori dello Studio di Padova" concedente "licenza a Gianbattista Bossini, Stampatore in Brescia, che possa essere stampato, osservando gli ordini in materia di Stampa, e presentando le solite Copie alle Pubbliche librerie di Venezia e di Padova. Dat. 25 Gennaio 1759".

Alla pag. 1 finalmente dopo 32 pagine di presentazione e prefazione, contrassegnate con numerazione romana, inizia in latino il testo vero e proprio del trattato. Si tratta di un prezioso documento che se da un lato testimonia la rigorosa sistematicità con cui venivano allora proposte le materie di studio, dall'altro costituisce un'accurata sintesi dello sviluppo raggiunto dall'ottica nel XVIII secolo. Fatto questo importante perché l'ottica, pur considerata da millenni parte essenziale del sapere umano, solo allora muoveva i primi passi verso la sua trasformazione in uno dei più importanti rami della scienza moderna.

Pur considerata fondamentale anche dalle più antiche scuole del pensiero greco, il suo sviluppo ha risentito pesantemente del fatto che quelle scuole di pensiero erano essenzialmente orientate più a scoprire le ragioni dei fatti fisici che a perseguirne una descrizione oggettiva correlabile con altri fatti. D'altra parte anche scuole come la prestigiosa accademia pitagorica, già più attenta ai fenomeni naturali, sostenevano che la visione avveniva per mezzo di "raggi" che emessi dall'occhio giungevano a toccare, o meglio a tastare, gli oggetti guardati. Per contro la scuola democritea asseriva che la visione era determinata dall'azione di particolari effluvi irradiati dai corpi ed assorbiti dagli occhi. Platone poi considerava la luce un'entità profondamente misteriosa, dotata addirittura di prerogative divine che ne potevano rendere irrispettoso il suo studio.

Tra i Greci chi si avvicinò di più alle idee moderne circa l'esistenza di un mezzo luminifero sollecitato da "qualche cosa" fu Aristotele, che attribuiva la visione alla perturbazione di una sostanza eterea, non meglio definita, interposta tra l'oggetto e l'osservatore.

Nel campo dell'ottica le scoperte più significative dei Greci sono esposte nei trattati di Ottica e Catottrica di Euclide che trattano esplicitamente dei fenomeni di riflessione e rifrazione, ed ipotizzano, per la prima volta, la rettilinearità della propagazione del messaggio luminoso. Questo autore, sostenuto e guidato da una forte capacità di astrazione che gli derivava dalla sua sensibilità di geometra, muovendosi inconsciamente nella giusta direzione tende a cogliere l'aspetto formale più significativo del fenomeno. Così mentre nella sua "Ottica", scrivendo: "i raggi emessi dall'occhio procedono per via diritta" appare ancora legato alla posizione dei suoi contemporanei, nella successiva opera sulla "catottrica" la sua posizione si fa più astratta e generale tanto da affermare esplicitamente: "Il raggio è una linea retta alle cui estremità sono posti l'occhio ed il corpo"; ed ancora più avanti: "tutto ciò che si vede, si vede secondo una direzione rettilinea".

Queste affermazioni, che ancor oggi compaiono spesso nei libri sono intrinsecamente sbagliate se accettate nella loro assolutezza, perché l'ente illuminante, o luce, responsabile della visione, si propaga rigorosamente in linea retta solo nel vuoto. Tuttavia esse, risultando valide, con ottima approssimazione, in moltissime circostanze pratiche hanno fornito la base necessaria per gli sviluppi iniziali di quella parte dell'ottica moderna, che va sotto il nome di ottica geometrica.

Per molti secoli questo settore della scienza ha limitato i suoi interessi ai soli fenomeni di riflessione e rifrazione, ma si è arricchito enormemente di contenuti quando, profittando dei grandi progressi conseguiti dalla geometria classica, ha potuto affrontare i problemi connessi alla propagazione dei raggi in materiali trasparenti delimitati da successioni di superfici piane, sferiche o con altre curvature. Lo stimolo più intenso a tali ricerche è seguito alla invenzione del cannocchiale, uno strumento che pur nelle sue prime semplici versioni costituite da una sola coppia di lenti, puntato verso il cielo ha rivelato ben presto la sua grande potenzialità come nuovo strumento di ricerca.

Le prime indicazioni quantitative sulla costruzione delle lenti (e degli specchi non piani) risalgono al 1000 d.C. e sono riportate nel libro arabo "Kitab al Manazir" di un certo Abu Alì al-Hasan, meglio noto come Alhazen. Il libro, che venne tradotto in latino nel 1572 con il titolo "Opticae Thesaurus", fu largamente utilizzato dal tedesco Keplero nei suoi studi su lenti e specchi. Ma furono i danesi a trarre il maggior profitto dalle conoscenze tecniche acquisite a quell'epoca sulla lavorazione del vetro, ed a costruire le prime lenti veramente utilizzabili per la costruzione di occhiali.

Prima di questi fondamentali usi pratici, le più antiche applicazioni dell'ottica geometrica ci richiamano Archimede, il cui nome è legato alla nota leggenda degli specchi ustori, con cui egli avrebbe incendiato le navi romane concentrando su di esse la luce del sole. Ma di un tale uso della luce solare si trova un interessante precedente nella commedia di Aristofane intitolata "Le Nubi"; in essa un personaggio si serve di un "vetro ustore" per distruggere a distanza un documento a lui ostile registrato su di una tavoletta di cera. Per contro è scuole del pensiero greco, il suo sviluppo ha risentito pesantemente del fatto che quelle scuole di pensiero erano essenzialmente orientate più a scoprire le ragioni dei fatti fisici che a perseguirne una descrizione oggettiva correlabile con altri fatti. D'altra parte anche scuole come la prestigiosa accademia pitagorica, già più attenta ai fenomeni naturali, sostenevano che la visione avveniva per mezzo di "raggi" che emessi dall'occhio giungevano a toccare, o meglio a tastare, gli oggetti guardati. Per contro la scuola democritea asseriva che la visione era determinata dall'azione di particolari effluvi irradiati dai corpi ed assorbiti dagli occhi. Platone poi considerava la luce un'entità profondamente misteriosa, dotata addirittura di prerogative divine che ne potevano rendere irrispettoso il suo studio.

Tra i Greci chi si avvicinò di più alle idee moderne circa l'esistenza di un mezzo luminifero sollecitato da "qualche cosa" fu Aristotele, che attribuiva la visione alla perturbazione di una sostanza eterea, non meglio definita, interposta tra l'oggetto e l'osservatore.

Nel campo dell'ottica le scoperte più significative dei Greci sono esposte nei trattati di Ottica e Catottrica di Euclide che trattano esplicitamente dei fenomeni di riflessione e rifrazione, ed ipotizzano, per la prima volta, la rettilinearità della propagazione del messaggio luminoso. Questo autore, sostenuto e guidato da una forte capacità di astrazione che gli derivava dalla sua sensibilità di geometra, muovendosi inconsciamente nella giusta direzione tende a cogliere l'aspetto formale più significativo del fenomeno. Così mentre nella sua "Ottica", scrivendo: "i raggi emessi dall'occhio procedono per via diritta" appare ancora legato alla posizione dei suoi contemporanei, nella successiva opera sulla "catottrica" la sua posizione si fa più astratta e generale tanto da affermare esplicitamente: "Il raggio è una linea retta alle cui estremità sono posti l'occhio ed il corpo"; ed ancora più avanti: "tutto ciò che si vede, si vede secondo una direzione rettilinea".

Queste affermazioni, che ancor oggi compaiono spesso nei libri sono intrinsecamente sbagliate se accettate nella loro assolutezza, perché l'ente illuminante, o luce, responsabile della visione, si propaga rigorosamente in linea retta solo nel vuoto. Tuttavia esse, risultando valide, con ottima approssimazione, in moltissime circostanze pratiche hanno fornito la base necessaria per gli sviluppi iniziali di quella parte dell'ottica moderna, che va sotto il nome di ottica geometrica.

Per molti secoli questo settore della scienza ha limitato i suoi interessi ai soli fenomeni di riflessione e rifrazione, ma si è arricchito enormemente di contenuti quando, profittando dei grandi progressi conseguiti dalla geometria classica, ha potuto affrontare i problemi connessi alla propagazione dei raggi in materiali trasparenti delimitati da successioni di superfici piane, sferiche o con altre curvature. Lo stimolo più intenso a tali ricerche è seguito alla invenzione del cannocchiale, uno strumento che pur nelle sue prime semplici versioni costituite da una sola coppia di lenti, puntato verso il cielo ha rivelato ben presto la sua grande potenzialità come nuovo strumento di ricerca.

Le prime indicazioni quantitative sulla costruzione delle lenti (e degli specchi non piani) risalgono al 1000 d.C. e sono riportate nel libro arabo "Kitab al Manazir" di un certo Abu Alì al-Hasan, meglio noto come Alhazen. Il libro, che venne tradotto in latino nel 1572 con il titolo "Opticae Thesaurus", fu largamente utilizzato dal tedesco Keplero nei suoi studi su lenti e specchi. Ma furono i danesi a trarre il maggior profitto dalle conoscenze tecniche acquisite a quell'epoca sulla lavorazione del vetro, ed a costruire le prime lenti veramente utilizzabili per la costruzione di occhiali.

Prima di questi fondamentali usi pratici, le più antiche applicazioni dell'ottica geometrica ci richiamano Archimede, il cui nome è legato alla nota leggenda degli specchi ustori, con cui egli avrebbe incendiato le navi romane concentrando su di esse la luce del sole. Ma di un tale uso della luce solare si trova un interessante precedente nella commedia di Aristofane intitolata "Le Nubi"; in essa un personaggio si serve di un "vetro ustore" per distruggere a distanza un documento a lui ostile registrato su di una tavoletta di cera. Per contro è

Seneca invece, il primo autore che fa un riferimento esplicito e concreto all'uso di specchi e di vetri capaci di ingrandire senza deformazioni l'immagine di oggetti illuminati.

Il primo strumento ottico nel quale vengono impiegate due lenti per ottenere l'immagine ingrandita di un oggetto vicino, è un grossolano microscopio costruito nel 1590 dai danesi Hans Janssen e Zacharias, fratello e sorella. Ad esso segue il primo cannocchiale a due lenti realizzato dal danese Hans Lippershey nel 1608 al solo scopo di ottenere un brevetto, che, peraltro, gli venne negato dalle autorità statali.

Galilei, avuta la notizia dell'invenzione di uno strumento ottico capace di "avvicinare gli oggetti lontani", ne realizzò uno nel 1609 con la ben nota forma cilindrica costituita da un tubo, chiuso alle estremità da due lenti. Queste potevano essere entrambe convesse nel cannocchiale astronomico, che forniva immagini capovolte, ed una convessa ed una concava nel cannocchiale terrestre, che invece, opportunamente, doveva fornire immagini diritte.

Nel 1663 Newton, per ridurre alcune imperfezioni derivanti dall'uso delle lenti allora impiegate, praticamente tutte a profilo sferico, realizzò il suo cannocchiale riflettore, o telescopio, come si preferisce chiamarlo genericamente oggi. In esso, con molto profitto, la lente rivolta all'oggetto (obiettivo) era sostituita da uno specchio concavo a profilo parabolico. Alla fine del 1600 agli strumenti ottici vennero poi apportati notevoli perfezionamenti da parte dello stesso Newton e da Huyghens che ne migliorarono l'adattabilità all'occhio e permisero finalmente di ottenere immagini di soddisfacente nitidezza.

All'epoca in cui il Rampinelli preparò il suo trattato di ottica le conoscenze dell'ottica geometrica erano già molto avanzate. Ma l'ottica fisica incominciava solo allora a configurarsi come scienza sotto lo stimolo delle prime scoperte sperimentali. Tra queste, importantissime quelle del Padre Francesco Maria Grimaldi che da poco aveva osservato il fenomeno della diffrazione, e di Newton che aveva affrontato e risolto il problema della composizione cromatica della luce, mentre un contributo determinante ed all'epoca rivoluzionario derivava dalle riflessioni di Huyghens sulla possibile natura delle onde luminose. Ma l'ottica fisica, appena nata, finì con insabbiarsi, come il calcolo infinitesimale, nelle secche di una rovente e sterile polemica proprio sulla natura della luce.

Da un lato c'era Newton, che, benché non si fosse mai pronunciato definitivamente sull'argomento, tendeva ad attribuire alla luce una natura corpuscolare, cosa che sembrava offrirgli l'opportunità di collegare direttamente il fenomeno della rifrazione alla sua teoria della gravitazione universale. Dall'altro, c'era ormai Huyghens sostenitore profondamente convinto della sua ipotesi ondulatoria. Tant'è però il peso deleterio delle polemiche: egli infatti, venuto a conoscenza degli esperimenti diffrazionali del Grimaldi, considerati poi cruciali e determinanti per il trionfo dell'ipotesi ondulatoria, sentenziò sprezzantemente che quegli esperimenti nulla avevano a spartire con il carattere ondulatorio della luce.

Così tra questi contrasti, sostenuti da due eserciti di partigiani, ricercatori e non, l'un contro l'altro sempre in disputa, l'unico dato fisico sicuramente acquisito nella seconda metà del '600, è stato il valore della velocità della luce. Questa è stata dedotta nel 1675 dal Römer analizzando i dati ricavati dalle sue osservazioni sui tempi di ritardo o di anticipo delle eclissi dei satelliti medicei di Giove e successivamente confermato nel 1729 dalle determinazioni eseguite dal Bradley sull'aberrazione stellare, aberrazione intuita essere una conseguenza della composizione del moto della Terra lungo la sua orbita attorno al Sole con quello della luce proveniente dalle stelle.

La vera ottica fisica si svilupperà solo verso la fine del 1700 per merito soprattutto di Young e Fresnel, che con esperimenti decisivi supporteranno definitivamente l'ipotesi ondulatoria, e raggiungerà una sua prima sistemazione coerente e generale verso la metà del 1800, nella sintesi Maxwelliana che riuscirà ad inquadrare tutta l'ottica ondulatoria nel più generale capitolo dell'elettrologia.

Il trattato del Rampinelli seguendo il filone della grande didattica del suo tempo sviluppa l'ottica geometrica partendo dalle sue basi elementari per chiudersi con un'esposizione dei criteri teorici cui deve ispirarsi la progettazione degli strumenti ottici di osservazione.

Tutta la materia si articola in quindici lezioni cristalline, ciascuna delle quali costituisce la sintesi di un'esposizione orale della durata di tre o quattro ore. Il trattato è scritto in un latino serrato ed asciutto, talvolta elegante, ma sempre senza ricercatezze o compiacenze stilistiche.

Nella prima lezione, discussa e giustificata la scelta del metodo, vengono esposti i fondamenti fisici che serviranno di base per lo sviluppo delle lezioni successive cui segue un quadro sintetico, ma lucidissimo ed aggiornato, dei risultati conseguiti nell'ottica fisica fino ai suoi giorni. Ma perché il lettore possa personalmente valutare la chiarezza dell'esposizione ed il garbo con cui gli argomenti vengono trattati e farsi dal vivo un'idea del valore didattico e scientifico del libro, ad una pedante esposizione del suo contenuto verrà sostituita una traduzione integrale e fedele della prima lezione.

Visione d'insieme dei tre quadranti della meridiana in ore italiche recentemente restaurata, disposta su tre lati del chiostro "della cisterna" dell'Abbazia di Rodengo (foto Allegri)

LE LEZIONI DI OTTICA

Lezione prima

Dovendo procedere ad una esposizione dell'Ottica, mi sono diligentemente ed accuratamente domandato con quali mezzi formali avrei potuto svolgere tale compito, se in forma algebrica secondo il metodo analitico, con un eventuale ricorso al calcolo infinitesimale, o piuttosto con il metodo sintetico degli antichi; era evidente, e ne ero ben consapevole, che se fossi ricorso al primo metodo ne sarebbero conseguiti vantaggi di semplicità e rapidità di esposizione, in quanto, sintetizzate in relazioni algebriche talune premesse, ne sarebbero derivate senza fatica, ed in gran copia, corollari e teoremi di carattere generale. Al contrario, il metodo geometrico degli antichi risulta assillante, non concede tregua neppur per breve tempo e richiede una concatenazione di teoremi e di problemi ai quali è giocoforza sottoporsi obbligatoriamente in quanto capisaldi essenziali per lo sviluppo concettuale degli argomenti successivi. Con esso le dimostrazioni diventano frequentemente, se non sempre, prolisse, complicate e difficili, ed impongono un duro lavoro intellettuale senza risparmio di fatica. Ciò malgrado ho preferito seguire questo secondo metodo e con decisione non arbitraria, né alla leggera, o perché non mi preoccupassi di voi; infatti anche se il metodo algebrico è più facile e rapido, non sempre chiarisce a sufficienza le premesse da cui derivano le conclusioni fondamentali, né colloca sufficientemente in luce l'evoluzione del ragionamento; così la materia esposta finisce per essere accettata più in forza di regole o di formalità piuttosto che assimilata per ragionamento; ben diversamente avviene con il metodo scelto che evidenzia come ed in che modo da fatti nascano idee ed in che ordine il tutto debba essere da cui proviene come mostrato nella fig. 1; in essa il raggio BC considerato incidente sulla superficie piana PQ o sulla superficie curva HCO, si riflette in CE: il raggio CE è detto raggio *riflesso* del raggio incidente BC.

Definizione III

Se nel passagio da un mezzo trasparente ad un altro il raggio BC (fig. 1 e 2) viene deviato dal percorso rettilineo e diretto secondo CM; CM è detto *raggio rifratto* di BC.

Definizione IV

L'angolo di incidenza è l'angolo formato dalla retta descritta dal raggio incidente e dalla retta perpendicolare alla superficie riflettente o rifrangente nel punto di incidenza. Così se ACD è la perpendicolare comune alla superficie piana PQ o curva HCO che separa i due mezzi, l'*angolo di incidenza* è BCA.

Definizione V

L'angolo di riflessione o di *rifrazione* è quello determinato dalla direzione del raggio riflesso o rifratto, e dalla direzione della perpendicolare nel punto di incidenza; così, indicato con CE il raggio riflesso, *l'angolo di riflessione* sarà ACE, ed incidato con CM il raggio rifratto *l'angolo di rifrazione* sarà DCM.

Definizione VI

L'angolo di deviazione (inflessione) conseguente a *riflessione* od a *rifrazione* è l'angolo formato dal raggio incidente e dal raggio deviato. Così, dato il raggio incidente BC diretto verso I, l'angolo di deviazione sarà BCE per la riflessione, ed MCI per la rifrazione.

Queste definizioni valgono tanto per raggi incidenti su superfici piane quanto per raggi incidenti su superfici comunque curve, purché in questo secondo caso si intenda che quanto si è detto per le superfici piane venga riferito al piano tangente ad ogni superficie curva nel punto di incidenza.

Definizione VII

Qualsiasi punto visibile da cui provengono i raggi è detto *punto sorgente.*

Definizione VIII

I raggi provenienti da un dato punto o tali da apparire come se provenissero da un sol punto son detti *Divergenti.* Tali raggi strada facendo si allontanano tra loro sempre di più.

Definizione IX

Accade talvolta che per riflessione o per rifrazione alcuni raggi si propaghino come se provenissero da un unico punto, benché in realtà non sia così; anche in questo caso essi son detti *divergenti.* Ora però il punto da cui tali raggi divergenti sembrano provenire è detto *punto di Dispersione.*

Definizione X

Quanto maggiore è la divergenza dei raggi tanto maggiore è l'angolo che essi formano tra loro; fissata l'intercetta tra due raggi, la distanza tra essa ed il punto sorgente od il punto di dispersione è tanto più breve quanto più grande è la divergenza dei raggi e viceversa.

Definizione XI

I raggi concorrenti in un punto, o tali che lo siano i loro prolungamenti, son detti *Convergenti*; tanto più essi son convergenti quanto maggiore è l'angolo che essi formano.

Definizione XII

Il punto di concorrenza dei raggi convergenti è detto *Fuoco.*

Definizione XIII

Il punto di concorrenza dei prolungamenti di raggi convergenti intercettati o deflessi prima della convergenza è detto *Fuoco Immaginario* di tali raggi.

Fissata la lunghezza di un'intercetta tra due raggi, la distanza tra essa ed il fuoco vero od immaginario è tanto più piccola quanto più i raggi sono convergenti.

Definizione XIV

Se di un fascio di raggi paralleli anche uno solo fosse perpendicolare alla superficie piana di separazione tra due mezzi, il fascio è detto *ortogonale.*

Definizione XV

È *Corpo luminoso* quello che irradia per luce propria. È *Corpo illuminato* quello che irradia per luce ricevuta altrimenti.

Definizione XVI

È corpo o mezzo opaco quello che intercetta i raggi, o meglio, quello che non consente loro il proprio attraversamento.

Definizione XVII

È *corpo* o *mezzo diafano*, o meglio, *trasparente* o *limpido*, quello che trasmette i raggi. Le direzioni dei raggi possono essere alterate in infiniti modi; ma noi dei diversi raggi considereremo unicamente quelli provenienti o tendenti verso un sol punto o che siano paralleli; e dei raggi che passano da un mezzo all'altro solo quelli che interessano una parte molto piccola della superficie di separazione.

Le superfici di separazione tra mezzi diversi possono essere piane o curve. Con la limitazione precedente i raggi incidenti su superfici curve, concave o convesse che siano, deviano come se incidessero sulla superficie del piano tangente alla superficie; questo perché la superficie piana tangente ad una superficie curva ha in comune con essa una parte infinitamente piccola nella quale perciò è trascurabile la dispersione prodotta sui raggi.

In Ottica le considerazioni che generalmente si svolgono derivano tutte da leggi tratte dall'esperienza. Sono di tali specie, e molto importanti, le seguenti:

1) *In ogni mezzo uniforme i raggi seguono linee rette uscenti dal corpo luminoso.*

2) *Il raggio che incide obliquamente su una superficie riflettente si riflette in modo che l'angolo di riflessione uguagli l'angolo di incidenza.*

3) *Il raggio che incide obliquamente su una superficie di separazione tra due mezzi di diversa densità, si rifrange in modo che il seno dell'angolo di incidenza, qualunque esso sia, abbia sempre uno stesso rapporto costante con il seno dell'angolo di rifrazione; inoltre passando da un mezzo meno denso ad uno più denso il raggio si avvicina alla normale; al contrario si allontana dalla normale se passa da un mezzo più denso ad uno meno denso.* Pertanto determinato tale rapporto per una data inclinazione del raggio incidente esso risulterà determinato per tutte le altre possibili inclinazioni e per tutti i mezzi dalle stesse caratteristiche fisiche. Dalla medesima legge segue che i raggi incidente, riflesso o rifratto giacciono in un medesimo piano perpendicolare alla superficie di separazione dei due mezzi. Inizialmente, primo fra tutti, Snellius scoprì che il rapporto tra l'intercetta normale dell'angolo di incidenza e l'intercetta corrispondente dell'angolo di rifrazione era costante. Da tale scoperta più tardi Cartesio dedusse che era fisso e

costante il rapporto dei seni degli angoli corrispondenti. Siano infatti (fig. 3) GH il raggio incidente ed HK il raggio rifratto; descritto con centro in H il cerchio ABD, siano GH e KH le secanti degli angoli di incidenza e di rifrazione. Tracciati i segmenti BC ed FE normali alla superficie rifrangente AD, si ha:

$$BH : GH = CH : AH$$

con AH=BH; similmente si ha:

$$KH : FH = DH : EH$$

da cui dato che FH=BH e DH=BH si ha equivalentemente:

$$KH : BH = BH : EH$$

Dalla prima proporzione e dall'ultima con immediati passaggi si ottiene così:

$$KH : GH = CH : EH$$

la quale mostra che il rapporto KH/GH delle secanti è uguale al rapporto dei seni CH/EH.

Un raggio che incide normalmente su una superficie di separazione tra due mezzi o prosegue in linea retta, se ciò è possibile, o viene riflesso indietro su se stesso.

4) *Il rapporto tra il seno dell'angolo di incidenza ed il seno dell'angolo di rifrazione nel passaggio dall'aria al vetro è all'incirca di 17/11; dall'aria all'acqua, di circa 4/3.*

5) *La differenza tra il seno dell'angolo di incidenza ed il seno dell'angolo di rifrazione cresce al crescere della densità dei mezzi.* Ci vorranno forse ancora molti esperimenti per stabilire con sicurezza l'effettiva dipendenza della rifrazione dalla densità dei due mezzi. Pertanto non insisterò nell'affermare che questa è una legge universale della natura, dal momento che per alcuni mezzi essa non è stata ritrovata.

È stato infatti osservato da S. Gravesand, accuratissimo Studioso, che la luce passando dall'Allumina all'Olio di Vetriolo, materiali che hanno densità uguali, subisce rifrazione anche per incidenza normale e che i seni stanno come da 26 a 25; dal che risulta che può prodursi rifrazione anche nel caso di mezzi con densità uguali. È quindi anche possibile che la luce secondo qualche particolare direzione possa passare da un mezzo ad un altro senza subire rifrazione anche se le densità dei mezzi fossero diverse.

Inoltre la luce proveniente da un mezzo più denso entrando in uno meno denso può spesso rifrangersi secondo la normale. Questi comportamenti della luce risultano dagli accuratissimi esperimenti eseguiti dal chiarissimo Studioso sopracitato; ma si tratta di fenomeni del tutto particolari; pertanto, non potendo trarre da essi alcuna conclusione generale, converrà trascurarli.

Infine, come è esposto nell'Ottica del Chiarissimo Newton, tutti i raggi luminosi non hanno la stessa rifrangibilità, ma occorre ammettere che il rapporto dei seni, benché costante per la stessa coppia di mezzi, differisca per le diverse specie di raggi; pertanto i rapporti dei seni, determinati con esperimenti basati sulla legge n. 4 ed eseguiti per determinare il valor medio della rifrangibilità, sono da attribuirsi ai raggi che producono la sensazione del verde; mentre i colori rossi sono i meno rifrangibili, gli altri, arancione giallo verde azzurro indaco e violetto, sono nell'ordine via via più rifrangibili. Ma la differenza di rifrangibilità è molto piccola cosicché nelle trattazioni che dovremo svolgere non se ne dovrà tener alcun conto, e questi raggi, considerati ugualmente rifrangibili, possederanno tutti le stesse proprietà.

La ricerca del perché l'angolo di incidenza sia uguale all'angolo di riflessione o perché il rapporto tra il seno dell'angolo di incidenza ed il seno dell'angolo di rifrazione sia costante, la lascio ai Fisici che, dissenzienti tra loro, avanzano ipotesi diverse e contrastanti, sostenendo ora questa ora quella, e ciò per non sembrare uno che si lega alle opinioni del momento.

Proposizione I

Teorema

Se la luce si propaga per raggi paralleli in un mezzo non resistente, la sua intensità non varia.

A questa affermazione si può attribuire il valore di assioma. Infatti i raggi essendo paralleli mantengono costantemente inalterata la loro reciproca distanza; e poiché si propagano in un mezzo non resistente, nessun raggio potrà essere rallentato o modificato da forza alcuna; pertanto l'intensità della luce sarà la medesima in ogni punto.

Proposizione II

Teorema

Se la luce si propaga per raggi divergenti in un mezzo non resistente, la sua intensità decresce in ragione inversa del quadrato della distanza dal punto sorgente.

Sia A (fig. 4) il punto sorgente; con centro in A e raggi rispettivamente AC ed AB si considerino tracciate le due Semisfere DCE ed HBG. I raggi emessi da A alla distanza AC si distribuiscono ancora uniformemente sulla semisfera DCE od in qualsiasi altra sua parte; alla distanza AB si distribuiscono ancora uniformemente sulla semisfera HBG, o su qualsiasi altra parte corrispondente a ciascuna delle parti della prima. Perciò nei luoghi DCE ed HBG le intensità della luce saranno nella ragione inversa delle superfici attraversate; ma le superfici sono proporzionali ai quadrati dei raggi AC ed AB, pertanto le intensità della luce saranno in ragione inversa del quadrato dei raggi e cioè dei quadrati delle distanze dal punto sorgente.

In altro modo sia A il punto sorgente (fig. 5); tracciati i segmenti DE ed HG normali alla retta AB, si costruiscano due cerchi giacenti in piani ortogonali alla retta AB, ed aventi per diametro rispettivamente DE ed HG; i piani dei cerchi saranno ovviamente paralleli. La stessa luce che illumina l'area del cerchio DE illuminerà anche l'area del cerchio HG; perciò l'intensità della luce del cerchio DE starà all'intensità nel cerchio HG in ragione inversa delle aree dei due cerchi e cioè come il quadrato di HB sta al quadrato di DC, cioè proprio come i quadrati dei segmenti BA e CD loro proporzionali; da ciò segue di nuovo che l'intensità della luce decresce in ragione inversa del quadrato della distanza dal punto sorgente.

Corollario

Se la luce proveniente da punti diversi si propaga per raggi convergenti in un mezzo non resistente, la sua intensità cresce in ragione quadrata inversa delle distanze dal punto di concorrenza.

Scolio Primo

Sia AI (fig. 6) il segmento che rappresenta la distanza del punto sorgente A dal piano IK ad esso normale, e KI stia ad IA come 1 sta a 200.000; si avrà la sensazione che i raggi AI ed AK siano paralleli. Dalle tavole trigonometriche risulta che il valore dell'angolo in A è all'incirca di uno scrupolo secondo; ne segue che per l'occhio gli angoli in I ed in K appariranno come due angoli retti, e di conseguenza le linee AI ed AK sembreranno parallele. Ma c'è di più perché basta poter assumere che l'angolo in A sia solo la metà di uno scrupolo primo affinché le linee AI ed AK appaiano parallele all'occhio. In questo caso, dalle tabelle trigonometriche, il rapporto tra IK ed IA risulta di 1 a 6877. Poiché il diametro della pupilla dell'occhio umano alla massima dilatazione raggiunge a mala pena la quinta parte di un dito, la cinquantesima parte cioè di un piede, se IK fosse uguale al diametro della pupilla, la distanza IA, che sottenderebbe un angolo di mezzo scrupolo primo, sarebbe di 137 piedi ed i raggi incidenti sulla pupilla potrebbero a vista essere considerati paralleli.

Scolio secondo

Se un oggetto AB illuminasse attraverso un piccolo foro C (fig. 7) una parete bianca posta in un ambiente oscuro, l'oggetto si disegnerebbe sulla parete capovolto. Infatti, essendo il foro di piccole dimensioni, i raggi provenienti dal punto B incidono sulla parete in b secondo la retta Bb, ed analogamente, quelli provenienti da A incidono sulla parete in a secondo la retta Aa. Così i raggi Bb ed Aa che pur essendosi incrociati in C nell'attraversare il foro C (per una nota proprietà della luce) non hanno interagito tra loro, formano sulla parete l'immagine capovolta dell'oggetto.

A proposito del metodo didattico adottato per lo svolgimento delle lezioni è da sottolineare l'efficacia con cui il Rampinelli giustifica la preferenza accordata al "metodo degli antichi" ossia alla geometria classica di Euclide. Vi traspare l'esperienza da lui acquisita durante tutta una vita appassionatamente dedicata all'insegnamento che ora è in netto contrasto con i suoi atteggiamenti giovanili ricordati dal Torriceni quando annotava che il Rampinelli: "...aborriva le dimostrazioni, per le quali sentiva tanto orrore, quasi dovesse andar a piedi nudi tra rovi e spineti".

Illustrate le ragioni della scelta del metodo didattico, egli cita con tutta sincerità, cosa insolita per quell'epoca, la fonte dalla quale ha tratto ispirazione: il trattato intitolato: "Lectiones opticae" del sacerdote inglese Isaac Barrow, ripubblicato nel 1769, corretto e revisionato da Newton, che ebbe il Barrow come insegnante e maestro nell'Università di Cambridge, dal quale nello stesso anno della pubblicazione del libro, ereditò la cattedra.

Ciò premesso ecco il Rampinelli sintetizzare in un efficace presentazione le cognizioni sperimentali dalle quali derivano le basi per lo sviluppo dell'ottica geometrica. É encomiabile il suo prudente atteggiamento circa le posizioni dei contemporanei sulla natura della luce intesa come l'ente fisico indispensabile per la visione: "non v'è dubbio che essa debba consistere od in movimenti diretti della materia o in movimenti della materia da essa sollecitata". Sono ammesse entrambe le ipotesi quella corpuscolare (movimenti diretti della materia) e quella ondulatoria (movimenti nella materia). Se avesse posseduto il concetto di energia, raggiunto dalla fisica del suo tempo solo alla fine del secolo, il suo atteggiamento mentale lo avrebbe probabilmente spinto ad ammettere con maggior convinzione l'accettabilità simultanea di entrambe le ipotesi. Fatto che sarebbe stato rilevante, anche se ovviamente insufficiente per risolvere l'enigma riguardante la luce, che ancor oggi, nonostante i grandi progressi raggiunti, continua a sussistere nel duplice e complementare aspetto ondulatorio e corpuscolare della sua natura.

Nella stessa prima lezione è esposto un aggiornamento sull'unico problema di ottica fisica sicuramente risolto: la

Fig. 1

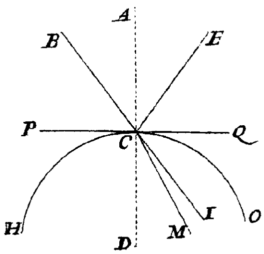


Fig. 2

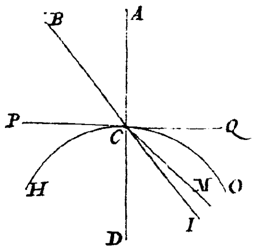


Fig. 3

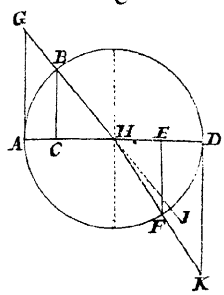


Fig. 4

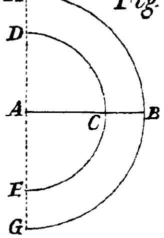


Fig. 5

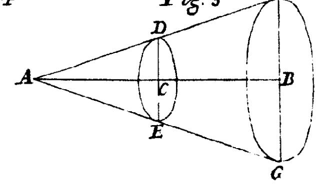


Fig. 6

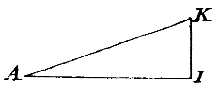
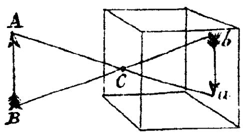


Fig. 7



determinazione della velocità della luce. L'argomento gli offre lo spunto di una rapida presentazione didattica del sistema di unità di misura di alcune grandezze cinematiche allora in uso in Italia, delle quali possiamo conoscere i nomi. Si apprende così che nel settecento il termine "scrupolo" che per i latini indicava una unità di misura di peso, corrispondente a poco più di "un grammo", veniva impiegato con il significato di "piccola parte di qualcosa". Posizione concettuale dalla quale deriva l'attuale denominazione delle unità di tempo "minuto primo" e "minuto secondo". Infatti la parola "minuto", il cui significato è proprio "parte piccola o piccolissima" ha sostituito con maggior proprietà il termine scrupolo (che però si ritroverà ancora alla fine del '700 come unità di misura di peso).

Per le distanze grandi si usava come unità di misura la "leuca gallica" cui il Rampinelli fa corrispondere dodicimila "piedi parigini". Il piede a sua volta era una unità di misura di lunghezza comune a molti Stati, ma variabile da Stato a Stato (si andava ad es. dal piede gallico di circa 32,5 cm al piede anglosassone di circa 30,5 cm) ed anche da regione a regione.

Secondo i dati che il Rampinelli riporta nel suo trattato di ottica, la distanza Terra-Sole viene a corrispondere a circa 117 milioni di chilometri, mentre il tempo impiegato dalla luce a percorrerla è riferito di circa 8 minuti primi. A questi valori corrisponde una velocità della luce di circa 245.000 chilometri al secondo (Römer aveva trovato nel 1675 poco meno di 210.000 chilometri al secondo) velocità intrinsecamente elevata, ma decisamente inferiore al valore reale, che oggi sappiamo essere quasi esattamente di 300.000 chilometri al secondo.

Il notevole divario tra il dato ricavabile dalle informazioni del Rampinelli e quello definitivo attuale, deriva dall'errore di cui risultava affetta la misura della distanza media Terra-Sole, che ancora ai suoi tempi veniva determinata con il metodo di Aristarco, un astronomo greco vissuto intorno al 300 a.C. Ma proprio pochi anni dopo la morte del Rampinelli, l'astronomo Halley, il famoso allievo ed ammiratore di Newton, ebbe l'opportunità di ottenere la misura definitiva di tale distanza sfruttando il transito di Venere davanti al disco del Sole, verificatosi il 3 giugno del 1769.

La determinazione eseguita dall'Halley permise di risolvere, oltre al problema della velocità della luce, molti altri problemi astronomici, ma il dato citato dal Rampinelli era già più che sufficiente per giustificare l'eccezionale grandezza della velocità della luce e, nel contempo, la sua sicura finitezza.

Altre due questioni di cui si discuteva, collegate al problema della natura della luce, erano, una, la possibilità che le leggi della rifrazione fossero dipendenti dalla densità dei mezzi in cui la luce si propagava e l'altra relativa alle ragioni che potevano giustificare le osservazioni newtoniane sulla diversa rifrangibilità dei raggi della luce di diversi colori. Pur segnalandole entrambe, sottolineando che il meccanismo della propagazione non poteva ancora essere considerato noto, egli ritiene poco prudente avanzare ipotesi esplicative o preoccuparsi di cose non essenziali; "per non sembrare [od esser giudicato] uno che si lega alle opinioni del momento".

Esposte tutte le premesse indispensabili per l'avvio del corso egli entra decisamente in argomento, e le lezioni successive si susseguono con un linguaggio controllato ed asciutto: sono frasi perentorie, definizioni, lemmi, teoremi, scolii, corollari, problemi, esposti in una concatenazione rigorosamente logica e conseguente; e così via per tutto il libro senza prolissità e senza locuzioni inutili o nebulose. Ne scaturisce un'esposizione quasi assillante di un maestro che convince per la sua sicurezza e padronanza della materia: par quasi di assistere al lavoro di un maestro muratore che, organizzati gli strumenti ed i materiali, collocando mattone su mattone vada costruendo un edificio, armonico e stabile.

La sequenza degli argomenti è rigorosamente determinata da un filo conduttore che appare quasi obbligato mentre, fissati i princìpi generali, ad ogni lezione è sempre premessa una breve sintesi introduttiva.

Le prime quattro lezioni trattano nell'ordine i seguenti argomenti: la riflessione su superfici piane e su superfici curve dei raggi provenienti da sorgenti infinitamente lontane e da sorgenti puntiformi prossime.

Nella quinta lezione egli inizia la trattazione della rifrazione, per passare nella sesta al problema della formazione delle immagini, e nella settima, allo studio delle superfici rifrangenti sferiche con fasci di raggi paralleli. Ma a partire dall'ottava lezione le trattazioni divengono minuziose e ricche di considerazioni geometriche sul comportamento dei fasci di luce emessi da sorgenti puntiformi ed incidenti su superfici sferiche, ed i teoremi richiedono dimostrazioni piuttosto elaborate.

Nella decima lezione egli passa a trattare problemi di diottrica con sorgenti all'infinito per occuparsi nelle successive delle immagini ottenibili con sorgenti puntiformi poste al finito, con raggi divergenti e convergenti.

La tredicesima lezione affronta l'argomento della formazione delle immagini di sorgenti puntiformi attraverso superfici rifrangenti multiple trattando il caso dei fasci parassiali.

La quattordicesima lezione è dedicata allo studio delle immagini di oggetti estesi fornite da lenti sferiche delimitate da superfici convesse e concave; vi si affronta anche il problema dell'adattamento delle lenti all'occhio, e quello della formazione dell'immagine da parte degli specchi sferici. È una lezione importante che introduce alla teoria degli strumenti ottici cui è dedicata la quindicesima ed ultima lezione. Vi si trattano il telescopio astronomico a due lenti convesse, e quello terrestre con la lente obbiettivo convessa e la lente oculare concava per avere immagini diritte. Vengono sviluppate questioni relative all'ingrandimento angolare e dimensionale ed all'estensione del campo.

È interessante al riguardo la seguente osservazione pratica: "Il campo d'immagine, che dipende dalla distanza dell'occhio dalla lente oculare, può essere ingrandito avvicinando l'occhio all'oculare, e chiudendolo per un po' al fine di far dilatare la pupilla".

Sono poi discusse in dettaglio le regole teoriche da rispettare per la costruzione degli oculari in relazione alla chiarezza ed alla luminosità delle immagini.

Allo studio degli strumenti per l'osservazione degli oggetti lontani segue quello dei microscopi per la formazione dell'immagine ingrandita di oggetti vicini “i cui dettagli sfuggono all’occhio nudo”.

La lezione ed il libro si chiudono con la frase: “Questo è quanto ho voluto esporvi sull’ottica; se qualcuno vorrà apprendere dell’altro, in più e meglio, invito a ricorrere ad Autori che ne trattino più profondamente”.

Al trattato, che consta in tutto di 242 pagine a stampa, fa seguito una collezione di 244 disegni eseguiti con finezza e maestria, ed un accurato errata-corrige, al cui riguardo però si deve rilevare una curiosità: a pie’ pagina dell’errata-corrige è riportato il seguente “Monitum”: “Si rilevi che l’autore a pag. 5 ha affermato che l’angolo di riflessione è quello compreso tra il raggio incidente e quello riflesso; in verità, nelle “Opere” l’angolo di riflessione è quello compreso tra il raggio riflesso e la normale alla superficie riflettente”.

Ma si tratta piuttosto di un equivoco del revisore, che giunto alla fine del controllo del trattato, probabilmente stanco per il duro e difficile lavoro, e sollecitato a concluderlo, ha preso un abbaglio. A pag. 6 infatti (e non a pag. 5) si parla dell’angolo di riflessione. La sua definizione è correttamente esposta nella “Definizione V”, mentre nella successiva “Definizione VI”, l’angolo compreso tra il raggio incidente ed il raggio riflesso o rifratto, di cui parla il Sommariva, curatore dell’edizione, è correttamente chiamato angolo di “inflessione”.

Ma perché il lettore possa comprendere e valutare quanto gravoso deve essere stato il lavoro del curatore della stampa del libro, e perché possa al contempo valutare l’impegno richiesto all’estensore per l’organizzazione di tutta la materia, viene qui di seguito riportata la “LXVI Proposizione” che costituisce l’inizio della decima lezione.

Per necessità di completezza ad essa è premessa per intero la proposizione IX ed un ampio stralcio della XI, facenti parte della seconda lezione, richiamate nel testo della LXVI.

Si rilevi il notevole numero di disegni, associati alle proposizioni e l’uso alquanto insolito che se ne fa.

Lezione seconda

Proposizione IX

Teorema

Il raggio inflesso di qualunque raggio incidente diviene a sua volta raggio incidente invertendosi.

Dimostrazione

Ciò richiede più spiegazione che dimostrazione. Sia da prima nel caso della riflessione, AB (fig. 13) il raggio incidente sullo specchio EF riflesso in BD; dico che inversamente il raggio DB si riflette in BA. Poiché il raggio incidente si riflette in BD, l'angolo DBF sarà uguale all'angolo ABE. Sia ora BD il raggio incidente, come prima l'angolo che il suo riflesso forma con BE, sarà uguale all'angolo DBF; perciò quest'angolo non differirà dall'angolo ABE; pertanto BA sarà il suo riflesso.

Nella rifrazione il raggio AB incida (fig. 19) sulla superficie EF, ed ivi si rifranga in BD; dico che reciprocamente DB invertendosi si rifrangerà in BA. Per B si conduca QBP perpendicolare alla retta di separazione, e su di essa, preso comunque un punto P, si tracci PG ortogonale al prolungamento di AB, PH ortogonale ad AD e si prolunghi DB sino ad S. Il rapporto tra PG e BP è il seno di ABQ, e quello di PH al medesimo [PB] è il seno di PBH (uguale a QBS). Poiché ora il rapporto di PG a PH misura la rifrazione tra il mezzo superiore e quello inferiore, il rapporto tra PH e PG rappresenterà reciprocamente la rifrazione dal mezzo inferiore a quello superiore. Quindi considerando ora il raggio DB come incidente, essendo rispettivamente PH e PG seno dell'angolo di incidenza PBH e dell'angolo di rifrazione PBG, diviene evidente che lo stesso HB si rifrangerà in BA.

Corollario

È evidente che con le ultime proposizioni si possono facilmente risolvere due problemi, il primo dei quali è:

"Tracciare il raggio parallelo ad una data retta il cui raggio rifratto passi per un punto dato".

Sia (fig. 20) BR la superficie piana rifrangente, M il punto dato, ed AB la retta cui deve risultare parallelo il raggio incidente. Costruito il raggio BI rifratto di AB, si tracci MR parallelo ad esso. Il raggio RF, parallelo ad AB, sarà il raggio incidente il cui rifratto passa per M.

Il secondo problema è: "Tracciare il raggio emergente da un punto dato il cui raggio rifratto sia parallelo ad una retta di qualsivoglia posizione".

La retta data sia IB ed il punto dato sia F. Tracciato il raggio BA rifratto della retta IB, per F si conduca la parallela ad AB e si tracci RM parallela a BI: RM sarà il raggio rifratto cercato.

Scolio

È da ricordare che nel caso di un raggio passante da un mezzo meno denso ad uno più denso esso penetra nel mezzo più denso, qualunque sia l'inclinazione iniziale e procede in esso. Nel caso invece [di un raggio] che passi da un mezzo più denso ad uno meno denso, non sempre si avrà penetrazione. Infatti se l'inclinazione fosse sufficiente, per un valore del rapporto abbastanza elevato della rifrazione, potrebbe verificarsi un'inflessione del raggio nello stesso mezzo rifrangente EF (fig. 19); od anche che il raggio proceda sulla superficie di separazione, e quindi che l'angolo inflesso possa divenire retto o superarlo, facendo sì che il raggio, che ci si aspettava venisse rifratto, venga invece riflesso. Nell'esempio del raggio AB, l'angolo di incidenza sia semiretto ed il valore attribuito alla rifrazione sia quello del rapporto tra il lato del quadrato e la diagonale, corrispondente all'incirca, come risulta dall'esperienza, al rapporto tra acqua ed aria. Il seno dell'angolo di incidenza al seno dell'angolo di rifrazione sarà nel rapporto di PG a PB (fig. 19), pertanto l'angolo di rifrazione sarà retto. Se ora l'angolo di incidenza fosse maggiore in corrispondenza al valore attribuito prima alla rifrazione, o se fissato l'angolo di incidenza semiretto fosse maggiore il rapporto dei mezzi, l'angolo di rifrazione sarebbe maggiore di un retto, ed il raggio incidente si rifletterebbe nello stesso mezzo che sta sopra la retta EF. Risulta perciò evidente che l'affermazione: si può invertire il cammino del raggio inflesso di un raggio incidente, può talvolta risultare falsa; infatti un raggio parallelo ad EF non potrebbe mai rifrangersi in BA.

Proposizione XI

Teorema

Data una qualsiasi curva o retta RBS (fig. 23, 24, 25, 26, 27) di separazione tra due mezzi diversi, siano MNO il raggio incidente ed NC la perpendicolare alla curva. Per il punto C si tracci la retta CB parallela al raggio incidente MO ed il raggio inflesso GNK che la interseca: nella riflessione (fig. 23) KN risulterà uguale a KC mentre nella rifrazione (fig. 24, 25, 26, 27) KN starà a KC come I sta ad R, e cioè nel rapporto della rifrazione.

Nella riflessione l'angolo ONC è uguale all'angolo KNC (per la legge n. 2) e l'angolo ONC è uguale a KCN, perché ON e CB sono paralleli; saranno pertanto uguali i segmenti KN e KC, e ciò sia che il raggio incida da M nella direzione MN, sia che incida da O nella direzione ON, e cioè dall'esterno alla curva o dall'interno.

Per la rifrazione (fig. 24, 25) se il mezzo più denso è della parte di P, si consideri il punto C al di sotto di N. Il raggio rifratto del raggio incidente MN incontrerà BK; infatti (per la legge n. 3) l'angolo PNK deve essere minore dell'angolo MNQ, e pertanto minore di PCK. Inoltre poiché il seno dell'angolo MNQ sta al seno dell'angolo CNK, nello stesso rapporto della rifrazione, il seno dell'angolo MNQ sarà lo stesso del seno dell'angolo MNP e cioè NCK. Nel triangolo NCK il seno dell'angolo NCK starà allora al seno dell'angolo CNK in ragione della rifrazione; di conseguenza (per il teorema trigonometrico col quale si dimostra che in qualunque triangolo i lati sono proporzionali ai seni degli angoli opposti) lo stesso accadrà per il rapporto tra il lato NK ed il lato CK; quindi si avrà NK : CK = I : R.

Con ciò diviene evidente anche la proposizione inversa, perché se NK fosse incidente e KC parallela al raggio uscente MN, se NK stesse a KC nel rapporto della rifrazione, allora NK sarebbe il raggio rifratto del raggio incidente MN.

Sia ora il mezzo più denso dalla parte di Q (fig. 26, 27). Si consideri il punto C al di sopra di N, quindi si sviluppi il discorso come è stato fatto precedentemente. Poiché il raggio MN passa dal mezzo più denso a quello meno denso, l'angolo PNK sarà maggiore dell'angolo CNM, ed ugualmente l'angolo NCK; CK ed NK convergeranno perciò nel punto K. Per la legge della rifrazione il seno dell'angolo PNK sta al seno dell'angolo CNM, e quindi NCK, nel rapporto della rifrazione; ma il seno dell'angolo PNK è lo stesso del seno dell'angolo CNK; pertanto nel triangolo CNK il seno dell'angolo NCK starà al seno dell'angolo CNK nella proporzione della rifrazione. Allora per il teorema trigonometrico già ricordato, avranno lo stesso rapporto anche i lati NK e CK. Così si avrà NK : CK = I : R.

Di nuovo evidente è anche la proposizione inversa, poiché se CK fosse parallela al raggio uscente MN e la retta NK fosse entrante, NK starebbe a CK nello stesso rapporto della rifrazione, allora NK sarebbe il raggio rifratto del raggio incidente MN.

Corollario

Se dal punto C (fig. 24) si conducono al prolungamento di MN ed al raggio rifratto NK le normali CF e CI si avrà: CF : CI = I : R.

Dimostrazione

Si ha infatti che CF è il seno dell'angolo CNF, uguale all'angolo di incidenza, e CI il seno dell'angolo di rifrazione rispetto alla stessa normale CN. La fig. 24 è sufficiente per verificarlo; lo stesso vale per le altre figure.

Fig. 18

Fig. 19

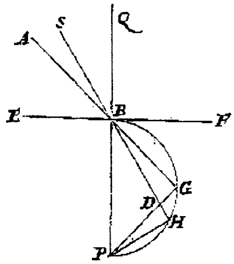
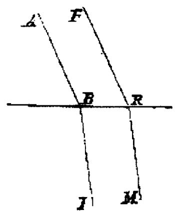


Fig. 20



III

Fig. 23

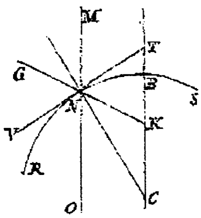


Fig. 24

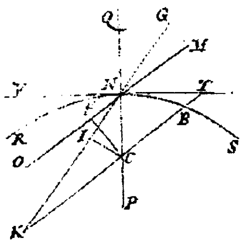


Fig. 25

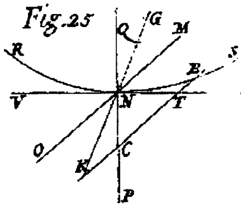


Fig. 26

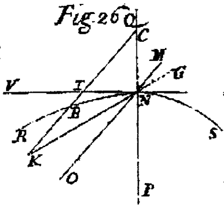
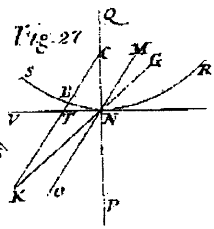


Fig. 27



Lezione decima

Proposizione LXVI

Teorema

Il raggio MN incida su una superficie sferica NB [*di centro C*]*, convessa o concava, parallelamente ad una direzione BC, passando da un mezzo meno denso ad uno più denso (fig. 111, 112) o viceversa (fig. 113 e 114). Preso sul prolungamento di BC un punto Z tale che BZ stia a CZ come la rifrazione I : R e su CZ un punto tale che si abbia FZ : FC = I : R, fatto centro in F si tracci per Z la circonferenza EGZ. Ricordato che MN è il raggio incidente, si conduca per C il segmento NC e lo si prolunghi sino ad incontrare la circonferenza EGZ in G: costruito il segmento CK uguale a CG e collegato K con N, NK sarà il raggio rifratto di MN.*

Si conducano le rette FG e BG. Poiché BZ sta a CZ, ed FZ sta ad FC come I : R si ha: BZ : CZ = FZ : FC. Permutando si ottiene BZ : FZ = CZ : FC e dividendo BF : FZ = FZ : FC; ed alla fine si ha BF : FG = FG : FC. Poiché (per la prop. 6 I del VI di Eucl.) i triangoli BFG e GFC sono simili si avrà BG : GF = GC : CF da cui permutando BG : GC = GF : CF e cioè come FZ : CF e finalmente BG : GC = I : R. Ma i triangoli BCG ed NCK sono simili [uguali] perché i lati CN e CB sono uguali, come pure lo sono CG e CK e gli angoli in C. Si ha dunque BG : GC = NK : CK cioè NK : CK = I : R, pertanto (per la XI proposizione) NK sarà il raggio rifratto del raggio dato MN.

I Corollario

Se MN si avvicina via via all'asse BC, CG si avvicinerà a CZ cosicché se MN coincidesse con BC anche CG coinciderebbe con CZ ed il punto K si sovrapporrebbe a Z. C'è dunque un limite Z tale che, avvicinandosi al centro C, nessun raggio incidente avrebbe un raggio rifratto intersecante l'asse [BC]; ed è allora BZ : CZ = I : R.

II Corollario

Qualsiasi altro raggio incidente con maggiore inclinazione

XIV

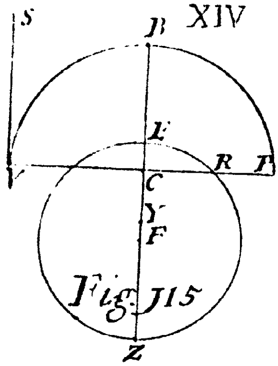


Fig. 115

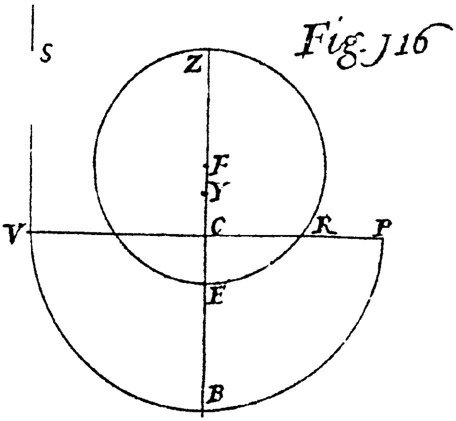


Fig. 116

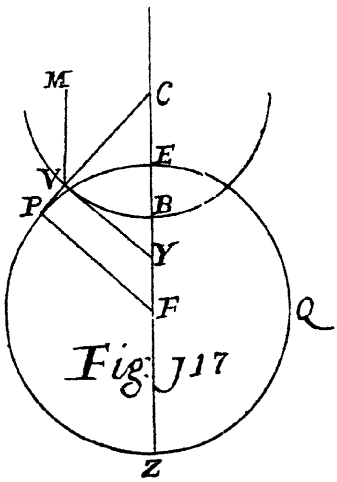


Fig. 117

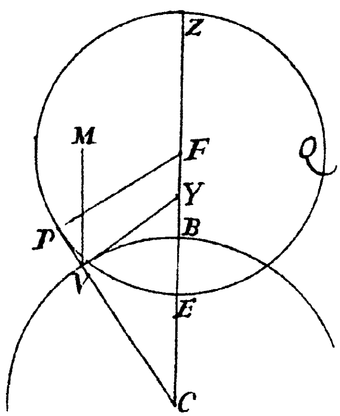


Fig. 118

(per lo scolio della prop. IX). Tracciato infatti FP, si ha che FZ (cioè FP) : CF = I : R e cioè come il seno dell'angolo di incidenza FCP al seno dell'angolo MVP nel rapporto della rifrazione; quindi nessun raggio più inclinato di MV penetrerà nel mezzo VBZ. Ci sono dunque due limiti delle rifrazioni nei due punti Z ed Y.

Scolio

Per mezzo della trigonometria è ora facile determinare le distanze dei punti K, L ecc. dal centro della circonferenza rifrangente o dalla circonferenza stessa.

La distanza NV del punto N dall'asse BCZ (fig. 111) sia ad es. di un dito, e sia di 8 dita il semidiametro CB mentre la rifrazione considerata avviene tra aria ed acqua, cosicché il suo valore è di tre mezzi.

Dalle tavole dei logaritmi si ricava:

per il [log del] seno dell'angolo retto	10.0000000
e per il logaritmo di NV [=1]	0.0000000
Sottraendo il log del semid.CN [=CB=8];	0.9030900
per il log del seno dell'angolo VCN si ottiene	9.0969100

che passando dai logaritmi ai numeri fornisce per l'angolo VCN, uguale all'angolo di incidenza, un valore prossimo a 7.°10.'50.". Poiché il rapporto di rifrazione [l'indice di rifrazione] dato dal rapporto tra il seno dell'angolo VCN diviso per il seno dell'angolo CNK è tre diviso due, il seno di CNK sarà833370

ed il suo logaritmo 8.9208517

cui corrisponde un angolo di 4.°46.'50.". Perciò se dall'angolo VCN si sottrae l'angolo CNK si ottiene l'angolo CKN di 2.° 24' il cui logaritmo è 8.6219616

Ma i lati sono proporzionali ai seni degli angoli opposti, perciò se dalla somma dei logaritmi di CNK e BC 9.8239417

si sottrae il logaritmo di CKN	8.6219616
per il logaritmo del lato CK si otterrà	1.2019801

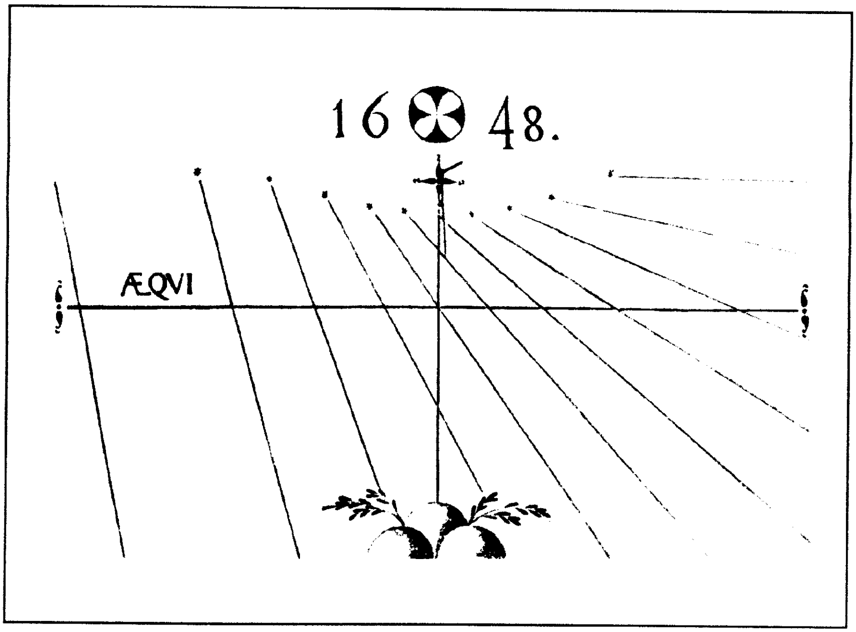
cui corrisponde per CK il valore di circa 16 dita; e se a questo valore si somma quello di CB si otterrà CK. In molti altri problemi si potrà procedere analogamente, ma basterà aver offerto questo unico esempio.

Il lettore che avrà avuto la costanza e la pazienza di seguire lo sviluppo della "Proposizione LXVI" e dei richiami ad essa collegati, si sarà reso conto di quanto sia davvero ostico e faticoso il "metodo geometrico degli antichi", anche se le dimostrazioni sviluppate in questi stralci non sono tra le più laboriose.

Ma due parole di commento allo "scolio" numerico che segue la LXVI proposizione sono indispensabili. Subito dopo le prime righe si ha la sorpresa di un logaritmo del seno di un angolo retto ("sinus totius" letteralmente: seno di un [angolo] tutto intero) cui viene attribuito il valore 10. La questione si può chiarire facilmente: all'epoca del Rampinelli erano in uso tavole logaritmiche notevolmente diverse da quelle odierne. Le sue erano una variante di quelle originali che Nepero aveva concepito per facilitare la soluzione dei problemi connessi alla navigazione. Nelle tavole di Nepero il logaritmo dell'angolo di novanta gradi era posto uguale a dieci milioni (10^7). In quelle impiegate dal Rampinelli, per agganciarsi meglio al sistema decimale il seno dell'angolo retto veniva posto uguale a 10^{10} e la base dei logaritmi assunta uguale a 10.

Ma anche con questo chiarimento, lo scolio, nel suo linguaggio scarno e sintetico, pur volendo essere un semplice esempio applicativo, richiede altrettanta applicazione quanto le dimostrazioni di tutti gli altri teoremi e le soluzioni dei problemi.

E dire che — come già abbiamo ricordato — secondo il Torriceni, il Rampinelli da giovane "aborriva la noia delle dimostrazioni, ed a questa parola sentiva tanto orrore quasi che dovesse andare a piedi nudi tra rovi e spineti"!


16 48.
ÆQVI

Il quadrante centrale della meridiana in ore italiche dell'Abbazia di Rodengo, dopo l'intervento conservativo del 1983 da parte del pittore e restauratore bresciano Romeo Seccamani

APPENDICI

A) La meridiana su tre quadranti dell'Abbazia olivetana di Rodengo.

B) Indice dei nomi delle persone che ebbero relazioni con il Rampinelli.

C) Documenti estratti dall'Archivio dell'Abbazia di Monte Oliveto Maggiore (Siena).

A - LA MERIDIANA SU TRE QUADRANTI DELL'ABBAZIA OLIVETANA DI RODENGO

Sul frontespizio interno del testo di ottica del p. Ramiro Rampinelli, ai lati dell'ovale con il ritratto dell'Autore, sono riportati i simboli delle due «dimensioni» fondamentali dell'Universo: lo spazio e il tempo. Il primo è rappresentato da un globo, il secondo da una meridiana verticale.

Quest'ultima appare, invero, stranamente strutturata: infatti sotto lo stilo, normale al suo quadrante, e da cui parte l'ombra su di esso proiettata dalla luce solare, sono riscontrabili una traccia trasversale, tagliata da altre tracce, variamente inclinate, dall'alto al basso.

Si tratta di una meridiana per la scansione delle ore nello «stile italico», ancora in uso nel XVIII secolo. Secondo tale criterio computistico la giornata terminava al crepuscolo serale allorché aveva inizio la giornata successiva, così che le ore erano computate a partire dal suono dell'«Ave Maria», in un'unica soluzione dall'I alle XXIV.

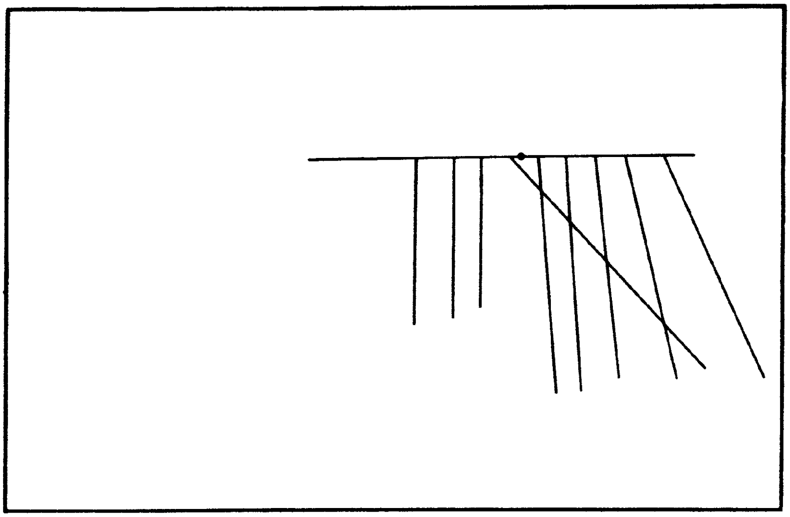
Il modo italico di computare le ore verrà sostituito con l'inizio del successivo XIX secolo da quello attuale, che — ritornando al criterio della Roma imperiale — è regolato sul moto apparente diurno del Sole.

Un esemplare pregevole di meridiana verticale tracciata secondo il modo italico è quella su tre quadranti, recentemente restaurata nel chiostro della Cisterna dell'Abbazia olivetana san Nicola di Rodengo (presso Brescia) il cui quadrante centrale (l'unico datato) risale al 1648.

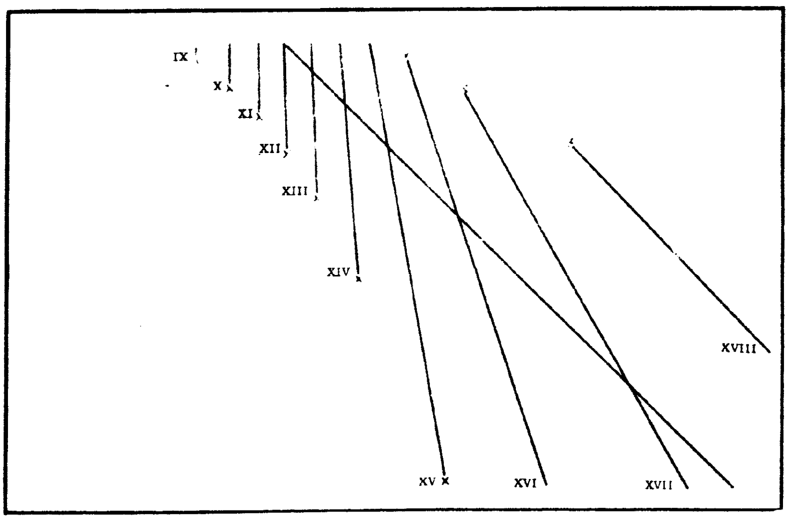
L'intervento su tale meridiana è consistito in un restauro conservativo per quanto riguarda il quadrante centrale, volto verso sud. Per gli altri due quadranti, uno rivolto verso oriente e l'altro verso occidente, si è trattato invece di un restauro integrativo in quanto di essi erano rintracciabili solo alcune tracce (si veda: ALVERO VALETTI, *La meridiana su tre quadranti dell'Abbazia di Rodengo*, I quaderni dell'Abbazia, 2, Brescia maggio 1984, pp. 40-46).

La fig. 1 costituisce la riproduzione delle incerte tracce del quadrante volto verso oriente, prima del restauro integrativo: è immediatamente riscontrabile il suo buon accordo con il simbolo del tempo, presente nel frontespizio dell'opera del Rampinelli.

Alvero Valetti



1) Riproduzione delle incerte tracce reperibili sul quadrante volto ad oriente prima del restauro integrativo.



2) Il tracciato del quadrante volto ad oriente risultante dal calcolo corrispondente ad un azimut B = — 87°, dopo l'intervento integrativo

B - INDICE DEI NOMI DELLE PERSONE CHE EBBERO RELAZIONI CON R. RAMPINELLI

AGNESI DONNA MARIA GAETANA, MARCHESA
(Milano 1718 - ivi 1799) Scienziata.

Originariamente appassionata di filosofia, stava scrivendo un commento al trattato di del'Hôpital sulle coniche, quando ebbe la sorte di seguire alcune lezioni di analisi matematica del Rampinelli. Riconosciuta la forte passione e la grande inclinazione della figlia per la matematica, il padre di lei volle che il Rampinelli la istruisse profondamente in tale disciplina.

Dalle lezioni del Rampinelli e con l'aiuto dei Conti Jacopo e Giordano Riccati la stessa Agnesi volle organizzare un "Trattato di Instituzioni Analitiche per la gioventù d'Italia", che ebbe grande e favorevole accoglienza in Italia ed all'estero.

Alla morte del padre, avvenuta nel 1752, e con gran dispiacere del Rampinelli, l'Agnesi abbandonò ogni attività scientifica dedicandosi esclusivamente a pratiche di pietà ed opere di bene.

AGNESI PIETRO, MARCHESE
(Milano? - ivi 1752)

Padre di M.G. Agnesi. Impegnò il Rampinelli in un corso privato di scienze matematiche per la figlia, e volle la pubblicazione del trattato scritto dalla figlia sulle istituzioni analitiche. Per facilitare la stampa del libro fece trasportare i torchi e le macchine di composizione nella propria abitazione.

BAITELLI (BAITELLA), PADRE GESUITA
(Brescia ? - ivi ?)

Docente di diritto civile ebbe come allievo il Rampinelli subito dopo il suo congedo dalle scuole dei Padri della Compagnia di Gesù.

Ma gli studi giuridici ai quali il padre l'aveva indirizzato non fecero presa né sul cuore né sulla mente del Rampinelli che ben presto li abbandonò in favore di quelli matematici.

BOSSINI GIOVAN BATTISTA
(Brescia ? - ivi ?)

Prestigioso tipografo bresciano che negli anni 1759-60 provvide alla stampa del trattato di Ottica del Rampinelli.

CORRADI (de) DOMENICO D'AUSTRIA
(Modena 1677 - ivi 1754)

Matematico presso la corte di Modena; si interessò anche di problemi d'idraulica ed artiglieria. È autore di un trattato "Su nuovi metodi per la quadrature" che tanto il Rampinelli quanto i suoi amici Riccati giudicarono insoddisfacente.

FORNI GOTTARDO
(Lodi ? - Pavia ?)

Ingegnere addetto alla regolazione ed al controllo delle acque nella provincia pavese. Fu allievo del Rampinelli, e come tale ha lasciato rispettosa e competente testimonianza dei lavori fatti eseguire dal Rampinelli per il controllo delle acque del Po nella località Parpano.

FRISI PAOLO, PADRE BARNABITA
(Melegnano 1728 - Milano 1784)

Originariamente di nome Giuseppe Maria, che tramutò in Paolo accedendo all'ordine. Fu professore di aritmetica ed algebra nell'Università di Pisa e poi docente a Pavia. Uomo eclettico, si interessò di ottica, meccanica celeste, elettricità ed idraulica. In quest'ultimo campo fu consulente per la costruzione di un canale tra Milano e Pavia e durante tali lavori conobbe e divenne amico del Rampinelli delle cui competenze matematiche riferì in un saggio sulla Gaetana Agnesi.

GALLIANI, MONSIGNORE
(Roma ? - ivi ?)

Filosofo (in senso lato); ospitò il Rampinelli durante il suo soggiorno a Roma del 1731 (citazione di dal Pozzo).

GANDINI FLAMINIO, PADRE OLIVETANO
(Brescia 1697, Rodengo 1761)

Filosofo e Teologo, divenne Abate nell'Abbazia di Santa Francesca Romana in Brescia nel 1735, quindi nell'Abbazia di San Nicola di Rodengo. Fu grande estimatore del Rampinelli. Insieme all'Abate Ugoni finanziò personalmente la stampa del Trattato di Ottica del Rampinelli. Si veda anche nell'appendice la scheda personale.

GRANDI GUIDO, PADRE CAMALDOLESE
(Cremona 1671 - Pisa 1741)

Filosofo e Teologo divenne dopo il 1714 professore di Matematica nella Università di Pisa. Sua è la definizione della curva denominata Versiera, attribuita erroneamente alla Agnesi. Specialista in idraulica scrisse il "Trattato del movimento dell'acqua". A questo riguardo il Rampinelli propone all'amico Giordano una questione relativa alla misura del flusso d'acqua in una condotta libera.

GUGLIELMINI DOMENICO
(Bologna 1655 - Padova 1710)

Matematico, astronomo e medico. Fu professore di Matematica nell'Università di Bologna e poi di Idrometria; dal 1701 fu professore di matematica a Padova. Il Rampinelli chiede all'amico Giordano Riccati chiarimenti su una questione di idrometria affrontata dal Guglielmini nel suo libro "Mensura acquarum".

LAZARINI DOMENICO, ABATE
(? - ?)

Professore di latino e greco all'Università di Padova. Fu il maestro che, nel periodo dal 1727 al 1729, guidò il Rampinelli nel suo aggiornamento per l'uso della lingua latina.

LEPROTTI, MONSIGNORE DI ROMA
(? - ?)

Filosofo (in senso lato) ospitò il Rampinelli durante il suo soggiorno a Roma del 1731. (citazione di dal Pozzo).

MANFREDI EUSTACHIO
(Bologna 1674 - ivi 1739)

Matematico, astronomo e letterato. Scopritore di una cometa, svolse anche la mansione di sovrintendente delle acque nel territorio di Bologna. Fece trasferire la specola dal Palazzo Marsili all'Università, dove si trova tuttora. Si servì del Rampinelli, di cui era conoscente, per inviare una lettera al Conte Jacopo Riccati.

MANFREDI GABRIELE
(Bologna 1681 - ivi 1761)

Grande matematico, docente dal 1720 nell'Ateneo di Bologna per volontà del Senato di quella città. Specialista in analisi infinitesimale acquistò grande fama internazionale per la teorizzazione dei metodi di calcolo integrale e differenziale. Esperto astronomo e specialista in idraulica divenne successore del fratello Eustachio come sovrintendente alle acque del territorio bolognese. Fu il primo grande maestro del Rampinelli, cui dedicò con affetto e passione ben cinque anni di insegnamento; di lui il Rampinelli ebbe sempre una grande stima ed un riconoscente ricordo.

MARTINO NICOLA
(? - ?)

Uomo dotto, incontrato e frequentato dal Rampinelli durante il suo soggiorno napoletano del 1731. Il Rampinelli parla di lui a proposito di esperimenti eseguiti nell'Università di Napoli.

MAZINI GIOVANNI BATTISTA
(Brescia ? - ivi ?)

Cultore di matematica, impartì i primi rudimenti di quella disciplina al Rampinelli. Medico esperto, divenne professore di Medicina Teorica nell'Università di Padova e famoso per le sue pubblicazioni molto apprezzate in Germania ed in Inghilterra.

ONOFRIO BERNARDO, PADRE OLIVETANO
(Brescia 1700 - Abbazia di Rodengo 1789)

Filosofo e Teologo divenne Abate a Roma nel 1752 ed Abate Generale della Congregazione del Monte Oliveto in Rodengo nel 1769. Si veda la scheda cronologica allegata nell'Appendice D.

ORLANDI DON GIUSEPPE, PADRE CELESTINO
(? - ?)

Professore di lettere nella reale Accademia di Napoli, divenuto poi Vescovo, fu allievo privato del Rampinelli al quale, durante il suo soggiorno romano del 1731, aveva chiesto di essere aggiornato in matematica.

PACIAUDI CARLO MARIA, PADRE TEATINO
(Torino 1710 - Parma 1785)

Erudito predicatore e Bibliotecario a Parma presso Filippo di Borbone. Amico del Rampinelli è stato ritenuto l'estensore dell'Elogio pubblicato sul Giornale romano de' Letterati; l'articolo in realtà fu scritto dal Pozzi.

POLENI GIOVANNI, MARCHESE
(Venezia 1683 - Padova 1761)

Matematico, fisico ed astronomo, insegnò a Padova sulla cattedra del Galilei. Ebbe rapporti di studio e di amicizia con il Rampinelli. L'informazione dell'esistenza di tali rapporti si trova solo nei necrologi del Pozzi e del Torriceni.

POZZI (DAL POZZO) CESAREO GIUSEPPE, ABATE OLIVETANO
(Bologna 1718 - ivi 1782)

Allievo del Rampinelli, fu accompagnatore del Nunzio Apostolico del Romano Pontefice in Francia e Spagna. Tenne per diversi anni la cattedra di Matematica alla Università della Sapienza in Roma. È autore dell'Elogio del P.R. Rampinelli pubblicato nel Giornale de' letterati di Roma ed estensore del necrologio conservato nell'Archivio dell'Abbazia del Monte Uliveto Maggiore di Siena.

Per ulteriori notizie si veda nell'Appendice D il suo necrologio conservato nello stesso archivio.

PRETI FRANCESCO MARIA
(Castelfranco Veneto 1701 - ivi 1774)

Architetto, matematico e trattatista; progettò e costruì tra l'altro il Duomo di Castelfranco Veneto e la Villa di Stra sul Brenta. Fu amico di Giordano Riccati che ne pubblicò nel 1780 "Gli elementi di architettura" traendoli da un suo trattato manoscritto di architettura. Fu anche amico del Rampinelli.

RICCATI AGOSTINO, CONTE
(Castelfranco Veneto ? - ivi 1744)

Figlio di Jacopo; per la sua morte avvenuta nell'aprile del 1744, il Rampinelli invia a Giordano Riccati, fratello del defunto, le sue sentite condoglianze.

RICCATI FRANCESCO, CONTE
(Venezia 1718 - Treviso 1791)

Appassionato di architettura e fisica continuò l'opera del fratello Giordano. Scrisse un trattato sull'"Elettricità". Il Rampinelli gli invia, tramite il fratello Giordano, gli auguri per il suo sposalizio avvenuto nel gennaio del 1745 con la Contessa Margherita di Valvasone.

RICCATI GIORDANO, CONTE
(Castelfranco Veneto 1709 - Treviso 1790)

Figlio terzogenito del Conte Jacopo, fu fisico, matematico ed appassionato cultore di architettura. A partire dal 1730 fece da intermediario tra il Rampinelli ed il proprio Padre provvedendo a scrivere personalmente tutta la sua corrispondenza epistolare con il Rampinelli. La sua felice lungimiranza lo portò a conservare moltissime delle lettere scrittegli dal Rampinelli, associate ad alcune copie di sue personali dissertazioni su problemi di matematica classica e di geometria.

È noto per aver cercato di dare basi teoriche ai canoni architettonici; per le sue competenze in questo campo fu grande amico del Rampinelli, con il quale condivideva la passione per la matematica e la fisica.

RICCATI JACOPO (GIACOMO) FRANCESCO, CONTE
(Venezia 1676 - Treviso 1754)

Matematico, fisico e specialista in idraulica; studiò a Brescia ed a Padova dove si laureò in diritto nel 1696.

Dedicò praticamente tutta la vita alla analisi matematica ed alle sue applicazioni ai principi fisici della meccanica, acquistando fama internazionale. Guidò personalmente gli studi del Rampinelli negli anni 1728-31 e continuò ad avere con lui rapporti epistolari tramite il figlio terzogenito Giordano.

RICCATI VINCENZO, CONTE, PADRE GESUITA
(Castelfranco Veneto 1707 - ivi 1775)

Figlio secondogenito del Conte Jacopo, fu letterato, fisico e matematico. Insegnò Matematica e Fisica nel collegio della Compagnia di Gesù a Bologna. Nel suo trattato di "Institutiones analyticae" è esposto per la prima volta il principio del metodo di integrazione per serie. Successe al Padre Jacopo come supervisore alle opere idrauliche della Repubblica Veneta.

Fu grande amico del Rampinelli durante il suo soggiorno bolognese dal 1733 al 1739.

da RIVA LODOVICO
(Castelfranco Veneto 1619 - Padova (?) 1746)

Matematico ed astronomo, allievo di Jacopo Riccati, divenne professore all'Università di Padova. Il Rampinelli gli fa comunicare, tramite Giordano Riccati, la sua dissertazione sui pendoli.

ROTTIGNI FRANCESCO
(? - ?)

Fu maestro di retorica del Rampinelli durante il periodo di studi compiuti nel collegio Adeodato Gazola di Verona.

Uomo rozzo e strano, benché colto, concorse a determinare nel Rampinelli una giovanile reazione di disgusto per quella disciplina.

SACCHERI GEROLAMO GIOVANNI, PADRE DELLA COMPAGNIA DI GESÙ
(Sanremo 1667 - Milano 1733)

Insegnò teologia a Torino, e dal 1699 al 1733 tenne la cattedra di Matematica nell'Università di Pavia. Ha raggiunto grande notorietà per aver tentato di dimostrare il quinto postulato di Euclide, utilizzando nel suo tentativo la procedura di dimostrazione detta "per assurdo".

Dopo la sua morte la sua cattedra, occupata per circa dieci anni da supplenti di scarso valore, rimase totalmente vacante per quattro anni sino a quando il Senato Milanese, per risollevare le sorti di quell'insegnamento, la affidò "motu proprio" e fuori concorso, al Rampinelli nel 1747.

SCARELLA GIOVANNI BATTISTA
(? - ?)

Sacerdote secolare bresciano, cultore riconosciuto e rinomato di scienze fisiche e matematiche. Per desiderio esplicito del Rampinelli curò con il Padre Don Cesare Sommariva la stampa e la correzione delle bozze del Trattato di Ottica.

SOMMARIVA CESAREO MARIA, PADRE OLIVETANO
(Lodi 1718 - Villanova 1765)

Emessi i voti nel 1733, fu allievo del Rampinelli. Docente di matematica e fisica nei collegi di Lucca e di Bologna, fu chiamato alla cattedra di Matematica dell'Università di Pavia dopo che il Rampinelli l'aveva lasciata per infermità quattro anni prima; ma la chiamata del Sommariva rimase senza effetto per la sua morte prematura. A lui si deve l'oneroso lavoro di revisione e stampa del trattato di ottica del Rampinelli.

Altre notizie dettagliate sono riportate nell'Appendice C.

SPERONI SPERONE
(Padova 1500 - ivi 1588)

Letterato e critico letterario insegnò logica all'Università di Padova. È ricordato nelle presenti note perché il Rampinelli chiese a Giordano Riccati il prestito della "Canace Tragedia", il poemetto più famoso dello Speroni.

SUZZI GIUSEPPE, PADRE ABATE OLIVETANO
(? - ?)

Matematico allievo del da Riva e di Jacopo Riccati. Il Rampinelli, che conosceva i suoi lavori nel campo dell'algebra, chiede consiglio a Giordano Riccati se inserirli o meno come appendice nel trattato della G. Agnesi.

TORRICENI FRANCESCO, R. PADRE OLIVETANO
(Saiano di Brescia 1693 - ?)

Amico di gioventù del Rampinelli, ed anche lontano parente, contribuì a suscitare in lui la passione per la matematica e la fisica, assistendolo durante le fasi burrascose del suo avvio a tali studi. È l'autore dell'"Epistola" commemorativa presentata a Sua Eccellenza il R.P. Bernardo Onofrio Presule della Congregazione Olivetana.

La sua Epistola rimane il documento biografico più importante e completo relativo alla vita del Rampinelli.

TRIULZI (TRIVULZIO) ALESSANDRO TEODORO
(Milano 1694 - ivi 1761)

Membro della notissima famiglia patrizia lombarda, già importante nel X secolo. Fu grande viaggiatore e scrittore; con l'aiuto del fratello Carlo fondò la Biblioteca e la Pinacoteca Trivulziana di Milano, nella quale il Rampinelli rintracciò il libro sulla nobiltà del de La Roque, richiestogli da Giordano Riccati.

UGONI ILDEFONSO, PADRE OLIVETANO
(Brescia 1693 - ivi 1762)

Filosofo e Teologo, divenne Abate nell'Abbazia di S. Nicola di Rodengo nel 1733, quindi passò all'Abbazia di S. Francesca Romana in Brescia. Fu grande estimatore del Rampinelli e partecipò con l'Abate Gandini alle spese per la stampa del Trattato di Ottica.

Si veda anche nell'Appendice C la scheda personale.

ZENDRINI BERNARDINO
(Saviore di Brescia 1679 - Venezia 1747)

Astronomo e fisico, allievo del Guglielmini. Studiò a Padova matematica e medicina, ma divenne grande esperto d'idraulica; fu sovrintendente delle acque per la Serenissima e consulente a Ferrara. Il Rampinelli ne apprezzò molto il libro “Leggi e fenomeni dell'acqua”.

C. - DOCUMENTI ESTRATTI DALL'ARCHIVIO DELL'ABBAZIA DI MONTE OLIVETO MAGGIORE (SIENA)

a cura di don Giulio Fiori

FLAMINIO GANDINI di Brescia (1697-1761)
Abate Generale 1749-1752

1) *Liber Professorum*, III, f. 44 r.

Nativitas	13 dicembre 1697
Ingressus	2 aprile 1716
Professio	18 maggio 1717

Studiorum cursus:
Placentiae Philosophiam laudabiliter defendit et Bononiae S. Theologiam et hanc iterum Senis magno cum plauso defendit 1725.

2) *Familiarum Tabulae*, voll. VIII e IX, ad annum

1716-1717 a S. Nicola di Rodengo	
1718-1722 a S. Sepolcro di Piacenza	
1723-1725 a Monte Oliveto Maggiore	
1726-1728 a Monte Oliveto Maggiore	— Lector logicus
1729-1731 a Monte Oliveto Maggiore	— Lector philosophus
1732-1734 a Monte Oliveto Maggiore	— Lector theologus
1735-1739 a S. Francesca Romana di Brescia	— Abbas
1740-1745 a S. Nicola di Rodengo	— Abbas
1746-1748 a Monte Oliveto Maggiore	— Vicarius generalis
1749-1751 a Monte Oliveto Maggiore	— Abbas generalis
1752-1754 a S. Maria Nova di Roma	— Procurator generalis
1755-1761 a S. Nicola di Rodengo	— Abbas

BERNARDO ONOFRI di Brescia (1700-1789)
Abate Generale 1769

1) *Liber Professorum*, III, f. 44 r.

Nativitas	14 marzo 1700
Ingressus	6 marzo 1716
Professio	18 maggio 1717

Studiorum cursus:
Bononiae Philosophiam egregie sustinuit ibique omnium admiratione Sacram Theologiam.

2) *Familiarum Tabulae*, voll. VIII e IX, ad annum.

1717	a S. Nicola di Rodengo	
1718	a S. Ponziano di Lucca	
1719-1722	a S. Michele in Bosco di Bologna	
1723-1731	a S. Michele in Bosco di Bologna	— Lector philosophus
1732-1739	a S. Michele in Bosco di Bologna	— Lector theologus
1740-1742	a Monte Oliveto Maggiore	— Lector theologus
1743-1751	a Monte Oliveto Maggiore	— Cancellarius (e dal 1747 anche Abbas privilegiatus)
1752-1754	a S. Maria Nova di Roma	— Abbas titularis futurae successionis
1755-1761	a S. Nicola di Rodengo	— Abbas titularis futurae successionis
1762-1769	a S. Francesca Romana di Brescia	— Abbas
1770-1772	a S. Maria Nova di Roma	— Procurator generalis
1773-1775	a S. Maria Nova di Roma	— Abbas
1776-1789	a S. Nicola di Rodengo	

CESARIO GIUSEPPE POZZI di Bologna (1718-1782)
matematico, allievo di Ramiro Rampinelli

1) *Liber Professorum*, III, f. 22 r.

Nativitas	5 novembre 1718
Ingressus	8 novembre 1733
Professio	13 novembre 1734

Studiorum cursus:
Praeter publica experimenta in rebus phil. ac theol. lauream dectoratus Bononiae adeptus.

2) *Familiarum Tabulae*, VIII (1701-1742), ad annum.
Familiarum Tabulae, IX (1743-1855), ad annum.

1734-1739	a S. Michele in Bosco Bologna	
1740-1780	a S. Maria Nova di Roma	— Lector mathematicae sapientiae Dal 1757: Abbas titularis supranumerus Dal 1775: Examinator episcoporum
1781	a S. Bernardo di Bologna	— Abbas titularis et lector emeritus

CESARIO GIUSEPPE POZZI di Bologna
Matematico, allievo di Ramiro Rampinelli
Nato a Bologna il 5 novembre 1718.
Morto a Bologna il 25 agosto 1782.
Dal NECROLOGIUM (Archivio di Monte Oliveto Maggiore)

"Reverendissimo D. Cesareo Pozzi da Bologna. Illustre per eloquenza, del tutto singolare per acutezza e vivacità di ingegno. Conosceva tanto a fondo le lingue Latina, Italiana, Tedesca, Francese e Spagnola, che in ciascuna parlava e scriveva facilmente ed elegantemente. Vissuto molto a lungo a Roma, assai familiare ai principali personaggi dell'Urbe, carissimo a Cardinali di Santa Romana Chiesa molto ragguardevoli, non poco gradito anche ai Sommi Romani Pontefici, insignito del titolo di Abate, eletto censore della Dottrina dei Vescovi, per più anni salì la cattedra di matematica nella Romana Sapienza e fu Prefetto, finché visse, della Biblioteca Imperiale. Recatosi a Vienna, con felice e fausto risultato sottrasse al già emanato Decreto di totale soppressione il monastero di Mantova della nostra Congregazione. Accompagnatore aggiunto del Nunzio del Romano Pontefice, visitò la Gallia e la Spagna. Per molto tempo parve che tutto gli fosse riuscito con buona sorte. Ma, cambiandosi la fortuna, avendo egli pubblicato a Madrid il libro *De Regularium institutione perpoliendα* (= Su come sia da perfezionare l'istruzione dei Regolari), incontrò ivi violentissimi Aristarchi (=critici) i quali, avendo esaminato l'opera con eccessiva minuziosità e scrupolosità, con un famigerato libello dato alla luce, la censurarono severamente e la bollarono con acidissime ingiurie. Per la qual cosa, tanto grande fu la forza dell'offesa in quell'uomo sensibilissimo che, dopo non molti giorni, fu colpito da un attacco di apoplessia, per il quale, sconvolta profondamente la tranquillità dell'animo, scosso in tutti i modi l'equilibrio dei fluidi (=elementi molli del corpo), rovinato nelle forze del corpo e della mente, tornò prima in Francia e poi in Italia. Partito per Napoli al fine di riacquistare la salute che aveva perduta, si recò dai medici più esperti, fece molti tentativi, poco migliorò. Tornato perciò a Bologna, si ritirò nel cenobio di San Bernardo e lì decidendo di prepararsi ad accettare con virile fortezza l'ultimo giorno della vita, dedicò tutto il suo interesse e il suo lavoro alla cristiana filosofia. Mentre dunque seriamente e saggiamente provvedeva alle cose sue, passato, anzi non passato neppure un anno, insorta una febbre di stranguria (=difficoltà di orinare) e una infiammazione, con tutta certezza si ritenne che la sua vita fosse ormai alla fine. Nella circostanza diede chiarissima prova di animo penitente e molto rassegnato alla volontà di Dio, quando ricevette la notizia della sua (prossima) morte con quella serenità che si addice ad un uomo consacrato a Dio. Quindi, ricevuti con grandissima pietà i sacramenti della Chiesa, il 25 agosto chiuse la sua ultima giornata, a 64 anni.

Don RAMIRO RAMPINELLI (1697-1759)

FONTI ARCHIVISTICHE
Archivio Abbazia Monte Oliveto Maggiore (Siena):
1) *Liber Professorum*, III, f. 44 r.
D. Ramirus Rampinelli

Nativitas	10 Augusti 1697
Ingressus	1 Novem. 1722
Professio	22 Junii 1723

2) *Familiarum Tabulae*, VIII (1701-1742), ad annum.
Familiarum Tabulae, IX (1743-1855), ad annum.

1723-1726	a S. Michele in Bosco Bologna	
1727	a S. Elena di Venezia	— Procurator
1728-1730	a S. Benedetto Novello di Padova	
1731	a S. Maria Nova di Roma	
1732	a S. Bartolomeo di Pavia	— Lector mathematicus
1733-1739	a S. Michele in Bosco Bologna	— Lector mathematicus
1740-1755	a S. Vittore al Corpo di Milano	— Lector mathematicus et publicus professor
1756-1758	a S. Vittore di Milano e a S. Bartolomeo di Pavia	

N.B. Dal 1750 al 1755 il suo nome è segnato contemporaneamente sia tra i monaci di S. Vittore di Milano sia tra quelli di S. Bartolomeo di Pavia dove insegnava all'Università.

Dal NECROLOGIUM (Archivio dell'Abbazia di Monte Oliveto Maggiore)

Defunti dopo il Capitolo Generale del 1758
19. P.D. RAMIRO RAMPINELLI bresciano, del quale, con erudizione ed eleganza aveva scritto, dopo la sua morte, quanto segue, il Rev.mo P.D. Cesareo Pozzi bolognese, Abate Titolare e professore pubblico di matematica alla Sapienza in Roma.

Opere di Ramiro Rampinelli
Grandissimo dolore abbiamo ricevuto dalla immatura morte di D. Ramiro Rampinelli, ottimo monaco e uomo dottissimo della nostra Congregazione. O che ce lo abbia portato via un caso fatale, o che abbia cessato di vivere mentre attendeva a qualche suo lunghissimo studio, tutti lo piangiamo, perché sembrava che dovessero ancora restargli alcuni anni di età, durante i quali avremmo potuto godere del suo divino ingegno e della sua gradita familiarità, e benché questo dolore l'abbiamo avuto comune con tutti i buoni, i quali danno a conoscere quale e quanto grande uomo essi abbiano perduto, anche se

carissimo a tutti, tuttavia a noi principalmente dalla sua fine è derivato un atroce dolore, poiché, toltoci lui dalla morte, di due cose soprattutto siamo rimasti privati: di un esempio di integra condotta e dell'utilità di una eccellente dottrina.

Ora, per lasciare a coloro che verranno dopo di noi una testimonianza di questa grave perdita e della nostra amarezza, scriviamo alcune poche cose tra quelle che egli fece, perché i posteri si consolino col ricordo di un uomo che, anche dopo la morte, vive e vivrà in eterno.

Nacque a Brescia da nobili e rispettabili genitori nell'anno di nostra redenzione 1697, secondo tra cinque figli. Ebbe un padre abbastanza ricco e, in conformità con i tempi, non alieno dalle lettere. Quantunque non ci sia stato concesso di conoscere la sua fanciullezza, nondimeno dalla vita vissuta in seguito è facile capire gli inizi della medesima, incominciata in modo irreprensibile e condotta quasi senza colpa. Nessuna costruzione infatti dura a lungo e sta salda in piedi, che non sia sostenuta da fondamenta poste a grande profondità. Sappiamo solo che aveva un'intelligenza grandissima, e il suo animo sincero a tal punto temeva la menzogna, che da ragazzo aveva in odio i fanciulli che mentivano e da uomo tremava anche in tutto il corpo di fronte alla frode e all'inganno. Da adolescente, come egli stesso non di rado confessò, fu istruito, non so per che motivo, mediocremente e male nelle discipline liberali; si diede perciò alla caccia della selvaggina e degli uccelli, che però non lo occupò né lo tenne avvinto per lungo tempo. Era insita infatti nel suo animo una certa brama e una grande propensione allo studio delle lettere. Ma non potendo egli, data l'età, scegliere i migliori autori, e non sapendo da quali dovesse innanzitutto cominciare, commise un grandissimo sbaglio nell'impostare il suo studio. Infatti non poté procurarsi nient'altro che una selva disordinata di cose messe insieme a caso. Ma essendo in lui grande l'inclinazione dell'ingegno e sentendosi attratto alle discipline matematiche, che aveva leggermente sfiorate a Brescia, si recò a Bologna per seguire le lezioni del famoso Gabriele Manfredi, il quale era stato pubblicamente designato dalla città ad insegnare matematica ai giovani. Per l'illibatezza dei suoi costumi, per la sua applicazione e la sua diligenza avvenne che il maestro curava con molta dolcezza il discepolo e lo istruiva più efficacemente di quanto non comporti la consuetudine. Li univa effettivamente una somiglianza di caratteri, la quale ha molta importanza nell'amalgamare gli animi, e un certo costante comportamento in tutta la condotta di vita, sicché, il sistema che quello una volta avesse stabilito, lui non lo respingeva per stanchezza o per divertimenti. Ma dopo aver ascoltato per due anni il Manfredi, per attendere con maggior sicurezza alla pietà e alle lettere, nel venticinquesimo anno di età, improvvisamente dimenticò il suo popolo e la casa di suo padre, per vincolarsi in semplicità di cuore e innocenza di spirito con le santissime istituzioni dei monaci. Perciò nell'anno di nostra redenzione

1722 si aggregò alla Congregazione di Monte Oliveto nel monastero di S. Michele in Bosco. Iniziato il tirocinio, con la più grande costanza dell'animo incominciò la vita religiosa, la proseguì con sommo ardore, la perfezionò con incredibile lode di virtù. Terminato il tirocinio, dopo che si fu unito più strettamente a Dio col giuramento (= i voti religiosi), alla santità della vita in modo tale congiunse la dolcezza dei costumi, alla quale era predisposto da natura, che era stimatissimo e sommamente amato da tutti quelli, con i quali si era trovato. Tanto, poi, applicò l'animo alle discipline letterarie, che si affidò di nuovo come discepolo al Manfredi, fino a quando questi non ebbe più nulla da insegnargli. Poco dopo andò a Roma, per visitare la Città. Meraviglia quanto lo abbiano stimato il Leprosti, il Galliani, e gli altri letterati. Suo uditore fu il chiarissimo Orlandi Regia, in seguito professore pubblico dell'Università di Napoli, e poi vescovo di Giovinazzo. Da Roma, dove dimorò alcuni mesi, partito per Padova, entrò colà in amicizia con il Ricato, il Poleno ed altri che allora fiorivano in quella Accademia, uomini illustri per dottrina. Grandissimi familiarità aveva con essi e soprattutto con Domenico Lazarini, il quale munse nella sua mente il latte della pura lingua latina e dell'eleganza degli autori italiani. Ed egli, parte per la buona disposizione del suo ingegno, parte per l'assiduità e la diligenza, conseguì tutto ciò che riguarda le arti più nobili e la conoscenza di entrambe le lingue. E cosa più degna di meraviglia è che egli cominciò a studiare le lettere in età avanzata e, pur essendosi presentate da principio molte difficoltà, poté tuttavia continuare il corso. Ma nelle cose umane sembra che così sia disposto dalla natura, che cioè davanti alle cose più belle sia posta una difficoltà, perché crescendo lentamente siano più durature e più perfette. Perciò, quanto più tardi si era applicato alle lettere, con tanto maggiore sforzo ritenendo che si dovesse riparare il ritardo, in breve tempo rimediò al danno del tempo passato. Andò di nuovo a Bologna per istruire i giovani; e nello svolgere questo incarico nulla assolutamente vi fu di cui alcuno abbia in lui sentito la mancanza per quanto concerneva una vera e solida dottrina, l'integrità dei costumi, la prudenza, la singolare abilità. Ebbe molti discepoli, e specialmente D. Cesareo Pozzi bolognese, della medesima Congregazione monastica, giovane, come dicono, di grandissimo ingegno, che egli istruì nelle lettere umane e nelle matematiche discipline. In quelle fece progressi mediocri, in queste quanto la sua natura ardente e insofferente lo sorreggeva. È lui che ha scritto la vita del Maestro, volesse il cielo bene e sufficientemente. Più degli altri ebbe caro D. Cesareo Sommariva, giovane di indole più disposta, di spettata integrità e di eccellente ingegno; egli coltiva assiduamente le Matematiche, e piace sperare che sarà eletto al posto di lui, perché sarebbe alleviata alquanto la perdita di sì grand'uomo. Si recò quindi a Milano per inculcare nei giovani che risiedevano nel Monastero di S. Vittore al Corpo i primi elementi dei suoi studi, e per molti anni, con ammirevole diligenza e acutezza d'animo fu a capo di questa attività. A quanto grande messe siano cresciuti i semi della sua dottrina allora gettati e coltivati, lo attesta, più degli altri uditori, Maria Agnesi, celeberrima donna del nostro secolo e quasi un miracolo del suo sesso; la quale tanto eccelse in quella parte della scienza che sembrava a stento accessibile a mente umana, dell'algebra dico, ossia dell'analisi, da aver pubblicato libri indubbiamente singolari per acutezza e chiarezza e monumenti imperituri di un ingegno straordinario. Per il resto, essa è ora una vergine così dedita a Dio e alla pietà che per le cose celesti e divine disprezza e trascura non solo i piaceri terreni e il lavoro, ma anche se stessa, il suo ingegno, i suoi studi, cosa questa difficilissima nel caso di così grande dottrina. Presidente del Senato Milanese era a quel tempo Carlo Pertusati, uomo senza dubbio insigne per erudizione, di proposito e per carattere aspirante a cose grandi. Egli, dovendo sostituire il Professore di Matematica nella Accademia di Pavia, nel riferire la questione al Senato, trascurati tutti quelli che vi ambivano, si diede da fare soltanto perché fosse creato lui (Rampinelli), benché non lo chiedesse, e lo favorì con un decreto di massimo onore, con il quale stabiliva per un tale uomo un premio annuo maggiore (ciò che per l'innanzi non fu fatto per nessuno). Pubblico Professore di Matematica, dunque, per i sinceri apprezzamenti e l'unanime votazione dei Senatori, diede inizio al suo insegnamento. Si portò quindi al monastero di S. Bartolomeo della città di Pavia, che allora governava D. Cherubini Besozzi, stimato per sapere e prudenza. Non appena dunque — come è nella consuetudine — salì in cattedra, con tanta dignità espose il metodo concernente le cose da trattare, e si comportò con tanta modestia, che apparve abbastanza chiaramente come egli non aveva fatto ciò per essere lodato, ma che veniva lodato per aver fatto cose degne di lode. Con quanta buona reputazione poi egli abbia presieduto il suo corso, con quanto frutto abbia istruito il pubblico Pavese e quello di fuori; quanto grande infine egli sia stato non soltanto per le lettere e le belle arti, ma anche per pietà, castigatezza di costumi, disprezzo del denaro e dell'onore mondano, fervore in tutte le virtù, che rendono un uomo degno di affidamento, è ad ognuno manifesto. Come un Socrate cristiano infatti aveva percorso tutte le parti della filosofia, ma specialmente quella che riguarda i costumi, per insegnare la quale nel modo più retto possibile, la esprimeva con la sua condotta. È ammirevole poi quanto egli, con esempio nuovo, in così lunga professione di discipline, abbia disprezzato ciò che solo tutti bramano sommamente, che cioè resti la loro fama. Infatti non pubblicò nessun documento dei suoi lavori e delle sue veglie. Ci portò via la sua gloria, alla Patria e alla Congregazione sottrasse splendore.

E ciò avvenne non per pigrizia e trascuratezza, che sono assenti dalle anime cristiane, ma per modestia e disprezzo di sé, le quali due cose erano soprattutto le sue doti e i suoi pregi. Si dice tuttavia che diversi suoi studi siano venuti fuori sotto nome altrui. Così la pensano molti. Se saprò qualche cosa di certo, lo scriverò. Alcune sue operette, nelle quali l'Autore lavorò moltissimo verso la fine della vita per compiacere amici che lo sollecitavano, le cura, per pubblicarle, il diletto discepolo Sommariva. Pochissime, peraltro, tra le molte che scrisse. Ma mentre la fama accresceva sempre di più gli scopritori di quel nome, una morte improvvisa, quando egli non aveva ancora 62 anni compiuti, ce lo portò via, o piuttosto ce lo strappò, proprio mentre predicevamo che sarebbe durato a lungo a gloria della Congregazione e a lustro delle virtù. Dieci mesi fa infatti, dopo essere stato colto da un morbo maligno inaspettatamente, aveva tuttavia dato speranza di riacquistare la salute e lo stato di benessere di prima, quando repentinamente, sia perché non aveva risparmiato una salute indebolita, sia perché si era assunte più fatiche di quante ne potesse sostenere, ricadde nella medesima malattia, dalla quale si era un po' riavuto. Invero la prima malattia, benché avesse fatto soffrire abbastanza quel santissimo uomo, non fu tuttavia così crudele da abbatterlo, né così continua da non lasciare nessuna possibilità al ricupero della salute. Questa invece, tremenda, con tale impeto ha assalito tutto il corpo, da togliergli ogni facoltà sia di agire sia di conversare, e per guarirla non è bastato l'uso più diligente dei rimedi: perciò nel monastero di S. Vittore al Corpo, assolvendo gli estremi doveri della sua vita terrena, è morto il 29 gennaio.

Certo è lecito desiderare che quest'uomo, il quale — scomparso o per colpa nostra o per colpa sua, perché noi siamo stati troppo lenti nell'imitarlo o lui troppo attivo e pronto nell'insegnare — non possiamo richiamare a vita, data la sua singolare virtù, avesse tolto un po' di tempo agli studi e lo avesse impiegato a ricuperare le forze debilitate; perché in questo caso né una morte improvvisa avrebbe colto lui né noi un inatteso dolore. Ma inutilmente ci lamentiamo, perché forse era ormai tempo che egli, dopo aver terminata felicemente la sua corsa, conseguisse la corona preparatagli. Si può ben sperare infatti che il Dio ottimo, il quale lo aveva condotto secondo la sua volontà e lo aveva tenuto nella sua mano destra, lo abbia finalmente accolto nella gloria. Per tutta la sua vita infatti fu osservantissimo della vera pratica religiosa, stimato per la particolare pietà verso Dio, per la benevola carità verso tutti gli uomini. Ritenne che proprio di un uomo cristiano fosse non essere sempre impegnato nelle umane discipline né intrattenersi a trattarle per ozioso diletto, ma che la mente dovesse essere esercitata alla sapienza divina e le azioni umane dovessero essere riferite ad essa, come alla norma rettissima della verità e della virtù. Non fu mai visto denigrare nessuno; richiesto spesso del suo parere su altri, ne parlava sempre in modo onorifico. Si era scelto amici non per tornaconto ma per spirito di virtù e soprattutto tra persone simili a lui, cioè ottime; lui, poi, era amico non di breve durata, ma costante; era ossequente verso i maggiori, affabile con i piccoli, gentile con gli inferiori, fiducioso con tutti. Aveva statura ordinaria, e sguardo, distensione e contrazione della fronte tali, da apparire facilmente di che grande mente fosse fornito. Ma basta di lui. Una sola cosa ci resta: proporci non più di contemplare, che di imitare le sue egregie virtù, che non senza ammirazione abbiamo vedute o di cui abbiamo sentito parlare.

CESARIO MARIA SOMMARIVA di Lodi (1718-1763)
matematico, allievo di Ramiro Rampinelli

1) *Liber Professorum*, III, f. 147 r.

Nativitas	6 agosto 1718
Ingressus	3 settembre 1733
Professio	7 settembre 1734

2) *Familiarum Tabulae*, VIII (1701-1742), ad annum
Familiarum Tabulae, IX (1743-1855), ad annum

1734-1735	a S. Vittore al Corpo di Milano	
1736	*Tabulae vacant*	
1737	a S. Vittore al Corpo di Milano	
1738	*Tabulae vacant*	
1739-1742	a S. Michele in Bosco di Bologna	
1743-1751	a S. Ponziano di Lucca	— Lector philosophus
1752	a S. Ponziano di Lucca	— Lector mathematicus
1753-1754	a S. Bernardo di Bologna	— Lector theologus
1755-1757	a S. Michele in Bosco di Bologna	— Lector mathematicus
1758-1760	a S. Michele in Bosco di Bologna	— Lector canonicus et mathematicus
1761	non c'è	
1762-1763	ai Ss. Angelo e Nicolò di Villanova di Lodi	— Lector mathematicus officialis M.O.N. et curatus

CESAREO MARIA SOMMARIVA di Lodi
Matematico, allievo di Ramiro Rampinelli
Nato a Lodi il 6 agosto 1718 - morto nel monastero dei SS. Angelo e Nicolò di Villanova il 2 agosto 1763.
Dal NECROLOGIUM (dell'Archivio di Monte Oliveto Maggiore - ad annum)

"P.D. Cesareo Maria Sommariva Sacerdote. Nacque a Lodi, da famiglia tra le più illustri e nobili. Era il maggiore dei fratelli, vivace, esuberante, cortese, dotato di somma bontà di carattere e di candore dell'anima. Quando ormai si era formato in quelle discipline che si addicono soprattutto ad un adolescente e ebbe raggiunto quell'età che è ritenuta la più adatta per la scelta di un determinato tipo di vita, sentì il desiderio di essere ricevuto nel nostro Ordine. Soddisfatto questo suo desiderio, l'anno dopo, decimo sesto dell'età sua, con solenne giuramento (=professione religiosa) si consacrò a questa milizia. Apprese talmente la nostra "ratio studiorum" che eguagliò molti suoi coetanei, ma li superò nelle materie matematiche, che amò sempre in maniera particolare. Si recò a Lucca come Lettore di Filosofia, e là fu stimato come uno dei migliori Fisico-Matematici dell'età sua. Era chiarissimo nell'insegnare, facile e preparato nel risolvere ogni questione, e in quell'incarico usava tanta diligenza, che nessuno l'ebbe più grande e a stento qualcuno ne ha una pari nell'istruire i suoi uditori. Né diverso fu poi a Bologna, quando insegnava ai nostri giovani cose piuttosto difficili di matematica nel monastero di S. Michele in Bosco.

Se per istruire i giovani si teneva qualche dissertazione, veniva interrogato spesso sulle questioni proposte per la disputa, affinché — come di solito avviene — li esercitasse con ragionamenti ed argomentazioni; cosa che egli faceva magnificamente, con quella modestia tuttavia, in cui anche nelle altre cose spiccava. Ripetutamente veniva esortato dagli amici a pubblicare qualche opera degna del suo ingegno (era infatti valentissimo), ma egli ci rideva sopra, sia perché sapeva che non tutto si deve troppo facilmente divulgare, sia perché credeva che non si potesse avere di lui nessuna considerazione. E tanto rifuggiva dalla lode, quanto perfino uomini incolti spesso ne vanno a caccia; e benché persone dotte ed illustri avessero di lui grandissima stima, tuttavia non fomentava troppo premurosamente la loro compagnia, pur essendo del resto gentilissimo e non alieno dallo stare insieme. Nel frattempo gli furono consegnate lettere di uomini spettabili con le quali veniva informato che sarebbe stata facile la sua scelta in luogo degli altri per l'insegnamento della Matematica nel Liceo pubblico di Torino, solo che se ne fosse mostrato anche minimamente interessato. Non si mostrò interessato né poco né molto, perché in quella città non c'era nessuna casa Olivetana. Però dopo alcuni anni, avendo finalmente la sua virtù cambiato intenzione su consigli validissimi di amici, e chiesto di essere sostituito al celeberrino suo Maestro, il nostro Rampinelli, nel Ginnasio di Pavia — domanda che in verità aveva presentata ben ultimo fra molti aspiranti — a testimonianza del Presidente stesso del Senato Milanese, Corrado, era stato designato dal comune parere dei Senatori, pubblico Professore di Matematica, quantunque, prima della sua morte immatura e inaspettata, non avesse ancora iniziato l'insegnamento, per il motivo, forse, che dopo la morte del Rampinelli, passati ormai quattro anni, nessuno gli era stato sostituito (alcuni, tirando a indovinare, dicono che questo motivo fosse costituito dai vari dissensi dei Senatori nello stabilire e aumentare i compensi annui ai Professori). Ragione somma e principale di quella nomina era la fama che egli godeva e la stima, ma non ultima la benevolenza del Senato Milanese, che Cesareo si era conciliata da quando dedicò al suo onoratissimo nome teoremi scelti da tutta l'Ottica, che il nostro Rampinelli aveva raccolti e illustrati per istruire e formare alle discipline matematiche, con dimostrazioni geometriche, i giovinetti a lui affidati, ma che, essendo troppo riservato e, due anni dopo, per una rovinosa malattia, da cui era stato colto all'improvviso, non godendo di buona salute, aveva lasciati imperfetti e difettosi, e che Cesareo personalmente, per accontentare quei reggitori, con sommo e faticoso impegno esaminò a fondo, corresse, perfezionò. Peraltro non tanto era dedito alle scienze che professava, da non aver conciliato insieme anche altre discipline, e queste né di poco conto né poche. Mentre a Bologna abitava nel monastero di San Michele in Bosco, consacrò molta cura e lavoro al ricchissimo recente Indice di quella Biblioteca, trattato veramente da persona dotta; Indice che, già soltanto portato a termine, superò gli altri delle nostre (biblioteche) per opere migliori di quel genere, o almeno sta alla pari con queste. Quanto ciò differisca dagli studi matematici nessuno c'è che non veda. Tralasciate le altre, ecco un'altra cosa ancor più differente. Il monastero dei Santi Angelo e Nicola di Villa Nova di Lodi non aveva parroco. Tale incarico, già da pochi giorni affidato a un Officiale di Monte Oliveto Maggiore, Cesareo non rifiutò, in ciò obbedendo anche volentieri alla volontà dei superiori. A lui i nostri superiori anzitutto avevano rivolto l'attenzione, forse perché erano certi che con la singolare prudenza di cui era fornito, unita alla massima stima (di cui godeva) presso tutti, avrebbe arrecato molta tranquillità alla popolazione di Lodi, a quel tempo dedita più del normale alle ciarle, alle chiacchiere sciocche, dalle quali non raramente (nascevano) dissidi, insulti, invettive, motti mordaci. Il risultato confermò la speranza. Dopo l'arrivo di Cesareo tutto si placò, tutto tornò tranquillo e, nel monastero, la pace di prima. Né meno felice fu l'ufficio di parroco, poiché Cesareo lo svolgeva in modo, che nulla potevasi fare con maggior diligenza. Il nuovo parroco infatti era molto attento nell'ascoltare le confessioni, con i poveri affabile e generoso, infaticabile con gli ammalati, nelle prediche chiarissimo, e pastore ottimo per zelo ardente verso tutti e singoli quelli del suo gregge. Perciò è difficile a dirsi quanto lo stimassero tutti e quanto lo amassero. Nel quarantacinquesimo anno di età fu colto da febbre. Si recò da lui un medico molto inesperto da una borgata vicina, al quale non passò neppure per la mente che si dovesse fare un salasso, come il caso richiedeva. Che bestia! Tre giorni dopo giudicò ottima cosa (altra disgrazia!) che l'infermo fosse trasferito a Lodi. Accorsero medici più valenti, ma inutilmente. La febbre era acuta e maligna e la malattia tanto grave, che quelle persone peritissime confessarono di non poter nulla contro quel male. Pregò pertanto che gli fossero somministrati i rimedi divini, e ricevette il Santissimo Corpo di Cristo e fu unto con l'olio santo, con pari fermezza e devozione. Il due di agosto, presenti i confratelli, che piangevano la perdita di un uomo degnissimo di una vita molto più lunga, spirò nel monastero di San Cristoforo di Lodi. Quanto amara fosse stata la perdita di sì grand'uomo lo dimostrarono con l'aspetto e con le parole sia i nostri tutti, sia i suo concittadini e tutti quelli che lo conobbero. C'è da rimpiangere che quell'uomo così capace, il quale sarebbe dovuto essere non solo accolto, ma desiderato dalle Accademie più famose di tutte, non abbia pubblicato nulla di ciò che scrisse. Attesta, fra i nostri, il Pignatelli — il quale, uomo di ingegno acutissimo com'era e amantissimo delle cose matematiche, più degli altri godeva della familiarità di Cesareo — di aver visto con i suoi propri occhi, quando ancora il suo amico era tra i vivi in Bologna, tra gli altri scritti di lui un'operetta "De Iride" (=sull'Arcobaleno), perfetta sotto tutti gli aspetti e veramente aurea. Magari non sia andata perduta anche questa! poiché si potrebbe sperare che un giorno essa venga pubblicata da qualcuno dei nostri, tra i quali sembra che a nessuno, forse, con maggior sicurezza, debba essere affidato questo incarico che a D. Benedetto Cassinis, giovane di grandissimo ingegno e cultore assiduo delle matematiche: dal quale, essendo egli stato tra gli uditori di Cesareo molto eccellente e a lui caro, a ragione ci sarebbe da aspettarsi che nulla verrebbe tralasciato, perché la fama di così grande maestro — che ricadrebbe su di lui — fosse maggiormente accresciuta".

ILDEFONSO UGONI di Brescia (1693-1762)

1) *Liber Professorum*, III, f. 44 r.

Nativitas	11 gennaio 1693
Ingressus	25 agosto 1711
Professio	25 agosto 1712

Studiorum cursus:
Philosophiam Senis egregie sustinuit. Romae Sacra Theologia magno cum plauso.

2) *Familiarum Tabulae*, voll. VII e IX, ad annum

1712-1713	a Monte Oliveto Maggiore	
1714-1716	a S. Maria Nova di Roma	
1717	a S. Ponziano di Lucca	— Lector philosophus
1718	a Monte Morcino di Perugia	— Lector moralis
1719	a S. Vittore di Milano	— Lector logicus
1720-1722	a S. Vittore di Milano	— Lector philosophus
1723-1725	a S. Francesca Romana di Brescia	— Lector theologus
1726-1728	a Monte Oliveto Maggiore	— Lector canonicus

1729-1731	a Monte Oliveto Maggiore	— Praefectus studiorum et superior brixie
1732	a Monte Oliveto Maggiore	— Praefectus studiorum
1733-1739	a S. Nicola di Rodengo	— Abbas
1740-1745	a S. Francesca Romana di Brescia	— Abbas
1746-1754	a S. Nicola di Rodengo	— Abbas
1755-1761	a S. Francesca Romana di Brescia	— Abbas

BIBLIOGRAFIA

A) Bibliografia e documenti riguardanti R. Rampinelli.

B) Le opere e gli studi di R. Rampinelli.

C) Opere di consultazione generale.

A - BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI RIGUARDANTI R. RAMPINELLI

1) M.G. Agnesi - "Instituzioni Analitiche per la gioventù d'Italia" Prefazione al lettore - pag. I - VI - Ed. Richini; Milano, 1748.

2) Excerpta Totius Italiae necnon Helvetia littératoria Tomo III - pag. 103; 1759.

3) Dal Pozzo - "Elogio del P.D. Ramiro Rampinelli Bresciano" Giornale de' Letterati pag. 87-97; Roma, 1760.

4) F. Torriceni - "De Vita Rampinelli Epistola" in "Lectiones Opticae"; Brescia, 1760.

5) G. Riccati - "Supplemento all'elogio del P.D.R. Rampinelli" Nuove memorie per servire alla Storia Letteraria - pag. 181; Venezia, 1760.

6) A. Fabroni - "Vitae Italorum doctrina excellentium" Tomo VIII - pag. 143-148; Pisa, 1781.

7) F. Mandelli - "Nuova raccolta di opuscoli scientifici e filosofici" di A. Calogerà - Tomo XL pag. 28-32; Venezia, 1784.

8) A. Brognoli - "Elogi de' Bresciani per dottrina eccellenti nel secolo XVIII" - pag. 63-88; Brescia, 1785.

9) P. Verri - "Memorie appartenenti alla vita ed agli studi di P. Frisi" - pag. XVI-XVIII; Milano, 1787.

10) A.F. Frisi - "Elogio storico di Donna M.G. Agnesi Milanese" - pag. 41 - Ed. Galeazzi; Milano, 1799.

11) V. Peroni - "Biblioteca Bresciana" - Tomo III, pag. 92-94; Brescia, 1821.

12) P. Gambara - "Ragionamenti di cose patrie" - Volume IV - pag. 162-165; Brescia, 1840.

13) J.C. Poggendorf - "Biographisch Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften - Vol. II - pag. 566; Lipsia, 1863.

14) C. Cocchetti - "Del movimento intellettuale nella provincia di Brescia" - pag. 64; Brescia, 1880.

15) P. Guerrini - "Il maestro di M.G. Agnesi" - Commentari d'Ateneo di Brescia - pag. 68-76; Brescia, 1918.

16) P. Guerrini - "La scuola cattolica" - Vol. XVII - pag. 250-256; Milano, 1919.

17) G. Tilche - "M.G. Agnesi la scienziata santa del '700" - Ed. Rizzoli; Milano, 1974.

18) U. Baldini - "L'insegnamento fisico matematico a Pavia alle soglie dell'età Teresiana" - In "Economia, istituzioni, cultura in Lombardia nell'età di M. Teresa" - Vol. III - pag. 863-895 - Ed. Il Mulino; Milano, 1980.

19) Una lettera del P.R. Rampinelli a P. Frisi - Biblioteca Ambrosiana - Manoscritti Y 150, foglio 171; Milano.

20) Cinque lettere del P.R. Rampinelli al Conte G.M. Mazzucchelli - Bibl. Apo. Vaticana - Manoscritti VAT. LAT. 10010; Roma.

21) Epistolario del P.R. Rampinelli al Conte Giordano Riccati Bibl. Com. - Manoscritti 276; Udine.

22) Documenti relativi ai lavori nel fondo agrario di Parpano (Parpanese);
Fondo di Religione; n. 55 pag. 283;
Fondi e livelli - Acque; n. 5611 (1589-1788);
Fondi e livelli - Porto; n. 5613 (1601-1786);
Archivio di Stato - Milano.

23) Autore ignoto. "Un elogio manoscritto anonimo del Rampinelli" in una raccolta di documenti relativi alla G. Agnesi presso la Biblioteca Ambrosiana - posiz. G 240.

B - LE OPERE E GLI STUDI DI R. RAMPINELLI

A stampa:
"Lectiones Opticae" - Ed. Bossini - Brescia, 1760.

Manoscritti di cui si ha notizia:
1) Istituzioni di meccanica.
2) Applicazione de' principi alla fisica pratica.
3) Trattato di trigonometria piana e sferica.
4) Istituzioni Fisiche con il metodo analitico.
5) Trattato di idrostatica (ad integrazione delle istituzioni fisiche).

C. - OPERE DI CONSULTAZIONE GENERALE

1) E. SCROEDINGER, *L'immagine del mondo*, Torino 1963.
2) E. MACH, *La meccanica nel suo sviluppo storico critico*, Torino 1968.
3) R. COURANT e H. ROBBINS, *Che cos'è la matematica*, Torino 1971.
4) ERIC T. BELL, *I grandi matematici*, Firenze 1973.
5) C.F. MANARA e G. LUCCHINI, *Momenti del pensiero matematico*, Milano 1976.
6) AA.VV., *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica, XIV: Annali della Scienza e della Tecnica*, Milano 1980.

INDICE

STAMPERIA FRATELLI GEROLDI
dal 1904 stampatori ed editori
BRESCIA