Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN
MATEMATICA

CICLO XXX

COORDINATORE Prof. MASSIMILIANO MELLA

INSEGNAMENTI MATEMATICI NELLE SCUOLE MILITARI IN ITALIA DA EUGENIO DI SAVOIA A NAPOLEONE

Settore Scientifico Disciplinare MAT/04

Dottorando
Dott. ELISA PATERGNANI

Relatore
Prof. LUIGI PEPE

Anni 2014/2017

INDICE

PRESENTAZIONE.....7
ABBREVIAZIONI.....38
ABSTRACT.....39
PARTE I: INSEGNAMENTI MATEMATICI NELLE SCUOLE MILITARI ITALIANE DEL SETTECENTO.....43
PREMESSA: IL CONTESTO EUROPEO: L'EVOLUZIONE DEGLI INSEGNAMENTI MATEMATICI PER MILITARI NELLA PRIMA ETÀ MODERNA.....45
1. Introduzione.....45
2. L'insegnamento della matematica nei collegi e nelle accademie.....46
3. Le prime scuole e accademie militari europee.....53
4. Notizie sulle scuole militari in Europa nel Settecento.....56
5. I primi testi matematici per l'istruzione militare.....69
6. Il testo base per gli insegnamenti matematici: gli Elementi di Euclide.....75
6.1. Premessa: i contenuti e le più importati edizioni.....75
6.2. La teoria delle parallele: un argomento di confronto.....79
CAPITOLO I: ISTITUTI PER L'ISTRUZIONE MILITARE A TORINO.....95
1. Introduzione.....95
2. L'insegnamento della matematica nella Reale Accademia.....96
2.1. L'organizzazione dell'accademia con Bertola.....96
2.2. I corsi di Filippo Antonio Revelli.....105
3. Un universitario esperto di arti militari: Ercole Corazzi.....107
4. Le Scuole di Artiglieria e Fortificazione di Torino.....123
5. Gli insegnamenti matematici nelle scuole di artiglieria.....131
5.1. Nei testi scolastici sotto la direzione di Bertola.....132
5.2. Sotto la direzione di Papacino D'Antoni: l'arrivo di Lagrange.....134
MANOSCRITTI.....139
1. La geometria di Euclide (Bertola, 1717).....139
2. Repertorio di fortificazioni (Bertola, 1721).....154
3. Geometria e Algebra (Corazzi, 1721).....155
4. Geometria pratica (Corazzi, 1724).....155
5. Corso di Aritmetica (Sinser,1736).....156
6. Geometria, trigonometria e meccanica (Sinser, 1737).....159
7. Geometria speculativa di Euclide (1739).....162
8. Geometria speculativa di Euclide (1745).....163
9. Artimetica (1747).....170
10. Geometria pratica (1750).....172
11. Geometria solida (1752).....177
12. Principj di Analisi sublime (Lagrange).....177
13. Elementi dell'algebra (Papacino D'Antoni).....178
14. Geometria e trigonometria (Tignola).....180
LIBRI A STAMPA.....181
1. Nuove instituzioni di Aritmetica pratica (P. Di Martino, 1762).....181
2. Aritmetica Pratica (Vayra, 1772).....182
3. Instituzioni fisico-meccaniche (Papacino D'Antoni, 1773).....188
4. Instituzioni fisico-meccaniche (Papacino D'Antoni, 1774).....190

5. Geometria dei Solidi e delle Sezioni Coniche (1778) ... 191
6. Elementi dell'Aritmetica universale e della geometria (Revelli, 1778) ... 192
7. Principi di matematica sublime (Papacino D'Antoni, 1779) ... 198
8. Degli Elementi di Geometria piana (P. Di Martino, 1785) ... 199
9. Trattato di Aritmetica (Cevasco, 1790) ... 199
10. Della geometria pratica ... 204

CAPITOLO II: LE SCUOLE MILITARI DEL REGNO DI NAPOLI ... 207

1. Introduzione ... 207
2. La Real Accademia o Scuola Matematica ... 208
3. La Real Accademia Militare della Nunziatella ... 210
4. Gli insegnamenti matematici: i fratelli Di Martino e Vito Caravelli ... 215

LIBRI A STAMPA ... 224

1. Nuove Istituzioni d'Aritmetica pratica (P. Di Martino, 1763) ... 224
2. Elementi della Geometria (N. Di Martino, 1768) ... 225
3. Elementi di Matematica (Caravelli, 1770) ... 229
4. Trattati del Calcolo Differenziale (Caravelli-Porto, 1786) ... 230

CAPITOLO III: IL MILITAR COLLEGIO DELLA SERENISSIMA ... 233

1. Introduzione ... 233
2. Il Militar Collegio di Verona ... 236
3. Giuseppe Torelli: un precursore del ritorno ad Euclide ... 243
4. Gli insegnamenti matematici: il ruolo di Lorgna ... 252

MANOSCRITTI ... 260

1. Trattato delle Decimali (Lorgna) ... 260
2. Della Trigonometria (Lorgna, 1761) ... 264

LIBRI A STAMPA ... 269

1. Degli Elementi di Euclide (Lorgna-Ventretti-Bertolini, 1766) ... 269
2. Nuove pratiche di Geometria (Ventretti, 1778) ... 271
3. Opuscoli di Geometria e Balistica (Salimbeni, 1780) ... 275

PARTE II: INSEGNAMENTI MATEMATICI NEL PERIODO NAPOLEONICO ... 279

PREMESSA: IL MODELLO POLITECNICO ... 281

CAPITOLO I: ISTRUZIONE MILITARE NEL PIEMONTE NAPOLEONICO ... 287

1. Introduzione ... 287
2. L'organizzazione dell'istruzione tecnico-scientifica in Piemonte ... 289
3. Le scuole di artiglieria e i licei di Torino e Alessandria ... 292
4. La biblioteca della Scuola di artiglieria di Alessandria (1808) ... 304
5. Amedeo Avogadro al Collegio di Vercelli ... 305
6. I manuali per l'insegnamento della matematica ... 310

DOCUMENTI ... 314

1. Elenco dei candidati di Torino ammessi all'École Polytechnique ... 314
2. Legge sull'istruzione pubblica del 1° maggio 1802 ... 315
3. Delibera sull'insegnamento nel liceo del 10 dicembre 1802 ... 320
4. Libri per la classe di matematica del liceo ... 323
5. Un esercizio della classe di matematiche risolto da Giovanni Antonio Carbonazzi ... 325
6. Lettere ... 328
   6.1. Legendre a Nicolas Frochot, 15 marzo 1800 ... 328
   6.2. Legendre a Louis Guyton De Morveau, 2 maggio 1800 ... 328

6.3. Legendre a Louis Alexandre Berthier, 13 ottobre 1803 ... 329
6.4. Lagendre a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 19 giugno 1811 ... 329
6.5. Legendre al generale Aubry, 26 agosto 1811 ... 330
6.6. Legendre a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 13 marzo 1812 ... 330
6.7. Legendre (senza destinatario), 13 ottobre 1815 ... 331
6.1. Lombard a Napoleone, 28 aprile 1802 ... 331
6.2. Plana a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 10 agosto 1811 ... 332
7. Pianta della scuola di artiglieria di Alessandria ... 333

MANOSCRITTI ... 334

1. Geometria Elementa (1804) ... 334
2. Elementi di Geometria e Trigonometria (1806) ... 334

LIBRI A STAMPA ... 337

1. Elementi di geometria (Lacroix, 1799) ... 337
2. Elementi di algebra (Lacroix, 1800) ... 354
3. Trattato di aritmetica (Lacroix, 1801) ... 359
4. Trattato di colcolo differenziale e integrale (Lacroix, 1802) ... 362
5. Trattato di trigonometria e analisi (Lacroix, 1803) ... 368
6. Compendio di Aritmetica (1814) ... 374

CAPITOLO II: LE SCUOLE MILITARI DI MODENA E PAVIA DALLA REPUBBLICA CISALPINA AL REGNO D'ITALIA ... 375

1. Introduzione ... 375
2. La scuola militare di Modena ... 377
2.1. La scuola durante la Cisalpina sotto la direzione di Salimbeni ... 377
2.2. La Reale Scuola di Artiglieria e Genio sotto la direzione di Caccianino ... 381
3. Gli istituti militari di Pavia ... 383
3.1. La scuola teorico-pratica di artiglieria ... 383
3.2. La scuola militare ... 385
4. Matematici e insegnamenti ... 387

DOCUMENTI ... 397

1. La legge dell'istruzione pubblica della Repubblica Italiana (1802) ... 397

LIBRI A STAMPA ... 403

1. Corso di matematiche (1805-1808) ... 403
Tom. I: Elementi dell'aritmetica-Trattato delle misure moderne ... 403
Tom. II: Geometria di Euclide - Saggio sui limiti ... 405
Tom. III: Algebra elementare ... 405
Tom. IV: Elementi di trigonometria – Tavole trigonometriche e logaritmiche ... 409
Tom. V: Appendice all'algebra - Metodo delle tre Coordinate ... 409
2. Geometria analitica (Collalto, 1806) ... 412
3. Corso di matematica (Bossut, 1808) ... 420
4. Elementi di algebra e geometria (Brunacci, 1808-1809) ... 422

CAPITOLO III: MATEMATICA E ISTRUZIONE MILITARE A NAPOLI ... 425

1. Introduzione ... 425
2. Le scuole per l'artiglieria e il genio a Napoli e a Capua ... 427
3. Le scuole politecnico-militari (1806-1811) ... 428
4. La scuola Reale Politecnica e Militare (1811-1815) ... 434
5. Il 'Saggio di un corso di matematica' ... 438

DOCUMENTI ... 445

1. Legge per lo stabilimento della scuola politecnica (1811) 445

LIBRI A STAMPA 457

1. Saggio di un corso di matematica...457
Tom. I - Aritmetica 457
Tom. II – Principj generali della geometria..458
Tom. III – Algebra 458
Tom. IV – Trigonometria piana 460
Tom. V – Elementi di Planometria Libro II. Applicazione dell'algebra alla Geometria a due coordinate 464
Tom. VI – Libro primo. Calcolo differenziale-Libro secondo. Calcolo integrale 465
Tom. VII – Analisi applicata alle tre dimensioni..465
Tom. VIII – Preliminare della stereometria o sia della geometria solida......................466
Tom. IX – Geometria descrittiva 475
Tom. X – [Meccanica-tomo primo] 479
Tom. XI – [Meccanica-tomo secondo]...481
Tom. XII – Trattato elementare di trigonometria sferica 495
Tom. XIII – Problemi astronomici relativi alla geografia 495
2. Ristretto di geometria descrittiva (Alfaro, 1814) 496
3. Analisi a due coordinate (De Luca, 1815) 497

BIBLIOGRAFIA 509

INDICE DELLE TAVOLE 534

INDICE DEI NOMI 535

PRESENTAZIONE

La storia moderna dell'Europa dagli inizi del Cinquecento al Congresso di Vienna è una storia quasi ininterrotta di guerre. Esse furono combattute con un crescente ricorso alle scoperte scientifiche e alle innovazioni tecnologiche. L'utilizzo di scienze e tecniche sempre più raffinate si rese necessario in eserciti sempre più numerosi. Da qui derivò la necessità, in diversi paesi, della creazione di scuole militari appositamente dedicate all'artiglieria e alle fortificazioni. Più della metà del secolo XVIII vide l'Europa insaguinata da una serie di grandi guerre delle quali la penisola italiana fu più volte teatro. Dopo trent'anni di pace si ebbero ancora ventritre anni di guerre europee (1792-1815): prima per limitare il contagio delle idee rivoluzionarie in Francia, poi contro Napoleone. Protagonista delle battaglie in Italia durante la Guerra di successione Spagnola era stato Eugenio di Savoia-Soisson (1663-1736), celebre per aver diretto le armate imperiali nelle guerre balcaniche contro i Turchi. Il principe Eugenio, e dopo di lui, Federico II di Prussia (1712-1786) e Napoleone Bonaparte (1769-1821), contribuirono a riscrivere l'arte militare con un crescente ricorso alle armi dotte: l'artiglieria e il genio. Da qui l'aver centrato questo lavoro tra gli inizi del Settecento e gli inizi dell'Ottocento nel nome di Eugenio e Napoleone.

Gli insegnamenti matematici hanno sempre fatto parte del bagaglio culturale di chi faceva delle armi un mestiere. Tuttavia, per molto tempo, l'approfondimento di questioni di geometria, di meccanica legata all'uso di armi da fuoco sempre più efficienti, e di geometria delle fortificazioni, era operato attraverso forme di autoapprendimento, ricorrendo ad esempio allo studio dei grandi trattati di matematica, come il *Cursus mathematicus* (Parigi, 1634-1637) di Pierre Hérigone (1580-1643) e il *Cursus seu mundus mathematicus* (Lione, 1690) di Claude François Milliet Dechales (1621-1678). Per ritrovare le prime forme istituzionalizzate di insegnamenti matematici rivolte ai futuri ufficiali bisogna rivolgere lo sguardo ai collegi ecclesiatici dell'Europa cattolica, in particolare a quelli dei Gesuiti, destinati alla formazione di tutta la classe dirigente, compresi i militari. Solo a partire dal secolo XVII cominciarono a sorgere istituzioni finalizzate esclusivamente alla formazione dei quadri militari.

Il cardine della fitta rete di collegi che si diffusero velocemente in Europa dalla seconda metà del Cinquecento era rappresentato dal Collegio Romano, istituto di formazione universitaria dei Gesuiti, che ebbe tra i suoi docenti figure del calibro di Cristoforo Clavio (1538-1612), Cristoph Grienberger (1561-1636) e Athanasius Kircher (1602-1680); Roberto Bellarmino (1542-1621) ne fu rettore dal 1592. Nel Seicento, il Collegio ebbe al suo interno il più grande museo storico-naturalistico del tempo, il museo Kircheriano. Nel Settecento, poi, vi insegnò Ruggero Boscovich (1711-1787), artefice dell'introduzione in Italia della fisica newtoniana e disegnatore del progetto di

Osservatorio astronomico, realizzato nel 1787 da padre Giuseppe Calandrelli (1749-1827).[1]

Alla pace di Cateau-Cambrésis (1559), che segnò l'egemonia spagnola in Europa, seguirono lunghi decenni di pace in Italia, interrotti soltanto da alcune guerre locali (come la guerra di Castro, 1641-1644), che non misero in discussione gli equilibri che nell'Europa cattolica vedevano affidata ai Gesuiti la preparazione degli ufficiali degli eserciti, compresi gli insegnamenti riguardanti le artiglierie e le fortificazioni. I grandi generali cattolici della guerra dei Trent'anni (1618-1648), tra cui Albrecht von Wallestein (1583-1634) e Ottavio Piccolomini (1599-1656), si erano formati proprio nella scuola dei Gesuiti o a contatto con loro, e le truppe imperiali avevano come cappellani militari e consiglieri, anche in materia di armi e fortificazioni, padri gesuiti. Le imponenti chiese gesuitiche, mirabilmente costruite e splendidamente decorate nei territori dell'Impero asburgico, a Vienna, a Praga e Innsbruck, documentano ancora con magnificenza le riconoscenze che l'Imperatore e la sua corte dimostravano verso la Compagnia di Gesù.

Dalla metà del Seicento l'artiglieria iniziò ad assumere una fondamentale importanza. Il consolidamento dei grandi Stati europei, infatti, vedeva l'impiego sui campi di battaglia di eserciti più numerosi e dotati di armamenti sempre più tecnici e complessi. Dallo sviluppo e dal perfezionamento della tecnologia militare derivava l'esigenza di formare nuovi quadri che sapessero sfruttare le caratteristiche morfologiche del terreno con la conoscenza della topografia, fossero in grado di progettare opere di fortificazione e di valorizzare al meglio l'impiego dell'artiglieria.

A partire dalla metà del Cinquecento, e per tutto il Seicento, in Italia, e in generale nell'Europa cattolica (Francia, Spagna, Austria, Germania meridionale, Polonia, ecc.), la formazione della classe dirigente avveniva, come già accennato, essenzialmente nei collegi degli ordini religiosi, in primo luogo gesuiti, ma anche scolopi, barnabiti, benedettini, ecc.[2] Il modello di istruzione era la *Ratio studiorum* che governava i collegi affidati alla Compagnia di Gesù e l'uniformità dell'insegnamento era garantita dalla lingua adoperata: il latino. La matematica, invece, trovava spazio nel corso filosofico.

Tuttavia, le discipline militari impartite nei Collegi dei Nobili e nelle Accademie affidate agli ordini religiosi non garantivano una preparazione adeguata e i giovani nobili indirizzati alla carriera militare non erano in numero sufficiente per soddisfare le richieste dei nuovi eserciti. Sino alla fine del secolo XVI le costruzioni e il servizio delle artiglierie erano eseguiti, quasi ovunque, da persone estranee alla milizia che, riunite in corporazioni di mestiere, servivano i diversi signori solo temporaneamente e per mercede. Analogamente, gli addetti alle costruzioni di carattere militare non avevano vincolo organico con le milizie, per cui i principi si avvalevano anche in guerra di architetti e ingegneri, nonché di operai e maestranze borghesi. Nel Seicento (e poi soprattutto nel Settecento), la condotta dell'offesa e della difesa vennero rivoluzionate dalle mutate concezioni dell'arte del fortificare, condizionate a loro volta dal progresso dell'artiglieria. Nelle guerre iniziavano ad assumere sempre maggiore importanza l'arte, l'ingegno e la disciplina, andando a sostituirsi alla violenza, al coraggio e al valore individuale. Furono allora create scuole tecnico-militari idonee a preparare professionalmente il numero di cadetti necessario alla milizia, con programmi d'insegnamento concentrati sulle

[1] Sull'opera di Boscovich si veda Pepe (1993); Pepe (2010b).

[2] Per la formazione militare della nobiltà nel XVII secolo cfr. Hale (1973) e per il periodo successivo Brizzi (1976).

discipline matematiche e fisiche. Tali scuole attingevano da una popolazione studentesca d'origine spesso borghese o piccolo nobiliare, e non di rado "civile". Le premesse delle scuole tecnico-militari settecentesche vanno ricercate anche nelle scuole di equitazione e scherma che si diffusero negli ultimi decenni del Cinquecento sul continente europeo, in particolare in Francia, nella regione renana e in alcuni Paesi tedeschi, dove era stato recepito l'insegnamento delle riforme attuate nei Paesi Bassi da Maurizio di Nassau principe d'Orange (1567-1625), presidente del Consiglio di Stato della futura Repubblica delle Provincie Unite (1584) e capitano generale dell'esercito olandese (1588-1625), che aveva apportato all'esercito una serie di rilevanti riforme tanto da farne un esempio per l'Europa.[3]

Un'altra importante figura che con il proprio agire influenzò il modo di fare la guerra fu quella di Eugenio di Savoia-Soisson, considerato abilissimo riformatore dell'esercito austriaco, grande stratega (tanto che i suoi scritti furono oggetto di studio da parte di Federico II di Prussia) e precursore della guerra moderna. Stimato pure da Leibniz, di cui era corripondente e che gli dedicò un'opera, partecipò a numerose battaglie cruciali del Seicento al servizio degli Asburgo, come la difesa di Vienna dall'assedio dei Turchi del 1683 e la presa di Belgrado. Sul campo di battaglia si distinse anche in Italia, quando, nel 1706, accorse in soccorso del cugino Vittorio Amedeo II liberando la città di Torino dalle truppe francesi del duca de La Feuillade;[4] in tale occasione ebbe modo di mostrare tutto il proprio acume strategico, attaccando le forze transalpine dalla parte del fiume Dora, nel punto in cui non si aspettavano di essere assalite ed erano quindi maggiormente sguarnite. Come è noto, questa vittoria ebbe conseguenze importantissime per la storia del Piemonte Sabaudo e della stessa istruzione militare, poiché fece comprendere a questo Stato che se avesse avuto velleità di sopravvivenza in mezzo ai grandi Stati assoluti europei in un periodo storico in cui questi frequentemente si confrontavano militarmente, avrebbe dovuto coltivare in modo istituzionalizzato e rigoroso la formazione e la preparazione del proprio esercito.[5]

Nei primi decenni del secolo XVIII l'Europa fu sconvolta dalle guerre di successione spagnola (1701-1714), polacca (1733-1738) e austriaca (1740-1748), nonché dalla guerra dei sette anni (1756-1763), conflitti che coinvolsero i maggiori Stati europei e videro anche il territorio italiano teatro di importanti battaglie. Si fece allora sempre più pressante la necessità di istituire un corpo d'ingegneri militari e di edificare scuole per la fomazione di tecnici non più presi a prestito dall'ingegneria civile, bensì facenti parte integrante dell'esercito, in esso inseriti come un corpo nuovo con peculiari funzioni; fu la pubblicazione nel 1737 degli appunti sulle nuove tecniche di costruzione delle fortificazioni del marchese di Vauban, Sébastien Le Prestre (1633-1707), ad aprire la via verso tale presa di coscienza da parte delle corone non soltanto europee, ma anche italiane. All'intensa stagione di guerre europee del XVIII secolo, infatti, corrispose nei maggiori Stati, tra i quali in Italia, il Regno di Sardegna, il Regno di Napoli e la Repubblica di Venezia, un sempre maggiore interesse per l'addestramento delle truppe e in particolare una nuova cura per la preparazione degli ufficiali di quelle che furono poi chiamate "armi dotte": l'artiglieria e il genio; esse, per l'appunto, richiedevano nei comandanti dei reggimenti approfondite nozioni di geometria, meccanica e balistica.

---

[3] Bianchi (2011), pp. 149-151.
[4] Fondazione Filippo Burzio (2007).
[5] Mauvillon (1789); Fondazione Filippo Burzio (2007).

Nacquero, così, in un arco di tempo inferiore ai trent'anni, i più importanti istituti per la formazione degli ufficiali, in particolare per i corpi degli ingegneri e d'artiglieria. Nei diversi paesi europei le scuole militari furono istituite prevalentemente sul modello delle scuole francesi:

- 1731, Francia: École de Artillerie;
- 1739, Regno di Sardegna: Regie scuole Militari teoriche pratiche di Artiglieria, e Fortificazione;
- 1741, Woolvich (Inghilterra): Royal Military Academy;
- 1745, Regno di Napoli: Real Accademia e Scuola Matematica per gli artiglieri e successivamente per gli ingegneri;
- 1748, Francia: École Royal du Génie di Mézières;
- 1751, Spagna: Escuela de Mathematica con el titulo de Artilleria;
- 1752, Neustadt (Austria): Militärakademie von Maria Theresia;
- 1759, Repubblica Veneta: Militar Collegio di Verona.

Era proprio la Francia che ospitava, nel Settecento, il gruppo più considerevole di matematici di una certa levatura, ma i centri di studio non erano le Università, bensì le Scuole e le Accademie Militari. Infatti, quasi tutti i matematici non avevano rapporti con gli atenei, bensì con l'esercito, oppure vivevano alla corte di re o principi: Gaspard Monge (1746-1818) per la sua precoce abilità fu ammesso alla Scuola militare di Mézières, dove divenne ben presto membro del corpo insegnante; Pierre-Simon Laplace (1752-1833) insegnò alla scuola militare di Parigi e fece parte della Commissione incaricata di fissare un nuovo sistema di pesi e misure; anche Adrien-Marie Legendre (1752-1833) insegnò alla scuola militare parigina e Lazare Carnot (1753-1823) fu ammesso a quella di Mézières e successivamente intraprese la carriera militare.[6]

In Italia, la direzione degli studi degli istituti militari fu quasi sempre affidata ad ingegneri e a matematici. In questo campo l'eccellenza era rappresentata dagli istituti militari presenti nel Regno di Sardegna, nel Regno di Napoli e nella Repubblica Veneta.

Per quanto riguarda il Piemonte, i gesuiti erano stati chiamati a Torino dal principe guerriero Emanuele Filiberto (1566), che consegnò loro l'istruzione della classe colta piemontese e pertanto anche quella dei futuri ufficiali. Ad Emanuele Filiberto (1528-1580) è dedicata la prima edizione degli *Elementi* di Euclide a cura di Cristoforo Clavio, creatore della scuola matematica della Compagnia di Gesù. Il Primo sabaudo rinforzò la difesa di Torino con la creazione della cittadella tra il 1564 e il 1577. Dopo di lui Carlo Emanuele II (1634-1675), salito al potere nel 1663, diede il via ad una riforma dell'esercito liquidando la milizia mercenaria. Sotto il governo di sua moglie, Maria Giovanna Battista di Savoia-Nemours (1644-1724), fu creata nel 1678 l'Accademia Reale di Torino per la formazione degli ufficiali sabaudi, scelti dalle famiglie nobiliari.

A partire dal primo Settecento lo Stato sabaudo si sforzò di consolidare il suo nuovo ruolo di media potenza nel quadro internazionale. Inserito nella congiuntura delle guerre di Successione, che prepararono e ispirarono, in larga misura, i disegni di riforma che sarebbero stati attuati nei periodi di pace immediatamente seguenti, il nuovo regno si lasciò alle spalle la breve e difficile esperienza siciliana (1713-1720), accostandosi sempre più chiaramente ai modelli dei grandi Stati assoluti: inizialmente soprattutto la

[6] Sulle scuole militari francesi si veda Chalmin (1954); Gillispie (1980); Gillispie (1983); Hahn (1986); in particolare sulla scuola di Mézières si veda Taton, *L'École Royale du Génie di Mézières*, in Taton (1986), pp. 559-615.

Francia (il Paese che aveva esercitato un'influenza diretta sul ducato dei Savoia, e che, per il Piemonte del Settecento, a dispetto dell'autonomia politica conquistata da Vittorio Amedeo II, avrebbe continuato a rappresentare uno stabile punto di riferimento culturale) e in un secondo tempo la Prussia (meta di viaggi d'istruzione per diversi ufficiali dotti attratti dal sistema disciplinare federiciano).[7]

Anche in Piemonte, l'etica cavalleresca di ascendenza medioevale, che per secoli aveva guidato l'approccio alle carriere militari, aveva attraversato profonde trasformazioni nei primi secoli dell'età moderna, a seguito della crescente burocratizzazione e commercializzazione della guerra; ma fu solo con il Settecento che le carriere militari finirono per configurarsi secondo più chiari criteri di professionalizzazione e d'istruzione. In quest'opera di modernizzazione dei modelli militari, risulta incontestabile la carica innovativa espressa da alcuni aristocratici piemontesi come Spirito Benedetto Nicolis di Robilant (1722-1801), Carlo Lodovico Morozzo (1743-1804) o Giuseppe Angelo Saluzzo di Monesiglio (1734-1810), che operarono accanto a figure dai natali meno illustri, ma di altrettanta chiara fama tra gli alti comandi dell'armata sabauda, come Giuseppe Francesco Ignazio Bertola (1676-1755) o Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni (1714-1786).[8] E tuttavia, le motivazioni di tale carica non vanno limitate soltanto alle rinnovate esigenze tecniche dovute al perfezionamento del modo di fare la guerra, ma vanno colte sullo sfondo di fenomeni sociali più complessivi; le riforme militari, così come i nuovi modelli adoperati per la formazione delle truppe, infatti, costituivano anche una forma di dialogo continuo tra corona e ceti nobiliari, nonché, con il progressivo ingresso nei ranghi militari anche di elementi borghesi, il terreno d'incontro e di osmosi tra gruppi sociali diversi.[9] Gli ingegneri attivi tra la fine del Seicento e i primi decenni del Settecento, invero, avevano differenti origini familiari e possedevano competenze non ancora passate al vaglio di una formazione istituzionalizzata.

Gli anni della guerra di Successione spagnola contribuirono poi ad allargare sensibilmente le competenze degli ingegneri e degli artiglieri sabaudi, accrescendo il loro ruolo all'interno dell'esercito. La necessità di adeguare all'espansione territoriale del nuovo regno il sistema dei presidi aveva fatto aumentare la domanda di esperti nei settori dell'architettura militare e delle fortificazioni, e l'incontro con le truppe dei Paesi alleati aveva favorito la circolazione delle notizie sugli ultimi ritrovati in fatto di armi da fuoco e di esplosivi.[10] Basta osservare, a tal riguardo, i profili degli ufficiali, in particolare d'artiglieria, che parteciparono alle guerre di Successione polacca e austriaca, per notare come le loro carriere fossero più lineari di quelle che erano state percorse dagli ufficiali a cavallo fra Sei e Settecento. Confrontando le strade di un Antonio Bertola (1647-1719), ingegnere autodidatta, giunto al grado di colonnello ed ammesso a corte solo dopo essersi lasciato alle spalle un titolo di studio in legge che avrebbe potuto portarlo a ricoprire incarichi differenti, e di suo figlio adottivo Giuseppe Francesco Ignazio, fondatore e primo comandante del corpo ingegneri oltre che primo direttore delle scuole d'artiglieria di Torino, si nota quanta distanza fosse già stata marcata, divario che si sarebbe ulteriormente accentuato con quanti si formarono, direttamente sul campo o frequentando

[7] Bianchi (2002), p. 12.
[8] Ivi, p. 16.
[9] Ivi, p. 17.
[10] Ivi, pp. 117-118.

i corsi scolastici per artiglieri, proprio a partire dagli anni Trenta e Quaranta del Settecento.[11]

Al progressivo miglioramento della formazione scientifica impartita agli allievi delle *Regie Scuole Militari teoriche pratiche di Artiglieria e Fortificazione* di Torino contribuì anche la presenza di insegnanti militari di grande levatura, quali Gaspare Tignola (1710-1775), Ignazio Andrea Bozzolino (1719-1791), Carlo Andrea Rana (1715-1804), senza dimenticare il grande contributo dato dalle lezioni di professori civili della fama di Giuseppe Luigi Lagrange (1736-1813) e Francesco Michelotti (1710-1787), quest'ultimo docente di matematica anche all'università.[12] Questi docenti avevano anche il compito di realizzare libri di testo ad uso degli studenti, manuali che ebbero poi larga diffusione nelle scuole militari italiane e straniere.

Per quanto riguarda il Regno di Napoli, l'istituzione della *Real Accademia* o *Scuola Matematica* risale al 10 settembre 1745. Per la sua organizzazione fu chiamato Niccolò Di Martino (1701-1769), che all'epoca prestava servizio in Spagna come segretario d'ambasciata. Al fratello Pietro (1707-1746) era stato invece affidato il corso di matematica nell'accademia di marina (*Academia de los Guardia Estendardes de las Galeras*) istituita nel Regno di Napoli da Carlo di Borbone il 5 dicembre 1735. Come è facilmente intuibile, le scuole di artiglieria napoletane della prima metà del XVIII secolo erano strutturate secondo il modello spagnolo seicentesco, ma saranno poi perfezionate in accordo con i nuovi metodi francesi, per sfociare, nella secondà metà del secolo nel fortunato esperimento della *Real Accademia Militare della Nunziatella*. In ordine poi alla capacità di diffusione delle opere scientifiche frutto degli insegnanti che operarono nelle varie scuole e accademie militari della Penisola, non va dimenticato che nel Settecento, Napoli era di fatto la più grande città italiana (337.000 abitanti nel 1765), l'unica che potesse confrontarsi con le maggiori città del mondo (Pechino, Parigi, Londra). I suoi abitanti erano più del doppio di quelli di Venezia (nel 1764-66, 141.056 abitanti), quasi quattro volte quelli di Torino (90.000 abitanti) e cinque volte quelli di Bologna (nel 1790, 70.000 abitanti). Il Regno di Napoli, con la Sicilia, era anche il più esteso e popolato tra gli antichi Stati italiani e la città partenopea, oltre ad esserne la capitale, era il centro culturale e amministrativo della sua parte continentale. In tale contesto, quindi, la pubblicazione di libri elementari delle principali materie, compresa la matematica, ebbe una maggiore possibilità di espansione e pertanto le opere a stampa, a differenza di Torino e Verona, sono quasi completamente rappresentative dei contenuti degli insegnamenti. [13] In tale ottica meritano di essere citati i manuali di matematica elaborati per gli allievi delle accademie militari partenopee dai fratelli Di Martino e da Vito Caravelli, che saranno oggetto della trattazione successiva.

Anche la Serenissima Repubblica di Venezia poteva contare sulla sua scuola militare, il *Militar Collegio* di Verona, fondato nel 1759. Anche Venezia, infatti, si era vista coinvolta nelle guerre che avevano insanguinato il Settecento e il Senato della città si era reso conto della necessità di attuare un'opera di rimodernamento dell'esercito, che, naturalmente, non poteva che passare dall'istruzione militare. Il collegio veronese, dal 1763, annoverò tra i suoi professori il matematico Anton Maria Lorgna (1735-1796), che

---

[11]Bianchi (2002), p. 159.
[12]Ivi, p. 162.
[13] Sull'editoria matematica a Napoli esistono buoni studi a partire da Amodeo (1924), continuando con Palladino (1987), Gatto (2010), Ferraro (2012).

successivamente ne fu direttore scientifico. Leonardo Salimbeni (1752-1823), entratovi nel 1764, gli successe alla direzione e, in seguito, divenne direttore della *Scuola Militare del Genio e dell'Artiglieria* di Modena.

L'origine comune dei docenti delle scuole di artiglieria e fortificazione di Torino, Verona e Napoli, però, è da ricercare rispettivamente nelle Università di Torino, Padova e Napoli. Alla prima, investita dal processo riformatore di Vittorio Amedeo II, era stato chiamato ad insegnare matematica Ercole Corazzi (1669-1726), che pur avendo fatto qualche esperienza in ambito bolognese sui nuovi metodi della geometria cartesiana e del calcolo infinitesimale, si era segnalato principalmente come editore degli scritti dello studioso di discipline militari Francesco De Marchi. Le sue prolusioni e i suoi interventi pubblicati a Torino riguardavano in gran parte l'ambito delle interconnessioni tra matematica e discipline militari.

A Verona, Anton Maria Lorgna e Giuseppe Torelli (1721-1781), animatori del Collegio Militare, erano stati entrambi allievi a Padova di Giovanni Poleni (1683-1761) che, dopo trascorsi di inizio secolo che lo avevano portato ad avvicinarsi ai nuovi metodi analitici con la presenza di Jakob Hermann e Niccolò Bernoulli, si era progressivamente allontanato da tali studi, rivolgendosi alla fisica sperimentale e soprattutto allo studio filologico delle opere tecniche dell'antichità classica: gli *Acquedotti* di Frontino e l'*Architettura* di Vitruvio.

Le campagne napoleoniche di fine Settecento in Italia travolsero le istituzioni monarchiche di stampo assolutistico degli antichi Stati italiani, facendo soffiare anche sulla Penisola il vento degli ideali della Rivoluzione Francese. Invero, la campagna militare iniziata nel 1796 da Napoleone Bonaparte causò una autentica rivoluzione geopolitica dell'Italia, che si concretizzò con la cacciata dei sovrani dell'*ancien regime* dai rispettivi troni e la formazione delle cosiddette "repubbliche sorelle", in cui la gestione della cosa pubblica era improntata sul modello delle istituzioni francesi, con un forte accentramento delle funzioni statali e la creazione di un poderoso sistema burocratico. Naturalmente, ciò non poteva non avere un'influenza determinante anche sui modelli di istruzione militare adoperati fino a quel momento, portando anche nel nostro Paese all'adozione del nuovo sistema scolastico napoleonico.

In Francia, il punto di partenza per chi voleva intraprendere la carriera militare era rappresentato dall'*École polytechnique*, istituito nel 1794 per formare specialisti addetti ai servizi tecnici civili e militari dello Stato. La frequentazione di tale scuola era propedeutica al successivo accesso alle scuole di applicazione di artiglieria e genio, poiché forniva agli aspiranti militari una cultura di base sulla fisica e la matematica.

L'Impero napoleonico ereditò pertanto un'eccellente organizzazione dell'istruzione militare, che, accanto all'*École polytechnique*, era completata dalle scuole reggimentali in cui venivano formati cannonieri e sottufficiali. Questo collaudato sistema formativo venne migliorato da Napoleone attraverso l'istituzione, prima in Francia e più tardi nei territori occupati dalla *Grande Armée*, di una serie di licei nei quali la matematica veniva ad assumere un ruolo fondamentale. Essi, infatti, rappresentarono un modello di successo per la storia degli insegnamenti matematici, poiché, dopo secoli, la matematica e il latino venivano considerati allo stesso livello.[14]

---

[14] Belhoste (1997), pp. 368-369.

Tali scuole erano istituite nelle città capoluogo di ogni dipartimento, e rappresentarono un'autentica novità non soltanto scolastica, bensì culturale. Attraverso esse, il regime napoleonico intendeva forgiare i futuri gruppi dirigenti, nell'amministrazione civile o nell'esercito, nelle libere professioni, nelle scienze e nelle lettere, al fine di creare una cittadinanza nuova, da quel momento giuridicamente definita secondo le regole del nuovo *Code Napoléon* del 1804. Oltre ai tradizionali corsi retorico-umanistici o filosofico-matematici (che come detto, ebbero pari dignità dei primi), nei licei napoleonici gli studenti si confrontavano con i rudimenti di diverse scienze (agronomia, botanica, chimica, diritto, fisica) compiendo significative esperienze pratiche nei laboratori, nei gabinetti di scienze naturali e negli orti botanici. E nei licei dotati di convitto si svolgevano, altresì, esercitazioni militari; i convitti, difatti, ambivano ad essere un'alternativa laica e statale ai collegi religiosi. Per tutti questi motivi l'istituzione liceale napoleonica segnò senza dubbio un punto di svolta nella storia della scuola e dell'educazione dei giovani, in una direzione statalista e modernizzante, tratto tipico del modello imperiale francese.[15]

Il passo successivo della strategia educativa napoleonica fu l'istituzione di scuole riservate ai militari, ai loro figli e a giovani studiosi che volevano intraprendere la carriera militare. Questo processo interessò anche l'Italia, divisa in territori direttamente o indirettamente legati alla Francia, nei quali furono perfezionate secondo il modello francese le scuole militari del Settecento precedentemente citate (quelle di Torino, Verona e Napoli).

Nel Piemonte occupato (ed annesso alla Francia nel 1802), la scuola militare italiana dell'Impero fu trasferita nel 1805 da Torino ad Alessandria nell'ambito di un rafforzamento delle strutture militari francesi nell'Italia settentrionale. Essa costituiva una delle undici scuole reggimentali di artiglieria francesi (La Fère, Besançon, Grenoble, Metz, Strasburgo, Douai, Auxonne, Tolosa, Rennes, Valence) controllate dal Ministero della Guerra. Tali istituti avevano tutti un professore di matematica, un ripetitore e un maestro di disegno. Ad Alessandria fu chiamato ad insegnare anche il matematico Giovanni Antonio Amedeo Plana (1781-1864), che frequentò l'*École polytechnique* di Parigi con Giuseppe Lagrange, Pierre-Simon Laplace, Adrien-Marie Legendre e Jean Baptiste Joseph Fourier, e mantenne il suo incarico fino alla nomina di professore di astronomia all'Università di Torino nel 1811. Uno degli esaminatori della scuola di artiglieria di Alessandria fu proprio Legendre.

Nella vicina Repubblica Cisalpina, divenuta Repubblica Italiana nel 1802 e, successivamente, ribattezzata Regno d'Italia (1805-1814), entità politica strettamente soggetta al controllo francese, il reclutamento degli ufficiali avveniva nella *Regia Scuola Militare* di Pavia e nella *Scuola Militare del Genio e dell'Artiglieria* di Modena, diretta da Leonardo Salimbeni, che, come visto, fu allievo e successore di Lorgna al *Militar Collegio* di Verona. La prima, con un corso di studio di due/tre anni, formava gli ufficiali di fanteria; il professore di matematica applicata era tenuto ad insegnare l'algebra, la geometria, la trigonometria, i logaritmi, le serie geometriche e la topografia. La seconda, che preparava alle "armi speciali", prevedeva corsi della durata di tre/quattro anni e gli insegnamenti di matematica includevano argomenti previsti nei primi anni dei corsi universitari. Il *Corso di Matematica ad uso degli aspiranti alla Scuola d'Artiglieria, e*

[15] Pagano (2012).

Genio di Modena (Modena, Società Tipografica, 1805-1808) era composto dai testi di Paolino Chelucci, Guido Grandi, Paolo Ruffini, Antonio Cagnoli, Giuseppe Tramontini e Carlo Benferreri.

Nel Regno di Napoli, anch'esso dopo alterne vicende sotto l'influenza transalpina attraverso la figura di Gioacchino Murat (1767-1815), cognato di Napoleone, in cui era già presente la *Reale Accademia Militare* della Nunziatella, il 13 agosto 1811 fu istituita la *Scuola Reale Politecnica, e militare* a somiglianza di quella francese. Essa aveva infatti lo scopo di diffondere nell'Italia meridionale la cultura delle scienze matematiche e chimiche, dell'arte militare, delle arti grafiche e delle belle lettere, nonché formare gli allievi delle scuole di applicazione, dell'artiglieria di terra e di mare e del Genio.

Lo studio delle accademie e delle scuole militari per la formazione degli ufficiali negli Stati italiani preunitari ha ricevuto importanti contributi principalmente per merito di militari di professione: Francesco Luigi Rogier, *La Reale Accademia militare di Torino* (1895); Carlo Montù, *Storia dell'artiglieria italiana* (1934-1941); Vittorio Leschi, *Gli istituti di educazione e di formazione per ufficiali* (1994; 2000); Amelio Fara, *L'arte della scienza* (2014). Sulla storia militare generale in Italia i riferimenti considerati sono stati principalmente i lavori di Pietro Del Negro e Paola Bianchi;[16] per una panoramica internazionale sulla storia degli insegnamenti matematici si può fare riferimento a *Handbook on the History of Mathematical Education* (New York, Springer, 2014) a cura di Alexander Karp e Gert Schubring e, in particolare, per la situazione italiana *Insegnare Matematica. Storia degli insegnamenti matematici in Italia* (Bologna, Clueb, 2016) di Luigi Pepe.[17]

Il presente lavoro ha l'intenzione di esaminare le vicende degli insegnamenti matematici, centrali nell'istruzione teorica e nelle applicazioni pratiche, nelle scuole militari in Italia nel Settecento e nel primo Ottocento, soffermandosi sulla nascita, l'organizzazione e il funzionamento delle principali istituzioni a carattere tecnico-militare dedicate all'addestramento dei corpi di artiglieria e genio, sorte in tale periodo. In particolare, si cercherà di dare rilievo al ruolo che la matematica, da sempre, ha rivestito in questo settore grazie ai suoi sviluppi applicativi all'arte di fare la guerra, anche attraverso un'analisi dell'attività svolta dai principali matematici che insegnarono in tali scuole e dei principali testi di riferimento utilizzati dai loro allievi. La trattazione, naturalmente, non potrà non tener conto, seppur brevemente, delle inevitabili premesse cinque-seicentesche d'oltralpe, cui abbiamo poc'anzi accennato, indispensabile filo conduttore per comprendere appieno le ragioni per cui sono nate e le modalità con cui si sono sviluppate nei principali Stati italiani le scuole di artiglieria e genio. Successivamente ci si occuperà dell'analisi delle innumerevoli innovazioni determinate dalle riforme napoleoniche che hanno interessato le istituzioni educative dedicate alla formazione dei quadri degli eserciti nei centri nevralgici delle Penisola italiana; lo sguardo sarà posato soprattutto sugli insegnamenti matematici ivi impartiti, sui programmi di studio e sulla rinomata e crescente influenza che essi vennero ad assumere nel tempo nella formazione di base di artiglieri e genieri fino a contendere il posto alla

[16] Bianchi (1996); Bianchi (1997); Bianchi (2002); Bianchi (2011); Del Negro (1992); Del Negro (2002); Del Negro (2005).

[17] Sulla storia internazionale degli insegnamenti matematici si veda anche Schubring (2002); e, inoltre, per la storia degli insegnamenti matematici in Italia si veda Pepe (1990); Pepe (1996); Giacardi (2006).

formazione umanistica classica. Si esamineranno anche alcuni manuali dedicati alla loro trattazione, molto spesso opera di illustri matematici che hanno illuminato con le loro intuzioni ed il loro sapere le menti delle generazioni dei futuri militari degli antichi Stati italiani, nucleo primigenio che formerà la base di quell'esercito nazionale che lotterà per raggiungere l'Unità d'Italia nei decenni successivi al Congresso di Vienna. Del resto, la portata dei mutamenti indotti dall'età napoleonica sull'istruzione militare italiana e sui suoi sistemi educativi, seppur in continuità con il sistema scolastico delle monarchie precedenti, il cui modello era comunque già in gran parte quello francese prerivoluzionario, è innegabile, tanto da far affermare a Napoleone stesso che:

> Dopo il mio passaggio, l'Italia non era più la stessa nazione: la sottana, che era l'abito di moda per i giovani, fu sostituita dall'uniforme; invece di passare la loro vita ai piedi delle donne, frequentavano i maneggi, le sale d'armi, i campi militari; i bambini stessi iniziarono a giocare sul selciato con interi reggimenti di soldatini di stagno; indubbiamente dopo aver sentito raccontare in casa tra le mura domestiche dai loro padri, imitavano i fatti di guerra e le mie battaglie. E quelli che cadevano non erano più gli Italiani, ma gli Austriaci. Prima, nelle commedie e negli spettacoli di piazza, veniva sempre messo in scena qualche Italiano vile, anche se spiritoso, e di contro a lui un tipo di grosso soldato straniero, forte, coraggioso e brutale, che finiva sempre col bastonare l'Italiano, fra le risa e gli applausi degli spettatori. Anche se non c'era proprio niente da ridere, semmai da piangere. Orbene: il popolo italiano non tollerò più allusioni di questo genere; gli autori dovettero cambiare copione. Iniziarono ad inserire Italiani valorosi, che mettevano in fuga lo straniero, vi sostenevano il proprio onore, e il proprio diritto. Vi sembra poca cosa tutto questo? No! La coscienza nazionale era formata. E l'Italia ebbe per la prima volta i suoi canti guerreschi e gli inni patriottici.[18]

Il riferimento alle scuole militari, pur nell'ampiezza del lavoro svolto, è forse generico. In effetti, non sono state esaminate le scuole di marina, anch'esse modernizzate a Napoli o riproposte con i sistemi tradizionali dell'apprendimento sul campo. Tra le scuole militari di terra per gli insegnamenti scientifici si segnalano nettamente le scuole di artiglieria e genio tra il primo Settecento e il periodo napoleonico in relazione alle grandi guerre europee (guerre di successione, guerre napoleoniche, ecc.). Come anticipato, è ad esse che è stata essenzialmente dedicata questa ricerca.

Le scuole militari costituiscono da tre secoli un centro di irradiazione della cultura scientifica. Agli inizi dell'Ottocento il modello di scuola militare francese fu importato a West Point dove fu creata l'accademia militare per l'esercito degli Stati Uniti. Questa accademia fu la prima scuola di ingegneria nel Nord America.

Nelle scuole militari si sono formati ingegneri e tecnici in Europa e in America che poi si sono impegnati nella vita civile e che in alcuni casi sono stati imprenditori innovativi come Giovanni Ansaldo (1814-1859) e Edoardo Agnelli (1892-1935). Il primo interesse della scrivente per le scuole militari deriva proprio dalla ricerca delle origini dell'istruzione tecnico-scientifica in Italia. La scelta di studiare le scuole militari italiane, in particolare quelle di artiglieria, è maturata infatti dallo studio precedentemente svolto sugli insegnamenti matematici nell'istruzione tecnica del XIX secolo in Italia, che ha fatto emergere come le premesse di questo tipo di istruzione fossero da ricercare proprio negli istituti per la formazione militare.[19] Le prime ricerche sono iniziate grazie ad una borsa

---

[18] Napoleone Bonaparte, note tratte dal *Memoriale di Sant'Elena*.
[19] Patergnani-Pepe (2011a); Patergnani-Pepe (2011b), Patergnani-Pepe (2012).

di studio promossa nel 2014 dalla Fondazione Filippo Burzio di Torino sul tema *Dopo Lagrange insegnamenti matematici e istruzione tecnica nel Piemonte sabaudo*.[20] Importante per la stesura di questo lavoro è stata anche la collaborazione data alla redazione del volume *Insegnare Matematica. Storia degli insegnamenti matematici in Italia*.[21]

A sottolineare l'attualità di questi studi, nel prossimo congresso internazionale dell'European Society for the History of Science (ESHS), che si terrà a Londra dal 14 al 17 settembre 2018, sarà dedicato un simposio dal titolo *Mathematics education in European military academies (18th and 19th centuries): unity or disunity?* e in tale occasione la scrivente presenterà una relazione intitolata *The teaching of the mathematics in the military school of the Napoleonic Piedmont*.

Il presente lavoro è diviso in due parti. Dopo una premessa riguardante i secoli precedenti, la prima parte riguarda gli insegnamenti matematici nelle scuole militari italiane nel Settecento e comprende l'analisi di numerosi manoscritti fino ad ora sommariamente studiati come le opere torinesi di Ercole Corazzi, i corsi di Ignazio Bertola o gli insegnamenti a Verona di Anton Maria Lorgna, Giuseppe Torelli e Leonardo Salimbeni. Viene posto l'accento, altresì, sull'istruzione militare del Regno di Sardegna, con l'analisi delle vicende della *Reale Accademia* di Torino, sul sistema educativo presente nel Regno di Napoli, in particolare con l'istituzione della *Real Accademia Militare* della Nunziatella, e sul *Militar Collegio* di Verona, la scuola militare della Serenissima Repubblica di Venezia.

La seconda parte riguarda gli insegnamenti matematici nel periodo napoleonico, a cominciare dalla prima riorganizzazione nel periodo repubblicano (1796-1799), continuando con l'assetto più stabile di quando, dopo Marengo, il territorio della Penisola italiana venne diviso tra Impero Francese (Piemonte, Liguria, Toscana, Umbria, Lazio), Repubblica e poi Regno d'Italia (Lombardia, Emilia, Venezia, Marche), e Regno di Napoli (Abruzzo e Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria). Anche qui si analizzano la situazione dell'istruzione militare piemontese durante l'occupazione francese con la creazione delle scuole di artiglieria di Torino ed Alessandria, e le scuole militari della Repubblica Cisalpina (Modena e Pavia), per porre poi lo sguardo su quelle napoletane dello stesso periodo.

I risultati di questo lavoro, dei cui limiti e difetti sono l'unica responsabile e che spero possano illustrare tratti poco conosciuti e rilevanti della storia degli insegnamenti matematici nel Settecento e nel periodo napoleonico, sono stati possibili grazie al concorso generoso di diversi studiosi e del personale di tutte le biblioteche e degli archivi che ho frequentato.

Ma il primo sentito e caloroso ringraziamento va naturalmente al prof. Luigi Pepe, mio tutore negli anni di dottorato e relatore di questa tesi, che mi ha accompagnato in questo percorso. Sento il dovere di ringraziare anche le prof.sse Maria Teresa Borgato e Alessandra Fiocca, sempre disponibili a fornire utili suggerimenti e produttivi scambi di idee.

[20] Alcuni risultati sono stati raccolti in Patergnani (2017a).

[21] L'autrice ha collaborato inoltre alla stesura di alcuni capitoli relativi all'insegnamento della matematica durante la Riforma Gentile: Patergnani-Pepe (2016a); Patergnani-Pepe (2016b).

Correndo l'inevitabile rischio di dimenticare qualcuno, non posso fare a meno di dire grazie anche ai proff. Gian Paolo Romagnani e Pietro Del Negro, che mi hanno generosamente segnalato utili riferimenti bibliografici e messo a disposizione proficuo materiale di studio. Nondimeno, si sono rivelate indispensabili le precise indicazioni suggeritemi dalla prof.ssa Paola Bianchi, nonché l'interessante materiale che mi ha gentilmente fornito.

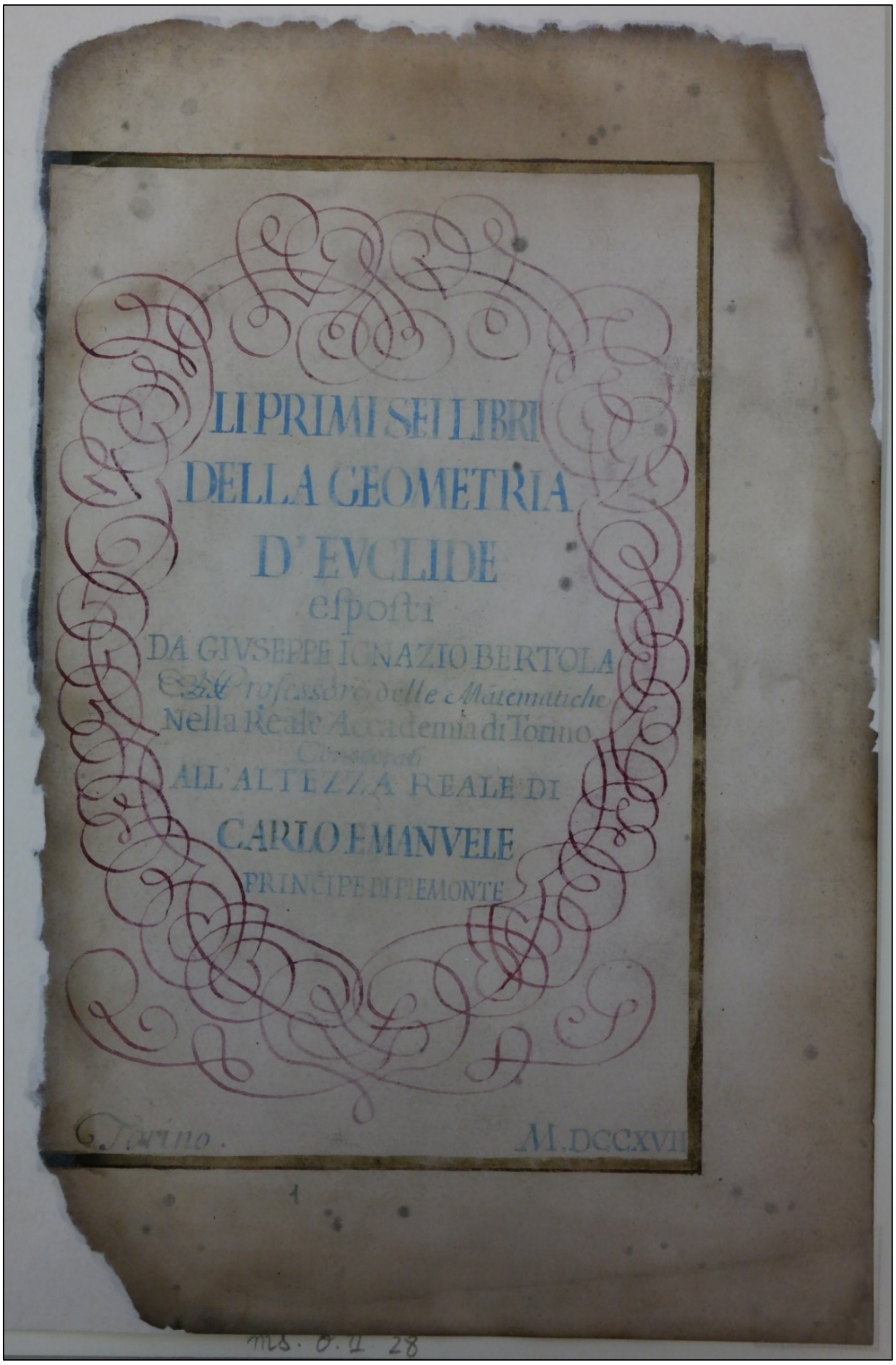
Relativamente alla seconda parte del presente lavoro, l'indagine archivistica più complicata si è rivelata quella riguardante i territori annessi all'Impero,[22] per i quali si è dovuto far riferimento a materiali conservati a Parigi ed esaminati per la prima volta. Le ricerche parigine sono state facilitate dalla mia frequantazione dell'Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche. Ringrazio, inoltre, tutto il personale degli archivi d'oltralpe per la disponibilità e la comprensione mostrata. In particolare, Olivier Azzola, archivista dell'*École Polytechnique* che mi ha guidato nella consultazione del materiale d'archivio parigino con gentilezza e pazienza. Senza dimenticare tutto il personale della Salle de lecture Louis XIV del Service historique de la Défense, che mi ha cortesemente agevolato nella ricerca, accorciando i tempi di attesa per la consultazione dei documenti relativi alle scuole militari italiane del periodo napoleonico tenendo conto della necessaria brevità del mio soggiorno transalpino.

Ringrazio infine i proff. Ana María Millán Gasca dell'Università Roma Tre e Alexandre Guilbaud dell'Université Pierre et Marie Curie di Parigi per l'attenta revisione di questa dissertazione e per gli utili suggerimenti che mi sono serviti a migliorare il testo.

Certa di aver dimenticato qualcuno e confidando nella comprensione di chi non ho in buona fede citato, invio un ideale grazie a chiunque, a qualsiasi livello, abbia contribuito alla stesura di questo lavoro, sicura che ogni apporto, anche minimo, abbia reso possibile tutto questo.

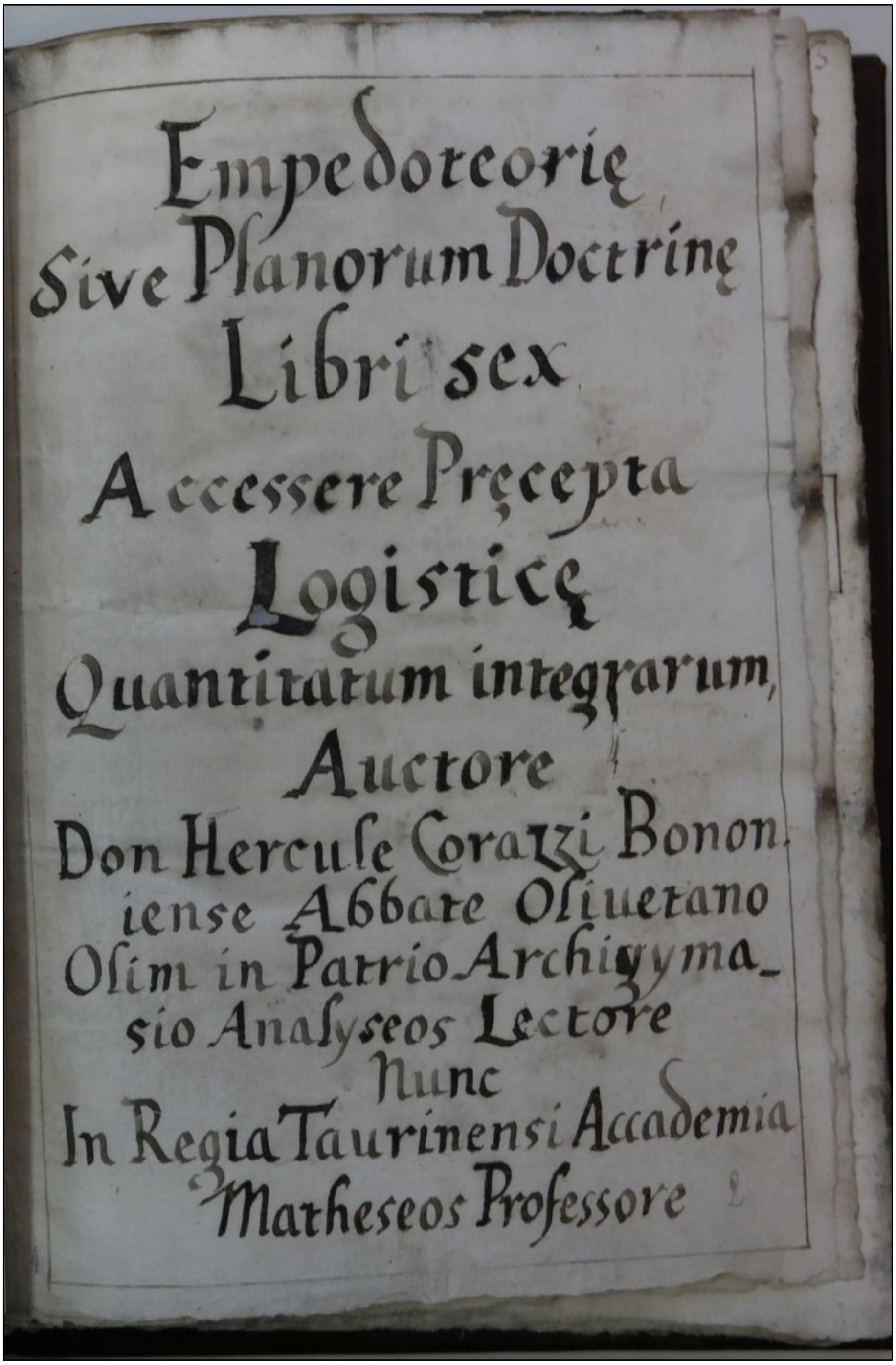
Voglio poi rendere un doveroso e caloroso ringraziamento anche alla mia famiglia, che mi ha sempre sostenuto e spinto a proseguire nel cammino intrapreso, conferendo in modo continuativo vitale ossigeno alle mie convinzioni.

[22] Carassi-Massabò (1990).



Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755)

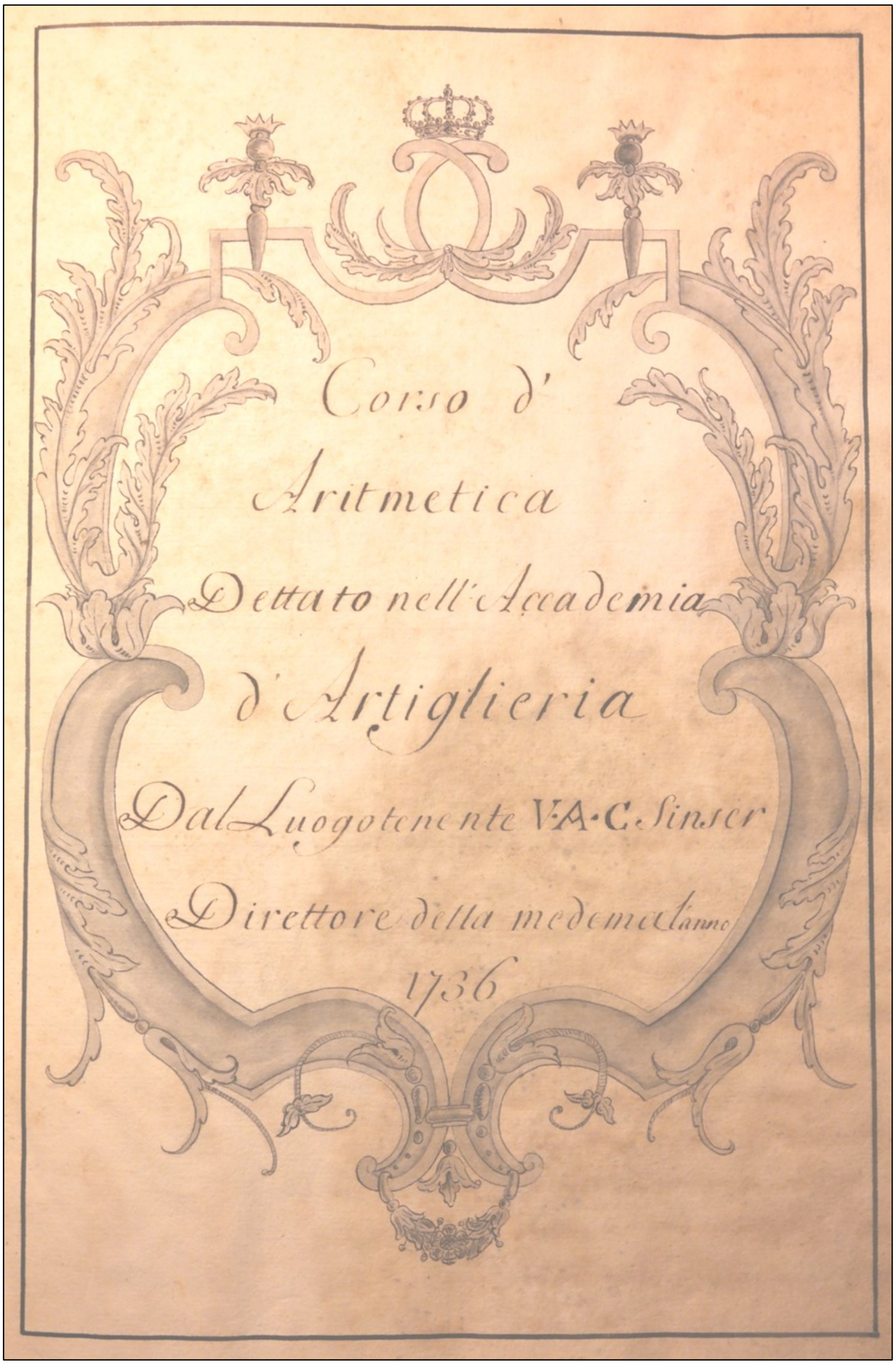
Torino, Biblioteca Nazionale: *Ms. O.II.28*



Empedoteorię
Sive Planorum Doctrinę
Libri sex
Accessere Pręcepta
Logisticę
Quantitatum integrarum,
Auctore
Don Hercule Corazzi Bonon
iense Abbate Oliuetano
Olim in Patrio Archigyma_
sio Analyseos Lectore
Nunc
In Regia Taurinensi Accademia
Matheseos Professore

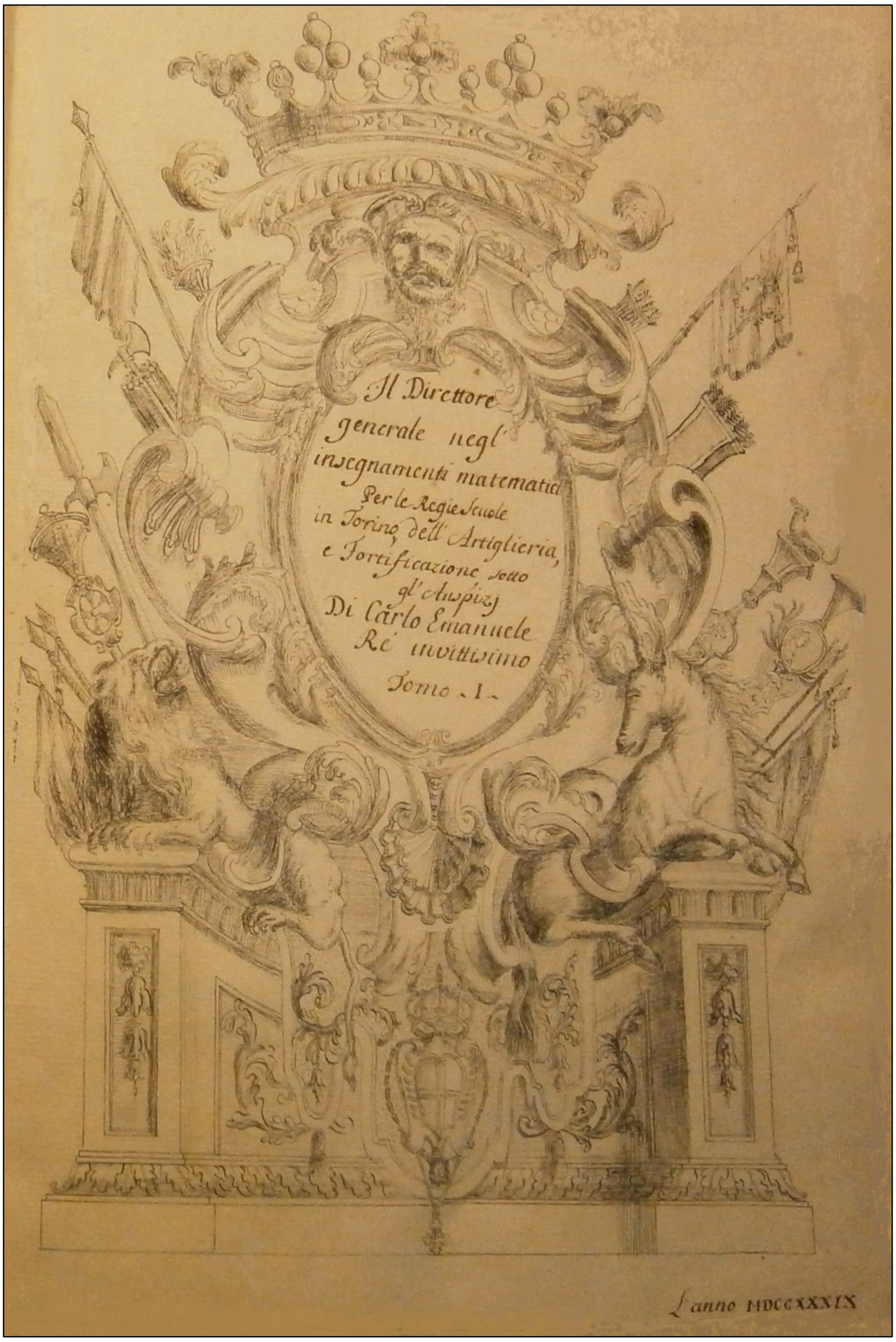
Ercole Corazzi (1669-1726)

Torino, Biblioteca Nazione: *Ms. K^3-IV-5*



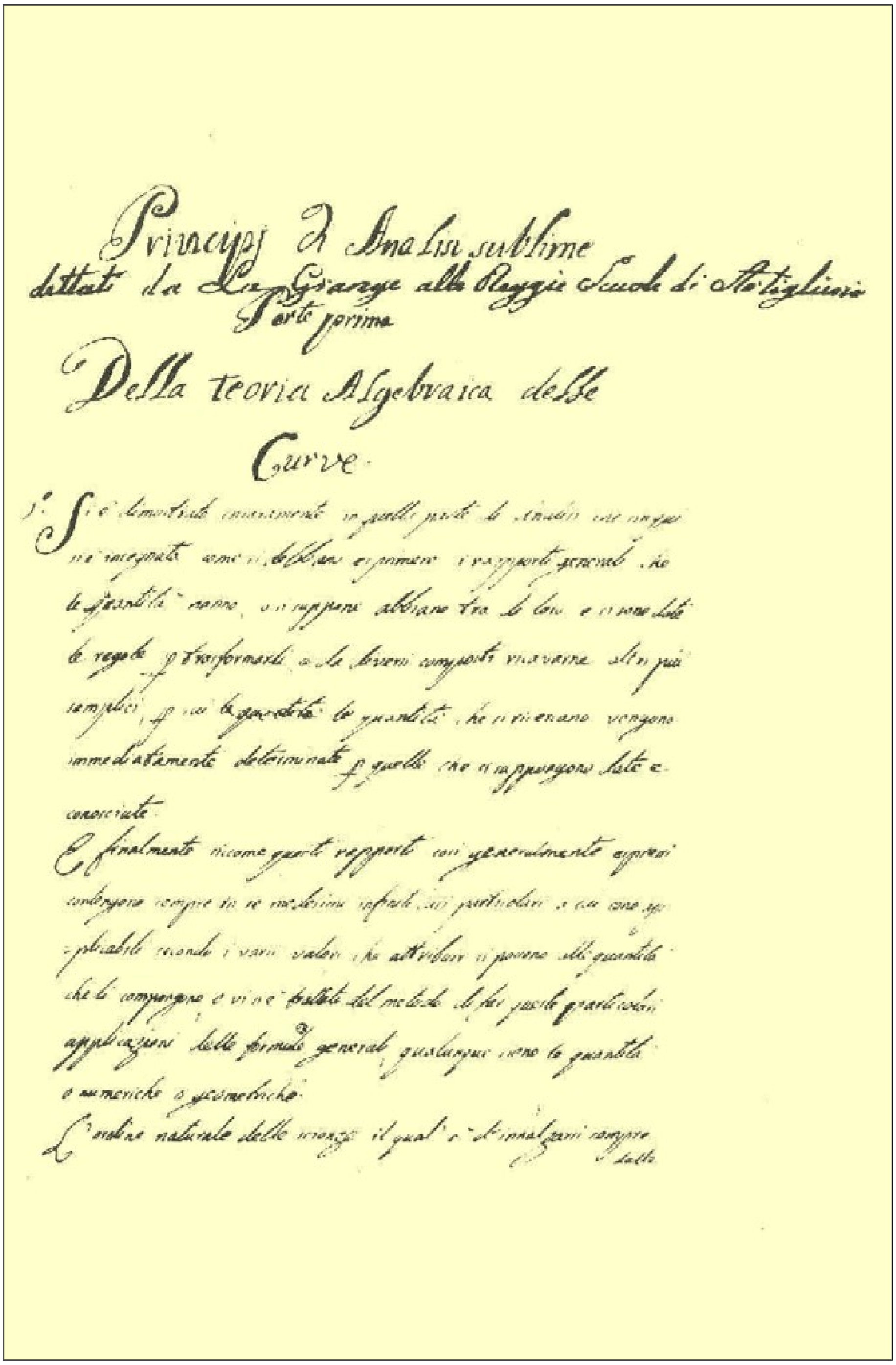
Vittorio Amedeo Conti (1736)

Torino, Biblioteca Reale: *Ms. Saluzzo 569*



Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755)

Accademia delle Scienze di Torino: *Manoscritti legati 076 (1739)*



Principj di Analisi sublime
dettati da La Grange alle Regie Scuole di Artiglieria
Parte prima

Della teoria Algebraica delle Curve.

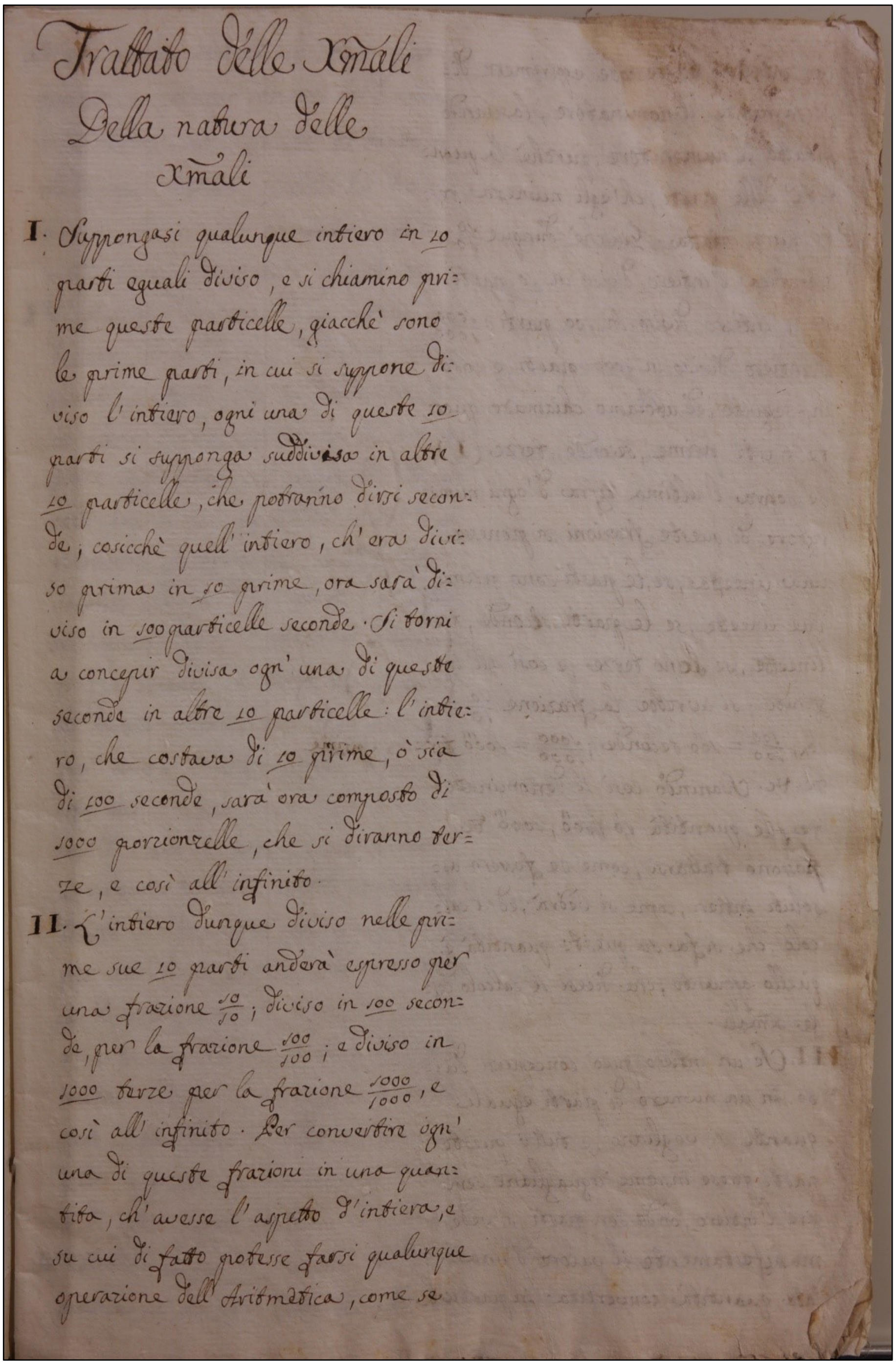
1. Si è dimostrato [illegible] in quelle parti di Analisi che vengono insegnate come si debbano esprimere i rapporti generali che le quantità hanno, o si suppone abbiano tra di loro, e si sono date le regole per trasformarli, e da diversi composti ricavarne altri più semplici, per cui le quantità che si ricercano vengono immediatamente determinate per quelle che si suppongono date e conosciute.

E finalmente siccome questi rapporti così generalmente espressi contengono sempre in se medesimi infiniti casi particolari, a cui sono applicabili secondo i varj valori che attribuir si possono alle quantità che li compongono, e vi è trattato del metodo di far queste particolari applicazioni delle formule generali qualunque sieno le quantità o numeriche o geometriche.

L'ordine naturale delle scienze il qual è di innalzarsi sempre dalle

Giuseppe Luigi Lagrange (1736-1813)

Torino, Biblioteca Reale: *Ms. Saluzzo 736*


Trattato delle Xmali

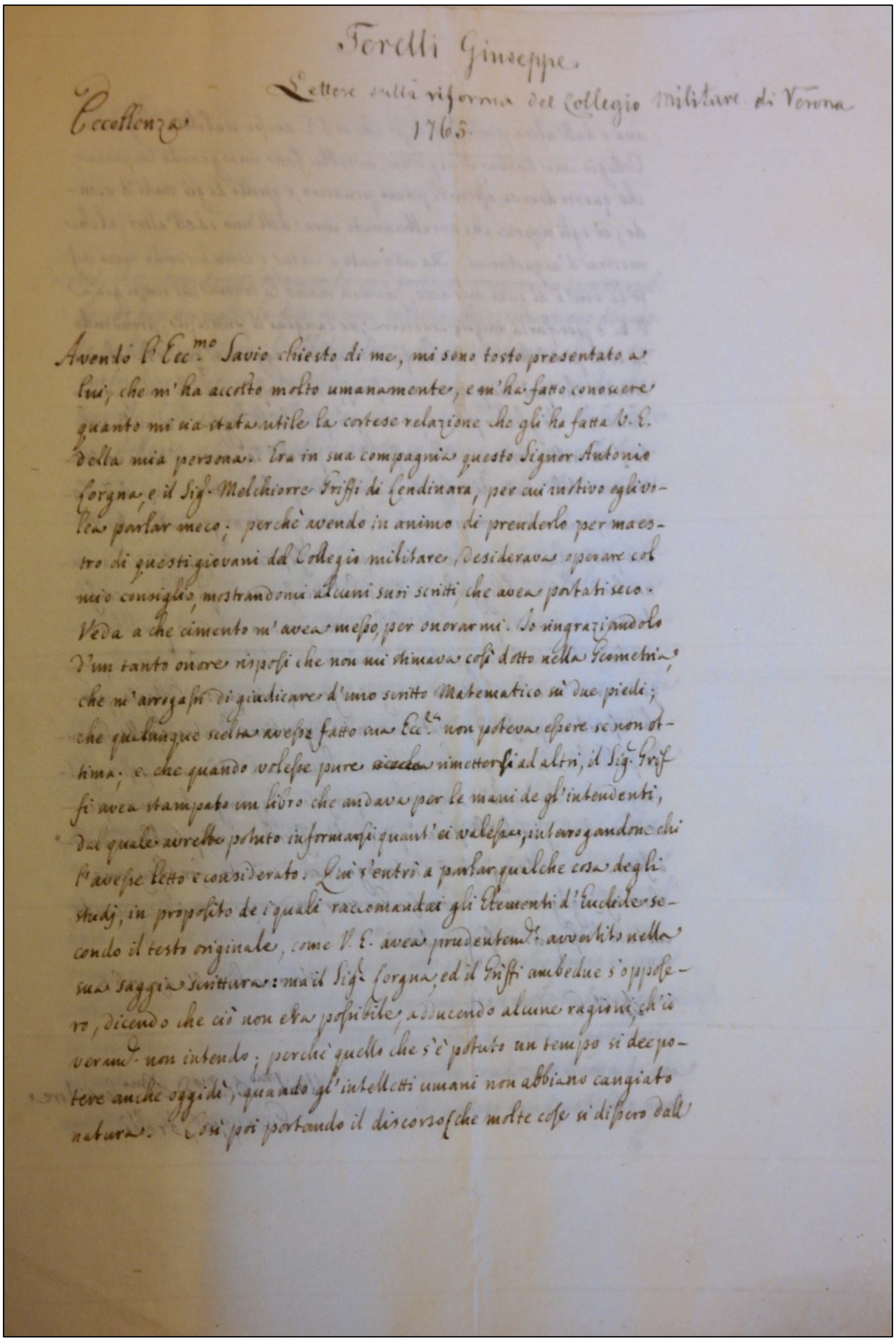
Della natura delle Xmali

I. Suppongasi qualunque intiero in 10 parti eguali diviso, e si chiamino prime queste particelle, giacchè sono le prime parti, in cui si suppone diviso l'intiero, ogni una di queste 10 parti si supponga suddiviso in altre 10 particelle, che potranno dirsi seconde, cosicchè quell'intiero, ch'era diviso prima in 10 prime, ora sarà diviso in 100 particelle seconde. Si torni a concepir divisa ogn'una di queste seconde in altre 10 particelle: l'intiero, che costava di 10 prime, ò sia di 100 seconde, sarà ora composto di 1000 porzionzelle, che si diranno terze, e così all'infinito.

II. L'intiero dunque diviso nelle prime sue 10 parti anderà espresso per una frazione $\frac{10}{10}$; diviso in 100 seconde, per la frazione $\frac{100}{100}$; e diviso in 1000 terze per la frazione $\frac{1000}{1000}$, e così all'infinito. Per convertire ogn'una di queste frazioni in una quantità, ch'avesse l'aspetto d'intiera, e su cui di fatto potesse farsi qualunque operazione dell'Aritmetica, come se

Anton Maria Lorgna (1735-1796)

Verona, Biblioteca Civica: *Fondo Lorgna, busta 2, fascicolo 3*

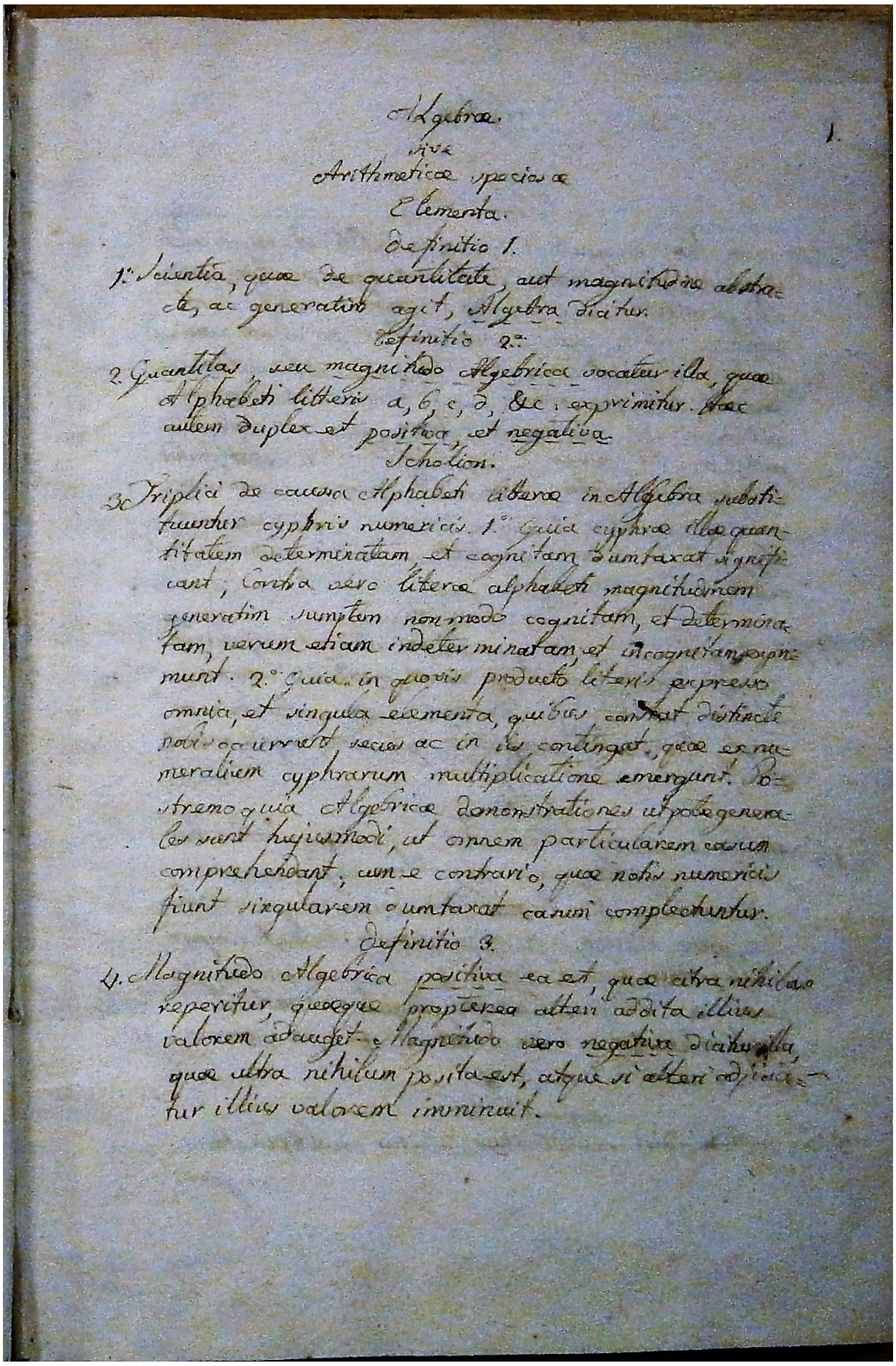

Torelli Giuseppe
Lettere sulla riforma del Collegio militare di Verona
1765

Eccellenza

Avendo l'Ecc.mo Savio chiesto di me, mi sono tosto presentato a
lui, che m'ha accolto molto umanamente, e m'ha fatto conoscere
quanto mi sia stata utile la cortese relazione che gli ha fatta V. E.
della mia persona. Era in sua compagnia questo Signor Antonio
Lorgna, e il Sig. Melchiorre Triffi di Lendinara, per cui instivo egli vo-
lea parlar meco; perchè avendo in animo di prenderlo per maes-
tro di questi giovani del Collegio militare, desiderava operare col
mio consiglio, mostrandomi alcuni suoi scritti, che avea portati seco.
Veda a che cimento m'avea messo, per onorarmi. Io ringraziandolo
d'un tanto onore risposi che non mi stimava così dotto nella Geometria,
che mi arrizzassi di giudicare d'uno scritto Matematico su due piedi;
che qualunque scelta avesse fatto sua Ecc.za non poteva essere se non ot-
tima; e che quando volesse pure ~~[illegible]~~ rimettersi ad altri, il Sig. Grif
fi avea stampato un libro che andava per le mani degl'intendenti,
dal quale avrebbe potuto informarsi quant'ei valesse, interrogandone chi
l'avesse letto e considerato. Qui s'entrò a parlar qualche cosa degli
studj, in proposito de i quali raccomandai gli Elementi d'Euclide se-
condo il testo originale, come V. E. avea prudentem.te avvertito nella
sua saggia scrittura: ma il Sig. Lorgna, ed il Griffi ambedue s'oppose-
ro, dicendo che ciò non era possibile, adducendo alcune ragioni, ch'io
veram.te non intendo; perchè quello che s'è potuto un tempo si dee po-
tere anche oggidì, quando gl'intelletti umani non abbiano cangiato
natura. Così poi portando il discorso che molte cose si dissero dall

Giuseppe Torelli (1721-1781)

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana: *Codice Marciano It. VII 1913 (9047)*



Algebra
sive
Arithmetica speciosa
Elementa.
Definitio 1.

1.° Scientia, quae de quantitate, aut magnitudine abstracte, ac generatim agit, Algebra dicitur.

Definitio 2.°

2. Quantitas, seu magnitudo Algebrica vocatur illa, quae Alphabeti litteris a, b, c, d, &c. exprimitur. Haec autem duplex et positiva, et negativa.

Scholion.

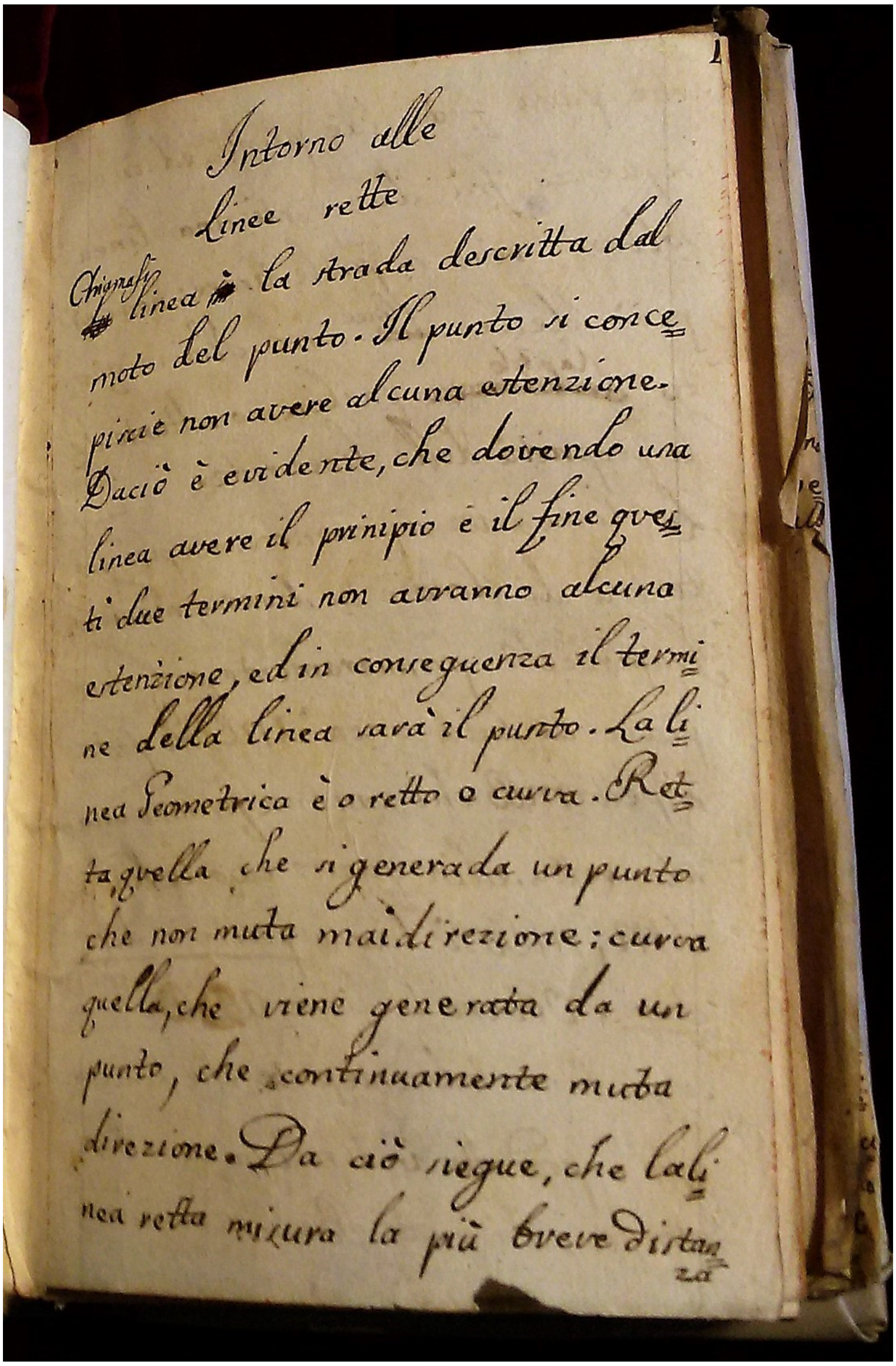
3.° Triplici de causa Alphabeti literae in Algebra substituuntur cyphris numericis. 1.° Quia cyphrae illae quantitatem determinatam et cognitam dumtaxat significant, contra vero literae alphabeti magnitudinem generatim sumptam non modo cognitam, et determinatam, verum etiam indeterminatam, et incognitam exprimunt. 2.° Quia in quovis producto literis expresso omnia, et singula elementa, quibus constat distincte nobis occurrent, secus ac in iis contingat, quae ex numeralium cyphrarum multiplicatione emergunt. Postremo quia Algebricae demonstrationes ut plurimum generales sunt hujusmodi, ut omnem particularem casum comprehendant, cum e contrario, quae nobis numericis fiunt singularem dumtaxat casum complectuntur.

Definitio 3.

4. Magnitudo Algebrica positiva ea est, quae citra nihilum reperitur, quaeque propterea alteri addita illius valorem adauget. Magnitudo vero negativa dicitur illa, quae ultra nihilum posita est, atque si alteri adjiciatur illius valorem imminuit.

Geometria Elementa (1804)

Archivio Storico dell'Università di Torino: *FL 4*



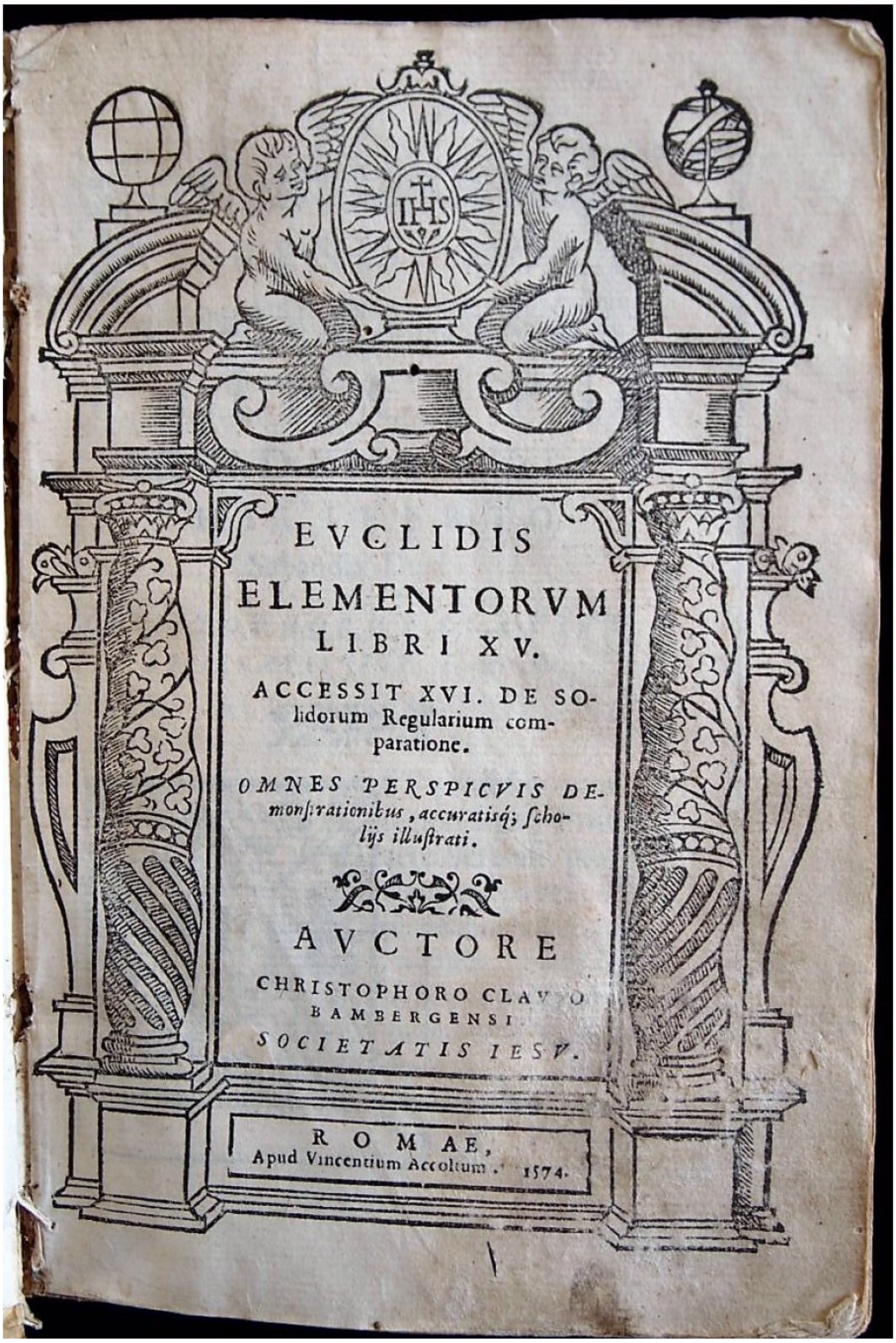
1

Intorno alle
Linee rette

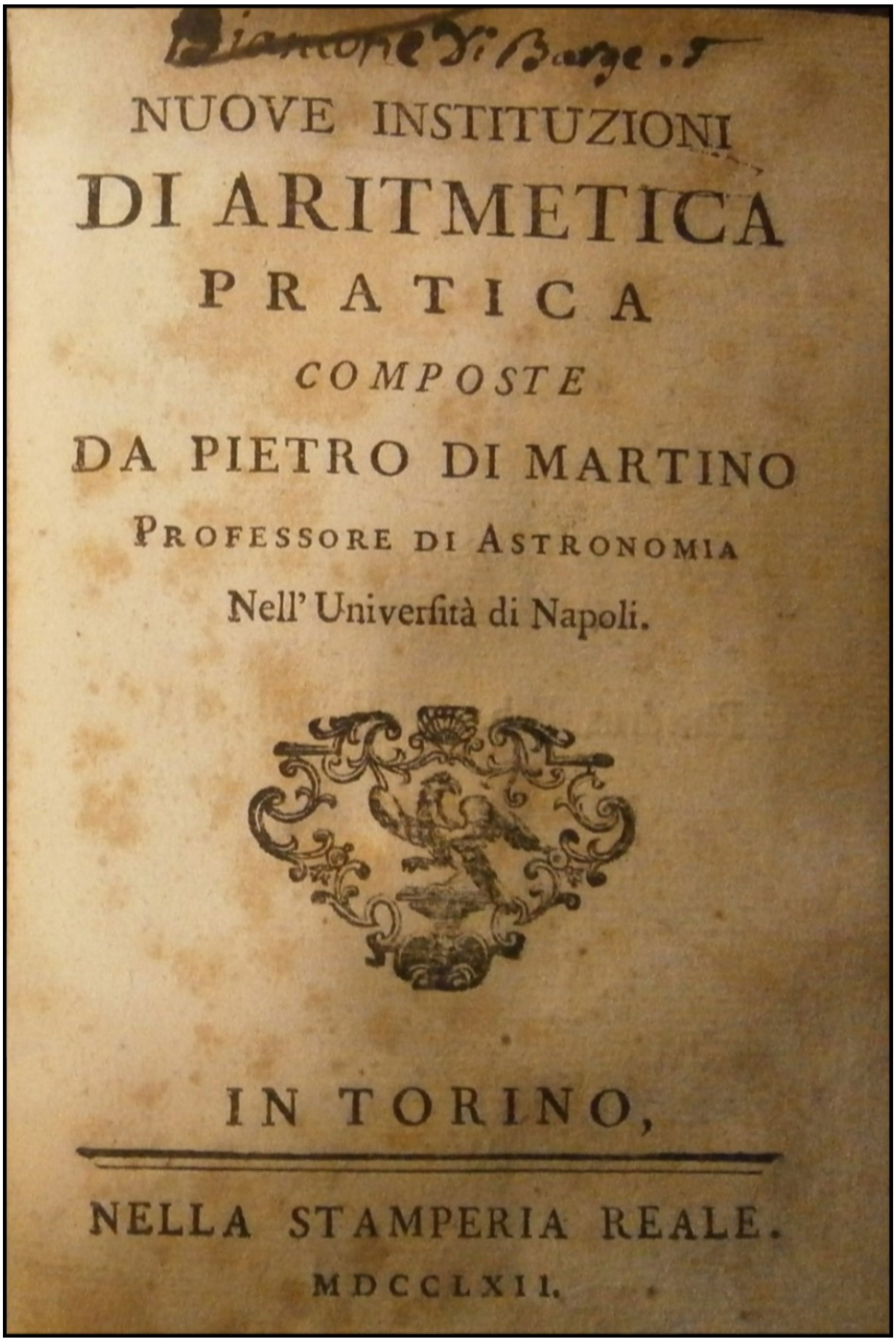
Chiamasi linea la strada descritta dal
moto del punto. Il punto si conce-
pisce non avere alcuna estenzione.
Da ciò è evidente, che dovendo una
linea avere il prinipio e il fine ques-
ti due termini non avranno alcuna
estenzione, ed in conseguenza il termi-
ne della linea sarà il punto. La li-
nea Geometrica è o retta o curva. Ret-
ta quella che si genera da un punto
che non muta mai direzione; curva
quella, che viene generata da un
punto, che continuamente muta
direzione. Da ciò siegue, che la li-
nea retta misura la più breve distan-
za

Elementi di geometria e trigonometria (1806)

BNf, site Richelieu: *ITAL 2328*



Cristoforo Clavio (1538-1612)


Biancone di Barge . 5

NUOVE INSTITUZIONI
DI ARITMETICA
PRATICA
COMPOSTE
DA PIETRO DI MARTINO
PROFESSORE DI ASTRONOMIA
Nell' Università di Napoli.

IN TORINO,

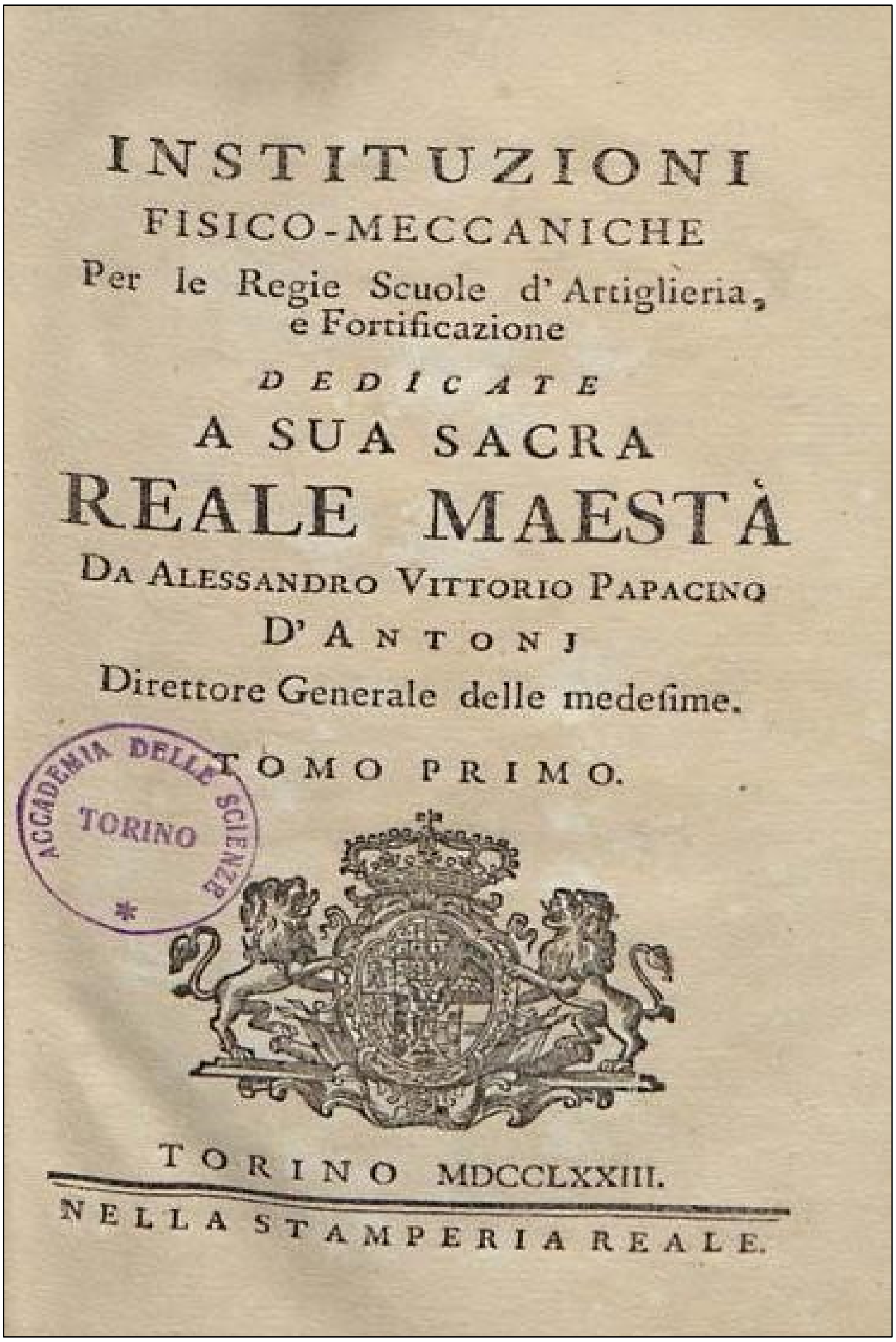
NELLA STAMPERIA REALE.
MDCCLXII.

Pietro Di Martino (1707-1746)

ELEMENTI
DELLA
GEOMETRIA
COSI' PIANA, COME SOLIDA
COLL' AGGIUNTA
DI UN BREVE TRATTATO
DELLE SEZIONI CONICHE
COMPOSTI
PER USO DELLA REGALE ACCADEMIA MILITARE
DI
NICCOLO' DI MARTINO
PRIMARIO PROFESSORE DELLA MEDESIMA.
TOMO I.

IN NAPOLI
NELLA STAMPERIA SIMONIANA
MDCCLXVIII.

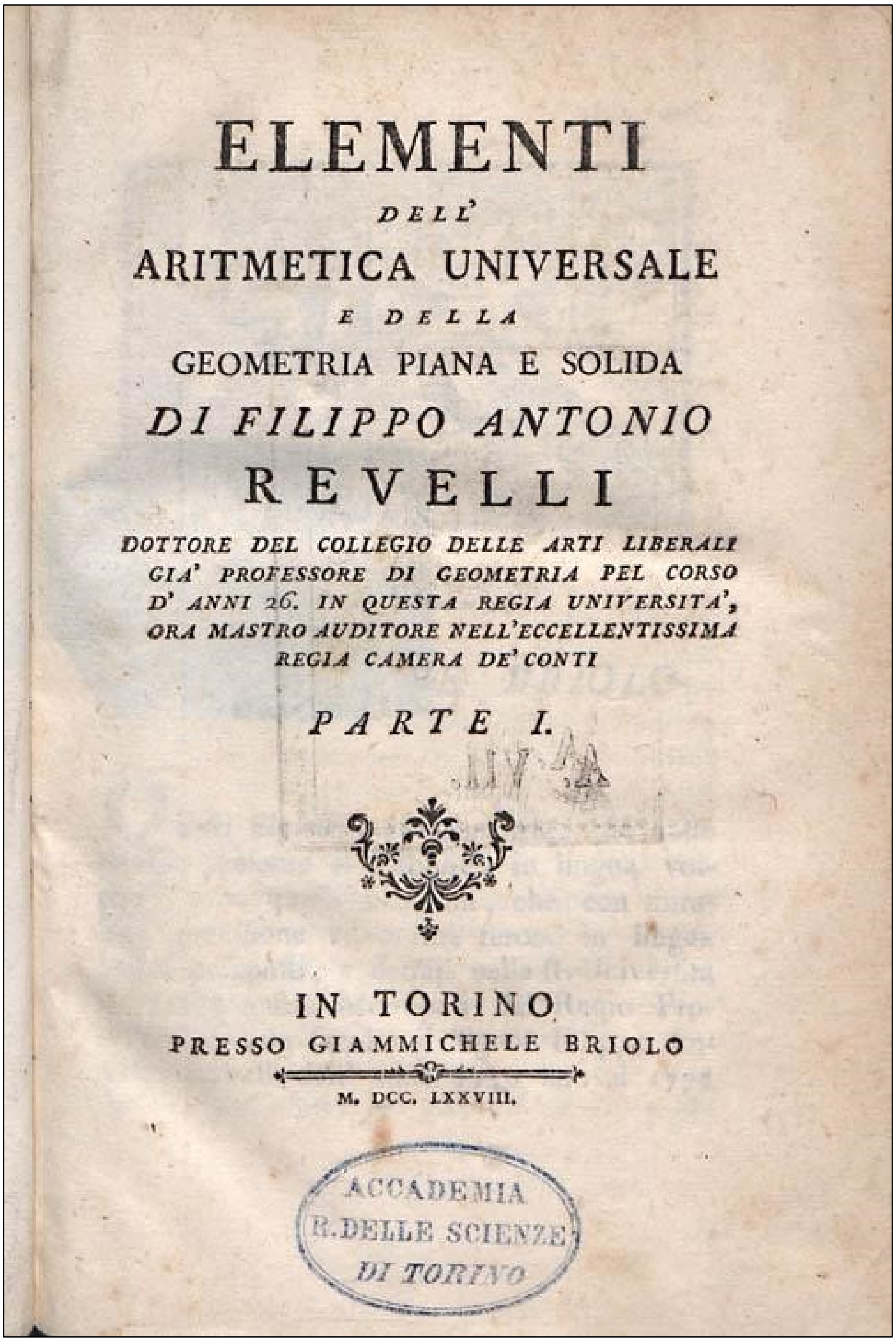
Niccolò Di Martino (1701-1769)



INSTITUZIONI
FISICO-MECCANICHE
Per le Regie Scuole d'Artiglieria,
e Fortificazione
DEDICATE
A SUA SACRA
REALE MAESTÀ
DA ALESSANDRO VITTORIO PAPACINO
D'ANTONJ
Direttore Generale delle medesime.
TOMO PRIMO.

TORINO MDCCLXXIII.
NELLA STAMPERIA REALE.

Alessandro Papacino D'Antoni (1714-1786)



ELEMENTI
DELL'
ARITMETICA UNIVERSALE
E DELLA
GEOMETRIA PIANA E SOLIDA
DI FILIPPO ANTONIO
REVELLI
DOTTORE DEL COLLEGIO DELLE ARTI LIBERALI
GIA' PROFESSORE DI GEOMETRIA PEL CORSO
D' ANNI 26. IN QUESTA REGIA UNIVERSITA',
ORA MASTRO AUDITORE NELL'ECCELLENTISSIMA
REGIA CAMERA DE' CONTI

PARTE I.

IN TORINO
PRESSO GIAMMICHELE BRIOLO
M. DCC. LXXVIII.

Filippo Antonio Revelli (1716 circa-1801)

NUOVE PRATICHE

DI GEOMETRIA

INDICATE NELLA SEGUENTE PAGINA

E PUBLICATE

DA FRANCESCO VENTRETTI

PER UTILITA'

DEGL' INGEGNERI, E PERITI AGRIMENSORI;

E PARTICOLARMENTE

PER IL COLLEGIO MILITARE

DI VERONA.

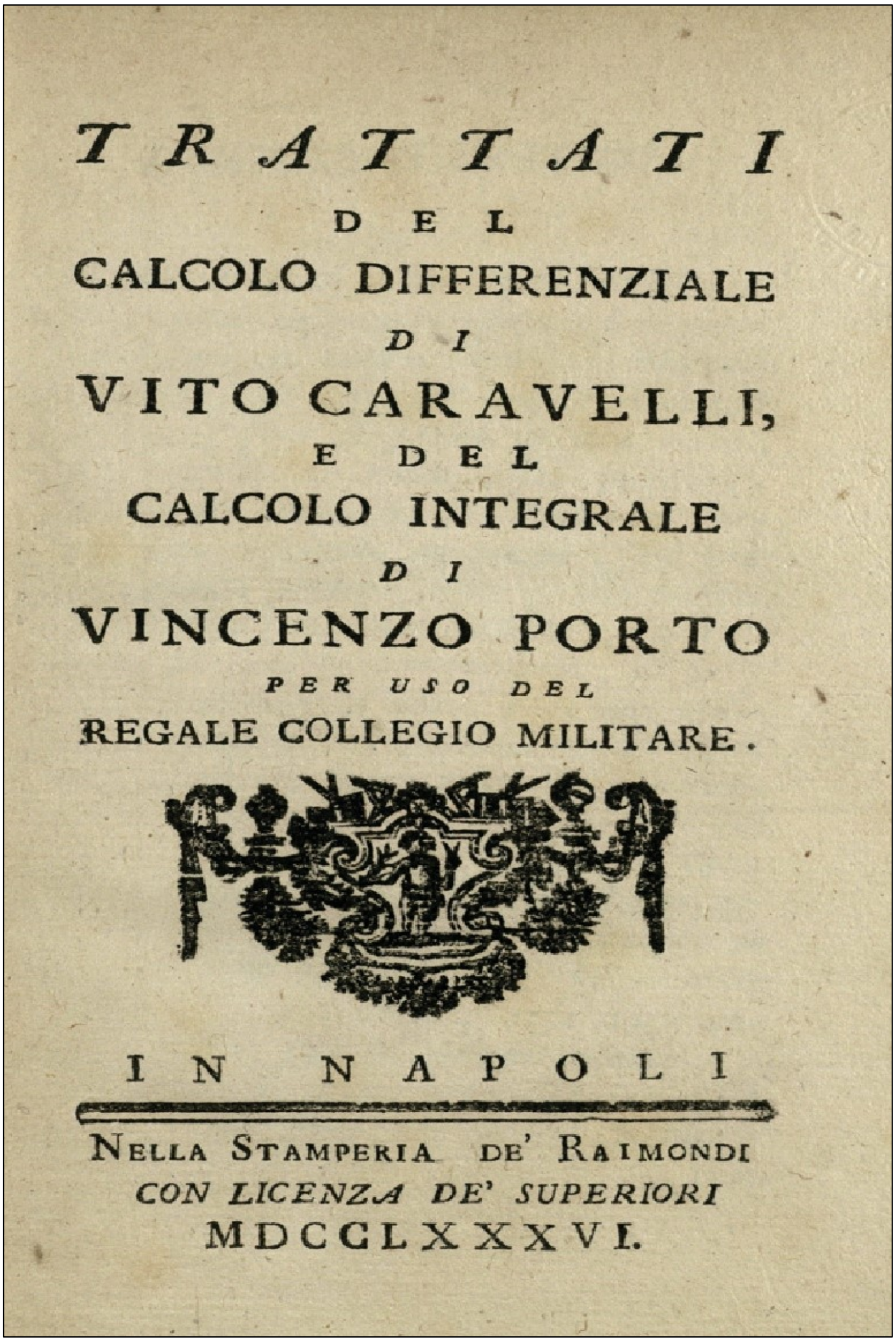
IN VERONA

NELLA STAMPERIA MORONI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

MDCCLXXVIII.

Francesco Ventretti (1713-1784)



TRATTATI
DEL
CALCOLO DIFFERENZIALE
DI
VITO CARAVELLI,
E DEL
CALCOLO INTEGRALE
DI
VINCENZO PORTO
PER USO DEL
REGALE COLLEGIO MILITARE.

IN NAPOLI

NELLA STAMPERIA DE' RAIMONDI
CON LICENZA DE' SUPERIORI
MDCCLXXXVI.

Vito Caravelli (1724-1800) - Vincenzo Porto (1747-1801)

COMPENDIO

DI

ARITMETICA

AD USO

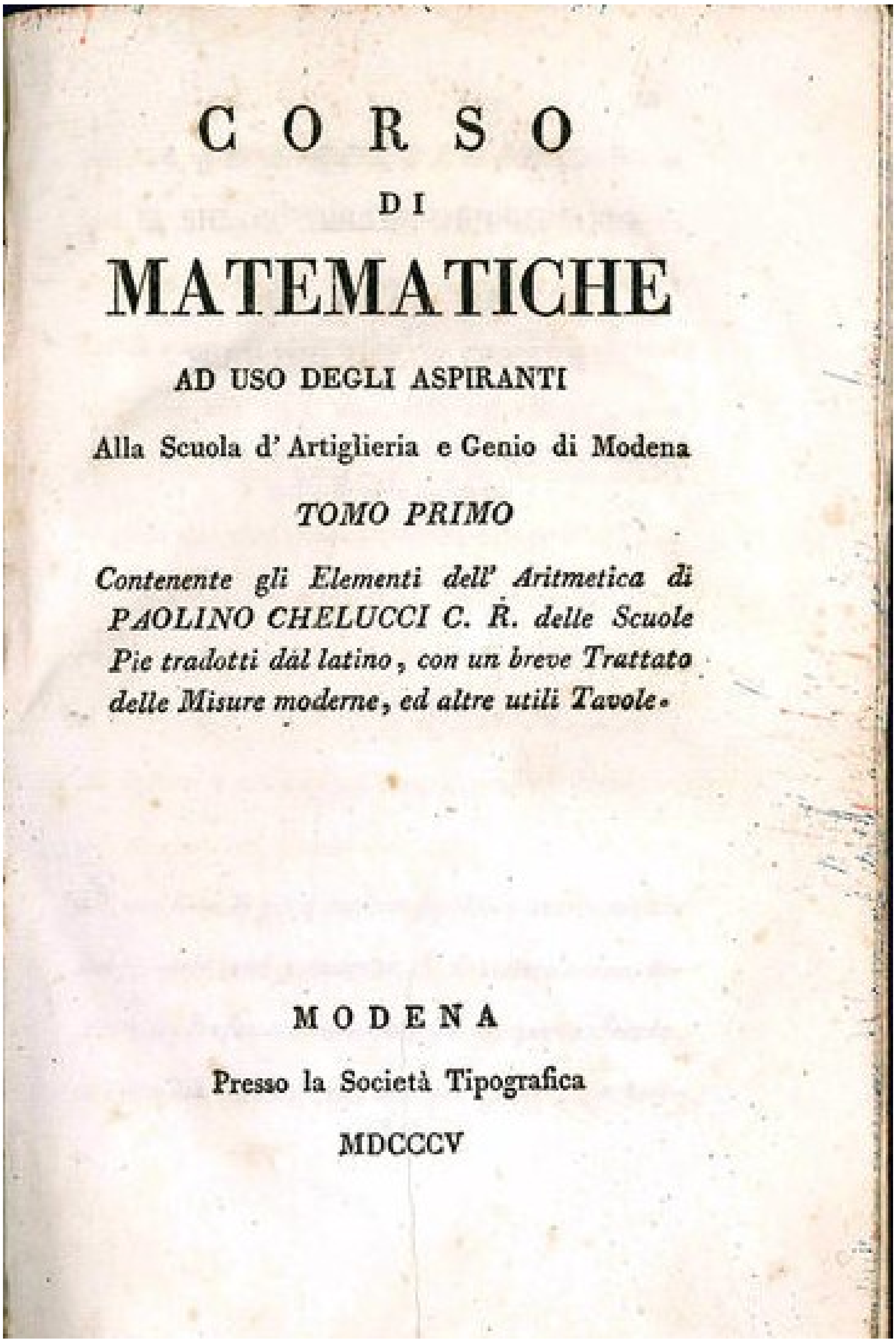
DELLE REGIE SCUOLE MILITARI

D'ARTIGLIERIA E FORTIFICAZIONE.

TORINO MDCCCXIV,

DALLA STAMPERIA BARBERIS,

Contrada degli Stampatori, N. 5.



CORSO
DI
MATEMATICHE
AD USO DEGLI ASPIRANTI

Alla Scuola d' Artiglieria e Genio di Modena

TOMO PRIMO

Contenente gli Elementi dell' Aritmetica di PAOLINO CHELUCCI C. R. delle Scuole Pie tradotti dal latino, con un breve Trattato delle Misure moderne, ed altre utili Tavole.

MODENA

Presso la Società Tipografica

MDCCCV

SAGGIO

DI UN CORSO DI MATEMATICA

PER USO

DELLA REALE SCUOLA

POLITECNICA, E MILITARE

TOM. IV.

ABBREVIAZIONI

Fonti bibliografiche:

DBI, Dizionario Biografico degli Italiani
IBAS, Index Biographique, Académie des Sciences
MHSI, Monumenta Historica Societatis Iesu

Archivi e Biblioteche:

AAS, Archives de l'Académie des Sciences
ANP, Archives Nationale Paris
ASB, Archivio di Stato, Bologna
ASCT, Archivio Storico del Comune, Torino
AST, Archivio di Stato, Torino
ASV, Archivio di Stato, Vercelli
BAB, Biblioteca dell'Archiginnasio, Bologna
BCF, Biblioteca comunale "A. Saffi", Forlì
BCR, Biblioteca Classense, Ravenna
BCV, Biblioteca comunale, Castelfranco Veneto
BGR, Biblioteca Gambalunga, Rimini
BNCF, Biblioteca Nazionale Centrale, Firenze
BNf, Bibliothèque Nationale de France, Parigi
BNMV, Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia
BNT, Biblioteca Nazionale, Torino
BRT, Biblioteca Reale, Torino
BSHD, Bibliothèque Service historique de la Défense, Vincennes
BUB, Biblioteca Universitaria, Bologna;
BUPI, Biblioteca Universitaria, Pisa
SHD, Service historique de la Défense, Vincennes

ABSTRACT

War dominated modern European history from the beginning of the sixteenth century up to the Vienna Congress. As the size of armies increased war became ever more sophisticated and reliant on scientific discoveries and technological innovation. This need gave rise in many countries to the creation of military schools devoted to the study of artillery and fortifications. Over half of the XVIII century saw Europe involved in a series of bloody wars which were also played out on the Italian peninsula. After thirty years of peace, other twenty-three years of wars occurred in Europe between 1792 and 1815 to limit, above all, the spread of revolutionary ideas in France, then Napoleon. One of the protagonists during the Spanish War of Succession was Eugene of Savoy (1663-1736), who was famous for having led the Imperial army in the Balkan wars against the Turks. Prince Eugene, followed by Frederick II, King of Prussia and Napoleon Bonaparte, contributed to reshaping the military through an increased use of erudite men trained in artillery and engineering from the early seventeen hundreds to the beginning of the nineteenth century.

Mathematical teaching has always had a role to play in the cultural education of those men who chose to make a career in the military. For many years, however, in-depth studies regarding the geometry of fortifications and mechanics connected to the use of ever more efficient firearms, had been a matter of personal study of important mathematical treatises. The first institutionalized forms of mathematical teaching for future officers was to be found in the ecclesiastical colleges of Catholic Europe, particularly those belonging to the Jesuits, which were devoted to the formation of the ruling classes, which included the military. It was not until the beginning of the XVII century that institutions were set up esclusively for the formation of military cadres. After the Cateau-Cambrésis Peace Treaty (1559), marking Spanish domination in Europe, there followed many decades of peace in Italy, interrupted only by a few local wars that in no way endagered the equilibrium of a Catholic Europe which entrusted the Jesuits with the formation of army officers, and the teaching of skills linked to artillery and fortifications.

From the mid sixteen hundreds, artilliary became a question of paramount importance. Consolidation of the great European states saw battle fields being occupied by increasingly large armies equipped with arms of ever greater complexity. Development and progress in military techniques gave rise to the need to form new cadres with skills in topography, allowing them to fully exploit the morphological features of the land, as well as specialized knowledge enabling them to plan fortifications and make the best use of artillery. In the early sixties of the XVIII century, Europe was shaken by a number of wars: The War of the Spanish Succession (1701-1714), the War of the Polish Succession (1733-1738) and the War of the Austrian Succession (1740-1748), not to mention the Seven Years War (1756-1763), all conflicts which involved the most important European states including Italy, which witnessed important battles in its territory.

Technical-military schools were, therefore, set up to provide a professional formation of the required number of military cadets for the army, through teaching focussed on mathematics and physics. The premise of eighteenth century technical-military schools derived both from the schools of equitation and fencing which had taken root in Europe in the last decades of the sixteenth century, and the influence of several eminent figures whose actions greatly affected methods of combat and military school education; the French Rhine area and some German lands, for instance, had realized the importance of the reforms carried out in the Lowlands by Maurice of Nassau, Prince of Orange (1567-1625), and the influence exerted in the Hapsburg Empire by Eugene of Savoy, whose reforms had transformed the Austrian Army, and who may be considered the precursor of modern warfare. The latter had distinguished himself in battle in 1706, when his strategical acumen had successfully liberated Turin from the French troops.

The present work is aimed at examining the teaching of mathematics in the context of military education in Italy in both the eighteenth century and the beginning of the nineteenth; the focus is on aspects such as the establishment and organisation of the main technical-military schools designed to form artillery and engineering corps, in an attempt to highlight the important role played by mathematics in this context, thanks to developments in its applications to the advancement of military skills. The study is further enhanced by an analysis of the work carried out in these schools by the leading mathematicians and the main texts used by their pupils. The work is divided into two parts, the first of which is devoted to eighteenth century military education in the Kingdom of Sardinia, the Kingdom of Naples and the Serenissima Republic of Venice. The second section covers the Napoleonic period with an emphasis on military education in Piedmont during French occupation and the creation of artillery schools in Turin and Alessandria, the military schools of the Cisalpine Republic (Modena and Pavia), and, finally, the Neapolitan schools of the period.

In the eighteenth century, instead of making use of civil engineers, who were, however, a supplementary part of the army, there arose an increasing need for the establishment of a new military engineer corps able to carry out special tasks. Contemporary with the the intense period of European wars in the XVIII century, the main states, among which Italy, the Kingdoms of both Sardinia and Naples as well as the Republic of Venice, showed increasing interest in training methods for the troops and a new focus on the formatoin of officers who came to be called "armi dotte" i.e "accomplished in arms": artillery and engineering; they required their commanding officers to have indept knowledge of geometry, mechanics and ballistics.

In less than thirty years Europe and Italy saw the development of the most important institutes for the formation of offiers, particularly for artillery and engineering corps, mainly based on the French model of schools, since, at that time, France was host to most of the leading mathematicians of the day. In Italy, the military institutes almost always entrusted the organisation of their studies to engineers and mathematicians.

From the early seventeen hundreds, the House of Savoy made a sunstantial effort to consolidate its new position of power on the international panorama. Firstly France. and then Prussia, involved in the Wars of Succession, came ever closer to emulating models of absolute power. This modernization of military models undoubtedy relied heavily on the innovations expressed by several aristocrats from Piedmont, like Spirito Benedetto Nicolis of Robilant (1722-1801), Carlo Lodovico Morozzo (1743-1804) or Giuseppe

Angelo Saluzzo of Monesiglio (1734-1810), working alongside other figures who may have been less illustrious but who nonetheless occupied important positions of command in the Savoy army, figures such as Giuseppe Francesco Ignazio Bertola (1676-1755) or Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni (1714-1786). The years of the Spanish War of Succession contributed to improving the skills of the Savoy engineers and artillerymen, enhancing their role within the army. Since territorial expansion of the new kingdom required remodernisation of garrisons there was a concomitent need of experts in the field of military architecture, and the meeting with troups of allied countries favoured the circulation of news regarding the latest developments in firearms and explosives. The progressive improvements in the scientific formation received by the pupils of the Regie Scuole teoriche e pratiche di Artiglieria e Fortificazione *in Turin went hand in hand with the presence of prominant military teachers like Gaspare Tignola (1710-1775), Ignazio Andrea Bozzolino (1719-1791), and Carlo Andrea Rana (1715-1804), not to mention the great contribution made by the lessons held by non military professors of the stature of Giuseppe Luigi Lagrange (1736-1813) and Francesco Michelotti (1710-1787). These teachers also had the task of writing textbooks for the studentsand manuals, which enjoyed a wide dissemination in both Italian and foreign schools.*

As for the Kingdom of Naples, the establishment of the Real Accademia *or the* Scuola Matematica *dates back to 10th September, 1745. The task of organization was given to Niccolò Di Martino (1701-1769), who, at that time, was secretary of embassy in Spain. It is not difficult to understand that the Napolitan artillery schools of the early Eighteenth century were built according to the sixteenth century Spanish model, but they were to be perfected in accordance with the new French methods, culminating in the second half of the century in the experimentally successful form of the Royal Military Academy of the Nunziatella.*

The Serenissima Republic of Venice also had its own military school, namely the Militar Collegio *of Verona, founded in 1759. In fact, Venice, too, had been involved in the wars which had shed so much blood throughout the eighteenth century, and so the Senate of the city realised that it had to undertake a remodernisation of the army, which, naturally, could not be done without military education. From 1763, the military school of Verona counted among its teachers Anton Maria Lorgna (1735-1796), who later became its scientific director.*

The Napoleonic campaigns of the late seventeen hundreds in Italy swept away the monarchical institutions of the old Italian States styled on absolute power, bringing with them a breath of the ideals of French Revolution to the Peninsula. In fact, the military campaign begun in 1796 by Napoleon Bonaparte brought about a real geoplitical revolution in Italy, which culminated in the overthrowing of the monarchs of the old regime and the formation of of the so-called "sister republics". Naturally the introduction into our country of the new Napoleonic school system was bound to have an important effect on the military education models used up to that time.

In France, the starting point for those who wished to have a military career was the École polytechnique*, founded in 1794, to train students in specialized civil and military technical services of the State. Attendance at this school was a preliminary part leading to access to the schools of artillery and engineering since it provided its aspiring military students with a solid grounding in physics and mathematics.*

This well tested system of formation was improved by Napoleon through the establishment, firstly in France, and later in the territories occupied by the Grande Armée*, of a series of secondary schools in which mathematics had come to assume a fundamental role. Aimed at creating a new citizenship through them, the Napoleonic regime intended to shape the future directors of civil and military administration, the free professions as well as of sciences and humanistics. The Napoleonic secondary school undoubtedly marked a turning point in the education of young men, towards a state and modern system typically taken from the French Imperial model.*

The successive step of Napoleon's education strategy was the establishment of schools reserved for military men, their sons and young scholars who wished to undertake a military career. This process also involved Italy, divided into territories which were directly or indirectly linked to France, where the eighteenth century military schools were perfected along the lines of the French model.

In occupied Piedmont, the Italian military school of the Empire was transferred, in 1805, from Turin to Alessandria in accordance with a policy of reinforcement of French military facilities in northern Italy. It was one of the eleven French regimental schools of artillery under the control of the Ministry of War. The mathematician, Giovanni Antonio Amedeo Plana (1781-1864), was called to teach in Alessandria.

In the nearby Cisalpine Republic, recruitment of officers was carried out in the military schools of Pavia and the Scuola Militare del Genio e dell'Artiglieria *of Modena under the direction of Leonardo Salimbeni, a pupil and successor of Lorgna at the* Militar Collegio *of Verona.*

The Kingdom of Naples, under the influence of the French, thanks to the figure of Joachim Murat (1767-1815), Napoleon's brother-in-law, on 13th August 1811, set up the Scuola Reale Politecnica, e militare *based on the French model.*

The second part of this work, therefore, attempts to analyse the many innovations brought about by the Napoleonic reforms which involved educational institutes devoted to the formation of army cadres in important centres of the Italian Peninsula;the focus will mostly be on the teaching of mathematics, the study programmes and the increasingly important influence they exerted over the formation of artillery and engineering bases, culminating in their challenging the place of classical humanistic formation. Under study are several manuals devoted to the teaching of the aforementioned subject; they were often works by eminent mathematicians whose intuition and knowledge inspired the minds of future generations of militarymen from the old Italian States, who were to form the newly-born nucleus of the national army and fight in the accomplishment of the unification of Italy in the decades following the Congress of Vienna.

Parte I

INSEGNAMENTI MATEMATICI NELLE SCUOLE MILITARI ITALIANE DEL SETTECENTO

Premessa

IL CONTESTO EUROPEO: L'EVOLUZIONE DEGLI INSEGNAMENTI MATEMATICI PER MILITARI NELLA PRIMA ETÀ MODERNA

1. *Introduzione*

Con la rivoluzione militare che interessò il vecchio continente a partire dalla metà del Quattrocento si assistette ad un radicale cambiamento nella tecnologia e nelle strategie militari. I notevoli mutamenti nell'arte della guerra conseguenti all'introduzione delle armi da fuoco avevano modificato radicalmente le modalità di combattimento usate fino ad allora.[28]

In età moderna la crescente importanza dell'artiglieria, sia sui campi di battaglia sia negli scontri navali, e dell'archittettura bastionata, con la quale si reagì all'impatto devastante delle armi da fuoco pesanti sulle fortificazioni medioevali, richiese la formazione e l'addestramento di un personale in possesso di conoscenze tecniche approfondite in materia. Ma i tradizionali modelli educativi della nobiltà risultavano inadeguati. L'affidamento delle tecniche militari richiedeva infatti competenze da acquisire attraverso un ben orientato *curriculum* che non poteva esaurirsi nei tradizionali percorsi formativi delle scuole di corte per i paggi o in quelle accademie ove i giovani si addestravano solo alle arti cavalleresche (scherma, equitazione, ecc.). Lo sviluppo dell'artiglieria aveva reso indispensabile una solida preparazione scientifica, della quale la matematica era l'asse portante. A partire dal Cinquecento si cercò di sopperire alla mancanza di un personale tecnico-militare al passo con le nuove conoscenze inserendo nelle milizie ingegneri, architetti, chimici e matematici, che otterranno però il riconoscimento di ufficiali solo nel Settecento. Gli Stati moderni, che, per avere a disposizione ufficiali e truppe affidabili che garantissero una sicurezza militare interna ed esterna, ricorsero inizialmente a mercenari stranieri, cercarono di far diventare il ceto nobiliare il perno dei nuovi eserciti permanenti.

L'esigenza di un sapere militare tecnico-scientifico fondato sulle matematiche fu però contrapposto, a partire dai primi anni del Seicento, alla scelta degli Stati moderni di utilizzare l'aristocrazia quale primario, se non esclusivo, referente militare che, quasi ovunque, non accettava una "scientificizzazione" della guerra che, di fatto, avrebbe minato la supremazia nobiliare e posto il sapere quale architrave delle gerarchie.[29]

La volontà di mantenere il suo ruolo egemone all'interno del sistema politico spinse il ceto nobiliare, con modalità e tempi diversi da un paese all'altro, a rivoluzionare l'intero

[28] Maffi (2011), p. 116.
[29] Del Negro (1992); Del Negro (2002); Bianchi (2011); Métin (2015).

costume educativo al fine di rappresentare un nuovo *status* ossia il «*gentilhomme cultivè* che condivide con gli intellettuali borghesi la passione per le scienze ed occupa stabilmente i principali incarichi di governo». Un primo passo verso questo cambiamento si riscontrò già nei registri di immatricolazione delle università europee che segnalarono, specialmente in quelle inglesi, tedesche e italiane, un sensibile incremento delle presenze nobiliari.[30]

La formazione tecnico-scientifica delle classi privilegiate richiese però tempo e fu graduale. Fu il calvinista francese François de La Noue (1531-1591), con il suo *Discours politique et militaires* (Parigi, 1587), ad ispirare in Francia e in particolare nei territori dell'Impero le nuove istituzioni create dalla fine del XVI secolo per assecondare quella domanda di istruzione del ceto privilegiato che si faceva sempre più pressante.

Nella prima età moderna è proprio in alcuni istituti nati per la preparazione agli esercizi cavallereschi che troviamo le prime traccie dello studio della matematica come mezzo per l'apprendimento delle nuove tecniche dell'arte della guerra. I primi programmi di studio in cui gli esercizi cavallereschi erano arricchiti dalla presenza della matematica si rinvengono nei *Collegi dei nobili* (o *seminaria nobilium*) collocati nei territori della controriforma e in particolare in Italia, e nelle *Ritterakademien* dei territori protestanti.

2. *L'insegnamento della matematica nei collegi e nelle accademie*

L'introduzione delle matematiche in una cattedra scolastica fu una creazione dell'epoca moderna (XVI-XVIII secolo) e costituì uno degli aspetti della profonda mutazione che conobbero allora le matematiche e, più in generale, del complicato processo che riguardò la nascita delle scienze moderne.[31]

Fu, infatti, soprattutto a partire dal XVI secolo, che l'insegnamento della matematica si sviluppò in Europa come coseguenza della diffusione delle nuove tecniche militari e in particolare dell'artiglieria, della fortificazione bastionata e della cartografia. La matematica divenne un elemento essenziale della cultura aristocratica che inizialmente ne affidava la formazione a maestri privati. Ben presto, però, per rispondere alla crescente domanda di insegnamento, furono create cattedre *ad hoc* nelle università e nei collegi.[32]

Dalla metà del Cinquecento cominciarono a diffondersi nell'Europa cattolica (Italia, Francia, Spagna, Austria, Germania Meridionale, Polonia, ecc.) nuove istituzioni per la formazione dei giovani nobili: i collegi. La maggior parte di essi erano diretti dagli ordini religiosi: barnabiti, somaschi, scolopi, oratoriani, ma soprattutto gesuiti.[33] Se, infatti, questi ultimi seppero distinguersi in Cina, in India, in Giappone e in Paraguay soprattutto per lo zelo evangelizzatore e per la disponibilità ad adeguarsi agli usi e ai costumi locali, in Europa la loro opera era legata quasi esclusivamente al campo dell'istruzione. I collegi ecclesiastici, in particolare proprio quelli dei gesuiti, erano destinati alla formazione di tutta la classe dirigente, compresi i giovani nobili destinati alla carriera militare. Ai gesuiti venivano infatti affidati la preparazione degli ufficiali degli eserciti e gli insegnamenti riguardanti le artiglierie e le fortificazioni. A tal proposito ricordiamo che i grandi generali

[30] Brizzi (1992), p. 111.
[31] Belhoste (1997), p. 369.
[32] Belhoste (1998).
[33] Karp-Schubring (2014b); Pepe (2016), pp. 121-126.

cattolici della guerra dei Trent'anni (1618-1648), tra cui Albrecht von "Wallestein (von), Albrecht" (1583-1634) e Ottavio Piccolomini (1599-1656), si erano formati proprio alla scuola dei gesuiti o a contatto con loro, e che le truppe imperiali avevano come cappellani militari e consiglieri, anche in materia di armi e fortificazioni, padri gesuiti.

Il collegio dei Gesuiti per i soli rampolli dell'aristocrazia era rappresentato in particolare dal *Collegio dei Nobili* in cui, oltre alla consueta istruzione classica, veniva impartita una vasta gamma di insegnamenti per una completa educazione del gentiluomo. I giovani allievi studiavano infatti la matematica, la filosofia, la scherma, l'equitazione, la danza, la geografia, le lingue moderne e la scienza delle fortificazioni. Questo tipo di collegio, impostato su piani di studio ispirati alla gesuitica *Ratio studiorum*, traeva la sua origine dai collegi universitari nati come istituzioni sussidiarie dell'Università per ospitare i giovani studenti dello Studio pubblico tra il XIV e il XV secolo. In Inghilterra, gli studenti alloggiati negli *hostels* furono gradualmente accolti nei numerosi collegi, inizialmente riservati a borsisti e successivamente aperti anche ai *convivae*, cioè agli studenti a pagamento. In Francia il *paedagogium*, l'alloggio dello studente forestiero presso maestri o cittadini, fu trasformato in una organizzazione molto simili ai collegi d'educazione.[34]

Nel sistema d'istruzione cattolico-gesuita la matematica non era più una materia della *Facoltà delle arti*, ma era insegnata in collegi organizzati in base a una rigorosa successione di classi. I programmi di matematica erano simili a quelli insegnati nella *Facoltà delle arti* (o *Facoltà di Filosofia*) delle Università in cui l'insegnamento della matematica si era affermato gradualmente a partire dal Tardo Medioevo.

La facoltà delle arti era una delle quattro *Facultates* prima della Rivoluzione Francese; le altre tre erano quelle di Diritto, Teologia e Medicina. L'attività didattica ruotava principalmente attorno alla *lectio*, alla quale si affiancarono in seguito la *quaestio* e la *disputatio*. I titoli accademici erano divisi in tre gradi progressivi: il baccellierato, la licenza e il dottorato. I corsi ordinari erano tenuto dai Dottori; quelli straordinari o di supporto anche dai baccellierati. La facoltà delle arti era quella di grado più basso, ma in compenso era quella i cui gli studenti erano più numerosi, in quanto dovevano terminare gli studi per essere ammessi ad una delle altre tre facoltà. Infatti essa conferiva i titoli di *baccelliere delle arti* e, al termine, di *magister artium*, mentre le altre tre conferivano il titolo di dottore. Il suo nome era dovuto alle sette arti liberali: quelle del *trivio* (grammatica, retorica, dialettica) e quelle del *quadrivio* (aritmetica, geometria, musica ed astronomia), che ne costituivano la materia di insegnamento. Dopo la Rivoluzione Francese le facoltà delle arti furono divise: dall'insegnamento del trivio nacquero le Facoltà di Lettere e Filosofia; da quello del quadrivio le Facoltà di Scienze.

Nell'Università di Parigi le discipline matematiche erano inizialmente relegate ai margini del *curriculum* artistico ed erano considerate di rango inferiore; spesso erano i teologi a dedicarsi agli studi del quadrivio. In Italia, per contro, matematica e astrologia, in quanto scienze ausiliarie della medicina, rientravano tra le discipline canoniche delle Facoltà delle arti e di conseguenza il loro insegnamento era spesso affidato ai professori di medicina.[35]

---

[34] Brizzi (1976), pp. 13-70.
[35] Knobloch-Schneider (2001); Pepe (2007).

A Bologna, alla fine del secolo XIV, la matematica si insegnava nella Facoltà degli artisti, istituita nel 1268 per raccogliere tutti i corsi dell'Università felsinea diversi da quelli giuridici. Nell'anno 1297 iniziarono i corsi di astrologia che riguardavano sia le conoscenze astronomiche che quelle filosofiche della natura in senso più ampio. L'insegnamento dell'astrologia, di durata quadriennale, era disciplinato con gli insegnamenti di filosofia e medicina teorica e pratica.

Le materie erano così organizzate:[36]

- I anno: l'*Algorismus de minutis et integris*,[37] il primo libro degli *Elementi* di Euclide, le *Tavole Alfonsine*[38] e la teorica dei pianeti;
- II anno: la *Sfera* di Sacrobosco,[39] il secondo libro degli *Elementi* di Euclide, i canoni di Giovanni de Lineriis, il trattato di astrolabio di Messahala;
- III anno: il terzo libro degli *Elementi,* il trattato sul quadrante e due opere astrologiche Alcabitius e il *Centiloquio* di Tolomeo.
- IV anno: la terza dictio dell'Almagesto, il Quadripartito di Tolomeo e il De urina non visa.

Il programma prevedeva quindi principalmente lo studio dell'aritmetica, della geometria e dell'astronomia matematica, mentre le opere astrologiche comparivano solo al terzo e al quarto anno. Inoltre, il lettore di astrologia era tenuto a preparare gratuitamente gli oroscopi per gli studenti, a depositare un oroscopo generale presso i bidelli e a tenere delle dispute pubbliche di astrologia.[40]

All'inizio dell'Età moderna, nei paesi in cui la matematica era maggiormente sviluppata (Italia, Francia, Germania e Inghilterra) il suo insegnamento divenne parte integrante dei sistemi di istruzione nazionali e l'università era l'istituzione più importante in cui esso avveniva. Ma, mentre nel Medioevo questa istituzione presentava nei paesi dell'Europa occidentale una struttura relativamente omogenea, con la nascita degli Stati nazionali, le divisioni confessionali della cristianità portarono ad una notevole differenziazione fra le università, la cui organizzazione rientrava nell'ambito della sovranità dei singoli Stati.[41] In particolare, a trovarsi in una posizione precaria fu proprio la Facoltà delle arti. Laddove essa riuscì ad andare oltre la propria funzione propedeutica, conquistando una maggiore autonomia ed uno *status* uguale a quello delle facoltà superiori, le discipline che ne facevano parte ebbero maggiori possibilità di sviluppo. Dove essa invece entrò in competizione con il sistema delle scuole secondarie accade persino che venisse inglobata in tali scuole, oppure che queste ultime divenissero parte della Facoltà come grado preparatorio.[42]

Un fattore che incise profondamente nella diversificazione delle strutture e delle funzioni dell'università fu la contrapposizione tra protestantesimo e cattolicesimo. Infatti, mentre nei paesi protestanti tale facoltà riuscì ad acquisire una certa autonomia, nei paesi

---

[36] Pepe (2016), p. 77.

[37] Si tratta di un trattato di aritmetica: *Algorismus novus de integris. De minutiis vulgaribus. De minutiis physicis. Addita regula proportionum tam de integris que de fractis, quae vulgo mercatorum regula dicitur*, Augsburg, Sigm Grimm & Marx Wirsung, 1520.

[38] Le *Tavole Alfonsine* più diffuse nel Cinquecento furono quelle di Giovanni Bianchini (Venezia, 1483).

[39] Giovanni di Holywood (1195 ca.-1256), docente all'Università di Parigi.

[40] Pepe (2016), p. 77.

[41] Brizzi-Verger (2002).

[42] Schubring (2002).

cattolici oltre a continuare ad avere una funzione subordinata, subì l'assorbimento dell'intero insegnamento delle arti da parte della nuova istituzione del collegio.

Nei paesi cattolici, come già ricordato, questo radicale mutamento fu dovuto essenzialmente all'ordine dei gesuiti, che nel primo secolo di influsso della Controriforma, all'incirca dal 1550, fu di fatto l'unico a fondare un'istruzione superiore cattolica. La scomparsa quasi totale delle Facoltà delle arti, nel caso dei gesuiti, fu strettamente correlata all'imporsi di un elemento strutturale nuovo nel campo dell'istruzione.[43]

La Compagnia di Gesù fu fondata da Ignazio di Loyola (1491-1556) e da alcuni compagni a Parigi nel 1534 e il suo programma fu approvato da papa Paolo III con la bolla *Regimini militantis ecclesiae* il 27 settembre 1540.[44]

Ignazio aveva iniziato i suoi studi in Spagna e successivamente aveva frequentato i corsi alla Sorbona di Parigi, dove ebbe modo di sperimentare l'efficacia del *modus parisiensis* che, a differenza del metodo di insegnamento italiano, prevedeva un percorso educativo rigoroso, gerarchico e la divisione in classi con lezioni regolari. Tale metodo sarà poi preso a modello dai gesuiti per l'organizzazione dei loro collegi. Nonostante l'educazione non fosse contemplata come obiettivo primario dell'ordine, nel giro di pochi anni l'insegnamento diventò l'attività centrale nella vita dei suoi collegi. Le questioni puramente pedagogiche furono affrontate già nel testo della *Fundaciòn de Collegio*, dove venivano indicate brevemente le materie indispensabili per la formazione: grammatica, logica, matematica, filosofia e, al vertice, teologia.[45]

Nel 1558-1559 furono stampate le Costituzioni generali dei Gesuiti, redatte da Ignazio di Loyola e Juan de Polanco, e nella parte dedicata all'*Istruzione nelle lettere e in altri mezzi d'aiuto del prossimo per quelli che si tengono in compagnia* emerge la necessità di promuovere la fondazione di collegi destinati all'educazione e di avere un ordinamento generale degli studi. Ignazio sollecitò in questa direzione Jerónimo Nadal, rettore del Collegio di Messina (*primum ac prototypum* collegio aperto), e successivamente del Collegio Romano, e Andrés de Oviedo, rettore del Collegio di Gandia, a formulare le loro proposte educative, che successivamente verranno esposte rispettivamente nelle Costituzioni del Collegio di Messina (1548) e nelle Costituzioni del Collegio di Gandia (1550). Tuttavia, l'istituzione paradigmatica e centrale nell'universo dei collegi gesuitici in Europa fu rappresentata dal Collegio Romano, fondato nel 1551. Esso ebbe un ruolo di guida e coordinamento anche nella formulazione della *Ratio studiorum*, l'ordinamento normativo degli studi posto alla base del sistema educativo attuato nei collegi dei gesuiti.[46]

Tale istituto svolse un ruolo importante anche nell'ambito della ricerca matematica, guidata dal matematico ed astronomo gesuita Crisoforo Clavio (1537-1612),[47]

[43] Romano (2002a); Romano (2002b); Romano (2002c); Romano (2002d); Romano (2006); Chinchilla-Romano (2008); Bianchini-Chinchilla-Romano (2013).

[44] MHSJ, *Monumenta Ignatiana*, s. III, vol. I, *Constitutiones Societatis Iesu*, Roma, 1934, pp. 209-211.

[45] Pepe (1995); Romano (1995a); Romano (1995b); Pepe (1998); Romano (1999); Brizzi-Greci (2002); Pepe (2010a).

[46] Brizzi (1981).

[47] Cristoforo Clavio nacque a Bramberga (Franconia) il 25 marzo 1537 e morì a Roma il 12 febbraio 1612. Nel 1555 entrò nell'ordine dei Gesuiti e si trasferì a Roma; l'anno successivo a Coimbra. Nel 1560 ritornò a Roma per completare gli studi e nel 1564 dopo aver preso gli ordini sacerdotali gli fu affidato l'insegnamento della matematica, posizione che mantenne fino alla fine della sua vita. Oltre che per i suoi

matematico e astronomo gesuita, che vi insegnò per molto tempo. Qui, egli e i suoi allievi (Odo van Maelcote, Giovanni Paolo Lembo, Cristoph Grienberger, Paolo Guldino) discussero, nel 1604, sulla improvvisa e inspiegabile apparizione della "stella nova" tra le stelle fisse, che aprì la strada al crollo della credenza sull'incorruttibilità dei cieli.[48]

Nella fondazione del Collegio ebbe un ruolo decisivo Francesco Borgia (1510-1572), nipote di papa Alessandro VI, che dopo la morte della moglie entrò nella Compagnia di Gesù.[49] Borgia, che aveva già fondato nel 1544 a Valencia e a Gandia collegi con finalità educative, divenne generale dei gesuiti nel 1565, e contribuì alla stesura della *Ratio studiorum*. La prima fase del processo di formazione di questo testo culminò con la redazione nel 1571 della *Ratio studiorum Borgiana*. Questo documento prevedeva la suddivisione degli studi in due livelli: gli *studia inferiora* (grammatica, latino, greco) e gli *studia superiora* (filosofia, teologia).

Con la diffusione dei collegi in tutta Europa (che dalla morte di Ignazio di Loyola da una cinquantina passarono a quasi quattrocento alla fine del Cinquecento), si rese necessaria una formulazione della *Ratio* più completa. Per redazione del nuovo testo fu convocata una commissione al Collegio Romano che giunse alla prima edizione del 1586. La bozza fu sottoposta al parere dei vari collegi dando vita ad un vivace dibattito. Tra le figure che espressero il loro parere vi fu anche quella di Clavio. Egli argomento in maniera estesa e dettagliata, con una serie di scritti, il suo parere sull'importanza dell'insegnamento della matematica che voleva fosse inserito in un corso stabile negli *studia superiora* dei collegi:

> Quelle [le matematiche] sono di aiuto ai poeti e descrivono loro il sorgere e il tramontare degli astri; agli storici la forma e gli intervalli dei luoghi; agli analitici gli esempi di dimostrazioni solide; ai politici, in modo chiaro, le ammirevoli arti dell'amministrare bene in pace e in guerra; ai fisici la forma e la differenza dei moti celesti, della luce, dei colori, dei corpi diafani, dei suoni; ai metafisici il numero delle sfere e delle intelligenze; ai teologi le più importanti parti dell'opera divina; al diritto e alla consuetudine ecclesiastica computi accurati dei tempi. Per non dire poi delle cose che sono piene della fatica dei matematici, utili alla cosa pubblica, nelle cure delle malattie, nelle navigazioni, nelle applicazioni degli agricoltori. Bisogna dunque decidersi e fioriscano nei nostri ginnasi le matematiche, così come fioriscono le altre discipline, affinché anche in questo campo i nostri diventino più adatti a sovvenire alle varie necessità della Chiesa.[50]

Altri documenti redatti da Clavio in merito alla difesa dell'insegnamento della matematica e al suo necessario inserimento nei programmi di studio della *Ratio* sono i *Prolegomena* premessi al suo *Euclidis Elementorum libri XV* (1574), l'*Ordo servandus in addiscendis disciplinis mathematicis*, il *Modus quo disciplinae mathematicae in scholis Societatis possunt promoveri* (1584), il *De re mathematica instructio* (1593) e l'*Oratio*

---

commenti agli *Elementi* di Euclide e al trattato astronomico di Sacrobosco, Clavio è ricordato anche come artefice della riforma gregoriana del calendario, Gatto (2013).

[48] Baldini (1981); Baldini (1995).

[49] La prima sede si trovava vicino all'Ara Coeli, poi fu spostato in via del Gesù e infine in via Lata. L'antico edificio del Collegio Romano fu costruito tra il 1582 e il 1584 sotto papa Gregorio XIII.

[50] Lukács (1965-1992), V (1986), p. 109.

de modo promovendi in Societate studia linguarum, politioresque litteras ac mathematicas (1594).[51]

In essi il matematico espose i contenuti del suo programma scientifico con l'indicazione dei testi e degli autori di riferimento: gli *Elementi* di Euclide, aritmetica, musica speculativa, algebra, astronomia tolemaica, geografia, le opere di Archimede e le questioni meccaniche trattate da Aristotele e da Erone. Presentava un corso di studi delle matematiche diviso in moduli la cui successione procedeva in base alla difficoltà delle materie e alla loro propedeuticità. Egli sosteneva che le matematiche non solo fossero utili, ma addirittura indispensabili alla filosofia naturale ed auspicava una stretta simbiosi di queste due discipline. Da questi documenti risulta anche quanto vasto fosse il progetto editoriale che Clavio aveva in mente per dotare le scuole della Compagnia di Gesù di tutti i manuali occorrenti per lo studio delle discipline matematiche previste. Infatti, oltre all'edizione degli *Elementi*, egli scrisse anche manuali di *Algebra* (1608), di *Geometria pratica* (1604), sull'*Astrolabio* (1593) e un *Commento* della *Sfera* del Sacrobosco (1581), che ebbe una larga diffusione.

Il corso di matematica, grazie a Clavio, fece quindi stabilmente parte dell'ordinamento degli *studia superiora* fin dall'edizione del 1586 della *Ratio studiorum*. A questa prima formulazione seguì la seconda del 1591 ed infine la terza, pubblicata nel 1599: *Ratio atque institutio studiorum Societatis Iesu* (Napoli, Tarquinio Longi). Questa edizione, che si compone di 463 regole disposte in ordine gerarchico, contiene i principi, i metodi pedagogici, le indicazioni sulla scelta delle discipline, i programmi didattici e le finalità del percorso educativo. L'insegnamento era organizzato in due corsi triennali, uno grammaticale e uno filosofico, ed era in quest'ultimo che trovava spazio, come insegnamento subordinato, la matematica.

Le regole che il professore di matematica doveva seguire erano quindi le seguenti:

> 1. Egli, in scuola, deve spiegare agli studenti di fisica, per circa tre quarti d'ora, gli elementi di Euclide. Dopo che vi si siano dedicati abbastanza ampiamente per due mesi, deve aggiungere cenni di geografia e sulla sfera celeste, nonché su quanto si impara volentieri. La trattazione deve essere parallela allo svolgimento dela programma di Euclide, nel medesimo giorno o a giorni alterni.
> 2. Ogni mese o almeno ogni due mesi egli deve fare in modo che qualche studente sviluppi un importante problema matematico, alla presenza di un gran numero di studenti di filosofia e di teologia. Dopo di che, se è il caso, se ne deve dissertare.
> 3. Una volta al mese, di norma al sabato, invece della lezione devono essere ripetute tutte le nozioni più importanti spiegate pubblicamente in quel mese.[52]

Il corso delle arti, o filosofico, era finalizzato agli ulteriori studi teologici e consisteva sostazialmente in un corso di filosofica aristotelica, così diviso:
- I anno: logica e filosofia morale come materia complementare;
- II anno: filosofia naturale (fisica) e matematica come insegnamento complementare;
- III anno: metafisica.

---

[51] De Dainville (1954); Cosentino (1970); Cosentino (1971); Romano (1995a); Romano (1995b); Pepe (1998); Gatto (2006b); Romano (2007); Gatto (2008).
[52] Salomone (1979), p. 71.

Nella *Ratio Studiorum*, nonostante si affermasse il ruolo subordinato della matematica come corso accessorio della fisica, e si limitasse la durata del corso ad un anno, si prevedeva però che gli studenti più inclini a questi studi frequentassero lezioni private:

> Tutti gli studenti di filosofia anche nel secondo anno devono frequeantare ogni giorno in scuola, per circa tre quarti d'ora, una lezione di matematica. Qualora alcuni si rivelino idonei e preposti a tali studi, potranno, dopo il corso, esercitarsi con lezioni private.[53]

Lo stesso Clavio creò una scuola ed una tradizione scientifica nel Collegio Romano, grazie alla quale per molti decenni si formarono la maggior parte degli scienziati e degli insegnanti più illustri della Compagnia. Clavio ebbe qui come allievi in particolare Christopher Grienberger, suo successore nella cattedra, Matteo Ricci traduttore degli *Elementi* di Euclide in cinese, Giuseppe Biancani, che nel Collegio di Parma divenne il maestro di un gruppo rilevante di studiosi gesuiti, Niccolò Zucchi, Niccolò Cabeo, Giovanni Battista Riccioli, Paolo Casati, Daniello Bartoli, Francesco Maria Grimaldi e Johann Adam Schall von Bell continuatore dell'opera di Ricci in Cina (il quale nel 1623 predisse a Pechino con grande precisione un'eclissi).[54]

Fin dall'inizio, pertanto, la Compagnia ebbe nelle sue fila scienziati di chiara fama; a riprova di ciò, già nel primo collegio fondato a Messina era stato chiamato ad insegnare, nell'anno scolastico 1569-70 uno di massimi esponenti della cultura scientifica del Cinquecento, Francesco Maurolico.[55]

Il sistema della *Ratio* rimase in vigore fino alla soppressione della Compagnia nel 1773; con il ripristino dell'Ordine nel 1814 fu formulato un nuovo testo nel 1832 e il programma di matematica fu ampliato con l'introduzione di algebra, geometria analitica, calcolo differenziale e integrale.

Oltre che dagli studenti regolari, i corsi erano seguiti da un pubblico esterno e in particolare dai giovani nobili che si preparavano alla carriera militare. Così, in quasi tutti gli Stati cattolici, i gesuiti riuscirono ad assumere il controllo dell'intero insegnamento propedeutico agli studi universitari e a creare una rete di collegi per la formazione della classe dirigente. Nel Seicento sorsero, infatti, nell'Italia centro-settentrionale (Milano, Padova, Venezia, Bologna, Parma, Modena, Siena, Firenze, Torino) collegi specificatamente volti a preparare culturalmente i giovani nobili destinati ad assumere le funzioni politiche e militari di maggiore rilevanza. Come già detto, infatti, lo studio presso le residenze nobiliari fu sostituito da questo tipo di istituzioni scolastiche.

In una fase intermedia tra i collegi religiosi e i collegi nobiliari si collocano invece le accademie, che combivano il tradizionale apprendistato militare con una veste di *civilté* e di arti mondane.[56] Negli Stati dell'Europa occidentale, soprattutto di lingua tedesca, sorsero alla fine del XVI secolo le *Ritterakademien*, ossia le accademie per l'istruzione delle arti cavalleresche e delle scienze matematiche, nate a stretto contatto o come evoluzione delle paggerie di corte e delle scuole di cavallerizza. Questo tipo di scuole erano quindi istituti più o meno direttamente legati alla struttura di una corte sovrana in cui i giovani aristocratici apprendevano l'insegnamento della cavallerizza, della scherma,

---

[53] Salomone (1979), p. 30.
[54] Pepe (2016), pp. 138-140.
[55] Moscheo (1998).
[56] Bianchi (2003a), pp. 89-90.

del ballo, della musica e della danza affiancandoli a discipline teoriche letterarie e matematiche (geometria e aritmetica, arte e disegno delle fortificazioni). Esse si diffusero in particolar modo in Francia, nella regione renana e in alcuni territori tedeschi. Fu il conte Federico di Wüttemberg-Mömpelgard a promuovere la riforma del *Collegium Illustre*, fondato nel 1559, presso l'università di Tubinga, dando vita al prototipo della *Ritterakademien*.[57]

3. *Le prime scuole e accademie militari europee*

Le continue battaglie sul territorio europeo che costellarono il Cinquecento e il Seicento, come pure il Settecento (in Europa vi furono infatti soltanto dieci anni di pace effettiva nel Cinquecento, quattro nel Seicento e sedici nel Settecento), determinarono l'istituzione e allo stesso tempo la chiusura delle prime scuole militari europee.

Nella Spagna dei primi Asburgo fu istituita una scuola di matematica, attiva dal 1582 al 1625, per la preparazione dei futuri artiglieri e ingegneri della monarchia.[58] In quell'anno, Filippo II[59] aveva infatti fondato a Madrid l'*Academia Real Mathematica* per la formazione di geografi, astronomi, architetti, ingegneri e specialisti militari. Di fatto l'insegnamento fu molto meno ampio di quanto era nelle intenzioni iniziali e si concentrò piuttosto sulla cosmografia e sulla navigazione, materie indispensabili per mantenere quello che era allora il più grande impero coloniale del mondo. Fra i più illustri professori che vi insegnarono ricordiamo Johann Baptist Cysat (1587-1657) e Tomás Antonio de la Cerda (1638-1692). Tuttavia, a seguito all'espulsione dei gesuiti dalla Spagna nel 1767, la Corona non riuscì a mantenere la scuola, che nel 1783 fu chiusa.[60]

Nel 1605 Filippo III[61] istituì, sempre a Madrid, la Cattedra di Matematica Artiglieria e Fortificazione per la formazione teorica dei militari. Tra il 1605 e il 1650 essa fu affidata a Julio Cesar Firrufino (1578-1651). Successivamente, sotto Carlo II,[62] la professione militare perse prestigio e molte scuole furono chiuse, così pure la cattedra di matematica di Madrid. Anche qui i militari delle armi facoltative apprendevano per lo più le nozioni matematiche nei collegi dei gesuiti o privatamente, ma la loro preparazione era inadeguata per avere un personale qualificato. Tra il 1675 e il 1704 Sebastián Fernández de Medrano (1646-1705) diresse a Bruxelles un'accademia per la preparazione militare in cui si insegnavano principalmente matematica, fortificazione, geografia e artiglieria, la quale fu presa a modello per le successive scuole spagnole. Medrano pubblicò diversi testi per la preparazione degli ingegneri militari tra i quali *El Ingeniero* (1687) e *El Architecto* (1700). Fu anche autore di una traduzione degli *Elementi* di Euclide: *Los sei primeros libros onze, y doze elementos de Euclides Megarese* (Bruselas, 1688).

Si cercò anche di aprire un'accademia a Barcellona nel 1700, ma a causa della guerra di successione fu chiusa pochi anni dopo. All'inizio del secolo i gesuiti gestivano ancora

---

57 Brizzi (1992); Conrads (1982).
58 Sull'insegnamento nelle scuole di artiglieria spagnole cfr. Navarro Loidi (2013a); Navarro Loidi (2013b); Medina Ávila (2014).
59 Filippo II d'Asburgo (1527-1598), fu re di Spagna dal 1556 al 1598.
60 Sull'espulsione dei gesuiti dalla Spagna vedi Pepe (2010a).
61 Filippo III (1578–1621) fu re di Spagna dal 1598 fino alla sua morte.
62 Carlo II (1661–1700), l'ultimo Asburgo di Spagna, fu re di Spagna dal 1665 al 1700. Come Carlo V, fu re dei Paesi Bassi spagnoli, di Napoli e Sicilia, Sardegna.

alcuni corsi dell'arte militare presso il collegio imperiale di Madrid, che dal 1700 al 1732 fu gestito dal gesuita Josè Cassani (1673-1750), figlio di Juan Bautista Cassani. Cassani pubblicò diversi libri su questioni militari come *Escuela militar de fortificacion* (1705) dedicato all'architettura militare.

Nel territorio delle Province Unite, l'istruzione militare subì l'influenza delle riforme che Maurizio di Orange-Nassau (1567-1625) aveva apportato all'esercito, facendolo diventare un modello per l'Europa. Avendo egli a lungo studiato storia militare, strategia e tattica, matematica e astronomia, aveva in esse dato rilievo sia agli aspetti tattici che a quelli tecnici. Maurizio, principe di Orange dal 1618 al 1625, divenne presidente del Consiglio di Stato della futura Repubblica delle Provincie Unite dopo l'assassino del padre Guglielmo avvenuto nel 1584. Venne nominato Capitano-Generale dell'esercito olandese nel 1587 riorganizzandolo efficacemente, e diventando così l'artefice dell'insurrezione contro la Spagna. Prestando particolare attenzione alle teorie d'assedio di Simone Stevino (1548-1620), conquistò villaggi e fortezze che costituivano punti chiave del territorio: Breda nel 1590, Steenwijk nel 1592 e Geertruidenberg nel 1593. Stevino, che aveva studiato e insegnato matematica all'Università di Leida (nel 1600, tra l'altro, organizzò lo studio della matematica nella scuola di ingegneria annessa), lavorò presso il principe di Nassau come ingegnere idraulico nella progettazione e costruzione di dighe e canali, progettando anche un nuovo tipo di mulino ad acqua, basato sulla riduzione del numero delle pale, sull'ampliamento delle loro dimensioni e sull'uso di ruote dentate a forma conica, per la trasmissione dell'energia, e mise a frutto le sue conoscenze tecnologiche come quartiermastro generale dell'armata. Compì, inoltre, diversi studi sulla determinazione della longitudine e delle maree, interessi legati allo sviluppo della flotta olandese.[63] Le sue teorie sul modo di fortificare e sugli accampamenti, esposte in diverse opere (*Sterckten Bauwingh*, 1594; *Vestungs bauung*, Francfort, 1623; *Nieuwe maniere van Sterck bouwen door spilsluysen*, Rotterdam, 1617) furono raccolte fra le *Ouvres Mathematiques* pubblicate in francese da Albert Girard a Leida nel 1634.[64] Questo trattato, che ebbe una larga diffusione in tutta Europa grazie ad una chiara esposizione, era composto da sei libri:
- I. Livre d'arithmétique de définitions des nombres, l'algebre;
- II. Cosmographie;
- III. Géométrie;
- IV. Satique;
- V. Optique;
- VI. Fortifications.

Per quanto riguarda il territorio francese, nel 1606 fu fondata l'*Académie des Exercices* di Sedan da Enrico de La Tour d'Auvergne, duca di Bouillon e cognato di Maurizio di Nassau. Nel 1617 Giovanni VII di Nassau, cugino e collaboratore di Maurizio, fondò la *Schola militaris* a Siegen diretta da Jacob von Wallhausen, uno dei più celebri esperti d'arte militare dell'epoca. Seguirono le accademie istituite, nel 1624, da Albrecht von "Wallestein (von), Albrecht" nei suoi domini di Friedland e Giltschin, in Boemia, e, quasi

[63] Dijksterhuis (1970); Berkel (2005).
[64] Marini (1810), I, parte II, p. 39.

contemporaneamente, l'*Académie des exercices de guerre* voluta a Parigi dal cardinale Richelieu.[65]

Tutte queste accademie prevedevano cicli di studi di breve durata (da pochi mesi a un massimo di un biennio circa) frequentati da un esiguo numero di allievi, tutti d'estrazione aristocratica, il cui *curriculum* non era perciò destinato ad incidere, se non molto marginalmente, sul livello di professionalità degli ufficiali dei rispettivi eserciti.

Fu Carlo VII a creare in Francia le prime truppe regolari nel 1445, ma il termine cadetti per indicare i giovani nobili destinati alla vita militare fece la sua comparsa soltanto nella seconda metà del XVI secolo. Uno dei capitani di Enrico VI, François de La Noue espose, nel suo *Discours politique et militaires* (Parigi, 1587), la necessità di stabilire in alcune importati città francesi (Parigi, Lione Bordeaux, Angers) stabilimenti specializzati per l'apprendimento di tutto ciò che era necessario per formare i futuri ufficiali; tra le materie indicate, oltre alla storia, all'arte militare, alla geografia e alle fortificazioni, era previsto anche lo studio delle matematiche. Ma a causa della sua morte il progetto non fu realizzato. Con Enrico VI, inoltre, fu creato e affidato ai padri gesuiti il *Collège royal* di La Flèche, che ebbe tra i suoi primi allievi il giovane René Descartes (1596-1650) e come suo insegnante di matematiche Jean François (1582-1668).[66]

Con l'*Académie* di Richelieu furono poi poste le basi di un nuovo istituto: l'accademia-collegio. Questo tipo di istituto divverà, nel Settecento, la scuola con maggiore fortuna per la formazione dei giovani nobili che si avviavano al mestiere delle armi. Richelieu fondò questa accademia a Parigi nel 1636 e già nei suoi programmi era presente la matematica oltre a qualche nozione elementare di fisica. Tale istituzione costituì il punto di partenza per molte altre accademie militari francesi del XVII secolo, nate gran in parte per iniziativa privata: Caen, Rouen, Lille, Arras, Reims, Strasburgo, Besançon, Grenoble, Aix-en-Provence, Riom, Nérac, Montauban, Blois, Saumur, Angers, Rennes, etc. Solo in epoca molto più tarda una simile istituzione vide la luce anche in Italia: la *Reale Accademia* di Torino.

Anche il cardinale Mazzarino, nella fondazione del suo collegio, aveva l'intenzione di creare un'istituzione per l'educazione militare della nobiltà che prevedeva una cattedra destinata alla matematica.[67] Tuttavia, l'organizzazione di questo insegnamento non decollò a causa delle resistenze opposte dagli accademici e dalla nobiltà. Le guerre del regno di Luigi XIV fecero però emergere le lacune dell'organizzazione dell'artiglieria; le prime riforme furono allora intraprese a partire dal 1668, facendola diventare un corpo militare permanente. Nel 1671, infatti, fu creato un reggimento di "fusiliers du roi" addetto all'artiglieria e nel 1679 fu istituita la prima scuola di ufficiali a Douai, che sarà poi divisa in due sezioni e trasferita a Metz e a Strasburgo. Il governo inizialmente non

---

[65] Sulle scuole militari francesi del XVII-XVIII secolo si veda Le Puillon de Boblaye (1858), Chalmin (1954); Taton (1986), pp. 511-615; in particolare sull'insegnamento scientifico nelle scuole militari e di artiglieria francesi nel XVIII secolo si veda Hahn (1986); Alfonsi-Guilbaud (2015). Risultano ancora testi di riferimento i volumi dell'*Encyclopédie Méthodique* (1784-1787) sull'*Art militaire* curate da Louis Keralio (1731-1793), professore di tattica alla scuola militare di Parigi dal 1769 e autore del discorso preliminare; Keralio (1784-1787), I, pp. i-viii.

[66] Dopo l'espulsione dei gesuiti dalla Francia, nel 1762, il collegio fu adibito a diverse istituzioni per la preparazione militare; nel 1808 Napoleone vi trasferì da Saint-Cyr il *Prytanée militaire* ed oggi continua ad essere una delle sei scuole militari francesi, cfr. Saint-Cyr (2001).

[67] Encyclopédie (1784-1797), II, p. 227.

offrì ai giovani nobili la possibilità di ricevere una istruzione specializzata prima di diventare ufficiali. L'educazione al mestiere militare, invero, avveniva molto spesso all'interno degli stessi apparati militari. Ciascuna compagnia accettava un certo numero di giovani nobili destinati alla vita militare e spesso queste compagnie erano fornite di un maestro di matematica che permetteva agli allievi di compiere i loro primi passi in tale scienza considerata indispensabile per l'istruzione di un futuro militare. Ma questi cadetti dovevano spesso interrompere gli studi poiché venivano inviati sui campi di battaglia. Louvois, segretario di Stato alla guerra con Luigi XIV, nel 1682 ebbe l'idea di riunire i cadetti in compagnie di *cadets-gentilshommes*. La loro alterna fortuna rappresenta una prima manifestazione di interesse da parte del governo all'educazione specializzata dei futuri militari. Tali compagnie furono però definitivamente soppresse nel 1733.

Mentre in Francia, il regno di Luigi XIV aveva avviato, tra il 1670 e il 1682, scuole per la marina, la cavalleria, la fanteria e l'artiglieria, in Danimarca si organizzava una scuola navale che precorreva le scelte che sarebbero state compiute, in pieno Settecento, in Inghilterra e in Olanda.

In Prussia, nel 1653, Federico Guglielmo di Brandeburgo riunì una compagnia di cadetti destinati a frequentare la *Ritterakademie* di Kolberg. Qui i giovani nobili non si dedicavano soltanto all'esercizio fisico (equitazione, danza e scherma) e alle arti (musica e disegno), ma formavano anche lo spirito attraverso lo studio della storia, della geografia, delle lingue straniere e della matematica con le sue applicazioni all'architettura militare.[68]

4. *Notizie sulle scuole militari in Europa nel Settecento*

I primi sei decenni del secolo XVIII, l'Europa fu sconvolta da tre grandi guerre continentali e dalla guerra dei Sette anni. Quest'ultima fu definita da Winston Churchill la prima "guerra mondiale" della storia, poiché i teatri di guerra si estesero anche ai possedimenti coloniali.

La guerra di Successione spagnola, combattuta tra il 1701 e il 1714, vide contrapposti la Francia e gli Imperiali; durante il suo svolgimento, Torino fu assediata dai Francesi nel maggio del 1706 e liberata nel settembre dello stesso anno dalle milizie imperiali capeggiata da Eugenio di Savoia-Soisson.

La guerra di Successione polacca fu combattuta ancora da Francia e Spagna contro l'Austria dal 1733 al 1738. Il territorio italiano fu nuovamente teatro di guerra con le sanguinose battaglie di Parma e Guastalla. La pace segnò il passaggio del Granducato di Toscana a Francesco di Lorena e del Regno di Napoli e della Sicilia a Carlo di Borbone.

Nella guerra di Successione austriaca (1740-1748) il Piemonte era alleato di Austria, Russia ed Inghilterra, contro Francia, Spagna e Prussia. Anche in questa circostanza la guerra arrivò a toccare l'Italia; i Piemontesi si distinsero per azioni militari contro Modena e Mirandola. Nella primavera del 1744, gli Austriaci iniziarono la marcia verso il Mezzogiorno con il proposito di conquistare il Regno di Napoli; tuttavia, l'esercito asburgico fu sconfitto a Velletri da Carlo III di Borbone e costretto a ritirarsi verso il fiume Po. Dopo l'estate di quell'anno, un esercito franco-ispanico minacciò i Piemontesi attraversando la Valle Stura al fine di portare l'assedio alla città di Cuneo. Il tentativo però fallì, con la conseguente ritirata degli invasori. Il 28 settembre 1745, tuttavia, i

[68] Conrads (1982).

Piemontesi subirono una sconfitta a Bassignana (presso Alessandria), ragion per cui il Piemonte fu invaso dai franco-ispanici, il che costrinse Carlo Emanuele III a riparare prima a Valenza e poi a Casale. Ma l'anno successivo si registrarono le vittorie sabauda a Valenza e austriaca a Piacenza. Il 14 luglio 1747 si svolse la battaglia del colle dell'Assietta (valli Chisone e Dora) tra Piemontesi e Francesi e questi ultimi furono respinti (si trattò, tra l'altro, dell'ultima battaglia combattuta in Italia prima della Rivoluzione Francese). Seguì poi la pace di Aquisgrana (1748), che pose fine al conflitto facendo acquistare a Carlo Emanuele III l'alto novarese, Vigevano, Voghera e Bobbio.

Tra il 1756 e il 1763 si combatté la guerra dei Sette anni, che vide Francia, Austria e Russia alleate contro Prussia ed Inghilterra. Come scrisse Winston Churchill, si trattò della prima "guerra mondiale" della storia, poiché i teatri del conflitto si estesero anche ai possedimenti coloniali. In seguito ad essa, infatti, gli Inglesi tolsero ai Francesi il Québec e il Senegal; in India ebbero via libera in Bengala, a Madras (Chennai) e a Pondicherry.

Pertanto, tra la fine del XVII e l'inizio del XVIII secolo, nei maggiori eserciti europei erano stati istituiti nuovi corpi di artiglieria e genio, la cui militarizzazione portò, a distanza di alcuni decenni, alla nascita di un tipo di scuole militari dai profili marcatamente scientifici.

All'inizio del XVIII secolo, il bisogno di insegnamento scientifico nelle istituzioni militari francesi era fortemente avvertito.[69] Le matematiche elementari figuravano in tutti i programmi, e vi lavoravano costantemente maestri di matematica. A seguito di un editto del 5 febbraio 1720, il re Luigi XV fondò nei battaglioni del Reggimento reale d'artiglieria cinque scuole destinate all'educazione militare degli ufficiali e aspiranti del Corpo d'Artiglieri: Metz, Strasburgo, Grenoble, Perpignan (nel 1729 trasferita a Besançon) e La Fère. In ciascuna di queste guarnigioni fu istituita una scuola teorica e pratica. Queste istituzioni, la cui fondazione era motivata dal successo dei prototipi di scuole della fine del XVII secolo, furono tra le più durature del Settecento, tanto da esistere ancora alla vigilia della Rivoluzione. Godendo di grande fama europea, esse furono imitate dall'Austria, dalla Spagna e dall'Italia, e formarono eccellenti ufficiali, molto apprezzati dagli stranieri. Queste scuole, collocate nelle fortezze confinarie dello Stato, erano divise in scuole teoriche e scuole pratiche. Ciascuna scuola di teoria possedeva dal 1720 un professore di matematica; successivamente affiancato da un aiuto professore e da ripetitori. Tra i professori più noti che vi lavorarono, ricordiamo: Bernard Forest de Bélidor (La Fére, 1720-1738),[70] Jean-Louis Lombard (Metz, 1748-1756;

[69] Alfonsi (2008).

[70] Bernard Forest de Bélidor (1693-1761), ingegnere e uomo d'armi, membro dell'Accademia delle scienze di Parigi dal 1756. Autore di: *Sommaire d'un cours d'architecture militaire, civile, hydraulique, et des autres traitez les plus utiles aux ingénieurs et architectes* (1720); *Nouveau cours de mathématiques à l'usage de l'artillerie et du génie* (Paris, 1725); *La Science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile* (1729); *Le Bombardier françois, ou Nouvelle méthode de jetter les bombes avec précision* (1731); *Architecture hydraulique, ou l'Art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différens besoins de la vie* (Paris, 2 voll., 1737-1739); *Œuvres diverses de M. Belidor concernant l'artillerie et le génie* (Amsterdam-Leipsick, 1754), *Dictionnaire portatif de l'ingénieur, où l'on explique les principaux termes des sciences les plus nécessaires à un ingénieur* (Paris, 1755); cfr. Grandjean de Fouchy (1765).

Auxonne, 1759-1794),71 Jean-Henri Hertenstein (Strasburgo, 1720-1741),72 Sylvestre-François Lacroix (Besançon, 1788-1793).73

La scuola di teorica (o sala di matematiche) si riuniva tre mattine per settimana dalle 8 alle 11 e vi si studiavano aritmetica, algebra, geometria, sezioni coniche, trigonometria, meccanica, idraulica, fortificazioni, mine, attacco e difesa delle piazze, e storia dell'artiglieria. Le classi erano divise in base alle conoscenze ed attitudini degli allievi. Nei primi decenni del XVIII secolo, gli ufficiali e i cadetti erano ammessi ai corsi senza esame.

Bélidor compose nel 1720 il suo primo volume, Sommaire d'un cours d'architecture militaire, civile, hydraulique, a cui seguì il Nouveau Cours de Mathématiques à l'usage de l'artillerie et du génie (Parigi, Nyon, 1725)74, di cui si riporta l'indice:

Première partie. Qui traite de la géometrie.
Livre premier. Où l'on donne l'introduction à la géométrie.
Livre second. Qui traite des proportions des raports & des fractions.
Livre troisième. Où l'on considere les differentes positions des lignes droites.
Livre quatrième. Qui traite des proprietez des triangles, & des parallelogrammes.
Livre cinquième. Où l'on traite des proprietés du cercle.
Livre sixième. Qui traite des poligones reguliers inscrits & circonscrits au cercle.
Livre septième. Où l'on considere le rapport qu'ont les circuits des figures semblables, & la proportion de leurs superficies.
Livre huitième. Qui traite des corps, & de leurs surfaces.
Livre des sections coniques.
Seconde partie. Qui traite de la trigonometrie rectiligne.
Troisième partie. Où l'on donne la theorie & la pratique du nivellement.
Quatrième partie. Du toisé général. Où l'on enseigne la maniere de faire le calcul du toisé des plans, des solides, & de la charpente.
Cinquième partie. Où l'on applique la géométrie à la mesure des superficies & des solides.
Sixième partie. Où l'on applique la géométrie à la division des champs.
Septième partie. Où l'on applique la géométrie à l'usage du compas de proportion.
Huitième partie. Qui traite du mouvement & du choc des corps.
Neuvième partie. Qui traite des mécaniques.
Dixième partie. Qui traite de l'équilibre & du mouvement des liqueurs.
Discours sur la nature et les proprietez de l'air.

---

[71] Jean-Louis Lombard (1723-1794), professore e scrittore militare, è notoriamente ricordato per essere stato l'insegnante del giovane sottotente Napoleone Bonaparte (1788). Tradusse in francese la traduzione tedesca di Eulero del libro di Benjamin Robins: *Nouveaux principes d'artillerie de Benjamin Robins* (Dijon-Paris, 1783). Altre opere: *Tables du Tir des Canons et Obusiers, avec une instruction pour s'en servir* (Auxonne, 1787); *Instruction sur la Manœuvre et le Tir du Canon de bataille* (1792); *Traité du Mouvement des Projectiles appliqué au tir des bouches à feu*; (Dijon, 1797).

[72] Giurista, matematico e astronomo, professore di matematica all'Università di Strasburgo, http://www.idref.fr/106979442.

[73] Sylvestre-François Lacroix (1763-1843) fu anche professore alla Scuola di marina di Rochefort (1782), alla Scuola di guerra di Parigi (1787), di geometria descrittiva alla Scuola normale, di analisi alla Scuola politecnica (1799), di matematiche superiori alla Facoltà di scienze e al Collège de France dal 1815.

[74] Il manoscritto del corso, che si trova alla biblioteca municipale di Arras, porta la data del 1722, cfr. Taton (1986), p. 528.

In questo libro egli univa alle conoscenze scientifiche le diverse applicazioni che secondo lui erano necessarie ad un artigliere. Per quasi due decenni, questo corso, insieme alle *Mémoires d'Artillerie* di Pierre Surirey de Saint-Rémy (1645-1716),[75] costituì l'esempio tipico delle conoscenze richieste ad un ufficiale d'artiglieria. Bélidor raccomandava di integrare il suo *Cours* con la lettura delle opere di Charles-René Reynaud (1656-1728),[76] del marchese de l'Hôpital (1661-1704),[77] di Louis Carré (1663-1711),[78] di Pierre Varignon (1654-1722) e di Edme Mariotte (1620-1684).[79]

Al 1737 risale il testo per lo studio delle matematiche utilizzato nella scuola di artiglieria di Hertenstein dal titolo *Cahiers de mathematique a l'usage de Messieurs les officiers de l'Ecole royale d'artillerie de Strasbourg* (Strasburgo, Jean-Renauld Doulssecker):

Aritmetica, pp. 3-43
Problemi di aritmetica di primo grado, pp. 44-50;
Geometria, pp. 53-176;
Supplemento alla geometria: Della maniera di dividere un triangolo data una retta passante per un punto qualunque, pp. 177-182;
Problemi relativi all'applicazione dell'algebra alla geometria elementare, pp. 182-188;
Tavole
Trigonometria rettilinea, pp. 191-214;
Meccanica, pp. 217-268;
"Hygronomie", pp. 268-305;
Trattato di fortificazione, pp. 309-344;
Trattato di architettura civile, pp. 347-376;
Trattato di prospettiva, pp. 379-400;
Cosmografia, pp. 403-436;
Geografia, pp. 437-488;
Algebra, pp. 491-601;
Calcolo differenziale, pp. 602-627;
Calcolo integrale, pp. 628-678:
Calcolo esponenziale, pp. 678-686;
Calcolo delle differenze seconde pp. 686-702.

Nel 1740, l'abate gesuita Nicolas Deidier (1698-1746), succeduto a Bélidor nella scuola di La Fère, pubblicò *Le calcul différentiel et le calcul intégral, expliqués à la géométrie* (Paris, Charles-Antoine Jombert) e nel 1745 *Elemens generaux des principales parties des mathèmatiques, necessaires a l'artillerie et au gènie* (2 voll., Paris C.-A. Jombert). Del 1753 è il testo *Application de la géométrie ordinaire et des calculs différentiel et intégral* di Robillard, figlio del professore di matematica alla scuola reale di artiglieria di Metz.

[75] La prima edizione dell'opera fu pubblicata a Parigi nel 1697.
[76] *Analyse démontrée, ou la Méthode de résoudre les problèmes de mathématiques* (Paris, 1708); *Science du calcul des grandeurs en général, ou Éléments de mathématiques* (2 voll., Paris, J. Quillau, 1714-35).
[77] *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes* (Paris 1696, un'edizione successiva fu del 1716); *Traité analytique des sections coniques et de leur usage pour la résolution des équations dans les problêmes tant déterminés qu'indéterminés* (Paris e Montpellier,1707 e 1720).
[78] *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs centres de pesanteur, de percussion et d'oscillation par l'application du calcul intégral* (Paris, 1700).
[79] *Œuvres de Mariotte* (2 voll., 1717).

Nel 1748 fu creata l'*Ecole royale du génie de Mézières*. Vi insegnò Gaspard Monge. La nascita della scuola diede il via alla fioritura di nuovi stabilimenti di insegnamento. Per esempio, nello stesso anno fu stabilita a Faubourg Saint-Honoré una «école de mathématique pour le génie, l'artillerie et la marine», conosciuta anche con il nome di «pension du génie» sotto la protezione del celebre accademista Charles Étienne Louis Camus (1699-1768). Lazare Carnot fece i suoi primi studi presso la pensione nata nello stesso periodo di Longpré e Lefrançois, situata in rue de Reuilly. Anche in provincia, soprattutto nel nord della Francia, videro la luce diverse scuole reali militari, sotto la direzione del Ministero della Guerra. Accanto a tali scuole, la preparazione dei giovani militari veniva affidata ai collegi religiosi. Tra essi, vanno ricordati quelli di Clamecy (1764), Montargis (circa 1768), Nanterre e Metz.[80]

Non tutte le scuole avevano l'approvazione ufficiale e potevano usare il titolo di "royale"; solo a partire dal 1751 fu creata la prima scuola elementare ufficiale, grazie ad una proposta fatta da Joseph Paris-Duverney (1684-1770) e appoggiata da Jeanne Antoinette Poisson (1721-1764), meglio conosciuta come marchesa di Pompadour.[81]

Verso il 1755, il Ministero scelse come esaminatore per le scuole di artiglieria proprio Camus. Egli, nato a Cressy, nella Brie, nel 1727 fu ammesso all'Accademia delle Scienze in seguito alla presentazione di una memoria sul modo più vantaggioso di alberare i vascelli. Altri suoi lavori furono sulle forze vive e sui denti delle ruote e sulle ali dei rocchetti, pubblicati nella raccolta dell'Accademia tra gli anni 1728 e 1733. Insieme ad altri accademici (Clairaut, Lemonnier e Maupertuis) fu inviato in Lapponia per determinare la figura della terra.[82] Al suo ritorno, tra il 1749 e il 1751, pubblicò le prime tre parti del suo *Cours de mathématique*, utilizzato dagli allievi delle scuole di artiglieria. Tale opera doveva constare di quattro parti: aritmetica (operazioni aritmetiche, funzioni, numeri decimali, progressioni aritmetiche e geometriche, logaritmi, elementi di calcolo combinatorio); geometria (conteneva anche la trigonometria ed alcuni esempi pratici); meccanica (calcolo dei centri di gravità, costruzione delle volte, composizione delle forze, macchine semplici, leva, puleggia, funicolare); idraulica, rimasta incompiuta probabilmente a causa della sua nomina come esaminatore delle suddette scuole. Di seguito si riportano gli indici dell'opera:

Élémens d'arithmétique (1749)
Livre premier. Des nombres & des principes généraux de l'arithmétique.
Livre second. Des opérations de l'arithmétique sur les nombres incomplexes.
Livre IV. Des opérations de l'arithmétique sur les nombres complexes.
Livre III. Des fractions.
Livre V. Des proportions & des principales regles qui en dépendent.
Livre VI. De la regle d'alliage.
Livre VII. De la composition des quarrés & des cubes, & de l'extraction de leur racines.
Livre VIII. Des proportions arithmétiques, des progressions arithmétiques, des progressions géométriques, & des logarithmes.
Livre IX. Des changements d'ordre & des combinaisons.

---

80 Hahn (1986), pp. 521-522.
81 Ivi, pp. 523-527 e pp. 538-539; Jacob (2008).
82 Su Camus si veda l'elogio pronunciato da Grandjean de Fouchy all'Académie des sciences in *Histoire de l'Académie Royale*, 1768, pp. 144-154; Scifoni (1840), p. 788, Dizionario (1840), p. 35; Lhuillier (1863).

Élémens de géométrie théorique et pratique (1750)
Notions preliminaires. De l'objet de la Géometrie. Des Principes & des autres Propositions de la Géometrie.
Livre premier. Des Lignes.
Livre II. Des Superficies & de leurs Figures.
Livre III. Des Rapports & des Propositions en général.
Livre IV. Des Figures semblables, & des Lignes proportionnelles dont elles font composées.
Livre V. Des Rapports des surfaces des Parallelogrammes, des Triangles, & des Figures semblables.
Livre VI. Des Lignes coupées en Raison réciproque & des Moyennes proportionnelles; des Lignes coupées en Moyenne & extrême Raison, & de leur usage pour diviser géometriquement la circonference du Cercle en dix parties égales; & del Lignes coupées de différentes manieres pour la division d'un Triangle par une Ligne menée par un Point donné quelconque.
Livre VII. Des Plans & de leur recontre entr'eux ou avec des Lignes droites.
Livre VIII. Des Solides.
Livre IX. De la Trigonométrie plane.
Livre X. De la Rectification de la Circonférence du Cercle, & des Anses de panier composées de plusieurs Arcs du Cercles.

Élémens de méchanique statique (1751-1752)
Tome premier
Notions préliminaires.
Livre premier. Des centres de gravité.
Livre second. De la composition et décomposition des forces.
Tome second.
Livre troisieme. De la machine funiculaire.
Livre quatrieme. Des leviers.
Livre cinquieme. Des poulies et des moufles.
Livre sixieme. Du tour ou treuil, et des roues dentées en général.
Livre septieme. Des poids soûtenus sur des surfaces inclinées.
Livre huitieme. De la vis.
Livre neuvieme. Du coin.
Livre dixieme. De la meilleure figure qu'on peut donner aux dents des roues d'une machine.
Livre onzieme. Des nombres de dents que les roues d'une machine doivent avoir, pour que deux ou plusieurs d'entr'elles fassent en même temps des nombres donnés de révolutions.

Il corso ebbe quattro edizioni per i primi due volumi e tre per gli altri due, tutte anteriori al 1768.

In seguito all'ordinanza dell'8 aprile 1756, il sistema subì un importante cambiamento: con la fusione dei corpi di artiglieria e del genio sì favorì la creazione di una scuola reale di allievi situata a La Fère, città in cui già esisteva una scuola reggimentale. Basata in parte sui principi della scuola reale del genio di Mézières, fondata nel 1748, la scuola degli allievi costituiva un nuovo percorso di studi che i giovani nobili dovevano superare prima di essere nominati ufficiali di artiglieria del genio.[83] Gli aspiranti candidati, per entrare a La Fère, dovevano superare l'esame di Camus, che si svolgeva ogni sei mesi. Dopo aver terminato il ciclo di studi e superato l'esame finale, gli studenti migliori entravano a Mézières, mentre gli altri erano ripartiti nei reggimenti d'artiglieria, dove

[83] Alfonsi-Guilbaud (2015), pp. 131-132 e p. 139 e segg.

continuavano la loro formazione. La scuola di La Fère «cominciò a fornire un'istruzione ad alto livello soltanto dopo che l'esempio di Mézières cominciò ad imporsi».[84]

In seguito alla separazione dei corpi del genio e dell'artiglieria, nel 1758, la scuola degli allievi di La Fère fu riservata unicamente ai nobili aspiranti al corpo d'artiglieria; i futuri genieri avevano a loro disposizione una scuola speciale a Verdun, mentre gli ingegneri la scuola di Mézières. La scuola fu trasferita a Bapaume nel 1765. Oltre a Camus, furono chiamati come ispettori generali anche Etienne Bézout (1730-1783)[85] e Pierre-Simon Laplace (1749-1827).[86]

Bézout fu nominato insegnante nelle scuole militari di marina, divenendone nel 1764 anche esaminatore ai concorsi di ammissione; gli fu assegnato il compito di scrivere un libro di testo per questi corsi, che, con il nome di *Cours de mathématiques à l'usage des Gardes du Pavillon et de la Marine*, fu pubblicato in cinque parti e sei volumi:

Prima parte (1764): Élements d'arithmétique;
Seconda parte (1765): Élemens de Géométrie, la Trigonométrie rectiligne & la Trigonométrie sphérique;
Terza parte (1766): Algébre & application de cette science a l' Arithmétique & la Géométrie;
Quarta parte in due volumi (1767): Principes généraux de la Méchanique, précédés des Principes de Calcul qui servent d'introduction aux sciences Physico-Mathématiques (per il primo) e Application des Principes généraux de la Méchanique, à différentes cas de Mouvement & d'Équilibre (per il secondo);
Quinta parte (1769): *Traité de Navigation*.

Si tratta di uno dei manuali più fortunati della storia delle matematiche, tanto da poter vantare sei edizioni in francese nel XVIII secolo.[87] Alcune sue parti furono ristampate fino al 1822; il sesto volume fu tradotto anche in russo (1790) e in portoghese (1785). Tale opera diventerà in seguito il testo di preparazione dei candidati che tenteranno l'accesso all'*École polytechnique*. Il *Cours* di Bézout rappresentò rispetto a quello di Camus un grande arricchimento. La parte sull'algebra è la più originale dell'intera opera. Al calcolo differenziale con le notazioni di Leibniz sono dedicate un centinaio di pagine; poco più al calcolo integrale inteso come antidifferenziazione. Per la meccanica il suo riferimento è il *Traité de dynamique* di d'Alembert (1743) e per l'idrodinamica il *Traité de l'equilibre et du mouvemant des fluides* dello stesso autore. Il *Traité de Navigation* è composto di quattro parti: elementi di geodesia, costruzione delle carte marine, uso della bussola e degli strumenti di navigazione, determinazione della latitudine in mare, differenti modi di trovare la longitudine in mare. Come già detto, alla morte di Camus, nel 1768, Bézout lo sostituì come esaminatore alle scuole di artiglieria. Di questo corso fece allora una versione riadattata per il *Cours de mathématiques a l'usage du corps royale de l'Artillerie*: l'aritmetica e la geometria sono essenzialmente le stesse, mentre l'algebra viene rivista. Mancano la trigonometria sferica e il calcolo differenziale e integrale, mentre la meccanica e l'idrostatica rimangono le stesse. É ovviamente assente il trattato di navigazione.

[84] Gillispie (1980), pp. 613-614.
[85] Alfonsi (2010); Alfonsi (2011a); Alfonsi (2011b); Alfonsi (2012).
[86] Duveen-Hahn (1957).
[87] Dhombres (1985).

Il *Cours* fu stampato in quattro volumi a Parigi tra il 1770 e il 1772. Varie parti dei corsi di Bézout furono poi ristampate in Francia fino al 1833 e all'estero (Portogallo, Russia, USA) fino al 1842 e tradotte in portoghese, inglese e russo.[88]

Le due opere più importanti di Bézout per i risultati matematici in esse contenuti sono però una memoria presentata all'Accademia reale delle scienze nel 1764, intitolata *Recherche sur le degré des équations résultantes de l'évanouissement des inconnues et sur les moyens qu'on doit employer puor touver ces*, e il trattato sulla *Théorie générale des équations algébriques* del 1779. Nella memoria, letta poco prima di diventare esaminatore alle scuole di marina, Bézout mostra, per primo, in maniera rigorosa, che il grado della risultante di due equazioni è al più uguale al prodotto dei gradi, dando in essa anche l'algoritmo definito successivamente "Bézoutien". Sarà poi nella redazione della terza parte del suo *Cours* per la scuola di marina (e più precisamente nel paragrafo *Des équations à deux inconnues, lorsqu'elles passent le premier degrè*), dedicata all'algebra, che l'autore definirà maggiormente "le calcul du Bézoutien" mostrando che il grado di questa risultante non può superare il prodotto dei gradi delle due equazioni e dando la soluzione nel caso in cui il grado dell'equazione non sia lo stesso. Nel trattato del 1779, inoltre, formulò il teorema che oggi porta il suo nome, dimostrando che il numero delle soluzioni di un sistema di *n* equazioni algebriche in *n* incognite è dato dal prodotto dei gradi delle singole equazioni.

Laplace divenne professore alla scuola militare di Parigi su raccomandazione di d'Alembert nel 1769. La parte delle *Instituzioni analitiche* sul calcolo differenziale ed integrale di Maria Gaetana Agnesi (1718-1799) fu tradotta in francese da un professore dell'École militaire negli anni nei quali Laplace insegnava. [89]

Dopo Laplace furono nominati professori alla scuola militare Adrien Marie-Legendre (1751-1833), Louis Monge (1748-1827), uno dei fratelli minori di Gaspard Monge, e Sylvestre-François Lacroix (1765-1843). L'accesso all'École avveniva per concorso con un esame riguardante principalmente le matematiche.

Nel 1783 Laplace divenne esaminatore dell'artiglieria: due anni dopo esaminò Napoleone Bonaparte classificandolo 42° su 58 condidati esaminati.[90]

Nel 1788 Laplace sposò M.A. Charlotte de Courty (di 19 anni): la famiglia facoltosa era legata agli Orléans. Il figlio di Laplace Charles-Émile, nato nel 1789, frequentò la scuola militare di Metz. Nel 1791 Auguste Viesse de Marmont, futuro maresciallo e duca di Ragusa, fu esaminato da Laplace per l'ammissione alla scuola di artiglieria di Mertz, stabilita a Châlons-sur-Marne. Nel 1793 Lacroix succederà a Laplace come esaminatore per l'artiglieria. Laplace invitò Lacroix a scrivere nuovi manuali di matematica in sostituzione di quelli di Bézout e di Bossut.[91] Dal 1800 Lacroix redasse il corso di matematiche in sette volumi che però non sotituiranno completamente i manuali di Bossut e Bézout.

Il decreto relativo all'organizzazione dell'arma dell'artiglieria del 18 floreale anno III (7 maggio 1795) stabilì che il numero delle scuole di artiglieria venisse portato ad otto; esse erano comandate da un generale di brigata, che si occupava di tutti i servizi del suo

---

[88] Alfonsi (2011a), p. 200 e segg.
[89] Dhombres (2012), p. 50.
[90] Ivi, p. 81. Sulla formazione giovanile di Napoleone si veda Chuquet (1898); Colin (1901); Marcaggi (1902); Napoleon (1972).
[91] Cfr. *Préface* del *Traité de Calcul différentiel et intégral*, Paris, Duprat, 1797, p. XXIV.

arrondissement, tanto per il personale quanto per il materiale. L'ottava scuola istituita fu quella di Tolosa; le altre sette erano quelle già istituite precedentemente.[92]

Dalla fusione della scuola reale di artiglieria di Metz e della scuola reale del genio di Mézières fu creata nel 1794, ad opera del *Comité de salut public* su proposta di Lazare Carnot, *l'École d'application de l'artillerie et du génie* con sede a Metz. Con Bonaparte, nel 1802, diverrà la principale scuola di applicazione della scuola politecnica.

Nella seguente tabella sono elencate le scuole militari sorte in Francia attorno al XVIII secolo, nonché i matematici che vi hanno lavorato:

Tavola 1: Le scuole militari francesi e i matematici nel XVIII secolo

Scuole militari	*Periodo*	*Luogo*	*Professori/esaminatori*
Écoles de Gardes du Pavillon et de la Marine	1689	Brest, Toulon, Rochefort	Bézout (esam.) G. Monge (esam. 1783) Lacroix (prof. 1782)
Écoles d'Artillerie	1769 1720 1756 1762 1795	Douai (poi trasferita a Metz e a Strasbourg) Perpignan (dal 1729 Besançon), Grenoble (dal 1783 a Valence), Metz, La Fère, Strasbourg Auxonne Toul Tolosa	 Lacroix (1788) Lombard (1748-1756) Bélidor (1720-1738) Hertenstein (1720-1741) Lombard (1759-1794)
Ecole du Genie	1748-1794	Mézières	Camus (1748-1752) Bossut (1752-1768) G. Monge (1766-) L. Monge (1780-1781)
Écoles Royale Militaire École des Cadets-Gentilshommes	1751-1776 1778-1788	Vincennes, poi a Parigi	Laplace (1769-1776) Cousin (1770-1776) Legendre (1774-1776) L. Monge (1774-1776) L. Monge (1781-1786) Legendre (1784-1788) Lacroix (1787-1788)
École royale des élèves[93]	1756-1772 1791	La Fère (dal 1765 a Bapaume) Châlons-sur-Marne[94]	Camus (1756-1768) Bézout (1763-1783) Laplace (1783-1793) Lacroix (1793-1795)
École centrale des travaux publics (dal 1795 École Polytechnique)	1794	Parigi	L. Monge (esam. 1798-1807) Laplace (esam.) Legendre (esam.)

[92] Recueil (1839), p. 552.

[93] Inizialmente era comune agli allievi dell'artiglieria e genio essendo state fuse le due armi in un solo corpo; ma dal 1758, con la nuova separazione, fu una scuola riservata solo agli allievi di artiglieria.

[94] Con la legge del 25 brumaio anno VIII (30 ottobre 1799) diventò la scuola di applicazione per l'artiglieria. Nel 1802 fu fusa con la scuola di applicazione del genio e trasferita a Metz.

Ispirandosi all'esercito francese, anche in Spagna si assistette ad un decisivo miglioramento della sua organizzazione con Filippo V (1700), nipote di Luigi XIV. Egli, traendo spunto dall'esperienza francese, con diversi provvedimenti riorganizzò i diversi corpi del suo esercito e creò nel 1711 il corpo degli ingegneri militari.

Un'ordinanza del 1722 decretò che fossero aperte nelle città di Barcellona, Pamplona, Badajoz e Cadice le scuole di matematica e artiglieria. I professori nominati furono Mateo Calabro (Barcellona), Augustín Braus (Pamplona), Fernando Boscareli (Badajoz) e Francisco Balbasor (Cadice).

La scuola di Barcellona era divisa in sei classi e gli argomenti di studio erano così distribuiti:

> Primiera clase la Aritmética hasta la extracción de la raíz cuadrada y cúbica.
> La Geometría speculativa dividida en 7 capítulos que son bastantes para entender los 6 primeros libros, y 11 y 12 de Euclides.
> La Geometría prática sobre el papel, o uso del compás ordinario divida también en 7 capítulos y el curso de esta geometría prática se les enseña el uso de los instrumentos que compone nel estuche matemático.
> Secunda clase la trigonometría rectilíneam altimetría, llanmetría y estereometría y al mismo tiempo se enseña la prática de los instrumentos geométricos los más ordinarios a un ingeniero como son el semicírculo, el cuadrante, la plancheta y también el uso que se puede hacer de los piquetes, cordeles y nivel. Tercera clase la fortificacíon regular e irregular y de campaña, y las reglas generales de atacar y defender una Plaza.
> Cuarta clase la estática, ma quinaria o mecánica y el modo de conducir las aguas
> Se les enseñará el modo de levantar el plano, del perfil de un edificio de una ciudad de un territorio, o campo, y al mismo tiempo el de lavar los planos y perfide aplicando en ellos con delicadeza los colores que hacen distinguir sus partes y materiales de que se componen
> Quinta clase se les dará una introduccíon a las secchione cónicas y cilíndrica para que puedan con facilidad aprender los cortes de cantería que les demostrará con yeso el ayudante arquitecto
> Se la dará una idea en general de la artillería, lo bastante para un ingeniero
> Sexta clase se dará en ella un tratado de fortificación efectiva en el cual se les hará percibir que todo lo enseñado en la scinco clases antecedentes deben saberlo con perfección los ingenieros que quiete asistir en la costruccíon de una Plaza.[95]

Le scuole militari spagnole furono poi riorganizzate con nuove ordinanze da Ferdinando VI nel 1751-1752. Nella scuola di matematica e artiglieria di Barcellona fu nominato primo maestro Francisco Domínguez, successivamente sostituito da Antonio Zini. Tra i testi più utilizzati nelle scuole di artiglieria spagnole figuravano gli *Elementa Matheseos* di Wolff,[96] le *Essai de Phisique* di Musschenbroek,[97] la *Nouvelle Mecanique* di Deidier,[98] il *Dictionnaire de Mathèmatiques* di Savérien,[99] il *Cours de Phisique* di

---

[95] Navarro Loidi (2013a), pp. 55-56.
[96] Christian Freiherr von Wolff (1679-1754), filosofo e matematico tedesco. Fu professore di matematica nelle università di Halle e Marburgo.
[97] Pieter van Musschenbroek (1692-1761), medico, matematico e fisico olandese. Seguace di Newton, fu professore nelle università di Utrecht e Leida. Si occupò principalmente di ottica ed elettricità, studiando la rifrazione della luce. Nel 1745 realizzò uno dei primi condensatori, più tardi perfezionato e noto come "bottiglia di Leida".
[98] Abbé Deidier (1696-1746), gesuita e professore nella scuola militare di La Fére.
[99] Alexandre Savérien (1720-1805), matematico e filosofo francese.

Pézenas,[100] la *Archithecture hidraulique* e la *Science des Ingenieurs* di Bélidor,[101] e il trattato di fisica di Varignon.[102]

Carlo III, nel 1768, emanò un nuovo regolamento per il *Real Collegio Militar de Caballeros Cadetes* di Segovia in cui era previsto lo studio del calcolo differenziale e integrale.[103] A Cadice, oltre alla scuola di matematica e di artiglieria, era presente anche *l'Academia de Guardiamarinas*, istituita nel 1717. Quest'ultima, fu presa a modello dal Regno di Napoli per la fondazione, il 5 dicembre del 1735, della prima scuola militare sotto il nome di *Academia de los Guardia Estendardes de las Galeras* (Accademia di Guardia Stendardi), per la formazione degli ufficiali della Marina militare del Regno.[104]

Per quanto riguarda l'esperienza inglese, in Gran Bretagna, nel 1741, fu fondata a Woolwich (sede del quartier generale del reggimento d'artiglieria) la *Royal Academy*, basata sul modello delle scuole di artiglieria francesi. Il suo scopo era quello di istruire i membri inesperti del corpo tecnico dell'esercito inglese, l'Ordinance Corps, in quelle parti della matematica necessarie per fornir loro una adeguata qualifica atta a svolgere il servizio nell'artiglieria o nel genio.

Il primo direttore fu il matematico e archittetto militare John Müller (1699-1784), che la organizzò assieme al matematico britannico Thomas Simpson (1710-1761). Nello stesso anno della fondazione dell'accademia, Müller pubblicò a Londra l'opera *Traité analytique des sections coniques* e successivamente si occupò di diversi trattati di fortificazione, il primo dei quali fu *Treatise containing the Practical Part of Fortification, of the use Royal Military Academy* (Londra, 1746).

Le matematiche erano insegnate da due docenti; anche se, stando alle prime nomine, uno di essi doveva essere Martin Folkes (1690-1754),[105] presidente della Royal Society, in realtà i compiti didattici furono assolti da personaggi di secondo o terz'ordine, il più delle volte di origine straniera. Dal 1773 al 1807 fu professore di matematica Charles Hutton (1737-1823), ricordato in particolare per il suo calcolo della densità della Terra.

Nonostante l'iniziale livello dell'istituto non fosse particolarmente elevato, a causa anche dell'arco troppo ampio di età dei cadetti ammessi (dai dodici ai trent'anni), che comportava una loro permanenza effettiva all'interno dell'accademia o molto lunga o molo breve, e della formalità costituita dall'esame finale, l'Accademia di Woolwich cercò di ispirarsi il più possibile all'esperienza francese delle scuole di artiglieria e genio, settore in cui la Francia, come visto, si dimostrava all'avanguardia in quel periodo.

Tuttavia, nel 1742, con l'uscita dell'opera *New Principles of Gunnery* di Benjamin Robins, e soprattutto con la traduzione in tedesco che ne fece Eulero tre anni più tardi aggiungendovi un'estesa analisi matematica, l'attenzione della Francia venne attirata dagli sviluppi della scienza balistica portati avanti dai due studiosi.[106] Lo scritto di

---

[100] Esprit Pézenas (1692-1776), gesuita, direttore dell'osservatorio di Marsiglia.

[101] Bernard Forest de Bélidor (1698-1761), fu professore di artigliera a La Fére e ispettore dell'arsenale di Parigi, poi ispettore generale dei minatori di Francia.

[102] Pierre Varignon (1654-1722), sacerdote francese, fu professore del Collegio Mazarin e del Collegio di Francia.

[103] Navarro Loidi (2013b).

[104] Sull'Accademia di marina vedi Ruello (1994); in particolare sull'insegnamento della matematica nell'accademia vedi Enea-Gatto (2013).

[105] Presidente della Royal Society dal 1741 al 1752.

[106] Steele (1994); Heine Barnett (2009).

Robins, infatti, costituice la prima analisi delle traiettoie e dei proiettili ad essere stata pubblicata con l'indicazione di valori empirici sulla resistenza dell'aria. Robins partiva dalle teorie di Galileo Galilei, che fino ad allora costituivano le basi della balistica come scienza. Lo scienziato pisano aveva dimostrato come la traiettoria di un proiettile nel vuoto, sottoposto all'attrazione gravitazionale, fosse una parabola. Lui stesso si rese conto, però, che trascurare il problema della resistenza dell'aria portasse ad errori nei successivi calcoli balistici. Tuttavia, le sue teorie rimasero la principale fonte di ispirazione per i manuali di artiglieria del XVII e XVIII secolo, come *Le bombardier français* (1730) del citato Bernard Forest de Bélidor. Anche Newton aveva cercato di risolvere il problema della resistenza dell'aria nel moto del proiettile, ma l'impossibilità di misurare alcuni parametri fondamentali (come la velocità di volata del proiettile), non gli permise di ottenere risultati coerenti con le sue elaborazioni teoriche. Fu proprio Robins ad ideare alcuni strumenti di misurazione adeguati, come il pendolo balistico, per calcolare la velocità dei proiettili, e il maneggio aerodinamico, che permetteva di misurare la resistenza dell'aria esercitata su un corpo, e ad impiegarli empiricamente, dando così una svolta allo studio della balistica esterna.

Lo stesso Charles Hutton, parlando delle ricerche di Robins, ebbe modo di dire che esse rappresentavano:

> the first work that can be considered as attempting to establish a pratical system of gunnery, and projectiles, on good experiments, on the force of gunpowder, on the resistance of the air, and on the effects of different pieces of artillery.[107]

L'ampia analisi matematica operata da Eulero, basata proprio sugli studi di Robins, fece poi il resto, portando la balistica ad un elevato grado di maturità scientifica. I loro studi permisero, infatti, la creazione di tabelle di tiro adeguate alle varie tipologie di armi da fuoco.

L'importanza delle ricerche di Robins ed Eulero non sfuggirono all'attenta lente di ingrandimento dei francesi, che ne capirono immediatamente la portata non solo scientifica, ma anche educativa che potevano rivestire se insegnati agli allievi delle scuole di artiglieria. L'allora Ministro della Marina francese, Anne-Robert-Jacques Turgot (1727-1781), infatti, scrisse proprio a tal proposito una lettera a Luigi XVI il 23 agosto 1774 per metterlo a conoscenza della stesura, da parte di Eulero, di due opere che potevano essere molto utili per le scuole di marina e di artiglieria francesi; una era un trattato sulla costuzione e manovra dei vascelli, mentre l'altra era proprio la traduzione che il matematico tedesco aveva effettuato nel 1745 dell'opera *New Principles of Gunnery* di Robins. Intuendo l'importanza e l'utilità delle analisi matematiche elaborate da Eulero a seguito della traduzione, nella missiva, Turgot chiedeva al Re il permesso di pubblicare in francese tali scritti mettendoli ad uso delle scuole francesi e di remunerare lo studioso per la gentile concessione. A seguito di ciò, Turgot potè poi scrivere direttamente ad Eulero una lettera nell'ottobre 1774, per informarlo e per ribadire anche a lui quanto lo studio della matematica avrebbe giovato alla preparazione degli allievi delle scuole di genio ed artiglieria:

---

[107] Steele (1994), p. 349.

> Pendant le temps, M., que j'ai été chargé du département de la Marine, j'ai pensé que je ne pouvais rien faire de plus avantageux pour l'instruction des jeunes gens élevés dans les Ecoles de la Marine et de l'Artillerie que de les mettre à portée d'étudier les ouvrages que vous avez donnés sur ces deux parties des mathématiques. J'ai, en conséquence, proposé au Roi de faire imprimer par ses ordres votre Traité de la construction et de la manœvre des vaisseaux et une traduction française de votre Commentaire sur les principes d'artillerie de Robins.
> Si j'avais été plus à portées de vous, j'aurais demandé votre consentement avant de disposer d'ouvrages qui vous appartiennent; mais j'ai cru que vous seriez bien dédommagè de cette espèce de propriété par une marque de la bienveillance du Roi. S. M. m'a autorisé à vous faire toucher une gratification de mille roubles, qu'elle vous prie de recevoir comme un témoignage de l'estime qu'elle fait de vos travaux et que vous méritez à tant de titres. Je m'applaudis d'en être, dans ce moment, l'interprète et de saisir avec un véritable plaisir cette occasion de vous exprimer ce que je pense depuis longtemps pour un grand homme qui honore l'humanité par son génie et les sciences par ses mœurs.
> P.S. Il y a déjà quelque temps que M. le marquis de Condorcet, qui s'est chargè de veiller à l'edition de vos deux ouvrages, vous a prèvenu de cette grâce du Roi et vous avez dû être surpris de n'en avoir point de nouvelle directe. Mais, ayant passé du Ministère de la Marine à celui des Finances, la feuille approuvée par le Roi s'est égarée; je répare aujourd'hui ce retard.108

Ad ogni modo, per quanto riguarda i modelli organizzativi, la Gran Bretagna, almeno in quel momento, seguiva ancora l'esempio francese. Nel 1764, infatti, l'Accademia di Woolwich (che assunse in quegli anni la denominazione di *Royal Military Academy*) introdusse, come in Francia, un esame pubblico, anche se il suo grado di difficoltà rimaneva visibilmente inferiore a quello delle scuole di artiglieria e genio francesi.

Dove, viceversa, gli inglesi mostrarono un maggiore stato di avanzamento nel campo dell'istruzione militare, fu l'ambito degli studi di marina. Nel 1729, in effetti, era stata istituita (e aperta quattro anni più tardi) una autonoma accademia navale a Portsmouth, riservata esclusivamente a coloro che volevano ottenere il brevetto ufficiale. Essa, fin dall'inizio, richiedeva agli aspiranti allievi il superamento di esami nelle discipline matematico-scientifiche. Va detto che la sua importanza, in realtà, fu limitata soprattutto dal fatto che la maggior parte degli ufficiali della Royal Navy veniva reclutata ancora in base al censo. Tuttavia, essa esercitò una qualche influenza sulla Francia, dato che, nel 1773, a Le Havre, fu fondata un'École de marine (comunque chiusa soltanto due anni dopo, con il ripristino delle compagnie di guardiamarina).

Nell'Impero Russo, nel 1701 Pietro I, ispirandosi al modello della Scuola di aritmetica e navigazione del Christ's Hospital fondata a Londra nel 1673 e utilizzando un primo nucleo di insegnanti britannici, aprì a Mosca, una Scuola di matematica e navigazione, istituto da cui sarebbe sorta, pochi lustri dopo, l'Accademia navale di San Pietroburgo. Essa, puntava molto sulla formazione tecnico-scientifica dei suoi allievi, richiedendo pertanto *standards* di cui difficilmente la nobiltà russa era in possesso e favorendo, così, l'ingresso della borghesia e degli stranieri.

Alla morte dello zar, al modello anglo-francese si sostituì un sistema militar-nobiliare, propugnato dal conte Burkhard C. Munnich, consigliere militare della zarina Anna. Egli, pur avendo fatto istituire nel 1730 una scuola di artiglieria e nel 1735 una per ingegneri

[108] Schelle (1913-1923), IV, pp. 679-680.

militari (unificate nel 1758 in un istituto unico), fece aprire nel 1731 un Collegio del corpo dei cadetti russi, il cui accesso era riservato alla nobiltà e il cui corpo di studi richiamava quello delle *Ritterakademien* tedesche, volto più a valorizzare gli aspetti teorici a discapito di quelli pratici. La riforma iniziata da Munnich porterà tutte le istituzioni scolastiche militari russe, nel giro di pochi decenni, ad essere riservate all'educazione esclusiva del'aristocrazia.

Nell'Impero Asburgico, Maria Teresa operò un'importante riorganizzazione militare negli anni Cinquanta del Settecento, dopo che l'ultima guerra di successione aveva denunciato i gravi limiti dell'esercito austriaco. L'imperatrice, con decreto istitutivo del 14 dicembre 1751, fece aprire (l'anno successivo) l'Accademia militare con sede nel castello di Wiener-Neustadt, denominando gli allievi "nobile corpo dei cadetti", al fine di ingraziarsi la classe aristocratica; tuttavia, il carattere multinazionale dell'Impero rendeva difficile la ricerca di un interlocutore esclusivo per il potere politico, e, quindi, l'imperatrice, contemporaneamente, fondò a Vienna un seminario militare destinato all'educazione dei figli degli ufficiali, previsto come scuola preparatoria per l'accesso all'Accademia. L'obiettivo era quello di tentare di uniformare l'educazione imperial-regia con la classe militare asburgica, assai composita dal punto di vista delle radici sociali e della provenienza geografico-territoriale. Si trattava comunque di un'istruzione piuttosto elevata, dal momento che gli allievi si dedicavano a molte discipline scientifiche e la matematica si spingeva allo studio del calcolo differenziale ed integrale.

Nel 1769 il Seminario fu trasferito a Wiener-Neustadt, facendo aumentare il numero degli allievi dell'accademia teresiana; nel 1775, il nuovo regolamento ampliò altresì il numero delle classi, portandolo ad undici, delle quali soltanto le ultime tre prevedevano discipline militari.

Un'altra riforma intrapresa da Maria Teresa riguardò l'istituzione di un'Accademia del genio con centoventi studenti, per la maggior parte provenienti dalla borghesia, che nacque dalla fusione, operata nel 1755, tra il collegio viennese del 1666, a sua volta fondato grazie ad un lascito nobiliare, e l'Ingenieur-Akademie aperta da Carlo VI nel 1717. Nel 1778 vide la luce pure un *Artillerie-Lyceum*.

5. *I primi testi matematici per l'istruzione militare*

L'artiglieria fece la sua comparsa in Occidente all'inizio del Trecento, ma divenne un elemento importante nelle guerre europee oltre un secolo dopo. A partire dalla metà del Quattrocento la rapida introduzione sui campi di battaglia delle armi da fuoco e il rinnovato interesse per la fanteria resero necessario un cambiamento tecnologico e tattico del modo di combattere.[109] Diventò così indispensabile che il gentiluomo avviato alla professione delle armi, prima di essere posto alla guida di una compagnia o di un reggimento, dovesse possedere i primi rudimenti dell'arte della guerra. Era fondamentale, innanzitutto, che sapesse leggere e far di conto per poter interpretare gli ordini scritti e mantenere la contabilità dei reparti, ma anche avere la conoscenza base di alcune discipline cardine, come la storia, l'aritmetica e la geometria.[110]

---

[109] Hale (1983).

[110] Maffi (2011), p. 116.

Prima della nascita delle accademie la formazione del futuro corpo degli ufficiali si basava sull'apprendistato diretto sul campo e sulla lettura di manuali e libri dedicati alle discipline tecniche. Nei primi decenni del Cinquecento ci fu, infatti, un proliferare di pubblicazioni di carattere militare: basti pensare che a Venezia, tra il 1492 e il 1570, videro la luce 145 opere dedicate ai diversi aspetti della guerra. Proprio a Venezia furono pubblicati i due libri dedicati all'artiglieria e alle fortificazioni del matematico bresciano Niccolò Tartaglia che consacrarono l'applicazione del metodo matematico all'arte della guerra: *Nova Scientia* (1537) e *Quesiti et Inventioni diverse* (1546).[111]

Essi contengono le conoscenze base per la preparazione dell'artigliere. La *Nova scientia*, generalmente giudicata come la prima opera che tenti una trattazione matematica del moto dei proiettili, è divisa in tre libri e tratta specialmente di balistica esterna. Venne rieditata sempre a Venezia nel 1550 con una *Gionta* al libro VI e ancora, postuma, nel 1558 e nel 1583; inoltre, conobbe traduzioni in varie lingue europee. In essa l'autore descrive la fondazione scientifica della balistica, la misura dei calibri, il rilevamento territoriale, i nuovi metodi e gli strumenti balistici, includendo il primo tavolo da fuoco.[112]

La prima edizione dei *Quesiti* risale, invece, al 1546; la seconda edizione completa e definitiva è del 1554 e presenta una *Gionta* al III libro. È costituita da nove libri, ciascuno articolato in *quesiti* intorno ad un determinato argomento:
- libro I, 30 quesiti, libro II, 12 quesiti e libro III, 10 quesiti: problemi di balistica ed artiglieria;
- libro IV, 13 quesiti: sistemi per ordinare un esercito;
- libro V, 7 quesiti: topografia;
- libro VI, 8 quesiti: fortificazioni e difese;
- libro VII, 7 quesiti: bilance;
- libro VIII, 42 quesiti: gravi;
- libro IX, 42 quesiti: aritmetica, geometria ed algebra, in particolare tutta la storia della soluzione dell'equazione cubica.

L'opera, dedicata ad Enrico VIII re di Inghilterra, rappresenta anche la fonte più ricca di notizie sulla vita del Tartaglia. È scritta in forma dialogica, a volte epistolare, tra l'autore ed interlocutori di volta in volta diversi, noti e non noti, appartenenti a vari ceti sociali. L'opera, insieme a *Nova Scientia*, ha avuto fortuna: è stata tradotta parzialmente o interamente in tedesco nel 1547 e nel 1778, in francese nel 1556 e nel 1845-1846, e in inglese nel 1588.

La moderna teoria della fortificazione, non più basata su una difesa verticale tipica delle vecchie mura medioevali, ma sulla cortina bastionata di basso profilo ed angolata atta ad offrire un bersaglio meno facile ai tiri del nemico, costituì la risposta al progresso dell'artiglieria dell'inizio del Sedicesimo secolo. Nella tecnica militare si definisce fortificazione «l'insieme di operazioni che mirano a diminuire l'efficacia offensiva delle azioni avversarie, giovandosi delle caratteristiche naturali del terreno e modificandole opportunamente con apprestamenti tecnici».[113] La fortificazione come disciplina è quindi «quella parte dell'arte militare che insegna ad approfittare delle condizioni offensive e difensive naturali delle località (*fortificazione naturale*), oppure ad accrescerle o a sostituirle con opportuni provvedimenti (*fortificazione artificiale*) al fine di favorire

[111] Biagioli (1989).
[112] Natucci (1956).
[113] Voce del *Vocabolario on line*, www.treccani.it.

l’azione delle truppe e l’efficacia delle armi che vi sono impiegate, e altresì di provvedere alla conservazione di tutti gli elementi di forza nella preparazione, nell’attesa e nello sviluppo dell’azione».[114] Risulta quindi evidente che un ufficiale militare dovesse conoscere la geometria della riga e del compasso, la topografia, la trigonometria, ma anche l’aritmetica e l’algebra per poter organizzare al meglio le strategie difensive.

Le nuove tecniche di fortificazione nacquero in Italia e fra i padri fondatori vi furono famosi artisti e scienziati del calibro di Leonardo da Vinci (1452-1519) e Michelangelo Buonarroti (1475-1564), ma anche architetti militari come Francesco De Marchi (1504-1576) e Girolamo Cattaneo (1540-1584). Tutti loro avevano affrontato la sfida di aumentare la resistenza dei muri delle città italiane insidiate dai nuovi metodi di assedio, frutto di una maggiore padronanza delle armi da fuoco. Furono autori di studi e di opere in cui esponevano i loro metodi di costruzione attraverso dimostrazioni geometriche che ne provavano l’efficacia contro gli attacchi nemici. Tra gli autori di testi per la fortificazione non ci furono, però, solo artisti e ingegneri, ma anche matematici. Si può estrapolare un elenco dei matematici che hanno scritto su tale materia dall’edizione che l’architetto Luigi Marini realizzò nel 1810 dell’opera del De Marchi, che correda con un ricchissimo ed importante commento, che segna l’inizio della moderna storiografia sull’architettura militare.[115]

Tavola 2: Elenco delle opere dei matematici in Marini (1810)

Autore	*Titolo*	*Edizione*
Niccolò Tartaglia	Quesiti, ed Inventioni diverse	Venezia, 1546
Antonio Lupicini	Architettura militare Libro primo,	Firenze, 1582
Simone Stevin	Sterckten Bauwingh	1594
Gio. Francesco Fiammelli	Il Principe difeso, nel quale si tratta di fortificazione, oppugnazione, espugnazione, propugnazione, e difesa	Roma, 1604
Gio. Battista Porta	De munitione Libri tre	Napoli, 1608
Adriano Mezio	Arithmeticae libri duo, et Geometriae libri sex. Huic adjungitur Trigonometriae planorum methodus succinta …	Franekerae, 1625
Henrion	Memoires mathématiques	Paris, 1627
Matteo Oddi	Precetti di Architettura militare raccolti, et ordinati in tre centurie	Milano, 1627
Pietro Herigone	Cursus mathematicus nova brevi, et clara methodo demonstratus per notas reales, et universales citra usum cujuscumque idiomatis intellectu faciles	Parisiis, 1644
Adamo Freytag o Fritach	L’architectura militaire, ou la fortification nouvelle augmentée, et	Leyden, 1635

[114] Voce dell’*Enciclopedia Italiana* (1932), www.treccani.it.
[115] Marini (1810), I, p. II. Sui matematici gesuiti nella storia delle matematiche si veda Pepe (1991).

	enrichie de forteresses regulières, irrégulières, et de dèhors le tout à la pratique moderne	
Ugone Sempilio	De disciplinis mathematicis libri duocedim	Antuerpiae, 1635
Abdia,	Compendium fortificatorium	Norimergae, 1641
Gaspare Schott	Cursus mathematicus	Herbipoli, 1677
Teodorico Luders	Traitè mathématique contenant les principales definitions, problemes, et théoremes d'Euclide, l'Aritmetique decimale, la Trigonometrie, la Longimetrie, la Planimetrie, et Stereometrie, la fortification Hollandoise, Française, Italienne, et Espagnole, perspective militaire, et la Geographie universelle,	Paris, 1664
Gio. Cristoforo Sturm	Mathesis compediaria,	Altorsii, 1670
Guglielmo Oughtred	Opuscula mathematica	Oxonii, 1677
Donato Rossetti	Fortificazione a rovescio	Torino, 1678
Francesco Blondel	Nouvelle manière de fortifier les places	Paris, 1683
Giacomo Ozanam	Traité de fortification	Amsterdam, 1694
Elisa Del Re	Aritmetica, e Geometria pratica	Napoli, 1697
Giovanni Mattia Hass	Specimen algebrae ad artem fortificatoriam applicatoe	Lipsiae, 1707
Cristiano Wolff	Anfangs-Gruende aller Mathematischen Wissenschaffte,	Halae Magdeburgicae 1710
Antonio Parent	Méthode nouvelle pour couvrir les places de guerre contre le batteries de l'ennemi …	«Mémoires pour l'Histoire des Sciences», 1713
Doroteo Alimari	Longitudinis out terrae, aut mari investigadoe methodus	Londini, 1715
Gio. Federico Weidler	Institutiones mathematicae …	Wittembergae, 1718
Bernardo Forest De Belidor	Sommaire d'un cours d'architecture militaire, civile, et hydraulique	Paris, 1720
Giacomo Herman	Abregè des mathématiques	Petersbourg, 1728
Benedetto Maria Castrone	L'ingegnoso ritrovato di fortificare con mirabile esattezza ogni sorta di poligono regolare sopra l'idea del Sig. de Vauban	Palermo, 1733
Deidier	Le parfait Ingénieur François, ou la Fortification offensive, et défensive contenant la construction, l'attaque, et la défense des places régulieres, et irrègulieres …	Amsterdam, 1734

Luigi Bartolomeo Herttenstein	Cahiers de Mathématique	Strasbourg, 1737
Antonio Soliani Raschini	Trattato di fortificazione moderna Tomo 1 parte 1 e 2	Venezia, 1748
Giuseppe Da-Via,	Dissertazione sulla militare Architettura	Modena, 1762
Trincano	Elémens de fortificatione, de l'attaque, et de la défense de Places	Paris, 1768
Hennert	Dissertations sur la fortification permanente …	Utrecht, 1795

Gli ingegneri per costruire una fortezza dovevano innanzitutto fare in modo che le palle sparate dal cannone nemico non colpissero direttamente i punti deboli delle mura e, allo stesso tempo, la forma di quese ultime doveva consentire di posizionare le armi difensive in modo da colpire efficacemente l'avversario. Essi dovevano anche contemperare l'esigenza di creare mura solide con quella di contenere le spese di costruzione. La soluzione di tutti questi problemi richiedeva approfondite nozioni di geometria; l'insegnamento di tale disciplina, quindi, fu una naturale evoluzione dovuta al sentito bisogno di fornire una preparazione adeguata alla giovane nobiltà destinata alla carriera militare. Tra i primi ad insegnarla ci furono proprio i padri gesuiti che, in risposta alla crescente domanda, introdussero questo insegnamento nei loro collegi. E sempre dall'opera del Marini è possibile ricavare il nome dei gesuiti che trattarono questa disciplina.[116]

Tavola 3: Le opere dei gesuiti in Marini (1810)

Autore	*Titolo*	*Edizione*
Sempilio Ugone[117]	De disciplinis mathematicis libri duodecim	Antuerpiæ, 1635
Durand Giacomo Onorato[118]	Problema mathematicum ex architectonica militari de mænibus inferioribus sive falsabraca, an ea infra horizontem, an supra collacanda sit.	Græcii Styrorum, 1636
Fournier Giorgio	Traité des fortifications, ou Architecture militaire tiré des places les plus estimées de ce temps pour leur fortifications divisé en deux parties…	Paris, 1628
Curtz Alberto	Amussis Ferdinandea, sive problema Architecturæ militaris	Monachii, 1651
Bourdin Piero	L'architecture militaire, ou l'art de fortifier les places	Paris, 1655
Schott Gaspare	Cursus mathematicus	Herbipoli, 1661
Du Brueil Giovanni	L'art universel des fortifications Françoises, Holandoises, Espagnoles, Italiennes, et Composées …	Paris, 1665

[116] Marini (1810), I, p. II.
[117] Professore nell'Accademia di Madrid.
[118] Lettore di Filosofia, Matematica, e Teologia in Graetz nella Stiria.

Tacquet Andrea	Opera mathematica	Antuerpiæ, 1669
De Zaragoza Giuseppe	Architectura militaris	Valentiæ, 1674
De Chales Milliet Claudio Francesco	L'art de fortifier, de defendre, et d'attaquer les places suivant les méthoses Françoises, Hollandoises, Italiennes, et Espagnoles	Paris, 1676
Eschinardi Francesco	Architettura militare ridotta a metodo facile, e breve col modo distinti di formare ciascuna parte	Roma, 1684
Froelich Gabriele	Collectiones mathematicæ de Architectura militari	Viennæ, circa 1691
Hoste Paolo,	Recueil de traités de mathématique qui peuvent être nécessaires à un Gentilhomme pour servir par mer ou par terre	Paris, 1692, 3 vol.
Cassani Giuseppe	Escuela militar de fortificacion ofensiva	Madrid, 1705
Vols Ernesto	Institutionum mathematicarum libri tres	Viennæ, 1714
De Aquino Carlo	Lexicon militare e Additiones Lexicon militare	Romæ, 1724, 2 vol. Romæ, 1727
Rieger Cristiano	Universœ Architecturœ militaris elementa brevibus recentioribus observationibus illustrata	Vindobonæ, 1758
Izzo Gio. Battista	Elementa Architecturœ militaris. Tomulus primus. De arte muniendi	Vindobonæ, 1765
Steynmeyer Filippo,	Epitome elementorum Matheseos universœ	Augustæ Vindelicorum et Friburgi Brisgoviæ, 1764-1766, 5 voll.
Borgo Carlo	Analisi ed esame ragionato dell'arte dell Fortificazione, e difesa delle Piazze	Venezia, 1777

L'insegnamento della matematica nei collegi era corredato dai testi di Clavio, il quale, oltre a curare un'edizione degli *Elementi* di Euclide, cui aggiunse commenti e spiegazioni, scrisse anche manuali di *Algebra*, di *Geometria pratica*, sull'*Astrolabio*, un'*Aritmetica pratica* e un rinomato *Commento della Sfera* del Sacrobosco. Le sue opere matematiche furono raccolte in un'enciclopedia matematica.

Agli scritti di Clavio, nella seconda metà del Seicento, si sostituirono, per l'insegnamento nei Collegi dei Gesuiti, due manuali del matematico André Tacquet (1612-1660), *l'Arithmeticae theoria et praxis*, e gli *Elementa geometriae planae ac solidae*, per lo studio dell'aritmetica e della geometria. Le opere didattiche di Tacquet non furono mai sostituite nell'insegnamento matematico dei Collegi gesuiti nemmeno dopo la pubblicazione del corso in tre volumi *Elementa universae matheseos* di Ruggero Boscovich (1711-1787). Anche nei collegi degli Scolopi e dei Barnabiti, e negli stessi seminari religiosi, erano previsti corsi matematici che ebbero spesso docenti di rilievo. Un emerito professore di eloquenza all'Università di Roma e Generale dell'Ordine delle Scuole Pie degli Scolopi fu Paolino Chelucci (1682-1754), autore di due manuali di matematica, *Institutiones Arithmeticae* e *Institutiones Analiticae eorumque usus* in geometria (1738). Occorre ricordare anche l'abate camaldolese (ordine Benedettino) Guido Grandi (1671-1742), per molti anni professore nell'Università di Pisa, autore di importanti manuali ristampati per quasi un secolo; infatti gli *Elementi geometrici* da lui scritti nel 1731 rappresentano l'opera di geometria euclidea più diffusa nel Settecento.

Il modello tipico di professore di matematica tra la metà del Cinquecento e la fine del Settecento, infatti, era un ecclesiastico, per lo più un monaco. Come si analizzerà nel capitolo successivo, le scuole militari rappresentano un'eccezione in tal senso.

6. *Il testo base per gli insegnamenti matematici: gli Elementi di Euclide*

6.1.Premessa: i contenuti e le più importati edizioni

I primi autori della teoria della moderna fortificazione erano reclutati per scrivere specificatamente sulla geometria e i loro metodi erano basati sugli *Elementi* di Euclide.

Questo era il testo di base che gli allievi dei collegi e delle accademie dovevano conoscere per poter apprendere le nuove teorie dell'arte del fortificare. Gli *Elementi* costituiscono il più antico trattato di matematica a noi pervenuto. Tale opera può essere collocata approssimativamente attorno al 300 a.C., essendo Euclide vissuto ad Alessandria ai tempi di re Tolomeo I.[119] L'opera euclidea abbraccia quasi totalmente il campo delle matematiche elementari greche. E'divisa in tredici libri di cui i primi quattro e il sesto sono dedicati alla geometria piana, il libro quinto alla teoria delle proporzioni, i libri settimo, ottavo e nono all'aritmetica, il decimo alla teoria degli incommensurabili, i libri undici e dodici alla stereometria e il tredicesimo alla costruzione dei cinque poligoni regolari.

La fortuna di questo testo nell'insegnamento della matematica dalla fine del XV secolo fu alterna: «se infatti gli argomenti trattati sono stati comunemente ritenuti come facenti parte della cultura matematica di base per le persone colte, una pari fedeltà non ha accompagnato il modo e l'ordine dell'esposizione».[120]Gli *Elementi* offrono un panorama completo della matematica elementare greca (geometria, aritmetica, algebra). La matematica greca ebbe inizio intorno al 600 a.C. con Talete di Mileto che portò la geometria dall'Oriente in Grecia. L'opera euclidea costituisce anzitutto il punto di arrivo di un periodo di elaborazione della matematica lungo tre secoli, e in particolare della geometria (periodo della geometria pre-euclidea). Questo testo riassume, utilizza, coordina e sistema i risultati dei matematici predecessori, offrendone una validissima sintesi, che al tempo stesso è analitica nella vastità della sua intelaiatura.

Nulla ci è rimasto degli *Elementi* che furono composti prima di Euclide: da Ippocrate di Chio, da Leone, da Teudio e forse da Democrito, e pressoché nulla delle altre opere matematiche del tempo. Una delle testimonianze più importanti su Euclide è quella di Proclo (V secolo d.C.), che compose un *Commento* al primo libro degli *Elementi* contenente preziose informazioni di carattere storico.

Gli *Elementi* sono un'opera strettamente teorica nella quale Euclide non si rivolge mai alla pratica. Essa costituisce anche il punto di partenza dello studio di una matematica più

---

[119] Heath (1908); Enriques (1924-1927); Frajese-Maccioni (2000); Acerbi (2007); Boyer (2007).
[120] Borgato (1981), p. 185.

articolata e applicativa; infatti, successori immediati di Euclide furono i matematici Archimede e Apollonio, i quali non si occuparono più di questioni matematiche elementari, ma si dedicarono a ricerche di carattere superiore, con vedute legate al moderno calcolo infinitesimale nel caso di Archimede e con la teoria delle sezioni coniche in quello di Apollonio. Dopo questi ultimi ebbe inizio un periodo di decadenza della matematica greca, pur con le brillanti eccezioni di Diofanto, Erone, Tolomeo e Pappo.

Gli *Elementi* passarono attraverso i secoli, costituendo fin quasi ai giorni nostri la base essenziale dell'insegnamento della matematica elementare pressoché in tutti i paesi.

Con l'introduzione della stampa nel XV secolo, le varie edizioni furono numerosissime, tanto da essere superate soltanto dalla Bibbia.Questo trattato, pur essendo stato oggetto di tentativi di perfezionamento rimase fino ad oggi padrone del campo dell'insegnamento elementare (eccezion fatta per le opere di Alexis Clairaut (1713-1765) e di Legendre).

Soltanto nel secolo XIX la critica moderna rileverà maggiori imperfezioni di carattere logico e ne consoliderà le basi con modifiche e aggiunte di rilievo (ad esempio con David Hilbert). In tale ottica va ricordato pure il lavoro di Federigo Enriques (1871-1946) che, tra il 1924 e il 1935, pubblicò un'edizione italiana degli *Elementi*, effettuata col concorso di diversi collaboratori.

Oltre ai testi della principale opera di Euclide, con il suo nome si designano comunemente tutte quelle traduzioni, riduzioni ed anche contraffazioni dei suoi *Elementi*, e più spesso dei soli libri geometrici che ne fanno parte, che variamente rimaneggiate e rassettate si pubblicarono con il suo nome. Il loro numero supera le mille copie.

Accanto alle materie contenute nei primi tredici libri, in alcune edizioni degli *Elementi* ne sono stati aggiunti altri due (XIV e XV) erroneamente attribuiti al matematico greco, dei quali si ritengono autori rispettivamente Ipsicle Alessandrino (II sec. d.C.) e Isidoro di Mileto (VI sec. d.C.). Il Libro XIV si occupa dei solidi regolari inscritti in una sfera, questione già trattata da Euclide nel tredicesimo libro; il Libro XV, tratta, invece, dei solidi regolari.[121]

Nel XV secolo l'intensa attività di recupero dei codici antichi e l'invenzione della stampa a caratteri mobili arricchirono le nuove biblioteche umanistiche. I manoscritti matematici furono studiati, tradotti e utilizzati per l'insegnamento.[122] Alla fine del secolo, i testi manoscritti che circolavano nel Medioevo vennero gradualmente sostituiti dai libri a stampa e gli *Elementi* di Euclide furono la prima opera matematica ad essere pubblicata. La prima traduzione dall'arabo in lingua latina fu quella di Adelardo di Bath (Monaco del secolo XII del Monastero Bataniese, in Inghilterra); la prima pubblicazione in lingua latina fu quella del 1482 a Venezia del tipografo tedesco Erhard Ratdolt con i commenti di Campano da Novara composti tra il 1255 e il 1261, che si avvalse proprio della traduzione di Adelardo. L'edizione veneziana fu preceduta soltanto dalla pubblicazione di un manuale di aritmetica pratica di scarso rilievo (Treviso, 1478).

Il testo in lingua greca venne pubblicato per la prima volta a Basilea nel 1533 dall'Hervagio, a cura di Simone Grineo, con gli *Scolii* di Teone e con il testo greco dei commenti di Proclo, i quali furono tradotti e pubblicati per la prima volta in lingua latina da Francesco Barozzi nel 1560.

---

121 Boyer (2007), pp. 140-141.
122 Gavagna (2009).

Alla prima edizione latina del 1482, seguirono almeno un migliaio di edizioni. Di seguito un elenco delle prime traduzioni latine e in volgare dell'opera euclidea: [123]
- Bartolomeo Zamberti (1473-1543), cui si deve la prima traduzione latina del testo greco: *Euclidis…elementorum libros xiii cum expositione Theonis…*, Venezia, 1505 (da notarsi l'erronea identificazione dell'autore degli Elementi con Euclide di Megara), in folio. Egli attribuiva (erroneamente) a Teone di Alessandria le prove delle proposizioni euclidee e criticava pesantemente il suo predecessore Campano.
- Luca Pacioli (1445-1517), il quale curò una nuova edizione su quella attribuita a Campano: *Euclidis megarensis ... opera a Campano interprete fidelissimo tralata*, Venezia, 1509, in folio.
- Nicolò Tartaglia (1499-1557), che curò la prima traduzione in lingua italiana: Euclide megarense philosopho: solo introduttore delle scientie mathematice: diligentemente reassettato, et alla integrita ridotto per il degno Professore di tal Scientie Niccolo Tartalea, Brisciano, Secondo le due Tradottioni: e per commune commodo e utilità di latino in volgar tradotto. Con una ampla esposizione dello istesso tradottore di novo aggionta. Talmente chiara, che ogni mediocre ingegno, senza la notizia, over suffragio si alcun'altra scientia con facilità, sera capace a poterlo intendere, Venezia, per Venturino Rossinelle, in folio, cc. CCXXXIX e una n.n.
- François de Foix, conte di Candale (1512-1594): *Euclidis ... Elementa geometrica, Libris XV ... restituta. His accessit decimus sextus libere …*, Parigi, 1566, in folio.
- Federico Commandino (1509-1575),[124] con il quale il processo di riappropriazione della matematica greca raggiunse il culmine; dal 1558 al 1575 riuscì infatti a portare alle stampe ben dieci opere matematiche antiche. A lui si deve anche la traduzione latina e

[123] Riccardi (1886); Riccardi (1887-1893).

[124] Federico Commandino nacque a Urbino; il padre Battista era un architetto militare e il nonno era stato segretario del duca Federico da Montefeltro. Ricevette la prima formazione nella sua città natale e perfeziona la conoscenza delle lingue classiche e della matematica sotto la guida di Giovanni Pietro Grassi, precettore della famiglia Orsini che si era rifugiata a Urbino in seguito al sacco di Roma (1527). Negli anni Trenta, diventato vescovo di Viterbo, entrò nella corte pontificia come "cameriere segreto" di papa Clemente VII. In seguito alla morte del papa Commandino prosegue i suoi studi presso l'Università di Padova (1534-1544) dove ebbe modo di incontrare Nicolò Tartaglia e frequentare i corsi di Medicina e di Filosofia di Marco Antonio de' Passeri, che tra gli allievi ebbe Francesco Barozzi autore della versione latina del *Commento* di Proclo. Tra il 1545-1546 ottiene a Ferrara il dottorato in Medicina. Rientrato a Urbino, 1546-1550, sposò Girolama Bonaventuri con cui ebbe un figlio e due figlie. Entrò al servizio di Guidubaldo II della Rovere e fu medico del cardinale Ranuccio Farnese. In seguito alla morte della moglie e del figlio Commandino abbandona la professione medica e si dedicò allo studio dei codici antichi che ebbe modo di consultare a Roma presso la Biblioteca Vaticana e a Venezia nella Biblioteca Marciana.
Nel 1558 pubblicò a Venezia l'edizione del *Planisfero* di Tolomeo e del *Planisfero* di Giordano Nemorario in cui aggiunge un'originale sezione sulla prospettiva. Lo stesso anno pubblicò sempre a Venezia le opere di Archimede corredate da commenti. Nel 1562 diede alle stampe a Roma l'*Analemma* di Tolomeo; nel 1765 a Bologna i *Galleggianti* di Archimede e un anno dopo le Coniche di Apollonio con i commenti di Eutocio. A Bologna ebbe modo di conoscere Girolamo Cardano. Tornato a Urbino radunò intono a se un gruppo di allievi tra cui Guidobaldo del Monte (1545-1607) e Bernardino Baldi (1553-1617). Nel 1572 fu pubblicata a Pesaro l'edizione latina degli Elementi di Euclide dedicata al principe Francesco Maria della Rovere e nell'anno della sua morte viene pubblicata a Urbino la versione volgare. Lo stesso anno escono sempre a Urbino gli *Spiritali* di Erone di Alessandria. Nel 1588 a cura di Guidobaldo del Monte esce a Pesaro l'edizione delle *Collezioni matematiche* di Pappo Alessandrino che Commandino non aveva portato a termine. Negli ultimi anni della sua vita mantenne una fitta corrispondenza con il messinese Francesco Maurolico (1494-1575). Per la biografia di Commandino Cfr. Gamba (2009), pp. 39-42; su Maurolico e la sua corrispondenza vedi http://www.dm.unipi.it/pages/maurolic/intro.htm.

successivamente quella volgare degli *Elementi*: *Euclidis Elementorum libri XV*, Pesaro, 1572, (traduzione latina dal testo greco con commenti), in folio;[125] *De gli Elementi d'Euclide Libri quindici con gli scholii antichi tradotti prima in lingua latina da M. Federico Commandino da Urbino, & con Commentarij illustrati, et hora d'ordine dell'istesso trasportati nella nostra vulgare, e da lui riveduti*, Con privilegio, In Urbino, Appresso Domenico Frisolino, MDLXXV.

Commandino, nella dedica a Francesco Maria II della Rovere, criticò le edizioni che si susseguirono nel corso del Cinquecento, in particolare, quella di Oronce Finé (1494-1555) del 1536, perché limitata ai primi sei libri e senza un effettivo riscontro con i codici greci, quella di Giacomo Peletario del 1557, perché basata più sulla versione arabo-latina del Campano che sul testo greco, e quella di Francesco Candalla (François de Foix, conte di Candale) del 1566, poiché, a suo dire, il matematico francese aveva rifatto a modo suo le dimostrazioni tradendo l'originario dettato euclideo. Commandino, inoltre, sgombra subito il campo da alcuni equivoci: è il primo, infatti, a chiarire che l'autore degli *Elementi* è Euclide di Alessandria (IV-III sec. a.C.) e non Euclide di Megara (V-IV sec. a.C), filosofo e discepolo di Socrate, come invece riportato nel frontespizio delle edizioni di Zamberti, Oronzio, Tartaglia, Peletario e Candalla. In più, chiarì il ruolo di Teone Alessandrino, al quale venivano attribuite le dimostrazioni dell'opera euclidea, stabilendo, al contrario, come egli avesse solo contribuito a renderle più chiare. Infine, all'inizio del quattordicesimo e quindicesimo libro, segnalò la possibilità che tali libri non fossero opera di Euclide, ma che l'autore ne fosse Ipsicle. Come già accennato, fu poi la critica moderna a precisarne l'attribuzione stabilendo che il quattordicesimo era opera di Ipsicle, mentre il quindicesimo di Isidoro di Mileto. Il riferimento principale di Commandino era il testo greco pubblicato a Basilea nel 1533. L'edizione commandiana avrà lunga fortuna, come attestano le numerose edizioni inglesi soprattutto settecentesche, fino ad arrivare ad una londinese del 1867; difatti, vi era, da parte del pubblico di coloro che non padroneggiavano il latino, ma coltivavano interessi scientifici (architetti, ingegneri, militari, artigiani), la crescente domanda di un testo aderente all'originale greco.

- Cristoforo Clavio (1537-1612), che realizzò una traduzione latina dal testo greco con commenti: *Euclidis Elementorum libri XV* (Roma, Accolti,1574, 8°).
- Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679): *Euclides Restitutus, sive prisca geometriae alementa, ..., in quibus praecipue proportionium theoriae, nova firmiorique mehodo proponuntur*, Pisa, Onofri, 1658.
- Claude François Milliet Dechales (1621-1678):[126]L*es elements d'Euclide, expliquez d'une manière nouvelle e très facil. Avec l'usage de chaque proposition pour toutes les parties des mathématiques*, Losanna, 1678.

---

[125] Commandino (1572).

[126] Claude François Milliet Dechales (1621-1678), nacque a Chambéry e morì a Torino. Entrò nel collegio dei gesuiti della sua città nel 1636. Il giovane Dechales fu mandato in missione in Turchia. Ritornato in Francia gli fu affidata la lettura di matematica al Collège *de Clermont* a Parigi e successivamente a Lione e Chambéry. A Marsiglia il re Luigi XVI lo nominò professore reale di idrografia e insegnò navigazione e ingegneria militare. Fu poi chiamato a Torino e nominato professore di matematica all'università. Dechales è soprattutto ricordato per il *Cursus seu mundus mathematicus* (3 voll.) pubblicato a Lione nel 1674, un corso completo di matematica (geometria pratica, meccanica, statica, geografia, architettura civile e militare, idrostatica, navigazione, ecc.). Nel 1677 pubblicò a Parigi due lavori sulla fortificazione e la navigazione: *L'art de fortifier, de défendre et d'attaquer les places, suivant les méthodes françoises,*

- Vincenzo Viviani, *Elementi piani e solidi di Euclide*, Firenze, 1690.
- André Tacquet (1616-1669):[127] *Elementa geometria planae et solidae; quibus accedunt selecta ex Archimede theoremata*, Anversa, 1654, in 8°. Di cui seguirono svariate edizioni, tra cui: Napoli 1744 e Padova 1761.
- Guido Grandi, *Elementi geometrici piani e solidi*, Firenze, 1731.in 8°.
- Gerolamo Saccheri (1667-1733): *Euclides ab omni naevo vindicatus sive conatus geometricus quo stabiliuntur Prima ipsa universae Geometriae Principia. Auctore Hieronymo Saccherio societatis jesu. In Ticinensi Universitate Matheseos Professore Opusculum Ex.*^{mo} *Senatui Medialanensi Ab Auctore Dicatum*, Mediolani, MDCCXXXIII, Ex Typographia Pauli Antonii Montani.[128]

6.2. La teoria delle parallele: un argomento di confronto

Quando la guerra mosse dall'Italia al nord Europa, gli ingegneri italiani diffusero il nuovo metodo di fortificazione attraverso il continente, portando con loro il *corpus* della matematica greca recentemente tradotto, che era stato pubblicato a Venezia e in altre città italiane. Infatti, la geometria pratica era rimasta vivace ovunque, ma il suo impianto teorico aveva perso il suo aspetto più complicato: le dimostrazioni. Essi svilupparono quindi uno specifico metodo basato sull'uso simultaneo di testo e immagine, il che comportò un approccio alla geometria sia teorico che pratico.

Cercheremo pertanto di evidenziare i libri di testo di geometria elementare che entrarono effettivamente nell'insegnamento della matematica in Italia tra la metà del XVI e la metà del XVIII secolo per gli studenti dei collegi e delle accademie, analizzando come gli autori dell'epoca esponessero quelle parti del testo euclideo che storicamente suscitarono le maggiori critiche, come la teoria delle parallele.

La teoria delle parallele rappresenta uno degli argomenti classici per la storia della matematica. Gli studiosi hanno concentrato l'attenzione sui passaggi che hanno delineato questa teoria, tassello essenziale per i fondamenti della geometria. Sulla storia del quinto postulato e della teoria delle parallele, sono stati effettuati molteplici studi, dei quali, ancor oggi, i punti di riferimento rimangono i lavori di Roberto Bonola, Fabio Conforto, Luigi Maierù, Jean-Claude Pont, Vincenzo De Risi, solo per citarne alcuni.[129] Per effettuare questo *excursus*, come traduzione di riferimento si è seguita l'edizione Frajese-Maccioni (2000) che si basa sull'opera di Heiberg e Menge (*Euclidis Opera omnia*, 9 volumi, 1883-1916, Lipsia, Teubneri).

---

hollandoises, italiennes et espagnoles e *L'art de naviger demontré par principes et confirmé par plusieurs observations tirées de l'experience*. Nel 1678 a Losanna uscì la sua edizione degli *Elementi*: *Les elements d'Euclide, expliquez d'une manière nouvelle e très facil. Avec l'usage de chaque proposition pour toutes les parties des mathématiques* che comprendeva i libri geometrici degli elementi euclidei (I-II-III-IV-V-VI-XI e XII).

[127] André Tacquet (1612-1660), gesuita olandese. Nacque ad Anversa ed entrò nell'ordine dei gesuiti nel 1629. Dal 1631 a 1635 studiò a Lovaniao. Tra i suoi insegnanti ebbe Gregorio di San Vincenzo e Francois d'Aguilon. L'opera più originale *Cylindricorum et annularium libri IV* comparve nel 1651 ad Anversa e occupa un posto di rilievo negli studi sulle quadrature che vanno da Keplero e Cavalieri all'introduzione del calcolo differenziale.

[128] De Risi (2011), II, (ristampa anastatica).

[129] Bonola (1906); Bonola (1924-1927); Conforto (1951); Maierù (1978); Maierù (1982a); Maierù (1982b); Maierù (1984); Maierù (1989); Pont (1986); Jaouiche (1986); Houzel (1991); De Risi (2011).

La teoria delle parallele viene esposta nel libro I e inizia con la seguente definizione:

> Definizione 23: Parallele sono quelle rette che, essendo nello stesso piano e venendo prolungate illimitatamente dall'una e dall'altra parte, non si incontrano fra loro da nessuna delle due parti.[130]

Euclide concepisce la linea retta come un segmento di retta che può essere ancora prolungato; in tal modo il parallelismo delle due rette da lui definito si può verificare attraverso il prolungamento all'infinito. La definizione, inoltre, si presenta in forma grammaticale negativa. Egli dà la definizione di parallele come di rette che, giacendo sullo stesso piano, comunque vengano prolungate all'infinito, non s'incontreranno mai. Segue, poi, il postulato delle parallele:

> Postulato V: E che, se una retta venendo a cadere su due rette forma gli angoli interni e dalla stessa parte (coniugati) minori di due retti (ossia tali che la loro somma sia minore di due retti) le due rette prolungate illimitatamente verranno ad incontrarsi da quella parte in cui sono gli angoli minori di due retti.

La prima proposizione di questa teoria è la sedicesima, sul *teorema dell'angolo esterno maggiore*:

> Prop. 16: In ogni triangolo, se si prolunga uno dei due lati, l'angolo esterno è maggiore di ciascuno dei due angoli interni ed opposti (cioè non adiacenti).

In questo teorema, già noto prima di Euclide, ma ricavato solo come corollario dal *teorema dell'angolo esterno somma* (I, 32), il matematico greco utilizza il primo criterio di congruenza dei triangoli e l'uguaglianza degli angoli opposti al vertice.

Corollario della proposizione 16 è la proposizione 17:

> Prop. 17: In ogni triangolo la somma di due angoli, comunque presi, è minore di due retti.[131]

Questo risultato permette di classificare i triangoli secondo i loro angoli (almeno due angoli in un triangolo sono acuti). Tale proposizione si può anche ricavare come conseguenza della proposizione 32 sulla somma di tutt'è tre gli angoli del triangolo uguale a due retti: la somma di due angoli sarrebbe certamente minore. La 17 viene utilizzata per la prima volta nel libro terzo. Euclide la colloca all'interno delle prime ventotto proposizioni, ossia tra quelle indipendenti dal postulato quinto.

Segue, poi, il cosiddetto *teorema diretto delle parallele*, costituito dalle proposizioni 27 e 28:

> Prop. 27: Se una retta che venga a cadere su altri due rette forma gli angoli alterni interni uguali tra loro, le due rette sono parallele.
> Prop. 28: Se una retta che cada su due rette forma l'angolo esterno uguale all'angolo interno ed opposto e che è dalla stessa parte, oppure angoli interni, dalla stessa parte, la cui somma sia uguale a due rette, le rette saranno parallele fra loro.

---

[130] Frajese-Maccioni (2000), pp. 70-100.
[131] Frajese-Maccioni (2000), pp. 102-123.

Come si può vedere, la proposizione16 e la 27 sono una la contronominale dell'altra. Si può così mostrare come questo teorema sia conseguenza immediata del teorema dell'angolo esterno maggiore; infatti se due rette si incontrano in un punto, cioè non sono parallele, allora gli angoli corrispondenti che si formano con una trasversale sono disuguali; quindi quando gli angoli corrispondenti sono uguali le rette sono parallele.
Subito dopo, è espresso il teorema inverso sulle parallele, ossia la proposizione 29:

Prop. 29: Una retta che cada su due rette parallele forma gli angoli alterni uguali tra loro, l'angolo esterno uguale all'angolo interno ed opposto, ed angoli interni dalla stessa parte la cui somma è uguale a due retti.

In realtà, tale teorema non viene dimostrato, ma introdotto come postulato, poichè la proposizione 29 risulta essere la contronominale del postulato quinto. Da questa proposizione ha inizio la geometria euclidea vera e propria, cioè la geometria che si fonda proprio su tale postulato.
La teoria delle parallele si conclude con gli enunciati dal 30 al 32:

Prop. 30: Rette parallele ad una stessa retta parallela sono parallele tra loro.

Questa proposizione sulla proprietà transitiva del parallelismo si dimostra con la proposizione precedente, ossia attraverso il postulato quinto. Da ciò deriva che la proprietà transitiva è equivalente al quinto postulato. Seguono, inoltre, l'unicità della parallela ad una retta data passante per un punto esterno ad essa e il teorema dell'angolo esterno somma:

Prop. 31: Condurre per un punto dato una retta parallela ad una retta data.
Prop. 32: In ogni triangolo, se si prolunga uno dei lati, l'angolo esterno è uguale alla somma dei due angoli interni ed opposti, e la somma dei tre angoli interni del triangolo è uguale a due retti.[132]

L'unicità della parallela per un punto ad una retta data conduce a riconoscere il teorema fondamentale della somma degli angoli di un triangolo.[133]

La teoria delle rette parallele ha costituito, nella geometria greca e negli sviluppi ulteriori, il *punctum pruriens* della trattazione geometrica. Il quinto postulato rappresenta la più valida finezza logica di Euclide, con l'enunciazione del quale ha reso rigorosa la sua teoria delle parallele. La storia dei tentativi di dimostrazione del quinto postulato attraverso i secoli mostra che i successori di Euclide non fecero altro che sostituire al quinto postulato un altro postulato. Tale postulato è, infatti, indimostrabile. Per dimostrare ciò si è proceduto considerando le 28 proposizioni e la negazione del quinto postulato. Se quest'ultimo fosse dimostrabile, cioè fosse conseguenza delle prime 28 proposizioni, l'insieme di esse e della negazione del quinto postulato risulterebbe contraddittoria. Ma nessuna contraddizione è stata rilevata. Le geometrie che si avvalgono di questo ragionamento sono dette "geometrie non euclidee".[134]

---

[132] Frajese-Maccioni (2000), pp. 124-125.
[133] Enriques (1918), p. 4.
[134] Meschkowski (1937); Boris (1988); Bergamini-Trifone-Neri-Tazzioli (2007).

Molti sono stati i tentativi fatti dopo Euclide (Posidonio, Gemino, Proclo) per dimostrare il quinto postulato deducendolo dalle prime 28 definizioni. I più celebri si collegano alla definizione delle parallele come rette equidistanti; all'esistenza delle figure simili (John Wallis, sec XVII); con Saccheri e Legendre si approfondì, invece, il legame del quinto postulato con il teorema della somma degli angoli di un triangolo. Chiusero la lunga serie dei tentativi Gauss, Lobatchefskij e Bolyai, creando un edificio geometrico coerente basato sulla negatività di tale postulato.[135]

Ciò che indusse i matematici a cercare ostinatamente di dimostrarlo, furono le caratteristiche del quinto postulato, diverse da quelle di semplicità ed evidenza degli altri quattro. Il suo enunciato si presenta, infatti, come una proposizione, la cui inversa è dimostrata da Euclide. Viene introdotto dall'autore come artificio *ad hoc* per evitare il paralogismo della teoria delle parallele. Ecco perché, fin dai primi commentatori, si cercò spesso di dimostrarlo modificando la definizione stessa di rette parallele.

Si tentò innanzitutto di farlo rientrare nella geometria assoluta, ossia di dimostrarlo rigorosamente a partire dalle altre proposizioni primitive. Un'altra via fortemente seguita fu quella di cercare di ottenere la geometria euclidea assumendo un nuovo postulato, ossia una proposizione che fosse più semplice ed evidente del postulato euclideo, mediante la quale dedurre il quinto come teorema. Ci fu anche il tentativo di cambiare la definizione di rette parallele in modo che da essa di potesse sviluppare la relativa teoria senza ricorrere ad un nuovo postulato.

Tutti i tentativi di dimostrazione operati nella geometria assoluta sono falliti e le relative dimostrazioni o erano viziate da veri e propri errori o utilizzavano proposizioni equivalenti; le definizioni stesse si rivelavano spesso inadeguate o racchiudevano una nuova proposizione equivalente.[136]

Proclo, nel suo *Commento al primo libro di Euclide*, riporta i primi tentativi operati per dimostrare il quinto postulato. Iniziò Posidonio (I sec. a. C.), che definì le rette parallele come "rette complanari ed equidistanti". La sua definizione e quella di Euclide non sono equivalenti. Gemino di Rodi (I sec. a. C.), allievo di Posidonio, fece notare, infatti, che potevano esistere linee parallele nel senso di Euclide, cioè che prolungate all'infinito non si incontrano mai, ma non parallele nel senso di Posidonio, cioè che non si mantengono equidistanti (come ad esempio succede per l'iperbole e i suoi asintoti).[137]

La definizione di Posidonio è quindi un caso particolare della definizione euclidea; essa implica quest'ultima, ma non è vero il viceversa. Per accordare le due definizioni è necessario dimostrare che due rette complanari che non s'incontrano sono equidistanti, ovvero che il luogo dei punti equidistanti da una retta è una retta. E per dimostrare ciò, Euclide utilizza proprio il quinto postulato.

Proclo riportò anche un tenteativo fatto da Tolomeo (II sec. d.C.) ma che, di fatto, risulta equivalente al quinto postulato.

Lo stesso Proclo provò a darne una dimostrazione, non sembrandogli possible che la proposizione inversa (ossia il teorema diretto della teoria delle parallele) fosse stata dimostrata dallo stesso Euclide. Egli assunse per evidente il principio, ammesso già come assioma da Aristotele, che se si prolunghano indefinitivamente i lati di un angolo rettilineo, la loro distanza deve essere maggiore di qualunque linea retta data. Tuttavia,

[135] Enriques (1925), p. 46

[136] Kline (1991), II, p. 1007; Klügel (2012), pp. 9-10.

[137] Bonola (1906), p. 2.

sia perché questo principio necessita di essere dimostrato, sia perché Proclo non definiva cosa si debba intendere per distanza fra due rette nel piano, e poiché egli assumeva come evidente che due rette parallele fossero equidistanti, la sua dimostrazione non fu ritenuta sufficientemente rigorosa dai geometri.[138]

Proclo menzionò pure una dimostrazione che faceva uso del paradosso di Zenone; in essa si voleva dimostrare che, anche quando la somma degli angoli interni che si formano tra due rette tagliate da una trasversale sono minori di due retti, le rette non si incontrano. Ciononostante, il fatto che si dimostri che non si incontrano non vuol dire che non esista il loro punto d'incontro.

Ad ogni modo, gli *Elementi* non ebbero grande fortuna presso i Romani, per il carattere eminentemente pratico della loro geometria, ed ebbero una sola traduzione globale in latino, molto tarda, ad opera di Boezio, che è andata perduta. Attorno all'VIII secolo, passarono dai Bizantini al mondo arabo, dove furono tradotti e commentati (ibn-Qurra, al-Haytham, al-Khayyam, Nasir ad-Din, al-Maghribi) tra gli anni 900 e 1100. Parallelamente, nell'alto medioevo (400-1100 circa) non vi furono nell'Occidente latino tentativi seri di edificare una scienza matematica. Gli *Elementi*, infatti, entrarono a far parte della cultura occidentale soltanto nel XII secolo, quando molti studiosi si recarono nei centri arabi, in particolare in Spagna, per studiare e tradurre le opere della cultura greca attraverso le loro traduzioni arabe od ebraiche (Adelardo di Bath, Platone da Tivoli, Gherardo da Cremona). La traduzione latina di Gherardo da Cremona (XII secolo) del commento arabo di Al-Narizi (IX secolo) riporta un'altra antica dimostrazione attribuita ad Aganis (VI secolo).[139] La dimostrazione di quest'ultimo si fondava sull'ipotesi che esistessero rette equidistanti che egli chiamava, come Posidonio, parallele. Da questa ipotesi deduceva che: la minima distanza di due parallele è un segmento perpendicolare comune alle due rette; due rette perpendicolari ad una terza sono fra loro parallele; due parallele tagliate da una terza formano angoli interni da una stessa parte supplementari.[140]

Le prime versioni dell'opera euclidea dei secoli XII-XV, fino alla prima metà del secolo XVI, compilate sui testi arabi e poi su quelli greci, non portarono in generale annotazioni critiche al quinto postulato; i primi traduttori e commentatori degli *Elementi*, invero, riportavano il quinto postulato senza alcuna osservazione critica.

Nella prima pubblicazione degli *Elementi* del 1482 del testo medioevale curato da Campano da Novara tra il 1255 e il 1261, la definizione di rette parallele è la seguente:

> Equidistantes linee sunt que in eadem superficie collocate atque in alterutram partem protracte non convenient, etiam si in infinitum protrahantur.
> [Le linee equidistanti sono quelle che collocate sullo stesso piano e protratte su entrambi i lati non si incontrano, anche se protratte all'infinito.]

Giorgio Valla nella sua monumentale enciclopedia, *De expetendis et fugiendis rebus*, suddivisa in 49 libri ed uscita postuma a Venezia nel 1501, dopo aver trattato di aritmentica e musica, collocava la geometria euclidea tra i libri decimo e quindicesimo.

[138] Riccardi (1887-1893), (1890), p. 28.
[139] La dimostrazione di Aganis è riportata da Simplicius, il celebre commentatore di Aristotele, che scrisse una *Introduzione* al *I libro di Euclide*, cfr. Bonola (1906), p. 7.
[140] Bonola (1906), pp. 7-8.

La sua traduzione latina fu fatta dal greco. Nel Capitolo LIX dei libri geometrici presentava la pagina procliana relativa alla definizione di rette parallele:

> Paralleli rectae sunt lineae, quae cum sint in eodem productae plano in infiniti ab utraque parte in neutra se invicem contingunt.
> [Le rette parallele sono linee che essendo prolungate nello stesso piano all'infinito da entrambi i lati, in nessuno toccano.]

Come rilevato poc'anzi, i successivi traduttori e commentatori dell'opera di Euclide, Zamberti, Pacioli, Tartaglia, Candalla, tentarono il recupero del testo euclideo così come era uscito dalle mani del suo autore, mettendo in evidenza i commenti ritenuti più significativi, ma senza una trattazione critica del quinto postulato.

Tartaglia, ad esempio, affermava che il principio in esso esposto era dato "al senso, alla esperienza ed allo intelletto manifesto" e presentava la teoria delle parallele nel seguente modo:

> Deffinitione xxii:
> Le linee equidistante, overo parallele sono quelle che sono in una medesima superficie collocate, e che protratte nell'una e l'altra parte non concorrano, etiam se siano protratte in infinito.[141]

Commento del traduttore:

> L'Autore ci definisce le linee equidistante, overo parallele sotto di due condizioni. La prima è, che siano in una medesima superficie, e non in diverse. La seconda è, che slongando quelle nell'una e l'altra parte in infinito che non concorrino insieme: e però qualunque due linee mancaranno in alcuna di queste due condizioni non se intende che siano parallele, over equidistante: exempli gratia, se'l fusse una liena distesa per la superficie del margine di questa carta, e un'altra ne fusse solamente con un capo sopra esse superficie e l'altro elevato suso in aeresenza dubbio queste linee haveriano questa conditione che logandole in atto, overo con la mente in infinito dall'una e l'altra parte non concorreriano insieme: tamen per questo non se intenderia che queste fussero equidistante, per che seriano in superficie diverse. Similmente se in una medesima superficie seranno due linee, come (exempli gratia) le due linee, a. b. e c. d. distese nella superficie del margine, lequale perche protratte quelle dalla parte a. e c. si vede evidentemente che concorretiano insieme, e pero non se intende che siano equidistante, quantunque siano in una medesima superficie. Ma se quelle seranno in una medesima superficie, cosi conditionatamente, che slongandole dall'una e l'altra parte in infinito non habbiano ad incontrarse insieme, quelle se intenderanno esser equidistante, overo parallele (come oer esempio appare nelle due linee e. f. e g. h. lequale evidentemente si vede che potrahendole, overo slongandole da qual parte si voglia, con concorreriano, overo non se in contrariano.[142]

Petitione V:

[141] Tartaglia (1543), c. XIr.
[142] Tartaglia (1543), cc. XIr-XIIIr.

Adimandamo etiam che ci sia concesso, che se una linea retta cascara sopra due linee rette, e che duoi angoli da una parte siano minori di duoi angoli retti, che quelle due linee senza dubbio, protratte in quella medesima parte sia necessario congiungersi.

Commento del traduttore:

In questa quinta petitione l'Author dimanda che gli sia anchor concesso che se una linea retta cascara sopra a due linee rette alla similitudine della linea a.b. sopra le due linee d.c. e[d] e.f. e che duoi angoli da una medesima parte, come seria li duoi angoli c.g.h. e[d] e.h.g. del primo esempio, sian minori di duoi angoli retti, che quelle due linee ptratte in quella medesima parte, cioè in la parte verso c. e[d] e. dove sono li predetti angoli, sia necessario a tempo congiongersi insieme, come nel secondo esempio appare in ponto K. laqualcosa in vero al senso, overo alla esperientia e' manifesto, ne etiam lo intelletto puo dubitar di questo, perilche non è da negar tal petitione.

Proposizioni sulle rette parallele:

Prop. xxvii: Se una linea retta cadera sopra a due linee rette, e facia li duoi angoli coalterni fra loro equali, quelle due linee serano eqiodistante.
Prop. xxviii: Se una linea retta vegnera sopra a due linee rette, e che l'angolo intriseco causato da quella sia equale all'angolo estriseco a se opposito, over che li duoi angoli intrinseci da una medesima parte sino equali a duoi angoli retti, quelle due linee seranno equidistante.
Prop. xxx: Se una linea retta cadera sopra a due linee equidistante, li duoi angoli coalterni seranno equali, e l'angolo estriseco sera equale allo angolo intriseco a se opposito, e similmente li duoi angoli intrisenci costituidi dall'una e l'atra pare seranno equali a duoi angoli retti.
Prop. xxx: Se due linee rette seranno equidistante a una medema linea, quelle medesime seranno fra loro equidistante.
Prop. xxxi: Da uno ponto dato fora di una proposta retta linea potemo condurre una linea retta equidistante a quella linea proposta.[143]

Candalla, dal canto suo, comprendeva il quinto postulato tra gli assiomi, tentando di chiarirne il senso indipendentemente dalla definizione euclidea delle parallele, che egli arbitrariamente trasformava, sostituendovi il concetto di rette equidistanti.

La critica rinacque dopo il 1550, principalmente per impulso del *Commento* di Proclo, stampato per la prima volta a Basilea nel 1533 nel testo originale e a Padova nel 1560 in latino ad opera di Francesco Barozzi. Ulteriori tentativi di dimostrazione del quinto postulato ricominciarono a partire da Cristoforo Clavio, Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679),[144] André Tacquet (1612-1660), John Wallis (1616-1703), Gerolamo Saccheri (1667-1733), Giuseppe Lagrange (1736-1813) e Andrien-Marie Legendre (1752-1833).

Prima del testo di Clavio va ricordata l'opera curata dal Commandino, in cui l'autore seppe coniugare competenza filologica e sensibilità matematica. Egli riportava la seguente definizione di rette parallele:

[143] Ivi, cc. XXIIv-XXIIIr.
[144] Fu allievo di Benedetto Castelli (1578-1643) e di Galileo Galilei (1564-1642).

> Le linee parallele o equidistanti sono quelle, le quali essendo in un medesimo piano e prolungate in infinito dall'una e l'altra parte non si congiungono gia mai insieme.[145]

Alla definizione seguiva una nota in cui Commandino riportava i concetti degli antichi geometri intorno alle rette parallele:

> Quali siano gli elementi delle linee rette parallele, o vero equidistanti, e da quali accidenti si conoscano, impareremo poi. Hora Euclide definisce le parallele con queste parole. *Le quali essendo in un medesimo piano* percioche se una sia nel soggetto piano, e l'altra alzata in qualunq; modo, non si congiungono mai, non però per questo sono parallele. *E prolungate in infinito dall'una e l'altra parte non si congiungono giamai insieme* percioche le linee rette non parallele se saranno prolungate alquanto, non si congiungeranno insieme, ma l'esser prolungate in infinito e non congiungersi questo ci denota le linee parallele; non pero semplicemente ma dall'una, e l'altra parte l'essere prolungate in infinito e non congiungersi; perché può essere che le linee non parallele anchora dall'una parte siano prolungate in infinito, e non dall'altra, conciosiacosa che congiungendosi in una parte nell'altra siano molto distanti. E la cagione è questa, che due linee rette non possono comprendere spazio alcuno. Il che non averrebbe se dall'una e l'altra parte si congiungessero. In questo modo Euclide ha deffinito le linee rette parallele. Ma Possidonio dice, che le linee parallele sono quelle, le quali non s'accostano insieme, ne si scostano nel medesimo piano, ma hanno tutte le perpedicolari uguali, che dalli punti di una sono tirate all'altra, e quelle che fanno le perpendicolari minori, si congiungono insieme, conciosiacosa, che la perpendicolare e l'altezze de spatij, e l'intervallo delle linee determinar possa. Onde quando le perpendicolari sono uguali, etiandio gl'intervalli delle linee rette saranno uguali, e quando sono minori, l'intervallo ancora sarà minore, e le linee rette, si congiungeranno insieme da quella parte, nella quale le perpendicolari sono minori. Pithone Geometra volendo dichiarare, quali siano le linee rette parallele, non contento di quello, che n'haveva scritto Euclide, con bellissimo essempio ci mostrò, dicendo che le linee rette parallele sono tali, quali noi veggiamo essere l'ombre delle colonne nelle mura, o pavimento fatte da una lampada accesa all'incontro o da una lucerna. Il che come intender si debba, leggi Appo Sereno nel fine del libro della settione del cylindro.[146]

Faceva seguire, poi, il quinto postulato:

> Et se sopra due rette line cadendo una retta farà gli angoli interiori e da una medesima parte minori di due retti, quelle linee prolungare in infinito congiungersi insieme da quella parte, dove sono gli angoli minori di due retti.[147]

A cui poneva la seguente osservazione:

> Proclo giudica, che questo in tutto si debba tor via dal numero dei Postulati, essendo theorema, che anchora ha molte dubitazioni, le quali Ptolomeo in un suo libro, si propose di sciogliere; e per essere dimostrato ha bisogno di molte deffinitioni, e theoremi, il cui converso Euclide eziandio come theorema ne dimostra; ma di questo si dirà di sotto a suo luogo.

E il "suo luogo" è la proposizione 29, a commento della quale il Commandino riportava in sunto la dimostrazione del quinto postulato data da Proclo che, come su visto,

---

[145] Commandino (1575), c. 6r.
[146] Commandino (1575), c. 6r.
[147] Ivi, cc. 6v-7r.

introdusse nella sua dimostrazione l'ipotesi che la distanza di due parallele si mantenesse finita, ipotesi da cui logicamente si deduce quella di Euclide.[148]

> Questo theorema, come dice Proclo, si converte con amendue li precendenti [27 e 28] e fa positione cioche si cercha in quelli, e le cose che in quelli sono date, hora propone di dimostrare. E questa differenza delli conversi non è da tacere, percioche tutti quelli, che si convertono o uno si converte ad uno, come il sesto al quinto, o uno a più, come questo che hora si è proposto, alli precedenti, o più ad uno, come poco doppo sarà manifesto.
> *Quelle linee rette che da minori di due retti si prolungano in infinito concorrono fra loro* questo è il quinto postulato o la quinta dimanda, la quale perche non è cosi chiara, e pare c'habbia bisogno de dimostrazione, Proclo giudicò, che in questo modo si dovesse dimostrare, mettendo innanzi due cose, cioè un certo Assioma del quale si è servito ancho Aristotele, e un Lemma.

Succedeva il seguente assioma:

> Se da un punto si prolunghino in infinito due linee rette, che facciano l'angolo, la distanza loro avanza ogni finita grandezza.

E il conseguente lemma:

> Se la linea retta seghi una delle parallele, segherà anchor l'altra.[149]

Lo stesso fece Clavio. Egli, rifacendosi all'*editio princeps* dell'opera greca di Basilea (1533) e al *Commento* di Proclo, commentò l'opera euclidea con una nuova edizione in latino che pubblicò nel 1574:

> Parallelæ rectæ linæ sunt, quæ cum in eodem sint plano, & ex utraq; parte in infinitum producantur, in neutram sibi mutuo incidunt.[150]

Ossia definiva le rette parallele come rette complanari che non si incontrano. Nella definizione successiva dava la definizione di parallelogrammo e inseriva il postulato quinto tra le nozioni comuni (XI):

> Et si in duas rectas lineas altera recta incidens, internos ad easdem; partes angulos duo bus rectis monores faciat, duæ illæ rectæ linæ in infinitum productæ sibi mutuo incident ad eas partes, ubisunt anguli duo bus rectis minores.[151]

Ne seguiva una breve nota illustrativa in cui rimandava la dimostrazione ad un lungo *Scolio* dopo la proposizione 28. Riportava il teorema diretto delle parallele, ossia le proposizioni 27 e 28 (pp. 48 e 49). A quest'ultima segue, inoltre, un lungo scolio in cui si discuteva la dimostrazione di Proclo, da lui definita "ottima". A questa edizione, fino alla morte di Clavio, ne seguirono altre cinque: 1589, 1591, 1603, 1607 e 1612.

Clavio si occupò del quinto postulato a partire dalla seconda edizione. Se nella prima, come anticipato, aveva ritenuto "ottima" la dimostrazione data da Proclo riportandola

---

[148] Riccardi (1887-1893), parte IV (1890), p. 5.
[149] Commandino (1575), c. 21v.
[150] Calvio (1574), I, definizione 34, libro I, p. 13a:
[151] Ivi, p. 18a.

integralmente, nell'edizione successiva riportava ancora la dimostrazione procliana, ma mostrando subito l'intenzione di darne una sua dimostrazione più accurata ed evidente.

Secondo Maierù e De Risi, Clavio dà una dimostrazione che presenta molti punti in comune con quella di Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī. Probabilmente, in quegli anni Clavio venne a contatto con una versione manoscritta della dimostrazione dell'autore persiano, pubblicata per la prima volta a Roma nel 1594.

La definizione 34 è la stessa, il quinto postulato è riportato ancora tra le nozioni comuni (XIII). Lo scolio che segue la proposizione 28 è ora diviso in due parti: nella prima riporta ancora la dimostrazione data da Proclo, ma questa volta la ritiene soddisfacente poiché in essa era stato premesso un lemma oscuro e quindi era necessaria una dimostrazione *magis accuratam* che togliesse ogni dubbio.

Clavio accettava tutte le dimostrazioni date da Euclide prima della proposizione 29 e indipendenti da quel principio. Per lui la strada da seguire era quella di dimostrare l'assioma basandosi esclusivamente sulle ventotto proposizioni precendenti.

La sua dimostrazione era preceduta da quattro lemmi:

> 1) La linea, i cui punti hanno la stessa distanza da una retta che giace in uno stesso piano, è una retta [equivalente al quinto postulato].
> 2) Se una retta si muove trasversalmente su un'altra retta, in modo da formare in un suo estremo con questa sempre angoli retti, l'altro estremo descrive una retta [equivalente al quinto postulato, mostra cinematicamente come viene costruita una retta parallela ad una retta data].
> 3) Se ad una retta vengono tracciati due segmenti perpendicolari, fra loro uguali, i cui punti siano congiunti da una retta, la perpendicolare alla prima retta tracciata da un qualunque punto di essa sarà uguale a primi due segmenti.
> 4) Se ad una retta si tracciano due rette perpendicolari fra loro uguali, i cui punti estremi siano congiunti da una retta, questa formerà con le due perpendicolari angoli sempre retti [questo lemma corrisponde al secondo lemma che Nasir Eddin premetteva alla sua dimostrazione del quinto postulato, ma la dimostrazione di Clavio è più completa]. [152]

Non soddisfatto della conclusione trovata, Clavio affermava di voler provare in un altro modo. Si avvalse, allora, di un altro lemma che corrispondeva al primo lemma di Nasir Eddin. Dopo averlo dimostrato, tornava al lemma IV. Nella sua elaborazione si ritrovano già le ipotesi di partenza di Saccheri circa l'ampiezza degli angoli, ipotesi che in Nasir Eddin erano prese in considerazione senza dedicarvi molto spazio. Clavio, pur non fermandosi al lemma IV come equivalente al quinto postulato, dedicava molta attenzione alla dimostrazione di questo lemma. Dopo queste premesse passava alla dimostrazione dell'assioma XIII.

L'opera di Clavio rimase il testo di riferimento di tutto l'insegnamento matematico nell'ambito dei collegi dei Gesuiti. Ma già dopo alcuni decenni risultò necessario scrivere e compilare dei trattati di geometria elementare assai più brevi e accessibili agli studenti di quanto non lo fosse l'originaria opera claviana. Nacquero così nel corso del secolo le opere dei grandi professori dell'Ordine: quella di Andrè Tacquet e quella di Milliet Dechales. Il primo fu un matematico fiammingo discepolo del geometra gesuita Gregorio di San Vincenzo, a sua volta studente di Clavio. Nella sua epoca fu celebre per la sua esposizione degli *Elementi* di Euclide, che ebbe una straordinaria diffusione didattica: *Elementa geometriae planae ac solidae* (prima edizione 1654). Essa diventò il nuovo

[152] Maierù (1978), pp. 197-200.

testo di riferimento per l'insegnamento della geometria nei collegi gesuitici, ma anche in quelli degli altri ordini religiosi e nelle università. Fu sostituito, in parte, solo con l'uscita del testo di Ruggero Boscovich (*Elementa Universae Mathesos*, 1754), sebbene non lo soppiantò mai completamente.[153] Tra le opere di successo di Tacquet va ricordata anche l'*Arithmeticae theoria et praxis* (Lovanio, 1665).

Lo studio di questi manuali è interessante non solo per le scelte operate dagli autori circa la presentazione dei vari argomenti (le operazioni aritmetiche, le regole per l'estrazione delle radici, la teoria delle parallele, la teoria delle proporzioni, ecc.), ma anche per le vicende editoriali, dato che le varie ristampe furono accompagnate da complementi importanti. Così, un opuscolo di Niccolò Di Martino (1701-1769)[154] che accompagnava l'edizione napoletana dell'*Arithmetica* del 1724 conteneva una delle prime esposizioni elementari del calcolo combinatorio: *De permutationibus et combinationibus opusculum*.[155]

In *Elementa geometriae planae ac solidae*,[156]Tacquet introdusse le rette parallele definendo il parallelogrammo:

> Parallelogrammum est figura quadrilatera, cujus bina opposita latera (AB, FC, e BF, AC) sunt parallela. Quid vero sint parallelae, dicetur seq. defin.[157]

Seguiva la definizione di parallele, con una lunga esposizione:

> Rectae lineae parallelae seu aequidistantes sunt, quae in eodem plano existentes, utumque in infinitum protractae, aequalibus semper intervallis inter se distant.
> [Rette parallele o equidistanti, che sono nello stesso piano, che indefinitamente prolungate, si mantengono alla stessa distanza]
>
> Aequalia intervalla desumuntur penes perpendiculares.
> [La distanza tra le due rette è determinata perpendicolarmente]
>
> Quare si omnes ad unam ex duabus parallelam AB perpendiculares QL, aequales fuerint, dicentur rectae AB, CF parallelae.
> Generantur parallelae, si recta LQ ad rectam AB perpendicularis, per AB semper perpendiculariter moveatur: tunc enim ejus extremun L describit parallelam CF.
> Euclies definit parallelas esse rectas lineas, quae in eodem plano existentes, utrimque in infinitum productae, in neutram partem coincidunt.
> [Euclide definisce le linee parallele le linee rette che sono sullo stesso piano, prolungate all'infinito su entrambi i lati in nessuna parte coincidono]
>
> Verum quia dantur lineae quae simul in infinitum productae, licet ad se mutuo appropinquent ad intervallun quovis dato minus, ac proinde, licet non fint parallela, numquam tamen concurrant, (cujusmodi sunt Hyperbola e recta linea; conchois e linea recta; item duae aequales parabolae circa eumdem axem descriptae, e plures aliae) Non videtur per se notum esse, duas

---

[153] Pepe (2010b)
[154] Su Di Martino e sulla sua opera si darà conto nel secondo capitolo della prima parte.
[155] Pepe (2016), p. 123.
[156] L'edizione napoletana del 1744, *Elementa Euclidea Geometriae, planae ac solidae, et selecta ex Archimede theoremata, quibus accedit trigonometria, auctore Andrea Tacquet* (Neapoli, Apud Josephume Antonium Elia) è scaricabile dal sito *Mathematicaitaliana*.
[157] Tacquet (1654), p. 8.

rectas, licet numquam concurrant, fore semper aequali intervallo diffitas, hoc est aequidistantes; posset enim quispiam objicere, sieri sortassis posse, ut etiam ipsae, licet ad se mutuo semper appropinquare, attamen numquam concurrerent. Quare Euclidea definitio parallelismo naturam non satis esplicat. (At non necesse est ut definitio Mathematica naturam rei definitae explicet: est enim definitio nominis, non rei. Cum igitur Euclides eas rectas lineas nominaverit parallelas, quae in eodem plano existentes, utrimque in infinitum producta, in neutram partem coincidunt; o cum semper postea in hoc sensu parallelas usurpaverit; cum denique eas definiverit per proprietatem ejusmodi, quae nullis rectis nisi vere paralelis seu aequidistantibus convenit, non video quo jure culpari possit.)

Tacquet, benchè lo riponesse fra gli assiomi, tentò di dare una dimostrazione del quinto postulato nello *Scolio* della sua trentunesima proposizione del primo libro.[158]

Come già visto, anche Dechales fu autore di testi di ampia diffusione. Gesuita francese, nato a Chambery nel 1621 e morto a Torino nel 1678, scrisse un commento ad alcuni libri degli *Elementi*, e in particolare realizzò un monumentale corso di matematica in quattro volumi (*Cursus seu mundus mathematicus*), che trattava ogni sorta di argomenti, ma che per la geometria elementare dipendeva per lo più da Tacquet.

La sua edizione dell'opera euclidea fu: *Euclidis elementorum libri VIII ec* (Lugduni, apud Benedictum Coral, 1660, 12°). Le successive edizioni furono:

- Huite livres des Eléments d'Euclide rendus plus facile par le R. P. Claude François Milliet Dechales ec., Lyon, Benoist Coral, 1672, 8°;

- Les élémens d'Euclide expliqués d'une manière novuelle et très facile, avec l'usage de chaque proposition pour toutes les parties des Mathématiques par Fr. Milliet de Chales, Paris, Michallet, 1672,12° (ulteriori edizioni si ebbero negli anni 1677, 1683, 1690, 1700, 1720, 1741, 1749). Quest'ultima, rivista da Jacques Ozanam (1640-1718), uscì postuma nel 1720: Les elemens d'Euclide, expliquez d'une manière nouvelle & très-facile. Avec l'usage de chaque proposition pour toutes les parties des mathematiques. Par le P. Dechalles, Nouvelle Edition… par M. Ozanam, Paris, Jombert, MDCCXX.

L'edizione italiana qui analizzata è: Gli Elementi di Euclide spiegati d'una maniera nuova e facile con l'uso di ciascuna Proposizione per tutte le parti di Matematica Dal P. Dechales Della Compagnia di Gesù Riveduti, corretti, e accresciuti Dall'Ozanam Dell'Accaedemia Reale delle Scienze Tradotti dal Francese, In Bergamo, MDCCIL, Appresso Pietro Lancellotti, Con Licenza de' Superiori. Nel verso del frontespizio è scritto:

Prae alijs commendari merentur Elementa Euclidis Gallica, quae Dechales sigillatim edidit, e Elementa Geometriae Planae e Salidae Andreae Tacquet.[159]

Definizione 34:

Le linee rette parallele sono quelle, che non concorrono giammai, restando sempre per tutto egualmente lontane l'una dall'altra.[160]

[158] Riccardi (1887-1893), (1890), p. 30.
[159] Dechales (1749), p. 1.
[160] Ivi, p. 7.

Dechales non riportava il quinto postulato tra le tre “Dimande, ovvero Supposizioni”,[161] ma lo inseriva tra gli assiomi:

> L’undicesima massima d’Euclide vuole, che se le linee AB, CD formeranno colla linea EF, che le tronca tutte due, degli angoli interni BEF, DFE minori di due retti, queste linee essendo prolungate, s’incontreranno verso B, e D.

E lo spiegava dicendo che, poiché:

> questa massima sia vera, non è però tanto chiara, che meriti d’esser ricevuta per massima, però ne sostituisco in sua vece un’altra: *Se due linee sono parallele, tutte le perpendicolari fra di loro rinchiuse saranno eguali*.[162]

Cercando di chiarirla nel seguente modo:

> Come se le linee AB, CD sono parallele, le linee perpendicolari FE, HG sono eguali. Imperciocchè se EF fosse maggiore di GH; le linee AB, CD sarebbero più distanti tra di loro verso i punti E, ed F, che verso G, ed H, ciocchè sarebbe contro la definizione delle parallele, che dice che per ogni parte anno la stessa distanza, che si misura colle perpendicolari.[163]

Dechalles sostituiva, così, al postulato euclideo una proposizione fondata sul principio dell’equidistanza fra le parallele.[164]

Le opere di tutti questi matematici, come detto, erano volte soprattutto alla semplificazione dell’originaria costruzione euclidea al fine di renderla più accessibile agli studenti. Relativamente al quinto postulato, tali autori seguivano semplicemente il maestro ripetendo la sua dimostrazione sull’equidistanza delle rette.

Anche il matematico Gerolamo Saccheri, era gesuita ed era entrato nel collegio di Genova nel 1685. Per la storia dell’analisi della teoria delle parallele, la sua opera *Euclides ab omni naevo vindicatus* (Milano, 1733) rappresenta un punto cruciale, poichè il suo tentativo di dimostrazione del quinto postulato fornisce risultati che apriranno la strada alle geometrie non euclidee.[165] Il suo libro ebbe scarsa fortuna nel Settecento e tantomeno fu un testo preso come riferimento per l’insegnamento della matematica.

L’edizione degli *Elementi* del Commandino fu rivista nel Seicento da Vincenzo Viviani e portata poi alla lingua dell’Ottocento da Enrico Betti (1823-1892), Francesco Brioschi (1824-1897) e Luigi Cremona (1830-1903) con l’edizione del 1867.[166]

Viviani iniziò la sua *Digressione* premessa all’opera con queste parole:

---

161 Dechales comprende tra le *Dimande* la costruzione di una retta dati due punti; il prolungamento della retta all’infinito e la costruzione di un cerchio dato un centro e un raggio.

162 Dechales (1749), p. 8.

163 Dechales (1749), p. 8.

164 Riccardi (1887-1893), (1890) p. 6.

165 Beltrami (1889); Boccardini (1904); Crivellaro (1992-1993); Lo cascio (2012-2013); De Risi (2011).

166 L’Edizione del 1734 edita da Carlieri è composta da due volumi. La prima parte intitolato *Elementi piani, e solidi d’Euclide All’Illustrissimo Signor Cavaliere Niccolò Martelli*, comprende i primi cinque libri degli elementi euclidei; la seconda, *Quinto libro degli elementi d’Euclide ovvero scienza universale delle proporzioni spiegata colla dottrina del Galileo*, raccoglie appunto il quinto libro ed è completata poi con i libri VI-XI-XII.

Ma qui in grazie mi sia permesso, digredendo alquanto dal racconto, di far cuore al Giovane studioso, che in mancanza d'un Direttore (il qual però sul principio io non biasimo a proccurarselo) voglia provarsi a vedere da se stesso il primo Libro almeno d'Euclide, d'esposizion comentata la più chiara, e diffusa, che egli trovi, quale sarebbe quella del Padre Clavio.[167]

La definizione di parallele era la numero XXXV:

Le linee parallele, o equidistanti sono quelle, le quali essendo in un medesimo piano, e prolungate in infinito dall'una, e l'altra parte, con si congiungono giammai insieme.[168]

L'autore esponeva poi il quinto postulato senza apportarvi alcuna osservazione:

E se sopra due rette linee cadendo una retta sarà gli angoli interiori, e da una medesima parte minori di due retti, quelle linee prolungare in infinito congiungersi insieme da quella parte, dove sono gli angoli minori di due retti.

Anche le proposizioni erano trascritte senza commenti:

Prop. XVI: Prolungandosi un lato di ciascun triangolo, l'angolo esteriore è maggiore dell'uno, e l'altro interiore, ed opposto.
Prop. XVII: Due angoli di ciascun triangolo, presi in qualunque modo, sono minori di due retti.[169]
Prop. XXVII: Se cadendo una linea retta sopra due linee rette fra gli angoli alterni uguali fra loro, saranno le linee rette parallele.
Prop. XXVIII: Se cadendo una linea retta sopra le due linee rette fa l'angolo esteriore uguale all'interiore, ed opposto, e dalle medesime parti, ovvero gl'interiori, e dalle medesime parti uguali a due retti, le linee rette saranno parallele fra loro.
Prop. XXIX: Cadendo una linea retta sopra le linee rette parallele, sarà gli angoli alterni uguali fra loro, e l'esteriore uguale all'interiore, ed opposto, e dalle medesime parti, e gli interiori, e dalle medesime parti uguali a due retti.
Prop. XXX: Quelle linee, che sono parallele alla medesima retta linea, saranno anche fra loro parallele.
Prop. XXXI: Per un punto dato tirare una linea retta parallela ad una data retta linea.
Prop. XXXII: L'angolo esteriore di ciascun triangolo, prolungandosi un lato, è uguale alli due interiori, ed opposti, ed i tre angoli interiori del triangolo sono uguali a due retti.[170]

Ma l'edizione più diffusa nel Settecento fu quella di Guido Grandi pubblicata nel 1731, cui seguirono sette edizioni fino al 1805. Egli definiva le parallele nel seguente modo:

Si dicono tra di loro parallele quelle linee rette, che giacendo nella stessa superficie piana, ancora si prolungassero in infinito verso qualunque parte, mai converrebbero insieme.[171]

---

[167] Viviani (1734), pp. XVII-XVIII.
[168] Ivi, p.3.
[169] Viviani (1734), pp. 36-37.
[170] Ivi, pp. 54-61.
[171] Grandi (1740), p. 6, def. XXVIII:

Grandi, nella sua volgarizzazione degli *Elementi* di Euclide, riportava il quinto postulato fra gli assiomi:

> Se due linee rette siano segate da una terza, in maniera, che da una parte ne risultino due angoli interni minori, prolungare in infinito quelle due rette dalla banda, ove sono gli angoli minori, dovranno insieme concorrere.

Il camaldolese giustificava il postulato delle parallele dicendo che «la verità, ed evidenza di questo Assioma si mostrerà dopo la Proposizione 28»,[172] ossia: «saranno parallele le rette AB, CD, se l'angolo esterno AGE sarà eguale all'interno opposto dalla medesima parte CHG: ovvero, se li due interni dalla stessa banda AGH, CHG siano eguali a due retti».[173]E in una nota alla proposizione 29, esponeva succintamente la suvvista dimostrazione del Clavio.

[172] Ivi, p. 8.
[173] Ivi, p. 26.

Capitolo I

ISTITUTI PER L'ISTRUZIONE MILITARE A TORINO

1. *Introduzione*

Le premesse della formazione militare nella corte sabauda sono da ricercare nelle prime riforme adottate dai duchi di Savoia nel XVI e XVII secolo. Emanuele Filiberto (1528-1580)[174] ricostruì il suo Stato partendo dall'esercito abolendo le soldatesche feudali, ripristinando l'obbligo generale del servizio militare e affiancando all'esercito mercenario reggimenti provinciali costituenti la *Milizia paesana*. L'editto di Vercelli del 28 dicembre 1560 sancì la nascita dell'esercito nazionale.[175]

Stabilitosi a Torino nel febbraio del 1563, seppe far divenire la capitale del suo ducato un vivace centro intellettuale in grado di richiamare letterati, artisti, ingegneri e matematici. Il veneziano Giovanni Battista Benedetti (1530-1590)[176] fu nominato dal duca insegnante di matematica alla sua corte come precettore del figlio Carlo Emanuele I (1562-1630).

Il "principe guerriero" chiamò a Torino i gesuiti nel 1566 mettendo nelle loro mani l'istruzione della classe colta del Piemonte e quindi anche quella dei futuri ufficiali. La difesa di Torino, città quadrata di epoca romana (*Augusta Taurinorum*), fu rinforzata da Emanuele Filiberto con la creazione della cittadella tra il 1564 e il 1577 sotto la direzione di Nicolis de Robilant secondo il progetto dell'architetto militare Francesco Paciotto (1521-1591).[177]

Carlo Emanuele,[178] seguendo l'orientamento del padre, sostenne attivamente l'insediamento della Compagnia nei suoi territori e la sua azione di contenimento dell'influenza valdese e protestante. Fondò un secondo collegio a Mondovì e sostenne il collegio di Chambery, avviò anche richieste per l'apertura dei collegi a Vercelli, Pinerolo e Cuneo.[179] L'ambiente culturale creato da Emanuele Filiberto fu così mantenuto dal figlio, che fece educare i figli Vittorio Amedeo I e i suoi fratelli dal matematico

---

[174] Duca di Savoia dal 1533 al 1580. Sulla tradizione militare nel Piemonte sabaudo si veda Manno (1967); Barberis (1981); Barberis (1988); Bianchi (1997); Bianchi (2002); Bianchi-Gentile (2006); Bianchi (2007); Bianchini (2008); Bianchi (2012). Sulla storia di Torino i principali riferimenti sono Ricuperati (2002a); Ricupertati (2002b).

[175] Leschi (1994), I, p. 13.

[176] Voce del *DBI*, v. 8 (1966), di Vincenzo Cappelletti; Mamino (1989), Roero (1996).

[177] Ricuperati (2002a).

[178] Duca di Savoia dal 1580 al 1630.

[179] Sul rapporto di Carlo Emanuele I con Cristoforo Clavio vedi Baldini-Napolitani (1992), II, parte I, pp.140-141, parte II, pp. 97-98.

Bartolomeo Cristini (1547-circa 1605),[180] nominato nel 1594 lettore di matematica presso l'Università di Torino. Carlo Emanuele, il 15 maggio dello stesso anno, decretò l'obbligo per tutti i cittadini di accorrere alle armi in caso di invasione e istituì una milizia generale con caratteristiche già definite e una milizia scelta o regia pronta a marciare ad ogni occorrenza.[181]

Carlo Emanuele II (1634-1675),[182] assunto l'effettivo governo nel 1663, riformò l'esercito licenziando la milizia mercenaria. Appoggiò le imprese militari di Luigi XIV (suo cugino) e aiutò la Repubblica di Venezia nella guerra di Candia. Creò, inoltre, il Battaglione Piemonte il 15 luglio del 1669.[183] Nel redigere l'atto ufficiale di nomina del matematico di corte Donato Rossetti (1633-1686), Carlo Emanuele II, il 24 ottobre 1674, preannunciava la nascita della *Reale Accademia*:

> […] avendo singolarmente gradito la devozione e l'affetto dimostratoci dal canonico Domenico Rossetti di Livorno, Dottore della Sacra Teologia, Lettore di Filosofia e Professore delle Matematiche, ci siamo persuasi di non poter meglio adempiere la nostra volontà e soddisfare all'aspettazione della Gioventù, che veramente sarà inclinata a tal esercizio, che con il nominarlo […] nostro Matematico, per insegnare esse Matematiche speculative e pratiche in spezie di fortificazioni a tutti li nostri Paggi e a quelli di M. R. mia Signora e Consorte amatissima, come pure a tutti quei Giovani, tanto di questa come d'ogni altra Città e Luogo de' Stati Nostri che n'inclineranno.184

2. *L'insegnamento della matematica nella Reale Accademia*

2.1.L'organizzazione dell'accademia con Bertola

Imitando le accademie francesi e tedesche, il 20 ottobre 1674, Carlo Emanuele II ordinò che fosse costituita a Torino un'accademia per la preparazione dei suoi paggi e nobili di corte.[185] Gli ultimi anni di regno di Carlo Emanuele II, e dopo il 1675, quelli della reggenza di Maria Giovanna Battista di Savoia-Nemours furono molto ricchi e stimolanti per la presenza in Torino di figure di matematici e architetti di grande spessore: Donato Rossetti, Amedeo di Castellamonte, Guarino Guarini e Claude F. Milliet Dechales. A questi si accompagnarono figure di ingegneri militari, attivi sui campi di battaglia, altrettanto interessanti sia per l'attività professionale sia per quella di docenza: Luigi Andrea Ghibert (priore dell'Accademia dei pittori, scultori e architetti detta di San Luca), Antonio Bertola (anch'egli appartenente all'Accademia di San Luca sabauda).

Il nuovo istituto pensato da Carlo Emanuele II e realizzato dalla moglie fu progettato da Amedeo di Castellamonte (primo ingegnere);[186] esso doveva comprendere una sala

[180] Voce del *DBI*, v. 31 (1985), di Carlo Colombero; sui matematici alla corte Savoia vedi Cecchini (2002) e Frank (2014). Sulla formazione matematica degli architetti e ingegneri nel Piemonte di antico regime vedi Binaghi (2001); Binaghi (2012); Binaghi (2017).
[181] Leschi (1994), I, p. 14.
[182] Duca di Savoia dal 1638 al 1675.
[183] Leschi (1994), I, p. 13.
[184] Binaghi (2012), p. 116.
[185] Ramella (1978); Rogier (1985); Ferrone (1984); Ferrone (1985); Ferrone (1993); Bianchi (2013).
[186] Amedeo Cognengo di Castellamonte (1613-1683), architetto e ingegnere, fu autore di numerosi edifici per la corte sabauda, tra i suoi progetti più importanti ricordiamo Palazzo Reale, piazza S. Carlo e Venaria Reale, cfr. voce del *DBI*, v. 21 (1978), di Luciano Tamburini.

delle feste, un teatro e una cappella. L'accademia fu collocata in via della Zecca (ora via Verdi), ubicata nell'area compresa tra il teatro regio, il palazzo degli archivi di Stato dello Juvarra e il giardino reale; di questo edificio, colpito dai bombardamenti alleati del 1943, sono rimaste solo alcune colonne che ne conservano il ricordo.[187]

Alla morte del duca, avvenuta nel 1675, il progetto della nuova accademia fu portato a compimento dalla moglie Maria Giovanna Battista di Savoia-Nemours (1644-1724), reggente dello Stato in nome del figlio Vittorio Amedeo II. Con l'editto del 1° settembre 1677 fu preannunciata l'apertura dell'*Accademia Reale* «où l'on enseigne tout ce qui est capable de former l'esprit et le corpos d'un gentilhomme, invitant aussi les étrangers de venir profiter de cet établissement, qui leur sera d'autant plus utile, qu'outre les exercises de l'académie ils pourront acquerir de la politesse, et se produire dans le monde ed frequentant la cour, qui a toujours fait paroître par les tournois, les ballets, les carrouzels et quantité d'autres fêtes gallante, qu'elle étoit une des plus polites de l'Europe».[188] Il bando ducale, redatto in italiano, in latino e in francese e diramato in tutte le corti europee, elencava le discipline che si sarebbero insegnate: montare a cavallo, partecipare ai tornei, ballare, tirare di scherma, evoluzioni ed esercizi militari, lezioni di geografia, matematica, disegno, fortificazioni e blasone.[189] -L'accademia aprì i battenti il 1 gennaio 1678. Le discipline insegnate effettivamente furono equitazione, esercizi ginnici, matematica, disegno, esercitazioni militari, assedio e difesa delle piazzeforti. Ci si applicava anche allo studio della storia, della cronologia, della geografia, della lingua italiana e francese «che a Torino sono molto familiari sia ai Nobili che ai Cittadini».[190]

In questo periodo, però, il modello di educazione cavalleresco-cortigiano appariva già decisamente superato: in un breve volger di anni l'accademia da istituzione all'avanguardia si sarebbe trasformata in un albergo di lusso per la gioventù. Anche nei domini sabaudi la nobiltà non tardò troppo a prendere coscienza della necessità di istruirsi in modo più moderno ed efficace, seguendo in questo la via già percorsa dalla borghesia. A tale crescente domanda avrebbe dato una risposta il *seminarium nobilium* dei gesuiti. Nell'aprile del 1678, ad appena un anno di distanza dalla fondazione dell'accademia, Madama Reale dava così il proprio assenso all'apertura di un altro istituto per l'educazione della nobiltà, il *Collegio dei Nobili* (1679).[191] Oltre al tradizionale corso delle umanità e alla cultura spirituale delle virtù cristiane, il collegio reale di Savoia offriva ai convittori l'insegnamento di materie più moderne, normalmente escluse dalla *Ratio Studiorum*, come geometria, geografia, cosmografia, fortificazione, aritmetica, cronologia e storia.[192]

---

[187] I primi studi sulle origini della Reale Accademia sono stati fatti da Claretta (1887) e da Rogier (1895).
[188] Roggero (1981), p. 74.
[189] Leschi (1994), I, p. 19.
[190] Fara (2014), p. 5; in Leschi (1994), II, pp. 4-5, è stato trascritto il bando del 1685, intitolato *Nuovo stabilimento della Reale Accademia di Torino, che per informatione della Nobilità degli Stati di Sua Altezza Reale e della forestiera, che desiderasse frequentarla, ed esservi ricevuta*, in cui si annunciava la scelta di nuovi accreditati maestri, l'importo delle rette e le scienze che vi si insegnavano.
[191] Roggero (1981), p.75.
[192] Ivi, p. 83.

Controllato dall'ordine dei gesuiti fino alla soppressione della compagnia (1773), il collegio fu successivamente affidato ai direttori secolari (1773-1790) e poi passò sotto l'ordine dei barnabiti fino alla chiusura (1790-1796).[193]

Il convitto, che aveva sede nel palazzo fatto costruire da Madama Reale nel 1678, attualmente occupato dall'Accademia delle Scienze, da quanto si può presumere, doveva istruire anche coloro che in seguito avrebbero frequentato l'accademia.[194]

Quest'ultima era sfuggita alla tipologia dei collegi creati nell'età della Controriforma per il fatto di essere stata concepita in stretta dipendenza dalla corte dei Savoia, alla quale era legato un ristretto numero di allievi destinati a servire come paggi. Quanto al clero, esso non era stato coinvolto nei ruoli direttivi e amministrativi, bensì fra il corpo docente.[195]

L'accademia, nel primo periodo della sua vita, non poteva essere considerata un vero e proprio istituto militare per il reclutamento degli ufficiali, poiché nella società del tempo i nobili acquistavano il grado per diritto di nascita.[196]

Il 25 febbraio del 1680, la soprintendenza, nonché la direzione della *Reale Accademia*, furono affidate al Gran Scudiere di Sua Altezza Reale. Il primo fu Carlo Ludovico S. Martino d'Agliè, marchese di San Germano, mentre fu nominato direttore della scuola il colonnello di cavalleria Salturn. Nel 1684 la carica di direttore fu ricoperta da Giorgio Ponza.

A causa delle continue guerre che coinvolsero anche il territorio piemontese l'accademia venne chiusa nel 1690. Fu riaperta sette anni dopo con il medesimo programma in vigore all'atto della sua fondazione.

Il 13 ottobre 1697, a firma del Gran Scudiero Adalberto Pallavicino, fu emanato il nuovo regolamento secondo il quale gli accademisti erano organizzati in due maneggi: il primo composto dagli ultimi entrati, il secondo dai più anziani. Al mattino, mentre gli allievi del primo imparavano a montare a cavallo, gli allievi del secondo seguivano le lezioni sulla sfera e sulla geometria. Al pomeriggio erano poi previsti per entrambi i corsi gli insegnamenti di matematiche.[197]

Maestri di matematica furono Antonio Bertola (1647-1719) e il figlio adottivo Giuseppe Francesco Ignazio Bertola (1676-1755).[198]

Antonio fu maestro d'aritmetica dei paggi dal 3 marzo 1679 e di fortificazioni dal 1° febbraio 1699 e fu nominato maestro di matematica del principe Amedeo di Carignano dal 3 maggio 1701. Grazie ai suoi studi presso l'Ateneo pisano, si formò sulle dottrine del Rossetti; tornato in patria, ebbe modo di riscuotere larga fama come architetto militare durante il memorabile assedio di Torino del 1706 da parte delle truppe franco-spagnole nell'ambito della guerra di Successione spagnola. Nel 1708 fu nominato primo architetto civile e militare del duca di Savoia.

---

193 Cfr. bolle di soppressione e di riammissione della Compagnia di Gesù del 1773 e del 1814 trascritte in http://mathematica.sns.it/opere/206/ a cura di Elisa Patergnani.

194 Leschi (1994), I, p. 20.

195 Bianchi (2003b), p. 150.

196 Leschi (1994), I, p. 22.

197 Ivi, p. 27.

198 Su Giuseppe Francesco Ignazio Bertola e suo padre Antonio Bertola cfr. le voci del *DBI*, v. 9 (1967), di Nino Carboneri.

Giuseppe Francesco Ignazio Bertola, figlio della seconda moglie di Antonio, fu maestro di matematiche alla *Reale Accademia*. Lavorò accanto al padre anche nell'assedio di Torino nella progettazione di opere di architettura militare. Nel 1725 divenne maestro di fortificazioni e nel 1732 primo ingegnere del re. La sua carriera militare proseguì fino ai gradi più alti: luogotenente colonnello di fanteria (1728), colonnello (1732), brigadiere di fanteria (1735), maggiore generale (1744), luogotenente generale (1745) e, infine, generale di fanteria (1754).

Come architetto militare Ignazio si occupò del forte della Brunetta (Val di Susa); lavorò poi ai forti di Fenestrelle,[199] di Exilles (1738) e di Demonte (1744). Si occupò anche della costruzione della cittadella di Alessandria, iniziata nel 1728 sulle rovine del borgo di Borgoglio antistante alla città.

Come maestro scrisse per gli allievi dell'accademia un manoscritto di 156 carte in folio dal titolo: Li primi sei libri della Geometria d'Euclide esposti da Giuseppe Ignazio Bertola Professore delle Matematiche Nella Reale Accademia di Torino Consecrati all'Altezza Reale di Carlo Emanuele Principe di Piemonte (Torino, 1717). [200]

Bertola, nella prefazione al manoscritto (carte 2 e 3), firmata e datata 27 aprile 1717, rivolgendosi a Sua Altezza Reale presenta il suo lavoro, premettendo di essere riuscito a completare dei «quindeci Libri della Geometria d'Euclide» solamente i primi sei.[201]

Dei sei libri riproposti dal Bertola sono stati trascritti la parte introduttiva, le definizioni, gli assiomi e gli enunciati dei problemi e dei teoremi. Nel manoscritto ogni proposizione era seguita dalla dimostrazione correlata di figura.

Il primo libro di Bertola, che si sviluppa dalla carta 4 alla carta 37, comprende 38 definizioni, 4 domande, 21 assiomi e 48 proposizioni.

Le prime 18 definizioni sono analoghe a quelle date da Euclide; nella diciannovesima si aggiunge la definizione di "porzione di cerchio". Invece di terminare con la definizione ventitreesima di parallele, che ricalca quella euclidea, Bertola aggiunge alcune definizioni sul parallelogramma. Bertola dà la seguente definizione di rette parallele:

> Le linee parallele sono quelle rette, le quali poste nel medesimo piano, se prolungate da ambe le parti mai s'incontrano.[202]

Tra le dimande che seguono non compare il quinto postulato che invece è enunciato tra gli assiomi o comuni notizie. Delle prime quattro "Dimande" le prime tre corrispondono ai primi tre postulati euclidei; il quarto recita "Che qualsivoglia grandezza sia maggiore, ò minore d'una, ò d'altre grandezze". Il quarto e il quinto postulato di

---

[199] Sul progetto delle Fenestrelle ideato da Bertola vedi Fara (2012).
[200] Un estratto di tale manoscritto è stato riportato nell'appendice *Manoscritti*.
[201] Nei primi sei libri Euclide aveva compreso:
1) relazioni d'uguaglianza e disuguaglianza dei triangoli, parallele, somma degli angoli d'un poligono, eguaglianza di superficie dei parallelogrammi o triangoli con la base uguale e teorema di Pitagora;
2) algebra geometrica, ossia relazioni d'uguaglianza fra le superfici di rettangoli (che contengono, sotto forma geometrica, la maggior parte della teoria delle equazioni di secondo grado);
3) teoria del cerchio, intersezioni e contatti, angoli inscritti, ecc.;
4) costruzione dei poligoni regolari inscritti e circoscritti nel cerchio (triangolo, quadrato, pentagono, esagono e pentadecagono);
5) teoria generale delle grandezze e dei loro rapporti (ossia numeri incommesurabili);
6) proporzioni geometriche, triangoli simili, ecc.
[202] Bertola, *Li primi sei libri della Geometria d'Euclide* , 1717, definizione 35, vedi appendice al capitolo.

Euclide, rispettivamente sull'uguaglianza degli angoli retti e sulle parallele, vengono inseriti da Bertola tra i ventuno "Assiomi, ò comuni notizie" (corrispondono al dodicesimo e all'undicesimo assioma). Seguono 14 problemi e 34 teoremi.

La teoria delle parallele viene esposta rimanendo fedele al testo euclideo:

- Theorema XVIII Proposizione XXVII: Sono paralelle quelle linee rette, sopra le quali cadendo un'altra retta fà con esse gli angoli alterni uguali
- Theorema XIX Proposizione XXVIII: Sono paralelle quelle linee rette, sopra le quali cadendo un'altra retta, fà dalle medesime parti l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto, ò fà dalle medesime parti gli angoli interiori uguali à due retti
- Teorema XX Proposizione XXIX: Cadendo una linea retta sopra due linee rette paralelle, farà gli angoli alterni uguali; farà l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto dalle medesime parti; e farà uguali à due retti gli angoli interiori posti dalle medesime parti
- Teorema XXI Proposizione XXX: Le linee rette parallele ad una medesima linea retta, sono parallele frà loro
- Problema X Proposizione XXXI: Data una linea retta, ed un punto fuori, il quale non sia in diritto d'essa, tirare per quel punto una linea retta parallela alla data

Il secondo libro, compreso tra le carte 37 e 52, inizia con le definizioni di "parallelogrammo rettangolo" e di "gnomone" e comprende 12 teoremi e 2 problemi. Il terzo libro, che si estende dalla carta 53 alla carta 86, è costituito da 11 definizioni, 6 problemi e 31 teoremi dedicati al cerchio e alle sue proprietà. Il quarto libro, sulla costruzione di figure piane inscritte e circoscritte ad un cerchio, è compreso tra la carta 86 e la carta 99. Vengono inoltre dimostrati 16 problemi con annessi un lemma e un corollario. Il libro quinto, dalla carta 100 alla carta 124, tratta la teoria delle proporzioni sviluppandola in 18 definizioni, 3 assiomi e 33 teoremi. Infine, il libro sesto, che si sviluppa nelle ultime trenta carte, dalla 124 alla 154, tratta delle figure rettilinee simili con 6 definizioni, 23 teoremi, 9 problemi, 1 lemma e 5 corollari.

Di Bertola è stato ritrovato anche un *Repertorio di Fortificazione*, un manoscritto di 421 carte in folio del 1721. In questa opera l'autore ha raccolto, seguendo l'ordine alfabetico, le parole riguardanti l'arte del fortificare riportando per ciscuna definizione la fonte da cui è stata tratta (autore, opera, pagina).[203]

Al Bertola verranno successivamente affidate - come vedremo successivamente - le *Regie Scuole Militari teoriche pratiche di Artiglieria e Fortificazione* istituite da Carlo Emanuele III nel 1739.

Tra il 1703 e il 1713 furono di nuovo sospesi i corsi a causa delle continue guerre. Con il trattato di Utrecht si pose fine alla guerra di Successione spagnola e fu riconsegnata Nizza al duca Vittorio Amedeo II (1666-1732),[204] che fu nominato Re di Sicilia.

Nell'ambito del progetto di riforma dell'università degli anni Venti del Settecento Vittorio Amedeo chiamò ad occupare la cattedra di matematica l'abate Ercole Corazzi (1669-1726). Questi aveva curato a Bologna, dove insegnava algebra ed analisi

[203] Il manoscritto è stato analizzato nell'appendice *Manoscritti* del capitolo.
[204] Duca di Savoia dal 1665 al 1720 e Re di Sardegna dal 1720 al 1730.

all'Università, un'opera dedicata all'artiglieria di Francesco De Marchi, un grande generale italiano che aveva combattuto per la Spagna.[205]

Nell'autunno del 1729 Vittorio Amedeo II decise di sottrarre ai regolari la direzione delle scuole e istituì a Torino e nelle province di terraferma una rete di collegi di Stato. L'importanza di tale decisione era accresciuta dal fatto che i nuovi istituti non erano riservati alla nobiltà, ma destinati all'educazione di quel ceto medio di borghesi agiati e piccoli notabili delle campagne che il sovrano desiderava affiancare all'aristocrazia nell'amministrazione dello Stato.[206]

Fu così fondato il collegio delle Province destinato «a giovani d'esse, ingegnosi e vogliosi di studiare, ma privi di corrispondenti facoltà», onde provvederli «d'un mezzo sufficiente per rendersi senza spesa capaci di servire utilmente non meno Sua Maestà che le loro patrie».[207]

Dal 1729 Vittorio Amedeo II aveva anche estromesso i gesuiti dall'insegnamento rivendicando allo Stato la gestione delle scuole, inclusa la scelta degli insegnanti e dei programmi scolastici, riducendo così sotto il proprio controllo l'istruzione preuniversitaria.

Nel 1730, seguendo il rilancio degli studi iniziati con la riforma dell'Università di Torino, l'accademia fu ristabilita e a firma del cavaliere Amedeo Tana, governatore della *Real Accademia*, fu pubblicato il nuovo regolamento: *Notizie, od istruzioni per quei, che vorranno esser ricevuti nell'Accademia Reale di Torino* (Torino, Nella Regia Universita, MDCCXXX).[208]

L'istituto, pur rimanendo riservato ai soli nobili degli Stati di Sua Maestà, doveva servire non soltanto per l'istruzione cavalleresca, ma anche per quella universitaria:

> Qualunque Persona nobile degli Stati di SUA MAESTÁ, che vorrà esser ammessa, o far ammettere in quest'Accademia alcuno di sua Famiglia, affine d'aver precedentemente il preciso gradimento Reale pel suo ricevimento, farà capo da Noi, in voce, o per via di lettere, con porgerci le opportune notizie dell'età del Giovane concorrente, de' principali Studj, od Esercizj, a cui vorrà applicarsi.

Vi potevano accedere i giovani di età compresa tra i dieci anni compiuti e i trenta. I cavalieri accademisti erano suddivisi, rispetto al periodo precedente in cui era previsto un unico corso, in tre classi denominate appartamenti:

> D'ogni età, dagli anni dieci compiuti, sino a'trenta, saranno capaci i Giovani d'entrare in detta Accademia; e per ogni Scienza, ed Esercizio, proprj, ed adattati alla loro età, al loro genio, e talento, troveranno Maestri proporzionati, abili, ed attenti al loro profitto.
> Per questa, e per altre degne cagioni, si stabiliranno tre Appartamenti distinti, corrispondenti alle diverse Classi degli Studj, ed Esercizj, a cui si disporranno i Giovani soggetti d'attendere principalmente.

---

[205] Ercole Corazzi, *L'architettura militare di Francesco Marchi cittadino bolognese e gentiluomo romano difesa dalla critica del sig. Allano Manesson Mallet parigino ...*, Bologna, Rossi, 1720. Vedi *infra*.
[206] Roggero (1981), p. 5.
[207] Roggero (1987), p. 1.
[208] AST, sezione corte, Fondo: Istruzione pubblica. R. Accademia militare già Accademia Reale, m. 1 (1562-1851), una copia anastatica è stata riportata in Leschi (1994), II, pp. 12-21.

Nella prima erano iscritti i gentiluomini che compivano all'interno della scuola gli studi cavallereschi ed erano avviati quindi alla vita delle armi:

> Nel primo Appartamento saranno disposti quegli Accademisti, che avranno per principal intento l'acquisto delle Arti Cavalleresche, e spezialmente la Cavallerizza, la Scherma, il Ballo, il Volteggiatore, e l'Architettura militare; de'quali tutti Esercizj saranno eglino obbligati a pigliar diligente lezione: e perciò alle Sale, od agli altri Luoghi, ove queste si daranno, interverrà sempre uno de'Superiori, o de'primarj Uffiziali dell'Accademia.
> Non li negherà poi ad alcuno il comodo di coltivare anche lo spirito con qualche Studio di Lingue, d'Aritmetica, di Geografia, di Storia, e di altri simili insegnamenti.
> Sotto nobile, e discreta Disciplina, le regole particolari, che si prescriveranno al loro vivere, saranno tali, che, senza allontanarli da'doveri del Cristianesimo, e senza perdere di quel tempo, che può impiegarli negli Esercizj di loro applicazione, possano, con la frequenza delle Persone, o de'Luoghi più onorati, e distinti, acquistare le conoscenze, e le maniere più civili, e colte del Mondo, e delle Corti.
> Saranno alloggiati, ciascun a parte, in piccoli Appartamenti uniformi, e distinti l'uno dall'altro, con la comunicazione di spaziose Gallerie; e potrà in essi cadauno provvedersi di suppellettili a suo genio.
> Avrà ognuno un Servitore a suo comodo, e disposizione; e sarà in sua facoltà d'averne più, come anche d'aver Governatore particolare, e Cameriera; pagando per ciascuno di essi la spesa alla Casa, giusta la Tassa, che appresso porrassi.
> Detti Governatori particolari debbon esser avvertiti, di non disporre de'Cavalieri loro affidati, indipendentemente da Noi, con distrarli da'comuni Esercizj, fargli uscir di Casa senza licenza, od in altra guisa dirigerli, contro al sentimento nostro; dovendo eglino in quello riguarda il buon ordine di questa Real Casa, riconoscersi da Noi dipendenti.
> Tutti gli altri Dovranno pure riconoscer i Superiori menzionati di sopra, e rispettivamente noscer i Superiori menzionati di sopra, e rispettivamente ubbidirli; sottomettendosi alle Regole, che anche per essi saranno stabilite a buon governo della Casa; con obbligo a'Padroni di licenziargli, in caso di disordine tale, che Ci obblighi di farlo.
> Saranno serviti i suddetti Accademici di questa Classe a nobile Ordinario, secondo lo stile, con cui comunemente si servono le Tavole onorate della Nobiltà di questo Paese.
> Potranno andar vestiti di qual colore, e di qual panno, e drappi vorranno; e per comparire o in Corte, o in visite, o in conversazione, adornarsi di quelle fogge decenti, che avranno più in genio.

Nella seconda classe rientravano coloro che si preparavano nelle materie propedeutiche alla frequenza dei corsi universitari (teologia, filosofia e legge) ai quali ci si recava periodicamente presso il vicino edificio dell'ateneo (che si trovava lungo via della Zecca, di fronte all'Accademia):

> Nel secondo Appartamento si riceveranno gli Accademisti di quella Classe di Scolari, che vorranno proseguire gli Studj all'Università; in qualunque delle Scienze, che ivi s'ingegnano, dalla Rettorica inclusivamente, fino al compimento del Jus Civile, e Canonico; e a qualunque Grado, e Laurea, che ivi si conferisca.
> Per gli Studj suddetti avranno in Casa abili Ripetitori in ogni Facoltà: avranno all'Università in ogni Scuola, e Funzione, in cui interverranno, Posto distinto dagli altri Scolari; e tanto nell'andarvi, e venirsene, quanto nel trattener visi, non farà mai alcuno senza la scorta di qualche fido, ed accurato Assistente.
> Non ostante il congruo assegnamento d'ore, proporzionatamente ripartite per istudiare le Lezioni loro scolastiche, avranno pure il comodo, e tempo determinato, per ammaestrarsi in

> due, o tre di quegli Esercizj Cavallereschi, per cui ciascuno avrà più d'inclinazione; con ispesa minore, corrispondente alla minor assiduità, o fatica, che daranno a'Maestri.
> Lo Studio sodo, e pratico d'una vera Pietà sarà quivi insinuato, come principio, mezzo, e fine d'ogni vero Sapere; ed alle massime di quello si uniranno documenti, e lezioni metodiche, con Accademie di quella morale Filosofia, o sana Cavalleria, che misura il vivere civile, e nobile con le regole del vero onore.
> Le regole di Disciplina, per esser adattate all'intento d'Accademisti Studenti, debbon esser un po' più ristrette in questa Classe, che in quella, di cui si è in premia parlato; ma questo non impedirà, che non si accordino, e procurino a'suoi tempi di que'divertimenti onesti, e civili, che più ponno contribuire alla sanità del corpo, alla giovialità dello spirito, ed alla disinvoltura del tratto.
> L'alloggiamento in questo Appartamento sarà d'una piccola Camera per ogni Accademista, e di una Sala, o vasto Corritojo chiuso per ogni otto di essi, in cui dette Camere rispettivamente avranno l'uscita; ed ivi a comodo d'ognuno dormirà la notte un Assistente, ed un Servitore di guardia a ciascuna Brigata. Tra dette Sale, e Corritoj chiusi si avrà libera, e vaga comunicazione per mezzo di nobili aperte Gallerie.
> Per ogni caso di malattia vi sarà l'Infermeria appartata, distinta in più Camere, servita da Domestici a ciò destinati, con ogni comodo desiderabile.
> L'Abito sarà modesto, uniforme, e sempre nero, fuorchè si andasse di soggiorno in Campagna; ed all'uscir di Casa solamente, come parte d'abito, e distintivo di Cavalieri, porteranno la spada: si procurerà però, che nel succinto del loro abbigliamento sieno sempre puliti, e colti a poter comparire in qualunque onorata Assemblea.
> Il vitto in questa Classe sarà pulito, abbondante, e civile, corrispondentemente alla Pensione: il modo di servire s'accosterà a quello delle altre più colte Comunità, in gran Sala, a Tavole ripartite per piccole Brigate, con un Assistente a ciascuna, e con l'intervento di qualcuno de'Superiori.

Nell'ultima classe gli accademisti più giovani iniziavano gli studi ed erano addestrati ai primi rudimenti di grammatica, geografia, storia e scienze:

> I Giovani poi, li quali, o per la tenerezza dell'età, o per bisogno d'abilitarsi ne'fondamenti delle prime Scuole, non saranno ancora capaci, né di appigliarsi di proposito al travaglio di tutti gli Esercizj Cavallereschi, saranno trattenuti, ed educati nel terzo Appartamento, sinchè siensi renduti abili di passare a quella delle suddette due Classi, a cui avranno talento di determinarsi.
> Per li principj della Cristiana Pietà, per le basse Scuole, per gli Studj di Gramatica, d'Umanità, di Geografia, e di Lingue, si avranno quivi, senza uscir di Casa, e senza altra spesa, abili, prudenti, e discreti Maestri.
> S'insegneranno essi principj di Scienze con metodo facile, civile, e particolare, con un'agevole distribuzione del tempo, divisa in que'proporzionati Esercizj, che vorranno imparare, corrispondenti all'età, ed alle forze de'Soggetti; od in que'trattenimenti, adattati al loro talento, da cui possano anche ricavare profitto.
> Gli Elementi di quella sana Morale, accennata di sopra, per cui s'imbevono le prime nozioni del vero onore, e s'imprimono le giuste idee del Mondo, s'insegneranno con successive Lezioni, unitamente a'principj di Storia.
> La Disciplina non sarà più rigida, ma più accurata in questa Classe: le regole ne saranno alquanto più esatte; e più minuta la vigilanza de'Superiori, e degli Uffiziali sopra di esse.
> Circa degli altri trattamenti economici, dell'abitazione, del vestito, del vitto, vale per questa Classe lo stesso, che si è detto per la seconda, dovendo quegli esser i medesimi.

Frequentavano pure le scuole interne dell'istituto, formando categoria a parte, i paggi del re. Per gli accademisti della seconda classe i corsi iniziavano quando si aprivano le lezioni all'università, mentre per coloro che erano avviati agli studi cavallereschi e per i giovanissimi a metà del mese di novembre. Con provvedimento del 15 aprile 1734 vennero attribuiti particolari riconoscimenti e privilegi agli accademici laureati per l'accesso agli uffici pubblici.

Secondo l'organico degli anni 1740-41, il governatore dell'accademia era Gabaleone di Salmour e primo maestro di architettura militare il tenente colonnello Ignazio Bertola.

È ben noto che Vittorio Alfieri fu allievo dell'accademia, come è altrettanto nota la sua denuncia dei "non studi" relativa al periodo trascorso nella stessa espressa dallo scrittore astigiano nei suoi scritti.[209]

Alfieri vi entrò nel 1758 all'età di nove anni e mezzo e ne uscì nel 1766. Dai suoi racconti è possibile tratteggiare la giornata tipo dello studente dell'accademia. Essa era modellata sullo stile di vita di gran parte di quei gentiluomini stranieri che erano accolti coi loro valletti e *tutor* nei migliori alloggi del primo appartamento, dove si aveva libertà di movimento, di abbigliamento e di gestione della propria stanza, privilegi che contrastavano con le regole più ferree rivolte agli ospiti del secondo e terzo appartamento. La gerarchia veniva rispettata anche nei momenti della socialità quotidiana. Per gli accademisti "di prima classe" si preparavano quattro tavole nella "sala nobile", alle quali prendevano posto anche il governatore, il sottogovernatore e il cappellano maggiore. Gli iscritti al secondo e al terzo appartamento pranzavano, invece, nel refettorio con maestri e cappellani.

Nel 1759 Alfieri fu promosso in umanità e ammesso in quarta; nel 1760 in retorica e nel 1761 in filosofia (le lezioni di filosofia, geometria e logica si seguivano all'università):

> Nello spazio di questi due primi anni d'Accademia, io imparai dunque pochissimo, e di gran lunga peggiorai la salute del corpo, stante la total differenza e quantità dei cibi, ed il molto strapazzo, e il non abbastanza dormire; cose in tutto contraie al primo metodo sino ai nove anni nella casa materna.[210]

> Nell'anno 1760 passai con tutto ciò in Rettorica, perché quei mali tanto mi lasciavano di quando in quando studicchiare, e poco ci volea per far quelle classi. Ma il maestro di rettorica trovandosi essere assai meno abile di quello d'Umanità, benché ci spiegasse l'Eneide, e ci facesse far dei versi latini, mi parve, quanto a me, che sotto di lui io andassi piuttosto indietro che innanzi nell'intelligenza della lingua latina. Ma pure, poiché io non ero l'ultimo tra quegli altri scolari, da ciò argomento che dovesse essere lo stesso di loro.[211]
> [1761] Fra queste puerili insipide vicende, io spesso infermo, e sempre mal sano, avendo anche consumato quell'anno di Rettorica, chiamato poi al solito esame fui giudicato capace di entrare in Filosofia. Gli studj di codesta filosofia si facevano fuori dell'Accademia, nella vicina università, dove si andava due volte il giorno; la mattina era la scuola di geometria; il giorno, quella di filosofia, o sia logica. Ed eccomi dunque in età di anni tredici scarsi diventato filosofo; del qual nome io mi gonfiava tanto più, che mi collocava già quasi nella classe detta dei Grandi; oltre poi il piacevolissimo balocco dell'uscire di casa due volte il giorno; il che poi ci somministrava spesso l'occasione di fare delle scorsarelle per le strade della città così alla

[209] Alfieri (1974), pp. 26-58; Bianchi (2003a); Bianchi (2003b).
[210] Alfieri (1974), p. 31.
[211] Ivi, p. 34.

sfuggita, fingendo di uscire di scuola per qualche bisogno. Benchè dunque io mi trovassi il più piccolo di tutti quei grandi fra'quali era sceso nella galleria del secondo appartamento, quella mia inferiorità di statura, di età e di forze mi prestava per l'appunto più animo ed impegno di volermi distinguere. Ed in fatti da prima studiai quanto bisognava per figurare alle ripetizioni che si facevano poi in casa la sera dai nostri ripetitori accademici. Io rispondeva ai quesiti quanto altri, e anche meglio talvolta: il che dovea essere in me un semplice frutto di memoria, e non d'altro; perché a dir vero io certamente non intendeva nulla di quella filosofia pedantesca, insipida per se stessa, ed avviluppata poi nel latino, col quale mi bisognava tuttavia contrastare, e vincerlo alla meglio a forza di vocabolario.

Non amava particolarmente lo studio della matematica:

Di quella geometria di cui io feci il corso intero, cioè spiegati i primi sei libri di Euclide, io non ho neppur mai intesa la quarta proposizione; come neppure la intendo adesso; avendo io sempre avuta la testa assolutamente antigeometrica.[212]

[1763] A quella bestiale filosofia, succedè l'anno dopo lo studio della fisica, e dell'etica, distribuite parimente come le due altre scuole anteriori; la fisica la mattina e la lezione di etica per fare la siesta. La fisica un cotal poco allettavamo; ma il continuo contrasto con la lingua latina, e la mia totale ignoranza della studiata geometria, erano impedimenti invincibili ai miei progressi. Onde con mia perpetua vergogna confesserò per amor del vero, che avendo io studiato un anno intero la fisica sotto il celebre padre Beccaria, neppure una definizione me n'è rimasta in capo; e niente affatto so né intendo del suo dottissimo corso su l'elettricità, ricco di tante nobilissime di lui scoperte. Ed al solito accadde qui come mi era accaduto in geometria, che per effetto di semplice memoria, io mi portava benissimo alle ripetizioni, e riscuoteva dai ripetitori più lode che biasimo.[213]

2.2. I corsi di Filippo Antonio Revelli

Come già detto, i giovani allievi dell'accademia (quelli della seconda classe) apprendevano gli insegnamenti scientifici seguendo i corsi universitari. Negli anni in cui il giovane Alfieri frequentò l'accademia la cattedra di matematica era ricoperta da Filippo Antonio Revelli.

Filippo Antonio nasce da Giovanni Giacomo Revelli (1682-1735) e da Maria Mecca Feroglia a Monastero di Lanzo (piccolo comune nelle Valli di Lanzo).

La sua data di nascita non può essere individuata con esattezza, poiché dai registri parrocchiali del suo paese natale mancano le annate 1714-1721. Tuttavia, essa, con buona approssimazione, può fissarsi attorno al 1716, poiché risulta che al momento della morte, occorsa il 16 gennaio 1801, Revelli avevesse 85 anni. Trascorse la sua prima infanzia a Monastero, più precisamente nella frazione di Chiaves. Dei suoi primi studi nulla sappiamo con precisione; probabilmente la famiglia gli fece compiere un primo corso regolare a Lanzo, ove nel 1727, sulla vetta del monte Bastia sorgeva il santuario di Sant'Ignazio gestito dai gesuiti.

La famiglia Revelli passò poi un periodo di tempo a Torino, e questo consentì a Filippo Antonio di inserirsi nell'ambiente culturale della capitale sabauda. Qui è assai probabile che sulla sua formazione abbia operato l'influsso dell'abate modenese Girolamo

[212] Alfieri (1974), pp. 36-38.
[213] Ivi, p. 42.

Tagliazucchi, chiamato a tenere lezioni d'eloquenza nella rinnovata Università, nonché buon conoscitore delle discipline matematiche, circostanza quest'ultima risultante dall'aperta professione di gratitudine mostrata verso di lui da allievi quali Gaspare Tignola e Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni.[214]

Il 22 marzo 1748 Revelli fu nominato, senza esami, aggregato alle "Classi di Filosofia e Matematica" dell'Università di Torino. Le patenti di nomina che Carlo Emanuele III firmò alla Venaria il 6 ottobre 1750 dicono: «Le informazioni che abbiamo avuto ben favorevoli dell'abilità, saviezza, applicazione, prudenza e altre lodevoli qualità di Filippo Revelli, ci hanno disposto a destinargli la Cattedra di Geometria in questa nostra Università de' Studi». Rimase professore di geometria dal 1750 al 1756 e in tale lasso di tempo, ad intervalli, insegnò anche matematica.

Tra il 1750 e il 1751, e forse anche nel biennio successivo, seguì le sue lezioni anche Giuseppe Luigi Lagrange. Quando Revelli assunse la cattedra universitaria di geometria, nel novembre del 1750, ebbe come colleghi Giambatista Beccaria (1716-1781)[215] e Giacinto Sigismondo Gerdil (1718-1802), rispettivamente professori di fisica e di filosofia morale.

Il 1° febbraio 1759 Revelli si unì in matrimonio alla nobile Elena Vittoria de Beaumont, figlia primogenita del cavaliere Claudio Francesco, capo della scuola pittorica piemontese dell'epoca. Dal matrimonio nacquero quattro figli: Carlotta, Claudio Eusebio, Carlo Gaetano Giacomo, Vincenzo Antonio Hieronimo. La figlia andò in sposa a Luigi Vandero di Montechiaro d'Asti nel giugno del 1784, mentre i tre maschi seguirono le orme paterne, ricoprendo uffici e cariche importanti. Il grande impegno profuso dal Revelli nell'educazione dei figli e nella cattedra universitaria fecero sì che per qualche tempo egli non riuscisse a dare alle stampe i frutti delle sue ricerche personali ed esperienze didattiche. Tuttavia, quando apprese che gli appunti delle sue lezioni permisero una pubblicazione da lui non consentita, i *Nuovi elementi delle matematiche universali* e gli *Elementi Matheseos*, apparsa a Venezia nel 1772, coi torchi di Niccolò Pezzana, decise di tutelarsi pubblicando a Torino gli *Elementi dell'Aritmetica universale e della Geometria piana e solida*. L'opera, in 12°, fu pubblicata nel 1778 da Giammichele Briolo in due parti: la prima da pag. XI-231; la seconda di 320 pagine e 12 tavole.[216]

L'importanza che quest'opera riveste nell'insegnamento delle discipline matematiche appare evidente anche dal commento del prof. Gino Loria:

> Gli *Elementi dell'Aritmetica universale e della Geometria piana e solida* di Filippo Antonio Revelli sono un pregevole manuale scolastico.

---

[214] Revelli (1918).

[215] Beccaria nei suoi corsi insegnava la fisica galileiana e fu maestro di Lagrange, Giovanni Francesco Cigna (1734-1790) e Angelo Saluzzo, che nel 1757 fondarono l'Accademia delle Scienze. Beccaria, comprendendo le nuove interpretazioni sull'elettricità ideate da Beniamino Franklin (1706-1790) le arricchì di nuovi significati e le inquadrò in maniera coerente. La sua prima grande opera fu *Dell'elettricismo naturale e artificiale* (1753), che si gli valse l'ammirazione e le lodi di Franklin e Joseph Priestley. Importanti sono poi *Dell'elettricismo* (1758), *Experimenta atque observationes quibus electricitatis vindex late constituitur atque explicatur* (1769), *Elettricismo artificiale di G.B. Beccaria* (1772), che nel 1774 fu tradotto in inglese, e *Dell'elettricità terrestre atmosferica* (1775). Grazie alla diffusione di questi testi Beccaria fu considerato in Europa come l'uomo che seppe abbinare teoria e pratica; cfr. voce del *DBI*, v. 7 (1970), di Antonio Pace; Chiavolini-Roero (2002); Roero (2004).

[216] Gli indici di questa opera sono stati trascritti nell'appendice *Libri a stampa* del capitolo.

> Nella Parte aritmetica […], tutto ciò che si riferisce al meccanismo del calcolo (aritmetico ed algebrico), potrebbe tuttora servire di guida ad un insegnamento elementare.
> Nella Parte geometrica, l'A. dà prova di una certa indipendenza di pensiero col dare alla materia degli *Elementi* di Euclide un ordinamento originale e per cesti aspetti preferibile. Ciò che va specialmente rilevato è l'avere egli sostituito al V Libro di Euclide una teoria *aritmetica* delle proporzioni; questa innovazione prova che a lui è sfuggita la vera portata di quel libro (come teoria generale delle grandezze), ma mostra anche essere stato il Revelli un precursore del Legendre in un sistema didattico che, per quasi un secolo, trovò largo favore in Francia ed in Italia.[217]

L'opera di Revelli si fece ben presto apprezzare, tanto da richiedere la realizzazione di una seconda edizione. Tuttavia, i molteplici impegni dell'autore non gli consentirono di occuparsi direttamente della seconda edizione (1788), di fatto soltanto una ristampa, pubblicata ancora da Giammichele Briolo, in un minor numero di pagine: la prima parte di pp. X-199; la seconda di pp. 225, sempre con 12 tavole. Dal 1776 Revelli dedicò il poco tempo libero agli studi di architettura militare, sforzi che portarono alla stesura del trattato *Architettura militare*, rimasto inedito, probabilmente successivo ad un altro dello stesso autore che reca la data del 1779: *Della maniera di fortificare secondo l'uso passato*.[218] Morì il 16 gennaio 1801, all'età di ottantacinque anni.

La riforma della *Reale Accademia* di Amedeo II fu ritoccata successivamente. In particolare, nel 1759 fu fissato un programma di studi per il secondo e il terzo appartamento sul modello dell'accademia austriaca di Wiener-Neustadt fondata dall'imperatrice Maria Teresa (1752). Con la riforma del 1769 si stabilì poi che vi rientrassero sia gli accademisti che volevano intraprendere il corso delle scuole militari, sia coloro che volevano proseguire gli studi all'Università «in qualunque delle scienze, che ivi s'insegnano, dalla Rettorica inclusivamente, sino al compimento del Jus Civile, e Canonico, ed a qualunque grado e Laurea che ivi si conferisca»[219]. Inoltre, si acconsentì che gli ospiti del secondo appartamento potessero uscire dall'accademia non solo per seguire le lezioni all'università, ma anche nelle scuole d'artiglieria, aperte in via della Zecca nel 1739 (queste ultime verranno trattate più compiutamente nel paragrafo successivo). Il terzo appartamento aveva assistito intanto al diradarsi degli iscritti, finché con la riforma del 1778 fu abolito e l'accademia diventò così una scuola di sola formazione superiore. Secondo gli elenchi degli allievi, compilati tra il 1730 e il 1794, la popolazione dell'istituto era composta dal 70% da esponenti di famiglie sabaude e dal restante 30% da stranieri.[220]

Negli anni successivi l'accademia non subì altre significative riforme fino alla sua chiusura avvenuta nel 1798 in seguito all'arrivo delle truppe napoleoniche.

3. *Un universitario esperto di arti militari: Ercole Corazzi*

I corsi della *Reale Accademia*, a causa delle continue minacce dell'esercito francese su Torino, erano instabili e comunque non garantivano una preparazione sufficiente per i

[217] Revelli (1918), pp. 17-18.
[218] Ivi, pp. 22-23.
[219] Leschi (1994), I, p. 39.
[220] Bianchi (2003b), pp. 151-152.

giovani nobili destinati alla carriera militare che dovevano essere preparati soppratutto nelle nuove tecniche di attacco e di difesa. Lo dimostra infatti l'esperienza della guerra di successione spagnola che con l'episodio dell'assedio di Torino da parte dei Francesi nel 1706 avevano reso quantomai palese la scarsa attenzione che il Regno sabaudo riservava alla preparazione delle truppe di artiglieria nei primi anni del Settecento. Ciò trova conferma nell'importante studio di Luigi Einaudi sulle *Entrate pubbliche dello Stato Sabaudo*, originariamente pubblicato nel 1907, nel quale l'autore, riferendosi proprio ai tempi dell'assedio di Torino, scriveva:

> Assai minore importanza hanno, per quanto tocca la materia delle entrate, i conti di Artiglieria, Fabbriche e Fortificazioni e di intendenza che pubblichiamo in seguito ai Conti della Milizia. La Tesoreria delle Fabbriche, Fortificazioni ed Artiglieria non aveva, si può dire, entrate proprie. Tutto riducevasi ad incassare i fondi trasmessi dalla Tesoreria generale e dalla Tesoreria di Milizia, se se ne eccettui per il 1703-704 una piccola somma per il tributo dei tre quinti della maggiore valenza delle case situate nell'ingrandimento di Torino e nel 1710-711 l'accensa delle polveri e piombi. Poco rilevanti sono pure le entrate per legnami, cordaggi vecchi, demolizioni di ponti ed altri realizzi di beni mobili spettanti all'azienda.[221]

Vittorio Amedo II cercò di sopperire a queste mancanze potenziando l'istruzione universitaria.[222] Numerose cattedre del riformato Ateneo torinese furono infatti affidate ad illustri personalità scientifiche dell'epoca, tra le quali figurava Ercole Corazzi, che si era lungamente occupato di studi militari già a Bologna.

Ercole Corazzi (1673-1726)[223] è una figura minore per la storia delle matematiche in Italia. Diversi studiosi hanno infatti fissato la loro attenzione su eventi a lui contemporanei che lo hanno visto assente o ostile, come la diffusione del calcolo differenziale in Italia, e su personalità emergenti, come Guido Grandi nell'Università di Pisa, Gabriele Manfredi e Vittorio Stancari nell'Università a Bologna, Jakob Hermann, Jacopo Riccati e Giovanni Poleni nell'Università di Padova.[224]

Egli fu però nel suo tempo un personaggio famoso nel mondo accademico: ricoprì la cattedra di matematica a Bologna al posto di Gabriele Manfredi e fu chiamato da Vittorio Amedeo II a Torino per insegnare matematica nell'Università riformata. Alla base del suo successo vi furono entrature personali, il prestigio di abate, abilità di conferenziere, studi eruditi sul teorico militare De Marchi, la sua conoscenza di opere "moderne" come le *Meditazioni metafisiche* di Descartes (Parigi, 1641), La *Logique de Port Royal* (Parigi, 1662)[225] e *Analyse des infiniments petits* del marchese de l'Hôpital (Parigi, 1696).[226]

Corazzi nacque a Bologna l'8 agosto 1673 da «Parenti Civilissimi». Dalle poche notizie riguardanti la sua infanzia possiamo ricavare che fu il padre Domenico ad occuparsi della sua prima educazione facendolo seguire da maestri privati.[227]

---

221 Einaudi (2011), p. 158.
222 Vallauri (1845-1846); Bona (1852); Quazza (1957); Ricuperati (1966-1968); Ricuperati (1973).
223 Un'appendice con le opere a stampa di Corazzi, un elenco dei suoi manoscritti e una ricognizione della sua corrispondenza si trova in Patergnani (2017b).
224 Pepe (1981); Robinet (1991); Mazzone-Roero (1997); Giuntini (2009); Giuntini (2012); Giuntini (2016); Pepe (2015a); Pepe (2016), pp. 165-174.
225 Spallanzani (1992); Spallanzani (1993); Torrini (2012).
226 Vedi *infra*.
227 Cinelli Calvoli (1734-1747), II, pp. 187-192; Fantuzzi (1781-1794), III, pp. 204-208.

Il carattere serio e lontano dai piaceri giovanili del giovane Corazzi lo portò ad entrare nell'ordine dei Religiosi Benedettini della Congregazione di Monte Oliveto, vestendone l'abito il 31 gennaio 1689 presso il monastero di S. Michele in Bosco di Bologna.

Concluso il noviziato nel 1692 fu destinato prima al monastero di Santa Maria del Bosco in Sicilia e poi, nel 1696, a quello di Sant'Antonio di Perugia, dove ebbe modo di seguire i corsi di Francesco Neri (1655-1733), nipote del più conosciuto Giuseppe Neri (1586-1623), presso lo Studio di quella città. Francesco Neri, lettore e professore di matematica dell'Università di Perugia dal 1688 al 1733, fu autore di opere rimaste manoscritte tra cui una versione italiana delle opere di Archimede (impresa della quale si fece artefice pure il Corazzi in anni successivi) e della traduzione in lingua toscana del trattato analitico delle sezioni coniche e del loro uso per la resoluzione dei problemi determinati e indeterminati del marchese de l'Hôpital.[228]

Nel 1698 Corazzi si trasferì nel monastero di S. Angelo Magno in Ascoli ed ivi fu nominato vicario e parroco l'anno successivo. Sempre nel 1699 fu chiamato alla corte del duca Giovanni Girolamo Acquaviva d'Aragona, conte di Caserta e duca d'Atri (1663-1709), come precettore del primogenito Giosia. Egli desiderava, infatti, che suo figlio ricevesse l'insegnamento della filosofia moderna e della matematica da parte di un educatore che considerava "moderno" e reputava abile nelle materie filosofiche. Tale incarico, svolto da Corazzi per circa tre anni, venne da lui stesso ricordato alla fine del 1716 nelle sue *Dissertationes tres*, dedicate al fratello del duca, il cardinale Francesco, presso il quale Giovanni Girolamo era morto nel 1709. In esse Corazzi rievocava proprio gli anni passati nella casa del duca:

> tres annos domi tuae philosophicas et mathematicas disciplinas professus, tantam coepi atque animum indidi Hadriensium Principum existimationem, ut omnia iam mihi minora videantur.[229]

L'esperienza vissuta presso la corte del duca e il legame di stima e di affetto nutrito verso la sua casata rimasero in lui sempre vivi, così come testimoniano numerose lettere rivolte ad un ignoto destinatario (probabilmente legato alla corte d'Acquaviva) in ognuna delle quali Corazzi non perde occasione per mandare i suoi saluti più sinceri al duca e ai suoi familiari; mostra inoltre vivo interesse per le sorti della famiglia d'Atri, come quando si complimenta per l'onorificenza del Toson d'Oro ricevuta da Giosia[230] o quando si dimostra profondamente addolorato per la dipartita della duchessa Eleonora Spinelli, seconda moglie di Giovanni Girolamo, avvenuta a Roma il 24 marzo 1710.[231]

---

[228] Vermiglioli (1828-1829), II, parte I, p. 136 riporta i titoli delle quattro opere del Neri rimaste manoscritte: I. *Completo corso di Matematica mss.* II. *Opere di Archimede tradotte dal latino, facilitate con dimostrazioni, ed arricchite di lemmi e scolii mss.* III. *Trattato analitico delle sezioni coniche e del loro uso per la resoluzione de' problemi tanto determinati, che indeterminati. Opera postuma di M. Marchese dell'Ospitale Accademico onorario della Accademia Reale delle Scienze. Stampata a Parigi per facilitare l'entrata alla sublime analisi degli infinitamente piccoli e tradotta in lingua toscana mss.* IV. *Discorso recitato in Perugia nell'Accademia di Disegno*. Di queste opere non viene riportata la collocazione; solo per il quarto manoscritto viene specificato che «Era fra i mss. di S. Michele in Murano». La storica biblioteca manoscritta dei Camaldonesi di San Michele di Murano andò dispersa con la soppressione del convento nel 1810.

[229] Corazzi (1717), pp. III-IV.

[230] BCF, fondo Piancastelli, Autografi secoli XII-XVIII: *vocem* Ercole Corazzi, Bologna 22 aprile 1710.

[231] *Ibidem*, Bologna 15 aprile 1710.

Il principe Giosia, che nel 1701, era stato nominato capitano di una compagnia del reggimento di cavalleria di Napoli, aveva ricevuto dal Corazzi non solo una solida formazione letteraria, ma anche l'insegnamento delle discipline legate all'arte militare.

Da buon istitutore il monaco olivetano realizzò per il suo allievo alcuni testi con finalità didattiche. Risale proprio a questo periodo la stesura di due opere: il *Trattato della logica* (1699) e la *Meditazione prima del sig. Renato delle Carte dell'abate don Ercole Corazzi tradotte l'anno 1700*.[232]

Che si tratti di opere redatte ad uso del giovane principe si evince dalla stesura in lingua italiana anziché in latino e dalla loro strutturazione schematica, circostanze queste che tradiscono il loro intento didascalico ed educativo. La prima consiste in un compendio, adattato a fini pedagogici dal Corazzi, dell'opera *La Logique ou l'art de penser* (Parigi, 1662) di Antoine Arnauld e Pierre Nicole, scritto che era entrato nel dibattito filosofico napoletano di quegli anni. Al riguardo, anche Nicola De Martino seguì proprio le impronte dell'abate bolognese quando, pubblicando le sue *Logicae seu artis cogitandi institutiones* (Napoli, 1728), cercò di semplificare il testo della logica di Port-Royal, al fine di renderla più accessibile ai giovani. La seconda opera, rivela ancor più della prima l'intento educativo dell'autore, in quanto appare come una fedele traduzione delle *Meditazioni* cartesiane, ma depurata di quegli aspetti troppo ardui da comprendere per un discepolo.[233]

Terminato il suo incarico presso il duca d'Atri, Corazzi, nel 1702, tornò al suo ufficio di parroco e vicario ad Ascoli, venendo trasferito due anni dopo a Siena. Risale al periodo senese il suo *Ragionamento della Luce, e de' Colori fatto nella Sapienza di Siena* (1705) pubblicato l'anno successivo nel tomo quinto del periodico di Girolamo Albrizzi la *Galleria di Minerva* (pp. 273-276). In questo opuscolo, pronunciato davanti agli studiosi dell'Accademia dei Fisiocritici[234] del comune toscano, Corazzi espone le sue teorie sulla natura della luce aderendo alla teoria corpuscolare di Newton. Il tempismo del monaco nell'inserirsi nei maggiori dibattici scientifici del momento è confermato dalla circostanza che, due anni prima della pubblicazione del suo articolo, era uscita a Londra l'*Opticks* di Newton. Tale opera era stata pubblicata dopo la morte di Robert Hooke (1635-1703), che assieme a Ignace-Gaston Pardies (1636-1637) e Christiaan Huygens (1629-1695) avevano contrastato la teoria newtoniana a favore di quella ondulatoria. L'opera fu poi ripubblicata in latino nel 1706. Probabilmente influenzato dalle nuove letture, Corazzi volle inserirsi esponendo le sue riflessioni sulla luce. Citando espressamente la diottica galileiana sul moto retto della luce e quello circolare dei colori, arriva a definire la prima «altra cosa, che il Moto velocissimo di alcune particelle della sostanza Corporea le quali giungendo a' nostri Occhi cagionano in Noi quel sentimento, che Luce chiamiamo». E continua affermando che «Oltre a ciò sicome veggiamo e conosciamo, che un Corpo, che sta in Moto cambia la sua determinazione incontrando alcun altro Corpo, che gli faccia

[232] Spallanzani (1992), p. 50.
[233] Torrini (2012), pp. 230-231.
[234] Dai verbali delle sedute della Accademia raccolti nel *Libro doue saranno registrate tutte le Deliberationi, et Atti si publici, come priuati, et ogn'altra cosa che si farà, e tratterà nella n.ra Accademia Fisico=Medica detta de' Fisiocritici*, In Siena, ANNO D.NI MDCXC-AB INC, a p. 52 si rileva che Corazzi vi fu ammesso il 20 luglio del 1705.

resistenza, ond'è forzato a moversi verso un'altra parte, cosi la Luce cadendo sopra un Corpo opaco per le Leggi Mecaniche senz'alcun dubbio, dee parimente reflettere».[235]

Si sofferma poi sull'essenza dei colori, ritenendoli incorporei e definendoli «Modi d'essere della Mente», affermando che la loro diversità agli occhi dell'uomo dipende unicamente «dalla varia disposizione delle particelle, che compongono li Corpi, le quali sono cagione della varia Modificazione del Moto delle particelle, del Corpo Luminoso».[236]

In tal modo, Corazzi riprende alcuni concetti già affermati nel su visto *Trattato della Logica*, come quello della distinzione tra "sostanza stesa" e "sostanza che pensa":

> io non veggio, che vi sieno più di due sostanze Create, cioè a dire la sostanza, che Pensa, e la Sostanza Corporea, ò Stesa; per tanto la Luce, ed i Colori debbono essere Modi dell'una ò dell'altra.[237]

Nel 1705 il Superiore del suo Ordine lo mandò a Padova per terminare il percorso della Lettura Regolare. In quegli anni si inseriscono le vicende relative alla successione alla cattedra di matematica presso lo Studio patavino, seguite alla morte nel 1698 di Stefano degli Angeli, nelle quali il Corazzi fu coinvolto in diverse occasioni. La prima notizia di ciò si rinviene in una lettera di Michelangelo Fardella (francescano, lettore di matematica a Padova) indirizzata ad Antonio Magliabechi, in cui indicava tra i concorrenti per la cattedra suddetta, accanto al bolognese Domenico Guglielmini, che poi otterà l'incarico, due studiosi pisani, Guido Grandi e Angelo Marchetti, il figlio di Alessandro che viene spesso ricordato per aver tradotto in rima toscana il *De rerum natura* di Lucrezio, ma soprattutto un "matematico di Perugia".[238] L'identificazione del Corazzi, che come detto era bolognese, ma che a Perugia aveva sicuramente studiato e forse insegnato, è confermata dai successivi accadimenti legati a quella competizione. La cattedra di matematica, come anticipato, fu poi assegnata al Guglielmini, ma questi la lasciò vacante già nel 1702 per passare a quella di medicina teorica. Ciò rimise in corsa Corazzi, che venne così a concorrere soprattutto con Jakob Hermann, del quale, lui cattolico, denunziava a gran voce la fede protestante; questa circostanza viene riportata dal Fardella nella lettera del gennaio 1706 rivolta proprio al matematico svizzero, nella quale, facendo riferimento alla partecipazione alla competizione di un nutrito gruppo di pretendenti che "si sono serviti del pretesto della religione" per impedire l'arrivo di Hermann a Padova, puntualizza la presenza tra questi ultimi proprio di un "monaco Benedettino, che fa impeto per ottenere la cattedra di matematica" trattandosi evidentemente di Corazzi.[239]

Nel 1705, quest'ultimo, probabilmente con l'appoggio di Giovanni Girolamo, aveva pubblicato a Chieti le sue *Proposizioni della Quadratura del Cerchio*, in seguito riproposte nella *Galleria di Minerva* in vista del concorso patavino con dedica ai Riformatori dello Studio di Padova (Francesco Loredano, Sebastiano Foscarini e

---

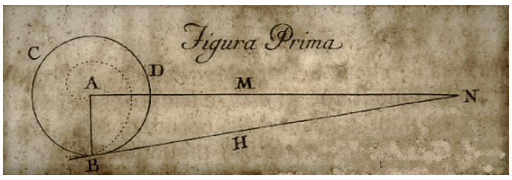
[235] Corazzi (1706b), p. 275; il manoscritto si trova raccolto tra i fascicoli del ms. 1939 conservato presso la BUB.
[236] Corazzi (1706b), p. 276.
[237] Ivi, p. 274.
[238] La lettera è riportata in Fardella (1978), p. 83.
[239] Robinet (1991), pp. 109-110.

Giovanni Lando),[240] nelle quali rivendicò di aver risolto tale problema geometrico rimasto fino ad allora insoluto:

> il Problema della Quadratura del Cerchio, benche v'abbiano applicato l'Animo, alcuno infino ad ora non l'ha trovato, quantunque trovar si possa. Il che credendo io, e dei giovenili Anni sempre avendo creduto, e parendomi, ch'io non dovessi dare più indugio al mio aviso, cominciai meco stesso a Meditare, & in brieve tempo d'un pensiero in un altro travalicando, m'avvenne di solvere, la Dio mercè, così alta Quistione […].[241]

L'impianto dimostrativo di Corazzi è costituito da cinque proposizioni: nella prima trova una linea retta "uguale" (ossia equivalente) ad una circonferenza; nella seconda costruisce un cilindro la cui superficie laterale è uguale ad un cerchio dato; nella terza determina un rettangolo di superficie uguale ad un cilindro retto senza basi; nella quarta trova il quadrato uguale ad un dato cerchio; nella quinta conclude descrivendo una parabola uguale ad un determinato cerchio.

In realtà, le proposizioni successive alla prima dipendono dalla dimostrazione contenuta in quest'ultima. In essa, innanzitutto, Corazzi dà una definizione di cerchio come figura geometrica ottenuta dalla rotazione di un segmento attorno ad un punto fisso, rifacendosi così alla definizione data da Giovanni Alfonso Borelli (1608-1702) nell'*Euclides restitutus* (Pisa, Onofri, 1658), la cui traduzione italiana fu pubblicata a Bologna nel 1663. Così, a partire da un cerchio dato, costruisce la spirale richiamando chiaramente l'opera di Archimede delle spirali e si rifà, come lui stesso dice nella prefazione, «al Modo che dee tenersi per tirar le tangenti di tutte le curve, e particolarmente della Spirale», metodo che suggerisce di vedere nel libro *Analyse de infiniment Petits*; viene così citata, ed è forse la prima testimonianza italiana a stampa che si conosca, l'opera del marchese de l'Hôpital sul metodo delle tangenti. L'autore conclude utilizzando la proposizione diciotto di Archimede, la quale afferma che la retta perpendicolare al raggio del cerchio che incontra la tangente alla spirale è proprio la linea cercata.



Galleria di Minerva, 1706, p. 149

Questa pubblicazione attirò l'attenzione dei matematici, che individuarono fin da subito la fragilità dell'impianto dimostrativo del Corazzi, in quanto fondato su una petizione di principio. L'autore considera il cerchio ABCD e, a partire dal raggio AB, costruisce la spirale AEB determinata dalla traccia di un punto che, da A, percorre «ugualmente veloce a se stesso» tutto il raggio AB mentre quest'ultimo descrive il cerchio ruotando attorno al centro. Dopodiché, richiamando i metodi analitici esposti nell'opera *Analyse de infiniment Petits*, costruisce dal punto B la retta BH che tocca la spirale AEB nel punto B. Ma ciò non può essere fatto se non si suppone possibile la costruzione di una retta uguale ad una circonferenza data, cosa che l'autore vuole dimostrare in questa proposizione. Tali contestazioni si trovano annotate di pugno da un

[240] Corazzi (1706a), pp. 148-153. Questo articolo precede quello sul sopra citato *Ragionamento della Luce*, ma a differenza di quest'ultimo qui dopo il titolo non compare il nome dell'autore.
[241] Robinet (1991), p. 150.

anonimo su una copia della *Quadratura* conservata presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.[242]

Fu anche attaccato pubblicamente da Agostino Ariani, lettore di matematica allo Studio napoletano e accademico palatino. Il duca d'Atri, infatti, dopo la stesura dell'opera, provvide subito ad inviarla all'Ariani, il quale, pur riconoscendo al Corazzi «chiarezza e purità di matematico stile», trovava le proposizioni «antiche e poco valevoli», «non appoggiandosi a niun novo, e più stabile fondamento dell'antico, inventato dal grande Archimede, della linea spirale che per mecanico e non geometrico si dimostra». Le considerazioni dell'Ariani furono date alle stampe nel 1706 (*Parere del Primario Professore delle Scienze Matematiche delli Regj Studj di Napoli intorno alla Quadratura del Cerchio del P.D. Ercole Corazzi Ulivetano all'Ill.mo ed Eccell.mo Signore D. Giovanni Emanuele Pascecco*, Napoli, 28 febbraio 1706), decretando, come sostiene Robinet, la sconfitta scientifica del Corazzi e il tramonto della sua candidatura alla cattedra dell'ateneo patavino.[243]

La critica del Corazzi matematico da parte dei suoi contemporanei, del quale viceversa riconoscevano le qualità di ottimo oratore ed apprezzato studioso di eloquenza, proseguirono con la discussione delle *Proposizioni* sul periodico veneziano[244] *Galleria di Minerva*, inducendo ancora una volta il Fardella a scrivere a Leibniz, alla fine di settembre del 1706, per dire che il:

> padre olivetano che pretendeva la catedra di matematica stampò sono alcuni mesi un opuscolo, in cui intende avere trovata la quadratura del circolo [...] pieno però di sbagli e sofismi così grossi, che l'ha fatto conoscere per un debole ed infelice geometra.[245]

In realtà, per raggiungere l'ambito incarico, più che puntare sulla sua opera, il Corazzi contava sull'appoggio di Marsilio Papafava, prestigioso animatore dell'Accademia Delia e di quella dei Ricoverati di Padova, che lo raccomandava caldamente a Francesco Loredano, uno dei riformatori dello Studio, registrandosi a suo favore pure un intervento dell'ambasciatore di Bologna.[246]

Anche se il primo assalto alla cattedra di Padova fallì, ben presto si presentò per Corazzi l'occasione di rifarsi. Nel 1712, infatti, Hermann anticipò la fine del contratto che lo legava allo Studio di Padova, allo scopo di favorire la successione di Niccolò Bernoulli, con il favore di Leibniz, e ciò diede a Corazzi la possibilità di ripresentare la

[242] Le postille che affiancano la dimostrazione del Corazzi si trovano alle pagine 150, 151 e 152 (Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, magl. 1.2.51) e sono concentrate sulla prima proposizione a dimostrare il paralogismo nel quale era incorso l'autore. La prima di esse compare già nell'avvertenza al lettore nel punto in cui il monaco nomina la spirale di Archimede: «in cui però si suppone la linea retta uguale ad un arco di cerchio, e però non può servire questa stessa da cui dipende la quadratura del cerchio, come qui si cerca»; le due successive sono annotate nella dimostrazione del primo problema, quando Corazzi determina la spirale e si avvale della proposizione diciotto delle spirali archimedee: «ciò non si può fare se non si suppone una retta uguale ad un arco circolo», «è due millenni che ciò si sapeva; ma non serve all'intento»; l'ultima annotazione si trova nella terza proposizione, nel momento in cui l'autore della *Quadratura* riprende la sua prima proposizione: «petizione di principio». Come sostenuto anche da Giuntini, tali postille sono probabilmente da ricondurre alla mano di Guido Grandi.

[243] Robinet (1991), pp. 116-117.

[244] Lettera (1706).

[245] Robinet (1991), p. 116.

[246] Ivi, p. 144.

sua candidatura, stavolta non limitandosi ad insistere sul consueto motivo dell'inopportunità di affidare la cattedra ad un riformato, ma vantando, altresì, una migliore conoscenza dell'idraulica e lamentando la giovane età del concorrente. Questo suo ulteriore tentativo ricevette l'appoggio dell'abate Antonio Conti, sempre pronto ad opporsi alle iniziative di Leibniz in quanto fedele newtoniano, come riferisce lo stesso Bernoulli nella lettera del 18 luglio 1713 indirizzata a Pierre Varignon, nella quale, inoltre, fa riferimento ad un contrasto in seno ai Riformatori sulla nomina alla cattedra dovuto al favore nutrito da uno di essi proprio verso il matematico bolognese:

> Il n'y a rien de fait encore touchant la succession de monsieur Hermann. Mais les trois Réformateurs qui en ont la direction n'étant pas d'accord ensemble, un d'entre eux s'intéresse beaucoup pour un certain moine Corazzi, pour lequel monsieur l'Abbé Conti, dont vous parlez, est porté et cela par principe de religion et de bigotterie.[247]

Tuttavia, anche questo secondo tentativo del canonico ben presto naufragò.

L'arrivo di Corazzi a Bologna coincise con gli anni del rilancio degli insegnamenti scientifici dovuto a due personaggi appartenenti alla nobile famiglia bolognese dei Marsili: l'Arcidiacono Antonio Filippo, che promosse un tentativo di riforma dello Studio, e il generale Luigi Ferdinando che fondò l'Istituto delle Scienze. A queste iniziative deve aggiungersi l'opera di giovani matematici interessati ai nuovi metodi di Leibniz e Newton, i quali, nonostante il clima culturale sfavorevole in cui si trovava Bologna in quel periodo,[248] furono spinti ad apprendere il calcolo grazie ai consigli dei maestri Domenico Guglielmini e Stefano degli Angeli; il gruppo era formato da Eustachio e Gabriele Manfredi, Giuseppe Verzaglia e Vittorio Francesco Stancari.

Si deve all'interesse ai nuovi metodi di questi matematici la nascita della prima cattedra italiana in cui veniva impartito tale insegnamento. Tra il 1708 e il 1709 fu così istituita a Bologna la cattedra di Algebra (*Ad algebra sive analysim tam communem quam infinitorum*) affidata allo Stancari.[249]

Egli, nel *Memoriale* presentato il 12 agosto 1708, così proponeva al Senato la nuova cattedra:

> Vittorio Francesco Stancari Cittadino Bolognese Dottore di Filosofia ed Umilissimo Servitore delle Signorie Vostre Illustrissime avendo sempre coltivato con particolare attenzione lo studio delle matematiche, e specialmente quello della nuova Geometria intesa, ormai, et ammirata da i più famosi Matematici d'Europa sotto il nome d'Algebra, o Analisi degli Infiniti, pensa non poter meglio adempire le parti di buon Cittadino, che proponendo alle Signorie Vostre Illustrissime l'erezione d'una Cattedra per la suddetta nuova scienza utilissima sovra tutte quante le altre matematiche, esibendo egli nel medesimo tempo la propria qualsiasi abilità per la lettura delle medesime nello Studio pubblico. Supplica per tanto con tutto ossequio le Signorie Vostre Illustrissime a questo effetto del loro Voto favorevole, che della grazia.[250]

Questo ufficio rimase molto presto vacante a causa della sopraggiunta morte dello Stancari. Occorreva, quindi, trovare un valido successore che fosse a conoscenza dei

[247] Robinet (1991), p. 191.
[248] L'Università di Bologna (1919); Simeoni (1947); Bortolotti (1947).
[249] Tenca (1953); Pepe (1981); Cavazza (1990); Robinet (1991); Mazzone-Roero (1997); Giuntini (2009); Cavazza (2011); Giuntini (2012); Giuntini (2016); Pepe (2015a); Pepe (2016).
[250] ASB, Assunteria di Studio, *Requisiti*, n. 55/39.

nuovi metodi. Eustachio Manfredi ricopriva già la cattedra di Astronomia; il fratello Gabriele, che si era addottorato nel 1702 presso questa università e la cui fama si era estesa anche in Europa grazie all'opera *De Constructione aequationum differentialium primi gradus* pubblicata nel 1707, era senza dubbio il più adatto ad occupare questo ruolo.

Nel frattempo però Corazzi, come già accennato, era tornato a Bologna, presso il Monastero di San Bernardo. Il monaco approfittò di ciò per candidarsi a tale incarico, reiterando così il tentativo già invano effettuato nel 1698 di ottenere una lettura di matematica nella città felsinea. All'epoca, infatti, Domenico Guglielmini, che reggeva tale lettura, era passato all'Università di Padova, ragion per cui Corazzi tentò di succedergli, ma gli fu preferito Eustachio Manfredi.[251]

Al soggiorno bolognese di Corazzi ed al suo secondo tentativo di raggiungere l'ambita cattedra appartengono 25 lettere dello stesso conservate nelle raccolte Piancastelli che permettono di ricostruire gli avvenimenti che lo portarono a ricoprire tale incarico.

Il fondo Piancastelli, conservato a Forlì presso la Biblioteca Civica intitolata ad Aurelio Saffi, riunisce 50.000 volumi e più di 220.000 documenti comprensivi di manoscritti, incunaboli, autografi, stampe e disegni relativi alla Romagna. L'intento del collezionista Carlo Piancastelli, originario di Fusignano (Ravenna) e vissuto tra Ottocento e Novecento, era infatti quello di far sopravvivere la realtà locale della sua terra dopo la creazione dello Stato italiano. La sua intensa attività di raccolta non era però solo rivolta a documenti strettamente legati alla Romagna e ai suoi personaggi, ma a tutto ciò che poteva entrare in contatto con essa. Sono infatti presenti anche autografi di personaggi non romagnoli, ed è proprio la sezione *Autografi dei secoli XII-XVIII* che raccoglie le lettere del Corazzi. Qui compaiono anche i nomi di suoi diversi contemporanei: Guido Grandi, Vittorio Stancari, Domenico Guglielmini. Non compare però il nome di Gabriele Manfredi, l'avversario temuto da Corazzi nelle sue lettere inviate a destinatario ignoto, ma probabilmente legato alla corte del Duca d'Atri, alla quale rimase affezionato per tutta la sua vita.

Corazzi mette al corrente l'interlocutore della faccenda della sua candidatura alla nuova cattedra di Algebra a partire dalla lettera datata 22 aprile 1710, nella quale menziona il memoriale redatto su richiesta dei senatori Ercolani e Magnani:

> Il Guaranta Ercolani, ed il Magnani anno voluto, ch'io dia un Memoriale in Senato priegandolo a conferirmi una Catedra di Matematica, giacche l'Instituto Marsiliano è ito a spasso. Ho dato il Memoriale, e dimani si leggerà in Senato.[252]

Infatti, il memoriale del monaco fu presentato in Senato il 23 aprile 1710:

> Ill.mi ed Eccelsi Sig.ri
> Don Ercole Corazzi Olivetano Cittadino Bolognese, ed umilissimo Oratore delle Sig.rie Loro Ill.me, desiderando oltre modo d'impiegarsi in servigio della Patria, li supplica il più, che può, e sà a favorirlo di alcuna lettura di matematica nello Studio pubblico, offerendosi di leggere intorno alla detta scienza ciò, che parrà, e piacerà alle Sig.rie Loro Ill.me. Che della grazia etc. Quam Deus etc.

[251] Giuntini (2016), p. 11.
[252] BCF, fondo Piancastelli, Autografi secoli XII-XVIII: *vocem* Ercole Corazzi, Bologna 22 aprile 1710.

Quello del Manfredi il 9 maggio:

Ill.mi SS.ri

Gabriele Manfredi umilissimo Oratore delle SS.rie VV. Ill.me e l'ultimo degli aiutanti della loro Cancelleria, udendo essersi dato concorso per la cattedra vacante d'algebra in questo pubblico Studio, umilmente esibisce la sua, quantunque tenue abilità per esser condotto a reperirla, offerendosi di servirle anche in questo impiego con ogni indifessa assiduità, ed attenzione. Che della grazia etc.[253]

Nella relazione dell'Assunteria di Studio, letta alla presenza di 38 senatori il 5 giugno 1710, vennero messi a confronto i requisiti dei due candidati. Per Corazzi ci si rifece alle sue dichiarazioni, che ripercorrevano il periodo di quattro anni trascorso presso il Duca d'Atri e l'insegnamento da parte sua della filosofia e della matematica in varie città. Sosteneva, inoltre, di aver composto «un nuovo Euclide, servendosi dell'algebra, scostandosi da Euclide ne' libri de' solidi, col dimostrarli più generalmente per algebra, e per sintesi», e di aver scritto due libri sulle sezioni coniche di Archimede, nonché opere riguardanti la fortificazione, la geometria pratica, l'aritmetica, la trigonometria e il moto dei fluidi.

Al contrario, per Manfredi si riportarono i successi scientifici riconosciutigli anche da accademie straniere e, in particolare, l'aver dato alle stampe nel 1707 un testo intitolato *De constructione aequationum differentialium primi gradus* (Bononiae, typis Constantini Pisarii), nel quale aveva riunito quanto fino ad allora elaborato intorno al calcolo integrale.[254]

Nella sua scalata alla cattedra di Algebra, Corazzi poteva contare sull'appoggio di un nutrito gruppo di senatori, come lui stesso dichiara in una lettera datata 13 maggio 1710, in cui, a tal proposito, fa il nome di «Marescalchi, Ercolani, Pepoli, Ratta, Magnani, Segni, Ranucci, Lambertini, Cospi, Fantucci, e Guidotti» e prosegue dicendo che «oltre a questi molti sono quegli, che mi anno promesso il voto».[255]

Il 5 giugno 1710 la Relazione dell'Assunteria fu letta alla presenza di 38 senatori; l'esito delle votazioni vide la vittoria del Corazzi con 32 voti a favore e 6 contrari; il Manfredi aveva invece ricevuto 16 preferenze e 22 voti sfavorevoli.[256] Tuttavia, nella lettera del 10 giugno 1710, il monaco, probabilmente per dare maggior risalto alla sua impresa, esulta per aver finalmente raggiunto l'agognato incarico, dicendo di aver ottenuto 33 voti favorevoli e riducendo a 10 quelli del Manfredi.[257]

L'onorario previsto per ricoprire la cattedra era di L. 100, somma non ritenuta dal neoprofessore adeguata all'incarico, malcontento che esprime chiaramente nella lettera del 30 dicembre 1710: «a dirverla quando io penso, che debbo faticare per cento lire mi cadono le braccia, e lacerarei Appolonio, Euclide, Archimede, e tutti li Matematici del

---

[253] Entrambi i memoriali si trovano in ASB, Senato, *Filze*, n. 36 riportati in Giuntini (2009), p. 238.

[254] Giuntini (2009), pp. 240-241.

[255] BCF, fondo Piancastelli, Autografi secoli XII-XVIII: *vocem* Ercole Corazzi, Bologna 13 maggio 1710. I senatori nominati nella lettera sono: Carlo Alfonso Marescalchi, Alessandro di Cornelio Pepoli, Francesco Ratta, Paolo Scipione Magnani, Francesco Maria Segni, Ferdinando Ranuzzi Cospi, Egano Lambertini, Giovan Battista Angelo Cospi, Paolo Emilio Fantuzzi, Paolo Patrizio Zambeccari, cfr. Guidicini (1876-1877), voll. 1, 2 e 3.

[256] Giuntini (2009), p. 241.

[257] BCF, fondo Piancastelli, Autografi secoli XII-XVIII: *vocem* Ercole Corazzi, Bologna 10 giugno 1710.

Mondo. Misera condizione de'poveri Professori, che debbono priegare il diavolo, che li frusti».[258]

Corazzi ricoprì materialmente l'incarico per circa un decennio, prima di essere chiamato da Vittorio Amedeo II a Torino per ricoprire la cattedra di matematica nell'Università di quella città; in realtà, i Rotuli dei lettori dell'Ateneo felsineo indicano che mantenne l'incarico con riserva fino alla data della sua morte. Il sostituto fu proprio il suo vecchio antagonista Gabriele Manfredi, che gli successe alla sua partenza.[259] La relazione dell'Assunteria di Studio, letta in Senato il 19 novembre 1720 prima di procedere alla votazione per la nomina di Manfredi, permette di rilevare che quest'ultimo era stato chiamato a Torino prima di Corazzi, ma aveva declinato l'invito preferendo non abbandonare la sua città natale.[260] Dagli atti ufficiali del Senato bolognese emerge altresì come il trasferimento di Corazzi nel Regno Sabaudo possa essere stato influenzato forse anche da alcuni dissapori sorti tra il Senato stesso e l'abate, accusato di aver fatto «proposizioni poco vantaggiose al pubblico intento» intorno all'affare del Reno.[261]

Per quanto riguarda la produzione scientifica del Corazzi, molti trattati manoscritti, rimasti inediti, sono oggi conservati presso la Biblioteca Universitaria di Bologna. In particolare, ritroviamo i trattati che egli aveva segnalato per avanzare la sua candidatura nel 1710. Ad esempio, il manoscritto 1980 raccoglie diversi fascicoli: le prime cinquantacinque carte sono dedicate ai due libri di Archimede sulla sfera e sul cilindro tradotti e commentati in italiano. Nelle successive trenta carte si trova un trattato sulle leve, intitolato *De Vecte*; seguono poi vari trattati sull'idraulica e le ultime quaranta carte sono relative ai metodi di fortificazione moderna olandese e francese.[262]

Il manoscritto 1648, di circa trecentoventi carte, raccoglie gli appunti di Corazzi riguardanti l'aritmetica, comprendenti le regole del calcolo fino all'estrazione di radice e allo studio delle proporzioni, della geometria pratica, della trigonometria e delle sezioni coniche. Argomenti questi che Corazzi trattava durante le sue lezioni, come si evince dai programmi relativi agli anni 1713-14 e 1717-18 e trascritti in Giuntini;[263] i corsi dell'abate erano improntati alla logistica speciosa piuttosto che all'analisi.

A conferma di ciò, nel manoscritto 1939 è presente una memoria intitolata *De recentiorum Analysi dissertatio*, letta pubblicamente nella seduta dell'Accademia delle Scienze di Bologna del 18 dicembre 1717; in essa l'autore manifesta tutte le sue riserve nei confronti dell'analisi infinitesimale; per farlo utilizza la tecnica del sogno sostenendo una conversazione immaginaria con Pietro Mengoli volta a denigrare la nuova analisi. Questi concetti saranno poi sintetizzati dallo stesso Corazzi in una lettera datata 20 dicembre 1717 inviata ad Angelo Marchetti, nella quale, ricordando il contenuto della suddetta *Dissertatio*, utilizza toni duri nei confronti di Leibniz, Bernoulli e de l'Hôpital «ed altri gonfi palloni oltramontani». In questa missiva, l'abate non risparmia attacchi

---

[258] BCF, fondo Piancastelli, Autografi secoli XII-XVIII: *vocem* Ercole Corazzi, Bologna 30 dicembre 1710.
[259] Dallari (1888-1924), III, parte I, p. 310.
[260] Giuntini (2016), pp. 45-46.
[261] ASB, Senato, *Vacchettoni,* n. 55.
[262] Cfr. elenco dei manoscritti in appendice. Si segnala che tra queste opere non è presente il manoscritto sul "nuovo Euclide". Tuttavia, un manoscritto dal titolo *Euclide Restituto Sei Primi Libri del R.mo Padre Abbate D. Ercole Corazzi Monaco Olivetano, Pubblico Lettore dell'Analisi e Professore delle Scienze Matematiche nell'Università di Torino*, appare attualmente acquistabile sul mercato dei libri antichi: Bado e Mart Auction, June 28th, 2016, Lot 0168.
[263] Giuntini (2009), pp. 259-260.

neppure al «ridicolo Pastorale di Pisa Cremonese», ossia Guido Grandi, anche lui presente, stando al Corazzi, alla pubblica lettura dello scritto di quest'ultimo. Nella stessa lettera, inoltre, non manca di ricordare al Marchetti come il Grandi «tanto vilipese ingiustamente il di lei degnissimo, e d'immortale memoria, Sig.re Padre».[264] Il fatto che Corazzi e Grandi non fossero in buoni rapporti, si può anche dedurre dal mancato ritrovamento di qualsivoglia scambio epistolare tra i due, circostanza insolita tenendo conto che, oltre che compiere studi sulle medesime materie, vestivano entrambi l'abito benedettino.

Il 13 marzo 1714, grazie all'opera del generale Luigi Fernando Marsili, fu inaugurato nella città felsinea il nuovo Istituto di Scienze. L'istituto aveva come fine quello di promuovere ricerche ed osservazioni sperimentali specialmente nel campo delle scienze naturali. Le discipline insegnate all'atto della sua fondazione furono la chimica, la fisica, la storia naturale, la geografia e la nautica. Per la matematica applicata furono inseriti gli insegnamenti di astronomia (per la quale fu eretta un'apposita specola nel 1725) e di architettura militare. Il corso di quest'ultima venne affidato proprio a Corazzi, che fu chiamato per leggere il discorso inaugurale dell'istituto.[265] Venne così nominato professore di architettura militare, tenendovi nel 1715-16 pure un corso sulle tecniche di assedio degli ingegneri francesi, nel 1716-17 occupandosi del moto dei proiettili e, nel 1718-20,[266] mettendo a confronto il sistema di fortificazioni teorizzato da Allain Manesson Mallet con quello di Francesco De Marchi (1504-1576).[267] A tal proposito, nel 1720 uscì *L'architettura militare di Francesco Marchi cittadino bolognese e gentiluomo romano difesa dalla critica del sig. Allano Manesson Mallet parigino* (Bologna, per li Rossi, e compagni sotto le scuole alla Rosa) curata dal Corazzi (nel frattempo divenuto abate nel 1717) in cui esponeva la sua difesa del De Marchi proprio contro la critica di Allain Manesson Mallet.

Il De Marchi fu impegnato, per quasi tutta la sua vita, alla stesura di un enciclopedico trattato di architettura civile e militare in cui raccolse le più moderne tecniche costruttive e le più recenti invenzioni nei diversi modi di fortificare, che però non riuscì a vedere stampato. Dopo un anno dalla sua morte, nel 1577, uscì, senza note tipografiche, ma probabilmente stampato a Venezia da Francesco Franceschini, un trattato composto di sole tavole dal titolo l'*Architettura militare di Francesco Marchi*.

L'opera, completa anche del testo, fu pubblicata a Brescia nel 1599 per opera del bolognese Gaspare dall'Oglio con il titolo: Della architettura militare… libri tre. Nelli quali si descrivono li veri modi, del fortificare, che si usa a' tempi moderni. Con un breve,

---

[264] BUPI, ms. 358.79: lettera di Ercole Corazzi ad Angelo Marchetti, Bologna 20 dicembre 1717. Sulla disputa fra Guido Grandi e Alessandro Marchetti, vedi Tenca (1959).

[265] Relazione (1714). Il suo discorso inaugurale fu dato alle stampe lo stesso anno, cfr. elenco delle pubblicazioni in appendice.

[266] Simoni (2012), p. 134.

[267] Francesco De Marchi fu un ingegnere militare del XVI secolo, precursore dei sistemi di fortificazione che nei secoli successivi diventarono modelli studiati nelle prime scuole di artiglieria. Era nato a Bologna nel 1504 dalla nota famiglia cremasca di intarsiatori del legno e morì a L'Aquila nel 1576. Al servizio di Alessandro de'Medici costruì le fortezze di Livorno e Pistoia; successivamente, a Roma, fortificò le mura della città per papa Paolo III Farnese. Dal 1539 al 1545, inoltre, ebbe il compito di fortificare diversi possedimenti pontifici. Nella guerra contro Carlo V provvide efficacemente alle difese della città di Parma. Per Margherita d'Austria, governatrice dei Paesi Bassi, fortificò Anversa e Malines. Morì a L'Aquila il 15 febbraio 1576. Cfr.voce del *DBI*, v. 38 (1990), di Daniela Lamberini.

et utile trattato, nel quale si dimostrano li modi del fabricar l'artigliaria, et la prattica di adoperarla, da quelli che hanno carico di essa. Molti dei suoi disegni finirono nelle mani di altri ingegneri, soprattutto del Nord Europa, che li pubblicarono a loro nome. Egli seppe ideare nuovi e complessi sistemi difensivi e, per quanto riguarda l'attacco, realizzò quello che un secolo dopo fu conosciuto come "sistema Vauban". [268]

Nel 1810 l'architetto Luigi Marini curò una ristampa del trattato che fu edita a Roma presso Mariano de Romanis e figli. Tale edizione era composta da cinque volumi (3 di testo e 2 di tavole) in folio reale dal formato gigante, con dedica a Napoleone:

> La prima, e forse la più grande opera di architettura militare ha' diritto di presentarsi al Primo fra gli eroi militari, e al gran maestro dell'arte della guerra.[269]

Il Marini correda la sua edizione con un ricchissimo ed importante commento, che segna l'inizio della moderna storiografia sull'architettura militare In essa compaiono anche l'opera di numerosi matematici tra cui Niccolò Tartaglia, Pierre Hérigone, Bernard Forest de Bélidor e Jakob Hermann.

Tra questa bibliografia figura anche l'edizione del 1720 del Corazzi. Lo scritto aveva ricevuto il plauso di Apostolo Zeno, Scipione Maffei, Girolamo Tiraboschi, Carlo Denina, Gianfrancesco Galeani Napione e Girolamo Bianconi; in particolare, quest'ultimo rivendicava all'abate di aver dimostrato «in quanti modi il suddetto francese [Mallet] abbia nella sua opera usurpato al Marchi l'onore di varie invenzioni».[270]

L'opera, tuttavia, non riceveva il consenso del Marini, che contestava all'abate olivetano di essersi inutilmente scaglianto contro il Mallet, il quale, contrariamente a quanto sostenuto da Corazzi, tra gli innumerevoli autori stranieri che «hanno simulato di non conoscere questo celebre Inventore, o pure menzionandolo non gli hanno reso giustizia» si era prodigato nell'esporne i sistemi di fortificazione lodandone i vantaggi che avevavo apportato alla scienza militare.[271]

L'intento del Corazzi era di assicurare all'italiano De Marchi il riconoscimento dell'originalità delle sue invenzioni contro il disconoscimento che ne avevano fatto alcuni ingegneri francesi; il Marini, tuttavia, oltre a rimproverargli proprio ciò, come su visto, sottolineava, inoltre, le inesattezze del monaco:

> Nell'opera di Corazzi si rinvengono varie inezie, critiche non adatte, ed anche qualche errore, come è quello di chiamare De'Marchi inventore delle casamatte. Quanto il Corazzi ha esposto in 132 pagini si potrebbe comodamente ristringere in 32 senza pregiudicare l'integrità dell'opera.[272]

---

[268] Sèbastien Le Prestre de Vauban (1633-1707), il più grande ingenere militare del suo tempo, fu il primo maresciallo di Francia proveniente dagli strati intermedi della società. Egli ideò numerosissimi esempi di fortificazione moderna, ma deve la sua gloria militare sopprattutto per la strutturazione degli assedi a cui diede una completa teorizzazione matematica con il cosiddetto metodo delle "parallele", metodo che rimase in uso fino alla seconda guerra mondiale. Lazare Carnot nel 1784 gli dedicò un elogio (*Eloge de Vauban*, Paris), cfr. Gillispie (1980), p. 610.

[269] Marini (1810), I, parte I, p. 5 non numerata.

[270] Fontanini (1753), II, pp. 396-397; Maffei (1825-1826), III, pp. 172-173; Tiraboschi (1772-1795), VII, parte I, p. 434; Denina (1826), IV, p. 244; Galeani Napione (1803), p. 453; Bianconi (1824), p. 6.

[271] Marini (1810), pp. 214-215.

[272] Marini (1810), p. 216.

Durante il periodo bolognese videro la luce altre opere dell'abate. Nel 1717 furono pubblicate, infatti, le già citate *Dissertationes tres*, delle quali la prima riguardava la presunta scoperta della villa di Plinio il Giovane avvenuta nel 1713 nel Laurentino ad opera del marchese Marcello Sacchetti e così identificata da Giovanni Maria Lancisi (con il quale peraltro il Corazzi ebbe uno scambio epistolare tra il 1715 e il 1719)[273]; in essa egli tratta anche delle cause che producevano le inondazioni del Tevere;[274] la seconda trattava soggetti di fisica che l'autore chiamava "fuochi etruschi"; mentre la terza si occupava dello studio della peste bovina.[275]

Nel 1718 vide la luce l'opera *De Rheni inundationibus*, questione che Corazzi aveva già affrontato alcuni anni prima su richiesta del papa negli scritti *Orazione Italiana di Ercole Corazzi mandata a N.S. Clemente XI per la Regolazione del Reno* e nella *Scrittura di Ercole Corazzi fatta intorno al regolamento del Reno a 4 di Giugno 1715 Per ordine di Roma,* conservati presso la Biblioteca Universitaria di Bologna.[276] Il suo interesse per le problematiche relative all'ingegneria idraulica lo portò ad affrontare anche il problema della regolazione del fiume Adige, quando fu invitato dalla Repubblica di Venezia ad ideare un progetto per impedirne le inondazioni, che poi inserì in una dissertazione letta nell'Istituto di Scienze di Bologna. La questione dell'Adige aveva impegnato numerosi studiosi, tra cui il cartografo Vincenzo Maria Coronelli (1650-1718). Egli, in qualità di consulente del Magistrato delle Acque della Serenissima Repubblica di Venezia, nel 1711 propose una serie di interventi per il dragaggio del letto del fiume nei punti più critici e lo scavo di un canale diversivo per far scaricare le piene nel Lago di Garda.[277] Le sue proposte furono oggetto di alcune serrate obiezioni da parte del Corazzi, che espresse in forma epistolare al senatore veneto Pietro Garzoni.[278] Alle contestazioni dell'abate il Coronelli rispose pubblicando un opuscolo nel quale, oltre a ribattere alle obiezioni mosse contro di lui, manifestò stupore per il livore con cui Corazzi aveva espresso le sue opinioni sull'argomento, facendo sottilmente intendere che tale risentimento, piuttosto che da argomentazioni scientifiche, fosse supportato dall'erronea convinzione dell'abate che fosse stato proprio il Coronelli a stroncare la sua *Quadratura del Cerchio* in un commento di autore anonimo apparso sulla *Galleria di Minerva* nel 1705; il cartografo veneto, senza farne il nome, rivela che l'autore dello scritto, in realtà, è stato un suo noto compatriota, che all'epoca non aveva più di ventiquattro anni e che da tale sforzo aveva ricevuto il plauso dell'ambiente scientifico. Corazzi, allora, rispose nuovamente a Coronelli in un trattatello intitolato *Parere di Don Ercole Corazzi Olivetano ... Intorno Alla Scrittura d'Aggiunta de 22. Maggio 1712 del Molto Reverendo Fra Vincenzo Coronelli. A un altra sua di moderare il Fiume Adice In cui con l'autorità de più celebri Idrometri, con la Isperienza, con le ragioni di dimostra Non doversi ella in niun conto seguire [...].*[279]

A sostegno delle proposte del Coronelli, e contro le critiche di Corazzi, si rileva pure un intervento di Jacopo Riccati conservato presso la Biblioteca Comunale di Castelfranco

---

[273] Le lettere sono conservate a Roma presso la Biblioteca Lancisiana: Lancisi, ms. 297 LXXVII.2.3.
[274] Riccardi (1870-1893), II, p. 118.
[275] Zeno (1710-1726), XXVIII, p. 409.
[276] BUB, ms. 1939, cc. 100-111. Sulla questione del Reno si veda La pianura (1993); Fiocca-Lamberini-Maffioli (2003); Lugaresi (2011-2013).
[277] Munari (2007); Luzzini (2016).
[278] Le lettere tra Corazzi e Garzoni cui si fa riferimento in Munari (2007) sono conservate in BQS, Epistolario Garzoni, ms. Cl.VII.
[279] BQS, ms. Cl.V, cod. 17 (=1264).

Veneto.[280] Tra i manoscritti della BUB, risultano inoltre una *Lettera intorno alla Laguna di Venezia di D. Ercole Corazzi Olivetano Bolognese … A Sua Eccellenza il Sig.r Pietro Senator Garzoni Savio Grande di quella Ser.ma Repubblica* datata 29 luglio 1710 e una *Scrittura di Don Ercole Corazzi Olivetano, Pubblico Lettore delle Matematiche Nella Università di Bologna, Intorno alla regolazione dell'Adice Fatta per commandamento del Serenissimo Principe di Venezia* del 22 maggio 1713.[281]

I problemi idraulici su cui si cimentò, diedero a Corazzi l'opportunità di proseguire la disputa con la famiglia Manfredi: nella fattispecie, con il fratello di Gabriele, Eustachio, che era stato nominato dal Senato sovrintendente alle Acque del Bolognese. L'abate, infatti, in uno scritto del 1719, replicò punto per punto alle osservazioni di quest'ultimo contenute in una sua perizia idraulica relativa allo scolo delle acque della «Tenuta del Barattino nello scolo Annegale».[282]

Al 1719 risale, inoltre, la pubblicazione della *Dissertatio ad Michaelis Mercati Metallothecam*, opera nella quale Corazzi asseriva che i metalli sono prodotti da semenze e che vegetano come le piante, attirandosi così i rimproveri del Lancisi.[283]

Con Regie patenti del 15 novembre 1720, Corazzi fu chiamato all'Ateneo di Torino da Vittorio Amedeo II di Savoia per insegnare matematica negli anni della riforma di Francesco d'Aguirre.[284]

Egli, nel memoriale presentato nella seduta del 26 agosto 1720, annunciava al Senato di Bologna la chiamata a Torino da parte del Re sabaudo, per ricoprire la lettura delle matematiche con l'onorario annuo di 500 scudi; richiedeva, inoltre, «il loro padrocinio per la riserva della sua lettura, sul fondamento del servigio prestato dieci anni interi alla Patria».[285]

Tra i manoscritti dell'abate raccolti presso la Biblioteca Universitaria di Bologna si trova la minuta di una sua lettera rivolta al Re di Sardegna. In essa egli, oltre ad esprimere il proprio ringraziamento per la chiamata a Torino, rimarca l'importanza che la matematica riveste anche nell'ambito militare, ricordando al sovrano «di quanto aiuto le sia stata negli Alloggiamenti, e in Campo aperto».[286] La figura di Corazzi, per le sue competenze in tale ambito oltre che in quello matematico, ben si sposava con l'intenzione di Vittorio Amedeo II di affidare all'Università l'insegnamento dei prerequisiti delle discipline militari, fino ad allora gestita da ordini religiosi. A Torino, infatti, dal Cinquecento l'istruzione della classe colta, e pertanto anche quella dei futuri ufficiali, era

---

[280] BCV, ms. N8, cc. 42-45. Tale manoscritto è stato catalogato nella *Nuova Biblioteca Manoscritta*. Esso è composto da 46 carte totali, e in esso sono raccolte "copia delle lettere del Conte Giacomo Riccati, scritte negli anni 1711-1712, nelle quali egli espone alcune osservazioni e documenti concernenti la sistemazione del fiume Adige, precedute da una premessa terminologica. L'ultima lettera, l'unica col mittente, è indirizzata a Ercole Corazzi."

[281] BUB, ms. 1939, cc. 201-208 e cc. 163-173.

[282] BUB, ms. 1939, cc. 250-254: lettera di Eustachio Manfredi, Bologna 6 giugno 1719, e cc. 112-115: replica di Ercole Corazzi, Bologna 19 giugno 1719.

[283] Zeno (1710-1726), XXXIII, p. 240.

[284] Cfr. Ferraresi (2004), p. 62 n. 101, per un elenco complessivo dei temi trattati nei corsi matematici dell'ateneo torinese dai docenti succedutisi sulla cattedra dal 1720 al 1792: Ercole Corazzi (1720-1726); Giulio Accetta (1730-1752); Francesco Domenico Michelotti (1754-1787) e Giuseppe Teresio Michelotti (1787-1792).

[285] Giuntini (2009), p. 241.

[286] BUB, ms. 1937, cc. 144-145.

stata affidata da Emanuele Filiberto ai Gesuiti; essi si occupavano della preparazione degli ufficiali, compresi gli insegnamenti riguardanti le artiglierie e le fortificazioni.

Il legame di Corazzi con la casa Savoia è testimoniato pure da un canto nuziale da lui composto in onore delle nozze celebrate il 15 marzo 1722 a Vercelli tra Carlo Emanuele, secondogenito di Vittorio Amedeo II, e Anna Cristina Luisa del Palatinato.[287]

Il 10 dicembre del 1720, Corazzi tenne la sua prima lezione presso l'università torinese, poi pubblicata con il titolo *De medicorum studiorum cum mathematicis conjunctione. Oratio habita 4 idus dicembris 1720*, inserita all'interno delle sue *Orationes duae habitae in R. Taurinensi Academia jussu et auspiciis invictissimi Regis Victorii Amedei.* Augusta Taurinorum 1722, nella quale mostrò l'influenza della matematica sulle varie arti e scienze, compresa la medicina. Il 2 gennaio di quell'anno, inoltre, la riconoscenza della città piemontese nei suoi confronti si concretizzò con la concessione della cittadinanza onoraria.

A questo periodo risale pure la pubblicazione della dissertazione latina *De Pace, et perenni concordia inter Aristotelicam, et Cartesianam Philosophiam*, letta dal Corazzi al pubblico del suo corso presso il Regio Archiginnasio di Torino il 29 aprile 1723, nella quale ripropone alcuni temi tipici delle sue lezioni, come la continua discussione tra studiosi antichi e moderni e l'utilità di abbinare la matematica alle altre scienze e materie, compresa la filosofia.[288]

L'abate compose per gli allievi torinesi anche due opere manoscritte risalenti rispettivamente al 1721 e al 1724. Il primo manoscitto intitolato *Empedoteorie sive Planorum Doctrine Libri sex Accessere Precepta Logistice Quantitatum integrarum Auctore Don Hercule Corazzi Bononiense Abbate Olivetano Olim in Patrio Archigymasio Analyseos Lectore Nunc In Regia Taurinensi Accademia Matheseos Professore* è composto da 123 carte in 4°; dalla carta 2 alla 110 sono esposti i primi sei libri degli *Elementi* di Euclide. Le ultime dodici carte sono dedicate all'algebra. La seconda opera, *Lectiones Anni MDCCXXIV habite In Regia Taurinensi Academia a D. Hercule Abate Corazzi Matheseos Professore*, riguarda la geometria pratica ed è formata da 115 carte.[289]

Corazzi tenne la cattedra di matematica all'Università di Torino fino al 1726, anno in cui, colpito da una grave malattia, morì il 16 ottobre e fu sepolto nel Duomo di quella città.

Le fonti riferiscono che quando la notizia della sua dipartita giunse nella sua città natale, la Società dei Filopatri gli dedicò una lapide riportante queste parole:

> Herculis Corazzae abbatis olivetani splendidissimum nomen quod ex editis etiam pluribus operibus sibi, ordini, patriae, universaeque Italiae dissertissime scribendo, admondumque concinne dicendo apud monachos primum, postea in patrio archigymnasio et demum penes allobroges comparavit quorum in regia taurinensi academia mathesim cum profiteretur praecoci funere novissime sublatus est die XVI. octobris A.S. CIƆIƆCCXXVI. Ne invido temporis livore umquam tollatur philopatri socii civi, consocioque optime de semerito monumentum hoc anno II. olympiadis VI. academiae co: mutio I. V. D. colleg. de Gratis lect. pub. et metropolit. canonico LXII. censore P. P.[290]

[287] BUB, ms. 1937, cc. 15-23.
[288] Spallanzani (1993), p. 124.
[289] BNT, ms. K^3-IV-5 e ms. K^3-IV-4.
[290] Fantuzzi (1781-1794), III, p. 206.

Tuttavia, tale Accademia non risulta registrata tra le istituzioni scientifiche e letterarie bolognesi e pertanto non è chiaro se sia mai esistita a Bologna.[291] Anche Fantuzzi afferma che essa non esistette mai nella città felsinea, se non nell'immaginazione dell'Avv. Alessandro Macchiavelli (1693-1766), che disse di averla fondata, ma che ebbe fama di falsario e mistificatore.[292] Corazzi, pur dimostrando una notevole operosità in termini di produzione letteraria e scientifica, non produsse alcun significativo contributo alla ricerca nel campo matematico, cosa che gli procurò aspre critiche da parte dei suoi contemporanei. Nonostante ciò, la sua posizione di religioso benedettino, unitamente ad una nutrita schiera di conoscenze negli ambienti del potere (non ultima la casata d'Acquaviva e gli importanti personaggi che gravitavano attorno ad essa), lo portarono ad occupare proprio una cattedra dedicata ai nuovi metodi analitici dei cartesiani e di Leibniz, introdotti nel decadente ambiente scientifico bolognese dell'epoca dalla spinta rinnovatrice di Luigi Ferdinando Marsili, di Domenico Guglielmini e dei fratelli Manfredi, facendolo preferire proprio a Gabriele.

Corazzi, sia per le ottime capacità oratorie universalmente riconosciutegli, sia per il grande interesse mostrato per gli studi matematici, anche antichi, e l'attenzione riservata alle più moderne tecniche di fortificazione europee, incarnava lo spirito della riforma universitaria voluta da Vittorio Amedeo II, favorendo in tal modo l'ingresso delle discipline tecnico-scientifiche in ambito militare anche nei corsi universitari della città di Torino, corsi che poi saranno ben strutturati nelle scuole di artiglieria che il successivo sovrano Carlo Emanuele III affiderà all'ing. Ignazio Bertola negli anni Quaranta del Settecento.

4. *Le Scuole di Artiglieria e Fortificazione di Torino*

Il segno precursore di una scuola di artiglieria negli Stati Sabaudi fu la creazione, nella seconda metà del XVI secolo, da parte del duca Emanuele Filiberto di Savoia, di una *Scola et Compagnia di bombardieri*.[293]

In quel periodo le conseguenze e le profonde ripercussioni dell'adozione delle prime artiglierie negli eserciti europei cominciavano chiaramente a manifestarsi. La comparsa di queste nuove armi, di difficile costruzione e di ancor incerto impiego, aveva originato il sorgere di diverse correnti di studio: alla nuova scienza del moto del proiettile Nicolò Tartaglia aveva appena impresso quel fondamento scientifico che nel secolo XVII fu ripreso da Evangelista Torricelli e da Galileo Galilei.

La potenza della nuova macchina contro i castelli dei monarchi, dei comuni e dei feudatari, cominciava d'altra parte ad avviare lo sviluppo dell'arte fortificatoria verso nuovi orientamenti tecnici e tattici, che nello stesso XVI secolo ricevettero forti stimoli ad opera degli ingegneri militari italiani Michele San Micheli, Antonio Giamberti detto Sangallo, Leonardo da Vinci,[294] Michelangelo Buonarroti, la cui tradizione doveva essere nobilmente coltivata nel secolo successivo da molti altri, tra cui Francesco Paciotto, costruttore della cittadella di Torino. Dall'opera e dall'ingegno di questi scienziati

---

[291] Maylender (1926-1930), II, p. 437.
[292] Fantuzzi (1781-1794), III, p. 206.
[293] Leschi (1994), I, p. 111.
[294] Bernardoni (2014).

scaturiva l'intima relazione fra lo studio dell'artiglieria e quello dell'arte fortificatoria; conseguentemente si andava lentamente affermando un altro principio: quello della stretta interdipendenza fra l'impiego dei nuovi mezzi bellici e le scienze matematiche.[295]

Emanuele Filiberto dedicò cure particolari all'artiglieria. Sin dalla prima introduzione delle bocche da fuoco nell'esercito sabaudo i conti di Savoia ne avevano inibito il possesso e l'uso ai loro feudatari.

I conti prima e i duchi poi favorirono l'afflusso di personale tecnico esperto, sia per la costruzione, sia per l'impiego delle artiglierie, facendone istruire il proprio personale. Quanti erano adibiti al servizio delle artiglierie e alla loro costruzione non erano militari, ma artigiani che venivano iscritti nella corporazione apposita col titolo di "maestro". Maestri delle bombarde figurano già nelle milizie del Conte Verde (Amedeo VI) e del Conte Rosso (Amedeo VII). I minatori, alcuni dei quali raggruppati in compagnie che venivano utilizzate soprattutto negli assedi e nella espugnazione di fortezze, erano accomunati agli artiglieri.[296]

Dalla metà del Seicento l'artiglieria diventò determinante sui campi di battaglia: gli Stati europei, muniti di eserciti sempre più numerosi, ricercavano i provvedimenti più idonei per trarre il massimo vantaggio dalla nuova arma promuovendo l'istituzione di istituti peculiari per la formazione di ufficiali.[297]

Durante le guerre del XVIII secolo, il crescente utilizzo delle armi da fuoco e la rinnovata consapevolezza della loro potenza riportarono in auge lo studio dell'arte militare, con le sue implicazioni in ordine all'articolazione degli schieramenti nel senso della fronte e della profondità. Ne derivava la necessità di un'azione di comando tempestiva e in quanto tale impostata sull'iniziativa personale e pertanto intelligente. Da qui l'esigenza di disporre di un gran numero di ufficiali preparati attraverso la creazione di istituti di reclutamento appositi. A ciò si aggiunse il graduale passaggio degli eserciti europei dall'originario carattere feudale e mercenario a quello nazionale permanente. I sovrani, infatti, rafforzato il loro potere, provvedevano in nome proprio al reclutamento e alla amministrazione dei quadri militari e delle truppe, sottraendo la costituzione dei reggimenti ai vecchi ufficiali appaltatori.

Fintanto che il grado militare fu legato a privilegi o a favori cortigianeschi questi istituti militari poco poterono contribuire a forgiare gli ufficiali e a dar loro una preparazione professionale. Pertanto, per l'impiego delle artiglierie e per l'esecuzione delle attività connesse all'arte fortificatoria, si ricorse al reclutamento di ingegneri già in possesso delle necessarie basi culturali e scientifiche, inizialmente considerati tecnici civili a disposizione dell'esercito o della milizia, in seguito assimilati a ufficiali e infine tali a tutti gli effetti.

Le prime scuole di artiglieria nacquero in Francia; infatti, a seguito di un editto del 5 febbraio 1720, il re Luigi XV fondò nei battaglioni del Reggimento reale d'artiglieria cinque scuole destinate all'educazione militare degli ufficiali e aspiranti del Corpo d'Artiglieria. Questa fondazione, motivata dal successo di certi prototipi di scuole della fine del XVII secolo, fu una delle più durature del secolo, poiché queste scuole esistevano ancora alla vigilia della Rivoluzione. Godendo di grande fama europea, esse furono

[295] Manzi (1939), pp. 7-8.
[296] Baudino (1960), pp. 441.
[297] Vichi-Zambrano (1993), p. VII.

imitate dall'Austria, dalla Spagna e dall'Italia, e formarono eccellenti ufficiali molto apprezzati dagli stranieri.

Tali istituti, disposti presso le frontiere, erano divisi in scuole teoriche e scuole pratiche. Ciascuna scuola di teoria possedeva dal 1720 un professore di matematica; successivamente essi furono affiancati da un aiuto professore e da ripetitori.

Tra i professori più noti che lavorarono nelle scuole militari ricordiamo: Bélidor, Lombard, Lacroix e Antoine Arbogast.[298]

La scuola di teorica (o sala di matematiche) si riuniva tre mattine per settimana, dalle 8 alle 11, e vi si studiavano aritmetica, algebra, geometria, sezioni coniche, trigonometria, meccanica, idraulica, fortificazioni, mine, attacco e difesa delle piazze e storia dell'artiglieria. Le classi erano divise in base alle conoscenze ed attitudini degli allievi.

Nel Ducato di Savoia, sotto la guida di Vittorio Amedeo I fu progettata la fondazione di una scuola di matematica per formare ingegneri e artiglieri.[299] Il programma di studi prevedeva: aritmetica, algebra, geometria euclidea, trigonometria, longimetria, planimetria, stereometria, fortificazione, meccanica ed esercitazioni applicative.

La formazione dei quadri ufficiali del Ducato (e poi del Regno di Sardegna) cominciò a delinearsi nel periodo di pace che seguì l'anno 1713. Con Vittorio Amedeo II l'artiglieria fu militarizzata e fu costituito il Battaglione Cannonieri. Il 20 dicembre del 1726 fu emanato il *Regolamento di ciò che si deve insegnare nelle scuole per la teorica pratica dei cannonieri, bombisti e minatori*. Con tale regolamento l'ammissione ai posti di comando non avveniva solo per concessione regia, ma richiedeva ai candidati di dimostrare capacità intellettuali e conoscenze scientifiche. L'anno successivo furono ammessi al Battaglione anche gli ingegneri militari. Tuttavia, la voce cadetti d'artiglieria apparve ufficialmente solo nel 1739 nel regolamento che istituiva le *Scuole militari teoriche e pratiche di artiglieria e fortificazione*.[300]

Sebbene si faccia tradizionalmente risalire a quell'anno la nascita di tali scuole, si può desumere dal titolo del *Corso d'Aritmetica Dettato nell'Accademia d'Artiglieria Dal Luogotenente V.A.C. Sinser Direttore della medema l'anno 1736* che almeno tre anni prima si dovevano chiamare *Accademia d'Artiglieria*.[301]

Sinser (o Sincer) era il soprannome di Vittorio Amedeo Conti che comandò l'artiglieria sabauda nell'assedio di Cuneo del 1744. Il Sinser fu l'autore del *Trattato di Geometria Pratica Geodesia, Transfigurazione de piani uso degl'Instromenti Matematici, Trigonometria, e Mecanica Esposti nell'Academia d'Artig.ª Dal Ten.te V.A.C. Sinser Direttore della medema L'anno 1737*.[302] La carica di direttore che l'autore si attribuisce nei titoli dei manoscritti non ha trovato conferma documentale. Forse l'accademia era una scuola interna al battaglione oppure i manoscritti erano stati preparati in vista delle Scuole di Artiglieria che Ignazio Bertola stava progettando.[303]

298 Louis François Antoine Arbogast (1759-1803), matematico francese; è stato professore al collegio di Colmar, alla scuola di artiglieria e rettore dell'Università di Strasburgo; poi, professore presso *l'École centrale des travaux publics* (che poi diventò l'École Polytechnique). Nel 1800 pubblicò a Strasburgo il trattato *Calcul des dérivations*.

299 Montù ne riporta il *Memoriale* trascritto e commentato da Leschi (1994), I, p. 112.

300 Leschi (1994), I, p. 16.

301 Si tratta del manoscritto Saluzzo 569 conservato presso BRT.

302 BRT, ms. Saluzzo 571.

303 Comba-Sereno (2002), II, pp. 36-39.

La guerra di Successione polacca (1733-1735) aveva mostrato, infatti, la necessità di una scuola per la formazione degli ufficiali di artiglieria e del genio. Il primo ingegnere del re, Ignazio Bertola, propose una Scuola militare per formare un corpo degli ingegneri competente nel campo artiglieristico presentando un progetto già nel 1736.[304]

In quell'anno si iniziò la costruzione di un nuovo arsenale per garantire l'indipendenza dello Stato sabaudo dalle forniture di armi e la realizzazione di cannoni tecnicamente avanzati.

Carlo Emanuele III il 16 aprile 1739 stabilì che tutto il Battaglione di Artiglieria (composto da otto compagnie Cannonieri, una di Bombardieri, una di Minatori, una di Zappatori e un'altra di Maestranza) fosse concentrato a Torino e istituì all'interno dello stesso le *Regie scuole militari teoriche e pratiche di artiglieria e fortificazione*, la cui attività durerà circa ottant'anni.[305]

Tali scuole erano poste sotto la vigilanza del Gran Maestro di Artiglieria ed erano divise in *Scuola Teorica* e *Scuola Pratica*.

La prima, gestita da un direttore generale, era articolata in una scuola generale e in sei scuole particolari. In essa, affidata al maestro di matematica e a due sostituti, si studiavano matematica, artiglieria e fortificazioni; nelle prime cinque scuole particolari si apprendevano: tecnica del cannoniere, del bombardiere, del minatore, dello zappatore, dell'operaio; nella sesta: disegno di figure, architettura e topografia.

Le lezioni della scuola generale, svolte al mattino, avevano luogo quasi tutti i giorni della settimana (tranne il giovedì e i giorni festivi) per l'intero anno, con eccezione dei mesi di settembre, ottobre e la prima metà di novembre. Le lezioni particolari seguivano lo stesso calendario e venivano svolte al pomeriggio.

La prima sede della *Scuola Teorica* sembra essere stata posta in un edificio (in contrada) alla *Reale Accademia*, a pochi passi dalla Zecca. Successivamente, negli anni Ottanta dell'Ottocento, fu trasferita nel palazzo dell'Arsenale.

Nella *Scuola Pratica*, sotto le dipendenze del Colonnello Comandante del Battaglione di Artiglieria, si addestravano i cadetti al tiro con il cannone, al getto di bombe, allo scarico di mortai petrieri, alla costruzione di batterie e ponti. Queste esercitazioni avvenivano dopo quelle di teorica due pomeriggi a settimana dal mese di aprile al mese di agosto. Questa scuola fu sempre situata in un poligono di artiglieria ubicato oltre il Po, lungo la riva destra del fiume.

Le lezioni delle scuole di artiglieria erano svolte in italiano e probabilmente la durata iniziale del corso era di sette anni. Il primo direttore generale fu il conte Bertola. Il corpo insegnante era costituito dal professor Antonio Banzes, maestro di matematica e artiglieria teorica; dagli ingegneri Francesco Michelotti e Carlo Andrea Rana,[306] maestri sostituti di matematica e artiglieria teorica; dai capitani Persol e Sinser, ufficiali per la teorica; dai capitani Dansigny e Dulach (dal 1784 dal capitano Papacino D'Antoni) ufficiali per la pratica; dal capitano Bozzolino e dal luogotenente Tignola, ufficiali sostituti; dal capitano Blavet, maestro per le attività di campagna; dal maestro di disegno

[304] Leschi (1994), I, pp. 113.

[305] Manzi (1939), p. 15.

[306] Carlo Andrea Rana (1715-1804) fu architetto militare e civile (nominato dai Savoia Architetto Regio) e topografo. A Torino, per il terzo centenario della città, disegnò anche la *Macchina dei fuochi di gioia*, una ornata base di lancio da piazza Castello per lo spettacolo pirotecnico. Del Rana è il manoscritto Saluzzo *Dell'architettura militare per le Regie Scuole d'Artiglieria, e Fortificazione* (1756-1759).

Filippo Brambilla e dall'insegnante sostituto Gioacchino Brambilla; dal segretario della direzione generale consegnatario dei libri e degli strumenti Giuseppe Gaetano Oselletti.[307]

In seguito alla morte del generale Bertola, nel 1755, fu emanato un nuovo atto sovrano che conferiva alle scuole di teorica e di pratica il carattere principale di istituti formativi per cadetti e sanciva la loro scissione. A capo di ciascuna di esse fu nominato un direttore posto alle dirette dipendenze del gran maestro di artiglieria. La scuola di teorica fu affidata al dotto artigliere Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni e quella di pratica al conte Ludovico Birago di Borgaro.

Papacino D'Antoni, nato a Villafranca di Nizza il 20 maggio 1714, proveniente da una famiglia di militari, entrò nel 1731, come soldato volontario, nell'artiglieria del re di Sardegna, e partecipò a diverse campagne militari della guerra di Successione polacca. Nel 1734 fu nominato sottotenente e la sua carriera procedette piuttosto rapidamente: tenente nel 1741, capitan-tenente nel 1743, capitano effettivo nel 1745. Nel 1755 salì al grado di maggiore, nel 1766 a quello di luogotenente colonnello e nel 1771 di colonnello. Raggiunse le promozioni di maggior rilievo sotto il regno di Vittorio Amedeo III (1773-1796), che lo nominò brigadiere (1774), aiutante generale d'armata (1775), maggiore generale di fanteria (1780), capo del Corpo reale e gran mastro d'artiglieria (1783) e, insieme, luogotenente generale di fanteria (1784), ricompensandolo inoltre con la gran croce e una commenda dell'Ordine dei Santi Maurizio e Lazzaro (1779), ordine di cui era già stato designato cavaliere (1759).[308]

Con la riforma del 1775 il corso degli studi fu diviso in tre periodi e la sua durata complessiva era di sette anni: nei primi due periodi le materie d'insegnamento, impartite nel corso di cinque anni, erano comuni per gli artiglieri e per gli ingegneri; nel terzo le discipline erano quelle specifiche della specializzazione professionale.

Nel primo periodo si studiava la matematica pura: aritmetica, algebra letterale, geometria di Euclide con l'applicazione pratica al tavolino, geodesia, trigonometria piana con l'uso degli strumenti e l'applicazione pratica in campagna, solidi, sezioni coniche, stereometria; nel secondo periodo si studiavano le matematiche miste: meccanica speculativa con lo studio della balistica, statica e centrobarica, idrostatica, aerometria e principi generali dell'idraulica.

Le lezioni teoriche venivano svolte al mattino, mentre le esercitazioni pratiche al pomeriggio. La classe degli artiglieri nella terza fase prevedeva alla mattina la trattazione della teoria intorno le proprietà e la forza della polvere da sparo con la risoluzione dei principali problemi connessi, la maniera di trattare i suoi componenti, il loro collaudo e il calcolo delle proporzioni, il modo di dotare le piazze, di formare i treni d'artiglieria per le battaglie, per l'attacco e la difesa delle stesse. Al pomeriggio i cadetti venivano istruiti nei disegni dei pezzi, dei carriaggi, degli ordigni e delle macchine d'artiglieria.

La classe degli ingegneri invece veniva preparata sul modo di conoscere la resistenza e la qualità dei materiali impiegati nella costruzione delle fabbriche e la qualità delle terre, al fine di stabilire le convenienti proporzioni per i rivestimenti delle fortificazioni e dei quartieri a prova di bomba.

Dopo il pranzo, gli allievi erano impiegati nei disegni della fortificazione irregolare e nei calcoli relativi a detti lavori, allo studio e al disegno di prospettiva ed esecuzione di

[307] Leschi (1994), I, pp. 116-117.
[308] Balbo (1805); voce del *DBI*, v. 81 (2014), di Paola Bianchi.

schizzi panoramici. Il profitto degli studenti era verificato mediante esami trimestrali sostenuti dinanzi al direttore e agli insegnanti.[309]

L'istituto era dotato di un laboratorio di chimica, un museo di mineralogia, uno studio di meccaniche e una biblioteca.

Si sperimentavano soluzioni per risolvere problemi di metallurgia (studio delle leghe per le bocche da fuoco e della loro resistenza al tiro), di balistica esterna e sulla natura e proprietà degli esplosivi. Molte di queste ricerche erano eseguite dal capitano Papacino D'Antoni.[310]

La riforma del 1755 introdusse anche nuove materie d'insegnamento e in particolar modo puntò molto sullo studio della balistica, che aveva trovato le prime applicazioni sperimentali a partire dagli anni Quaranta del Settecento ad opera di Benjamin Robin, creatore del pendolo balistico che consentiva la misurazione della velocità del proiettile lungo la sua traiettoria.

Carlo Andrea Rana, già maestro di matematica con Bertola, fu affiancato, il 26 settembre 1755, da un giovane e brillante studioso, figlio di un alto funzionario civile dell'artiglieria, Giuseppe Luigi Lagrange. Il giovane assistente mantenne questo incarico fino al 1759 e organizzò per questi allievi due manoscritti che segnarono una svolta decisiva verso un insegnamento che ancora non aveva trovato spazio nei corsi universitari: il calcolo differenziale e integrale.

Nel 1764 venne mutata la denominazione delle due scuole, da quel momento in poi chiamate *Scuole Teoriche Militari d'Artiglieria, e Fortificazione* e *Scuole per la pratica*. Tra le più rilevanti novità vi fu la decisione di rendere la geometria analitica obbligatoria. Nel 1765 fu affidata a Papacino D'Antoni la direzione generale delle scuole di artiglieria; gli si affiancarono Giangiuseppe Francesco Blavetti (direttore di pratica) e Ignazio Andrea Bozzolino (direttore di teorica).[311] La nomina di Papacino D'Antoni fu riconfermata nel 1769 e mantenuta fino alla sua morte, avvenuta nel 1786.

La successiva riforma (1777) stabilì che gli aspiranti allievi della scuola dovessero necessariamente conoscere i rudimenti della matematica di base (aritmetica, geometria piana e solida, regole del calcolo letterale) per essere ammessi all'istituto.

Il programma degli studi previsto per i corsi attivati dal 1787 prevedeva:

> 1° anno: geometria speculativa, aritmetica, geometria pratica da tavolino e da campagna, architettura militare (1° libro: fortificazione regolare),[312] disegno di fortificazione. Al mattino avevano luogo gli insegnamenti di geometria speculativa, geometria da tavolino e geometria pratica da campagna, nonché l'algebra; al pomeriggio aritmetica ed architettura militare (1° libro ed eventualmente il 3°).
> 2° anno: algebra, geometria dei solidi, sezioni coniche, architettura militare (2° libro: attacco e difesa delle piazze; 3° libro) e disegno di fortificazione.
> Al mattino si studiavano l'algebra, la geometria dei solidi e le sezioni coniche; al pomeriggio l'architettura militare e il disegno di fortificazione. «Lo studio del Disegno, che s'insegnerà al

---

[309] Leschi (1994), I, pp. 123-124.
[310] Ferrone (1984), p. 452.
[311] Bozzolino scrisse *Dell'architettura militare per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione. Libro secondo in cui si tratta dell'attacco e della difesa delle piazze regolari* (Torino, nella Stamperia Reale, 1779). Il volume è il secondo dell'opera in 6 volumi *Dell'architettura militare per le Regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione* di Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni.
[312] L'insegnamento delle discipline nei diversi anni era suddiviso dai libri di testo di riferimento.

dopo pranzo per alcune settimane sul finire del prossimo anno scolastico, ha per oggetto di esercitare gli Allievi a delineare, e levare li piani di Fortificazione con le adiacenti Campagne, secondo le regole, senza perder tempo a farvi ornamenti superflui. L'esito di tale esercitazione dipende principalmente dall'attenzione degli Uffiziali, che vi sono preposti; E siccome il numero degli Allievi da esercitarsi è considerevole, così non si dubita, che oltre gli uffiziali Maestri, e Maestro sostituto specialmente affetti a tale incombenza, li quali devono intervenirvi, ed assistervi assiduamente, vi presteranno pur anche la loro assistenza gli uffiziali destinati settimanalmente ad invigilare sopra il buon'ordine delle Scuole».
3° anno: principi di matematica sublime, fisica, statica e dinamica: «La Matematica sublime s'insegnerà mattina, e dopo pranzo dalla metà di Novembre 1789 a tutto Febbraio 1790, indi solamente alla mattina sino al termine. La spiegazione della Fisica al dopo pranzo s'intraprenderà sul principio di Marzo. La Statica s'insegnerà alla mattina tosto, che sarà terminata la Matematica sublime, e s'impiegheranno per essa alcune lezioni del dopo pranzo, se saranno necessarie, subito che sarà terminata la spiegazione della Fisica. La Dinamica s'insegnerà mattina, e dopo pranzo, e vi si darà principio subito dopo terminata la Statica, lo che si spera essere prima della metà di Giugno, affinché termini col mese di Agosto».
4° anno: il corso assumeva caratteristiche differenziate per gli artiglieri e per gli ingegneri. In comune si studiavano dinamica, idrostatica e macchine; poi, per gli artiglieri erano previste l'artiglieria pratica in guerra e l'esame della polvere; invece per gli ingegneri l'architettura militare (4° e 5° libro): «La Dinamica si spiegherà mattina, e dopo pranzo principiando alla metà di Novembre 1790, e si procurerà di terminarla in Febbraio 1791. L'Idrostatica si spiegherà alla mattina, tosto che sarà terminata la Dinamica, e si continuerà in Aprile sino a termine. Le Macchine si spiegheranno al dopo pranzo per tutto il tempo, in cui si spiegherà l'Idrostatica, indi si continueranno alla mattina, ed al dopo pranzo, procurando di darvi termine nel mese di Giugno. Sarà facoltativo al Signor Gianetti di spiegare l'Idrostatica mattina, e dopo pranzo, qualora venga così concertato col Signor Di Malaussena. Siccome a questo punto cessano i studj comuni alle due Classi degl'Ingegneri e degli Artiglieri; perciò il metodo il metodo degli insegnamenti sarà il seguente. *Per gli Artiglieri per l'Esame della Polvere* si principierà a spiegare alla mattina subito terminate la Macchine, e si continuerà per tutto Agosto. Il rimanente dell'Artiglieria pratica in tempo di guerra si spiegherà al dopo pranzo contemporaneamente alla spiegazione dell'Esame della polvere. *Per gli Ingegneri il 5° Libro Architettura militare* si principierà a spiegare alla mattina subito terminate le Macchine, e si continuerà per tutto Agosto. *Il 4° Libro dell'Architettura militare* si spiegherà al dopo pranzo contemporaneamente alla spiegazione del 5° libro suddetto.
Il riparto d'ognuno di questi due trattati si lascia in facoltà de' Maestri alla spiegazione de' medesimi destinati.»
5° anno (sino al compimento degli studi): era previsto per gli artiglieri lo studio dell'esame della polvere, dell'uso delle armi da fuoco, dell'artiglieria pratica in tempo di guerra e in tempo di pace; per gli ingegneri lo studio dell'architettura militare (completamento del 4° e 5° libro).[313]

Dall'elenco del quinquennio 1787-1792 degli ufficiali che ebbero l'incarico di insegnare nella scuola teorica di artiglieria e fortificazione risultano essere:

Anno scolastico 1787-88
Maestri del corpo reale degli ingegneri: capitano Gianetti (geometria pratica), capitano De Margherita (architettura militare 1° libro), capitano vassallo Francesco Alziari Di Malaussena (aritmetica e algebra), capitano Marciotti (geometria pratica).

[313] Leschi (1994), I, pp. 135-136.

Maestri del corpo reale di artiglieria: capitano Gerolamo Francesco Zino (geometria speculativa), capitano cavaliere Giuseppe Danna (architettura militare 3° libro).
Maestri sostituti del corpo reale degli ingegneri: capitano tenente Antonio Ghersi (architettura militare 1° libro).
Maestri sostituti del corpo reale d'artiglieria: capitano tenente vassallo Giobatta Chiabrera (geometria pratica in campagna, aritmetica e algebra), capitano tenente Luigi Capello (geometria pratica e architettura militare 1° libro), capitano tenente Costantino Vayra (geometria pratica), luogotenente Valperga (architettura militare 1° libro e geometria speculativa), luogotenente Ghigliossi (geometria pratica in campagna).

Anno scolastico 1788-89
Maestri del corpo reale degli ingegneri e d'artiglieria: capitano Gianetti (architettura militare 2° libro), capitano Di Malaussena (geometria dei solidi), capitano De Margherita e capitano Marciotti (disegno di fortificazione), capitano Zino (algebra), capitano Danna (architettura militare 3° libro e sezioni coniche).
Maestri sostituti del corpo reale d'artiglieria: capitano tenente Chiabrera (algebra), capitano tenente Capello (architettura militare 3° libro), capitano tenente Vayra (geometria e solidi), tenente capitano Ghigliossi (architettura militare 2° libro), luogotenente Gaetano Trona (sezioni coniche); luogotenente Valperga (disegno di fortificazione).

Anno scolastico 1789-90
Maestri del corpo reale degli ingegneri e d'artiglieria: capitano De Margherita (statica), capitano Di Malaussena (principi di matematica sublime 1°, 2°, 3° e 4° libro), capitano Marciotti (principi di matematica sublime 3° e 4° libro), capitano Zino (principi di matematica sublime 1° e 2° libro e dinamica), capitano Danna (fisica).
Maestri sostituti del corpo reale d'artiglieria: capitano tenente Chiabrera (principi di matematica sublime 3° e 4° libro), capitano tenente Capello (principi di matematica sublime 1° e 2° libro), capitano tenente Vayra (principi di matematica sublime 3° e 4° libro), capitano tenente Trona (dinamica), luogotenente Valperga (fisica), luogotenente Ghigliossi (statica).

Anno scolastico 1790-91
Maestri del corpo reale degli ingegneri e d'artiglieria: capitano Gianetti (idrostatica e architettura militare 4° libro), maggiore De Margherita (architettura militare 5° libro), capitano di Malaussena (architettura militare 5° libro e dinamica), capitano Marciotti (architettura militare 4° libro), capitano Danna (artiglieria pratica in guerra), capitano Zino (macchine ed esame della polvere).
Maestri sostituti del corpo reale d'artiglieria: capitano tenente Chiabrera (dinamica), capitano tenente Capello (artiglieria pratica in guerra), capitano tenente Vayra (architettura militare 4° libro), capitano tenente Trona (macchine e architettura militare 5° libro), capitano tenente Valperga (idrostatica e architettura militare 4° libro), luogotenente Ghigliossi (esame della polvere).

Anno scolastico 1791-92
I sopracitati ufficiali continuavano ad insegnare le materie previste per il 4° e 5° anno; inoltre si aggiunsero: il capitano Danna (uso delle armi da fuoco) e il sostituto capitano tenente Chiabrera.[314]

[314] Leschi (1994), I, pp. 138-141.

Negli anni Novanta del Settecento cominciarono le prime proteste nelle campagne piemontesi contro la miseria, le tasse, la nobiltà e l'amministrazione corrotta. A capo dei moti vi erano i Giacobini, composti da elementi della borghesia intellettuale conquistati dalle idee rivoluzionarie, tra i quali medici, avvocati, notai, ecclesiastici e militari.

In Francia, tra il 1790 e il 1793, le vecchie università furono chiuse e l'intero sistema educativo sconvolto dalle fondamenta.[315] Gli avvenimenti della rivoluzione avevano al contrario paralizzato il sistema scolastico piemontese. Dall'ottobre del 1792, infatti, furono sospese le lezioni dell'Università e successivamente fu chiuso anche il collegio delle Provincie.

I primi attacchi delle flotte francesi alla costa sarda, iniziati nel 1792, accelerarono le attività del corso delle scuole teoriche e pratiche di artiglieria e fortificazione che era stato avviato nel 1787 per portarlo velocemente a conclusione. Invece il corso iniziato nel 1793 fu sviluppato a fasi alterne compatibilmente con le campagne militari; gli allievi riuscivano a frequentare la scuola soltanto durante il periodo invernale poiché chiamati a raggiungere i reparti in guerra durante il periodo estivo.[316]

Nell'estate del 1798 il Direttorio francese aveva deciso si completasse l'occupazione del Piemonte, indispensabile baluardo per l'esercito combattente in Italia minacciato da una nuova offensiva austro-russa.

Carlo Emanuele IV di Savoia, legato ai tradizionali rapporti con l'Impero asburgico, non credeva in una possibile alleanza con la Francia, sostenuta invece dai suoi consiglieri più avveduti. Il pronipote del grande Vittorio Amedeo II dovette abdicare l'8 dicembre e partire per Cagliari il giorno successivo (l'arrivo avvenne il 3 marzo 1799).

Con la partenza di Carlo Emanuele IV il governo provvisorio cercò di adottare misure per un ritorno ad una normale vita scolastica riaprendo l'Università il 25 frimaio anno VII (15 dicembre 1798).

Il Governo riteneva che la scuola ereditata dalla precedente monarchia andasse rivista perché non corrispondente al concetto di moderna educazione che avevano i repubblicani: le materie scientifiche avevano poco peso, la formazione degli insegnanti era inadeguata, e il livello elementare dell'istruzione era abbandonato a se stesso. Sulla scorta di ciò, Carlo Botta, segretario di Stato per l'istruzione pubblica, promosse una Commissione incarica di elaborare un piano generale di riforma degli studi.

L'Università fu riorganizzata da un *Comité d'instruction publique* presieduto dal professor Innocenzo Maurizio Baudisson (nominato anche presidente del governo provvisorio).

A causa dell'occupazione austro-russa (1799), che fece cadere il governo provvisorio, il tentativo della commissione fallì e la scuola piemontese tornò nel caos. Con l'arrivo delle truppe di Suvarov furono chiuse le porte della *Reale Accademia* e del Collegio de'Nobili (1° febbraio 1799), dell'Università e delle scuole teoriche e pratiche d'artiglieria e di fortificazione (maggio 1799). [317]

5. *Gli insegnamenti matematici nelle scuole di artiglieria*

[315] Romagnani (1994).
[316] Vichi-Zambrano (1993), p. 13.
[317] Leschi (1994), I, p. 144.

5.1.Nei testi scolastici sotto la direzione di Bertola

I primi testi utilizzati dagli allievi torinesi erano i manoscritti che gli allievi stessi raccoglievano in trattati sotto la guida degli ufficiali maestri e sostituti. Precedono di alcuni anni il 1739 (anno di fondazione delle scuole di artiglieria e fortificazione torinesi), i manoscritti del tenente Vittorio Amedeo Conti detto Sinser. Il primo di essi, *Corso d'Aritmentica*, è composto da 208 carte, di cui le ultime 77 sono bianche. Si apre con una breve introduzione storica che inizia con una carrelata dei nomi più noti che nei vari secoli hanno organizzato questa disciplina, soffermandosi poi sul funzionamento del sistema numerico utilizzato dai Romani.

Gli argomenti trattati riguardano le operazioni con i numeri interi, i diversi sistemi di numerazione e le monete, le operazioni con "i rotti", le proporzioni con le regole del tre e della falsa posizione, l'estrazione di radice, terminando con le ultime 18 carte dedicate alle prime operazioni tra quantità algebriche.

Il secondo trattato, datato 1737, *Geometria Pratica, Geodesia, Trasfigurazione de piani, uso degl'Instromenti Matematici, Trigonometria, e Meccanica*, composto di 209 carte, di cui le ultime 18 bianche, tratta dei principali problemi di geometria applicata alle manovre d'artiglieria e alla balistica e dell'uso degli strumenti matematici (livello, squadro, semicerchio graduato, bussola, recipiangolo, compasso di proporzione, tavoletta pretoriana) raffigurati nella cornice del frontespizio che contiene il titolo. Una parte dell'opera espone i principi del calcolo trigonometrico e le sue applicazioni (cc. 66r-79v).[318]

Nel 1739 per il primo ciclo delle scuole di artiglieria fu compilato il primo tomo, intitolato al *Direttore Generale negl'Insegnamenti Matematici*, dedicato ai fondamenti della geometria piana.[319]

In quell'anno fu nominato maestro di matematiche Antonio Banzes, carica che mantenne fino al 1755, quando lasciò le scuole per assumere l'incarico di "Maestro di Fortificazioni e Aritmetica dei Paggi di Sua Maesta". Concluse poi la sua carriera come Maestro d'Aritmetica e Geometria e Fortificazioni di Sua Altezza Reale il Duca del Chiablese.[320]

L'attività di insegnamento del Banzes fu coadiuvata da Francesco Michelotti e da Carlo Andrea Rana.

Michelotti aveva inizitato i suoi studi presso il collegio dei gesuiti e nel 1725 si iscrisse all'università completando la sua formazione con studi di architettura civile e militare sotto la direzione di Bertola. Questi, apprezzando le sue doti matematiche, gli affidò alcuni lavori di fortificazione (Fenestrelle, Susa, Demonte, Chivasso, Verrua) e lo chiamò a far parte del corpo docente che aveva preparato per le sue scuole di artiglieria e fortificazione. Successivamente Michelotti fu ideatore del Castello Idraulico realizzato alla Pellerina nel 1763-1765 e autore dei due volumi degli *Elementi idraulici*, stampati a Torino nel 1767 e nel 1771.[321]

Rana lavorò quasi ininterrottamente all'interno delle scuole prima come assistente del Banzes e poi, dal 1755, lo sostituì diventando primo maestro di matematica. Nel 1756 le

[318] L'introduzione e l'indice di questi manoscritti sono riportati nell'appendice *Manoscritti* del capitolo.
[319] Il manoscritto è stato analizzato nell'appendice *Manoscritti* del capitolo.
[320] AST, Patenti Controllo Finanze, 1739 (reg. 14, f. 136), 1755 (reg. 27, f. 178), 1756 (reg. 28, f. 103).
[321] Voce del *DBI*, v. 74 (2010), di Clara Silvia Roero e Erika Luciano.

sue lezioni di architettura militare furono raccolte in un manoscritto (ex-libris di Carlo Alberto), dedicato alla fortificazione regolare.[322]

Era il primo dei sei libri (divisi in quattro volumi, di cui uno in due tomi) de l'*Architettura militare*, compilati tra il 1756 e il 1775 sotto la direzione di Papacino D'Antoni. Tra il 1778 e il 1782 quest'ultimo pubblicò l'intera opera; il libro terzo era già stato pubblicato da Bozzolino nel 1759.

Nel 1745 fu ripresa la compilazione dei manoscritti di matematica intitolati al *Direttore Generale* ripartendo dal primo tomo che ricalcava quello precedente. A questo ne seguirono altri tre compilati tra il 1747 e il 1752; di seguito sono riportati i titoli con la collocazione:
- Il Direttore Generale negl'Insegnamenti matematici per le regie scuole in Torino dell'Artiglieria, e Fortificazione sotto gl'Auspizj di Carlo Emanuele Re Invittissimo Tom. I. L'anno 1745; [Ms Saluzzo, 560]
- Il Direttore Generale negl'Insegnamenti matematici per le Regie Scuole in Torino dell'Artiglieria, e Fortificazione sotto gli Auspizj di Carlo Emanuele Re Invittissimo. Tom. II. L'anno MDCCX[L]VII; [Ms Saluzzo, 561][323]
- Il Direttore Generale negl'Insegnamenti matematici per le Regie Scuole in Torino dell'Artiglieria, e Fortificazione sotto gli Auspizj di Carlo Emanuele Re Invittissimo Tm. III. L'anno MDCCL; [Ms Saluzzo, 562]
- Il Direttore Generale negl'Insegnamenti matematici per le Regie Scuole in Torino dell'Artiglieria, e Fortificazione sotto gli Auspizj di Carlo Emanule Re Invittissimo Tom. IV. L'anno MDCCLII; [Ms Saluzzo, 563]

Anche questi manoscritti non recano l'indicazione dell'autore; è probabile che si tratti di un'opera collettiva degli insegnanti di matematica che allora operavano nelle scuole di artiglieria e fortificazione.

Altri manoscritti conservati presso la Biblioteca Reale sono:
- Ellementi Dell'Algebra Per le Reggie Scuole Dell'Artiglieria, e Fortificazione; [Ms Saluzzo, 566]
- Della Geometria pratica; [Ms Saluzzo 567][324]
- Della Fortificazione Regolare ad uso delle Regie Scuole dei Cadetti (XVIII° secolo), s.d. s.a. [Ms Saluzzo 577]
- Elements de Geometrie et de Fortification, s.d. e s.a. [Ms Saluzzo 726]
- Elemens de l'art de la guerre précédés des notions de mathematiques élémentaire par N. N. [Ms. Saluzzo 808]

Altri ancora sono conservati presso la Scuola di Applicazione d'Arma tra cui Delli Elementi d'Euclide libro XI e XII per le Regie Scuole d'Artilleria e fortificazione Torino 1751; Elementi dell'Algebra ad uso delle Reggie Scuole dell'Artigliere e fortificazioni l'anno MDCCLV; Della Geometria speculativa d'Euclide (ms in folio di cc. 369); Trattato di fortificazione Regolare (ms in 4° di cc. 195, e tavv. f. t.).[325]

---

[322] *Dell'Architettura Militare per le Regie Scuole d'Artiglieria, e Fortificazione Libro Primo in cui trattasi Della Fortificazione Regolare Esposta dal Professore Carlo Andrea Rana L'anno 1756*.

[323] Probabilmente per un errore di trascrizione datato 1717.

[324] Un libro con lo stesso titolo e dello stesso autore (Tignola) è stato pubblicato: *Della Geometria Pratica*, Torino, Nella Stamperia Reale, s.d. (scaricabile dal sito della Biblioteca dell'Accademia delle Scienze di Torino).

[325] Borgato-Pepe (1987), pp. 39-43.

Il programma di studio per i primi cicli avviati nelle scuole del Bertola prevedeva quindi: geometria euclidea e pratica, aritmetica, trigonometria, algebra e geometria solida.

5.2.Sotto la direzione di Papacino D'Antoni: l'arrivo di Lagrange

La pubblicazione dei libri di testo per le scuole si artiglieria torinesi cominciò con la direzione di Papacino D'Antoni. Oltre ai suoi testi, si aggiunsero quelli di Pietro Di Martino, Giovandomenico Maria Vayra, Gaspare Tignola, Ignazio Andrea Bozzolino e Francesco Antonio Cevasco, qui di seguito elencati:[326]

- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro terzo, in cui si contengono le regole della fortificazione difensiva, e delle mine per le piazze di guerra: dedicato a Sua Sacra Reale Maestà da Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni, direttore delle medesime, Torino, Stamperia Reale, 1759.
- Nuove instituzioni di aritmetica pratica, composte da Pietro Di Martino, professore di astronomia nella Università di Napoli, Torino, Stamperia Reale,1762.
- Esame della polvere dedicato a Sua Sacra Maestà da Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni direttore delle regie scuole teoriche di artiglieria e fortificazione, Torino, Stamperia Reale, 1765.
- Aritmetica Pratica Esposta e con numeri, e con lettere dell'alfabeto da Giovandomenico Maria Vayra Capitano de'Minatori nel Reggimento d'Artiglieria, Torino, Stamperia di Giambattista Fontana, 1772.
- Francesco Antonio Cevasco, Trattato di Aritmetica ad uso De' Cavalieri Paggi d'onore di S.S.R.M., e De' Cavalieri Allievi della Reale Accademia, Torino, Stamperia Reale, 1772 (la seconda edizione fu pubblicata nel 1790).[327]
- Instituzioni fisico-meccaniche per le Regie Scuole d'Atiglieria, e Fortificazione dedicate alla Sua Sacra Reale Maestà da Alessandro Papacino D'Antoni Direttore generale delle medesime, Tomo primo, Torino, Stamperia Reale, 1773.
- Instituzioni fisico-meccaniche per le Regie Scuole d'Artiglieria, e Fortificazione dedicate a Sua Sacra Reale Maestà da Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni Direttore Generale delle medesime, Tomo secondo, Torino, Stamperia Reale, 1774.
- Dell'Artiglieria pratica per le regie scuole teoriche d'artiglieria, e fortificazione, sia incombenze degli Artiglieri negli Arsenali, e nelle Fortezze in tempo di pace. Libro Primo dedicato a sua sacra Reale Maestà da Gasparo Tignola Capitano, e maestro in esse Regie Scuole, Torino, Stamperia Reale, 1774.
- Dell'Artiglieria pratica per le regie scuole d'artiglieria, e fortificazione. Libro secondo dedicato a Sua Sacra Reale Maesà dal cavalierie Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni Direttore generale delle medesime, Torino, Stamperia Reale, 1775.
- s.a, Della Geometria dei Solidi e delle Sezioni Coniche, Torino, 1778.
- s.a., *Elementi dell'Algebra*, Torino, Stamperia Reale, 1778.

---

[326] Balbo (1805); Borgato-Pepe (1987), pp. 38-43.
[327] In base alle *Patenti del Controllo Generale delle Finanze* [AST (sezioni riunite)], Cevasco era un prete nominato il 06/06/1769 assistente maestro dellr fortificazioni (Registro 42, carta 157, volume 14) e il 05/01/1776 maestro di matematica (Registro 52, carta 7, volume 14) nella Real casa dei Paggi. Oltre ad essere maestro dei cavalieri paggi d'onore insegnò, come si deduce dai frontespizi delle sue opere, alla Reale Accademia. La prima edizione di questo trattato fu stampata a Torino nel 1772. Quattro anni dopo fu pubblicato un altro suo testo: *Le quattro operazioni dell'aritmetica estratte dal trattato di Francesco Antonio Cevasco professore di geometria nella Reale Accademia, ad uso delle Regie Scuole*, In Torino: nella Stamperia Reale, 1776.

- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro primo, in cui si tratta della fortificazione, dedicato a S.R.M. dal cavaliere Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni brigadiere di fanteria, aiutante generale dell'armata, e direttore generale delle suddette scuole di teoria e pratica, Torino, Stamperia reale, 1778.
- [Papacino D'Antoni], *Principj di Matematica Sublime*, Torino, Stamperia Reale, 1779.
- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro secondo, in cui si tratta dell'attacco e della difesa delle piazze regolari, dedicato a S.S.R.M. dal Cavalier Ignazio Andrea Bozzolino, tenente colonnello nel corpo reale d'artiglieria col grado di colonnello di fanteria, e direttore particolare di esse scuole, Torino, Stamperia Reale, 1779.
- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro quarto, in cui si tratta della fortificazione irregolare, del commendatore Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni, brigadiere di fanteria, aiutante generale dell'armata, e direttore generale delle suddette scuole di teorica e pratica, Torino, Stamperia Reale, 1780.
- Dell'uso dell'armi da fuoco del Commendatore Alessandro Vittorio Pacino D'Antoni per le regie scuole toriche d'artiglieria e fortificazione, Torino, Stamperia Reale,1780.
- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro quinto, in cui si contengono le regole fisico-matematiche, che alla soda ed insieme economica costruzione delle fortificazioni conducono: del commendatore Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni, maggiore generale di fanteria etc., Torino, Stamperia Reale, 1781.
- Dell'architettura militare, per le regie scuole teoriche d'artiglieria e fortificazione, libro sesto, in cui si tratta de' modi di attaccare e difendere qualsivoglia recinto presidiato, e si danno le regole per ideare le fortificazioni campali, assalirle e difenderle; del commendatore Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni, maggiore generale, etc., Torino, Stamperia Reale, 1782.
- Il maneggiamento delle macchine d'Artiglieria del Commedatore Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni maggiore generale di fanteria, aiutante generale dell'armata, e direttore generale delle regie scuole tecniche e pratiche d'artiglieria e fortificazione, Torino, Stamperia Reale, 1782.
- Degli elementi della geometria piana, composti da Euclide Megarese, tradotti in italiano, ed illustrati da D. Pietro Di Martino, libri VI, seconda edizione, riveduta ad uso della scuola militare, Torino, Briolo, 1785.
- [Gaspare Tignola], *Della Geometria Pratica*, Torino, Nella Stamperia Reale, s.d.[328]

Il programma di studio si ampliò con l'arrivo del giovane Lagrange (all'epoca aveva solo 19 anni) nominanto assistente di Rana, il quale, a sua volta, da assistente era passato a primo maestro di matematica.[329] Lagrange aveva studiato proprio a Torino, da quando, nel 1750, a soli quattordici anni, era stato iscritto all'Università di questa città; qui, i suoi studi si erano indirizzati fin da subito, prepotentemente, verso le matematiche, immergendosi nella lettura delle opere dei grandi autori, con un occhio di riguardo per quei lavori in cui la matematica veniva usata per risolvere i problemi della fisica; in particolare, lui stesso indicava gli scritti di Eulero, come ad esempio la celebre monografia sui metodi per i massimi e i minimi, tra quelli che avevano dato il maggior contributo alla sua formazione scientifica.

Lagrange fu nominato assistente ("sostituto") presso le Regie Scuole di Artiglieria e di fortificazione il 26 settembre 1755 e l'11 novembre, Papacino D'Antoni diede inizio

[328] Di alcuni di questi libri (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 19 e 20) è stato trascritto l'indice in appendice al capitolo.
[329] Borgato-Pepe (1987); Borgato-Pepe (1990); Burzio (1993); voce del *DBI*, v. 63 (2004), di Luigi Pepe; Pepe (2014), Pepe (2015b).

ai corsi. Questo primo incarico gli fu procurato dal padre, Giuseppe Francesco Lodovico (1708-1803), tesoriere dell'Artiglieria, Fabbriche e Fortificazioni di Carlo Emanuele III dal 1747. Già il nonno di Lagrange, Charles De La Grange (1663-1733), era stato segretario delle Finanze del Duca di Savoia nel 1697 e tesoriere dell'Artiglieria, Fabbriche e Fortificazioni di Vittorio Amedeo II. Il Bisavolo, Louis De La Grange (1634-1675) fu capitano di cavalleria delle Armate di S.M. Luigi XIV e aveva lasciato la Francia per passare al servizio di Carlo Emanuele II.

La nomina precedeva di qualche settimana la lettera che Eulero aveva mandato il 6 settembre da Berlino al giovane matematico per complimentarsi del nuovo metodo che aveva trovato per determinare le relazioni (oggi note come equazioni di Eulero-Lagrange) che devono soddisfare le soluzioni di un problema di massimo e di minimo posto in forma integrale.[330] Questa e le lettere che Lagrange aveva ricevuto da Giulio Carlo Fagnano (1682-1766), che da qualche anno lo sosteneva nelle sue ricerche, erano state usate dal padre come credenziali per il posto vacante presso le Regie scuole di Artiglieria da quando Carlo Andrea Rana aveva ricevuto la promozione diventando professore di matematica.

Dalla lettera che Lagrange scrisse a Eulero a pochi giorni di distanza dall'inizio delle lezioni, il 20 novembre, emerge il suo impegno in questo nuovo lavoro, che gli assicurava altresì una modesta indipendenza economica:

> Mi dispiace molto, Illustrissimo, che immerso in alcune inopinate occupazioni, non ho potuto rispondere prima. È accaduto infatti, che sono stato nominato professore nelle nostre scuole matematiche militari, il quale impegno, ho portato a me che pensavo ad altro, e giovane di non ancora venti anni, molti impegni che in nessun modo mi era lecito rimandare, e che non potei non eseguire; per questo, ti prego, che tu voglia ignorare questo ritardo nel riscriverti del tutto involontario, inoltre ti rendo i massimi ringraziamenti possibili per i tanti e tanti onori e per le testimonianze di affetto verso di me cho ho visto abbondare nella tua lettera [...].

E un mese dopo informava anche Fagnano (24 dicembre):

> Del resto non debbo tacerle l'impiego di fresco da S. Maestà conferitomi di Maestro nelle Regie scuole Matematiche d'Artiglieria, il che certamente per esser io giovine di non ancor 20 anni, è stato da tutti reputato per una cosa assai particolare e meravigliosa.[331]

L'impegno didattico richiedeva da parte dei professori la stesura di libri di testo che raccogliessero i contenuti delle lezioni per agevolare lo studio degli studenti. Il lavoro di Lagrange nella Scuola di Artiglieria consisteva, pertanto, anche nel redigere tali testi. Per questi allievi egli scrisse due manuali: uno sulla meccanica e uno sul calcolo differenziale. Il trattato di meccanica, materia insegnata da Lagrage tra il 1758 e il 1759,[332] risulta perduto, mentre, il secondo, di cui una copia è conservata presso la collezione di Cesare Saluzzo della Biblioteca Reale di Torino, dal titolo *Principj di Analisi sublime dettati da La Grange alle Reggie Scuole di Artiglieria*, era dedicato alla geometria analitica e al calcolo differenziale, materie allora non ancora insegnate nei corsi universitari torinesi.[333]

[330] Borgato-Pepe (1990), p. 9.
[331] Ivi, p. 10.
[332] Balbo (1805), pp. 346-347.
[333] Pubblicato in Borgato-Pepe (1987), pp. 45-198.

Il manoscritto costituito da un centinaio di carte è diviso in due parti:
- Della teoria Algebrica delle curve;
- Del Calcolo differenziale ed integrale.

La prima è dedicata alle sezioni coniche e alle curve algebriche, e alle loro proprietà dedotte dalle equazioni. Gli argomenti sono affrontati senza l'uso del calcolo differenziale, e assumono un ruolo fondamentale i cambiamenti di coordinate. In molti paragrafi si spiegano i passaggi per la costruzione delle equazioni, ossia la «determinazione di due curve "costruibili" che abbiano tra le ascisse delle loro intersezioni le radici dell'equazione data». La seconda parte è dedicata al calcolo algebrico delle differenze finite e da questo viene dedotto «il calcolo differenziale propriamente detto, come quello che determina "gli ultimi rapporti delle differenze" dy/dx, cioè "gli ultimi termini, a cui i rapporti generali delle differenze continuamente si avvicinano, mentre che queste si fanno continuamente diminuire", basandosi quindi sulle idee di Newton anche se le notazioni sono leibniziane». Vi sono poi le applicazioni geometriche alle sottotangenti e ai massimi e minini e, successivamente, l'autore fornisce una spiegazione sul confronto fra il calcolo infinitesimale e il calcolo differenziale, dimostrando l'equivalenza dei risultati. Si passa poi al calcolo integrale determinato, con un'impostazione analoga alla precedente, come conseguenza dell'integrazione finita. [334]

Lagrange, nei suoi *Principj*, riporta i riferimenti bibliografici, esplicitamente o implicitamente, di cui si è avvalso per la stesura del trattato, ossia le opere di: Maria Gaetana Agnesi, *Instituzioni Analitiche ad uso della gioventù italiana* (Milano, 1748); Thomas Baker, *The Geometrical Key or the Gate of Equation Unlocked, or a New Discovery of the Construction of All Equation…* (London, 1684); Louis Antoine Bougainville, *Traité du calcul intégral, pour servir de suite à l'analyse des infiniment petits de M. Le Marquis de l'Hôpital* (2 voll., Paris, 1754-1756); Alexis Calude Clairaut, *Recherches sur les courbes à double courbure* (Paris, 1731); Gabriel Cramer, *Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (Genève, 1750); Leonhard Euler, *Introductio in analysin infinitorum* (2 voll., Lausanne, 1748); Bernard le Bovier de Fontenelle, *Elements de la géométrie de l'infini* (Paris, 1727); Louis Godin, *Traité des courbes algébriques* (Paris, 1756); Jean Paul de Gua de Malves, *Usage de l'analyse de Descartes pour découvrir, sans le secours du calcul différentiel, les propriétés des lignes géométriques de tous les ordres* (Paris, 1740); Guillaume François de l'Hospital, *Analyse des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes* (Paris, 1696); Johann Hudde, *Epistola secunda, de maximis et minimis, in Geometria a Renato Des Cartes ... opera atque studio Francisci à Schooten* (Amstelaedami, 1659-1651), Colin MacLaurin, *A Treatise of Fluxions* (2 voll., Edinburgh, 1742).

Anche dall'elenco delle opere di cui Lagrange si è avvalso, si può dedurre come il livello del suo manoscritto fosse molto elevato. Del resto, anche da un confronto tra i *Principj* e altri trattati sul calcolo differenziale ed integrale, in particolare quello di Maria Gaetana Agnesi, appare evidente il superiore livello dei primi in ordine alla presentazione dei concetti fondamentali dell'analisi, pur con una minore ampiezza della trattazione.

Tuttavia, fu proprio questo aspetto di notevole complessità espositiva che costituì il tallone d'Achille dell'opera di Lagrange, causandone il superamento nella diffusione tra gli studenti della Scuola di Artiglieria ad opera del testo redatto da Papacino D'Antoni.

[334] Borgato-Pepe (1990), pp.24-25.

Nel 1779, infatti, Papacino D'Antoni, che da dieci anni era direttore generale delle scuole e aveva ritoccato con diversi provvedimenti l'ordinamento delle stesse e i programmi di studio, pubblicò un nuovo testo di *Principj di Analisi* che nei contenuti non si scostava di molto dal testo di Lagrange, trattando lo studio delle equazioni algebriche, la geometria cartesiana, il calcolo differenziale con lo studio delle curve, il calcolo integrale con un'appendice relativa al metodo inverso delle tangenti e il calcolo delle quantità logaritmiche ed esponenziali. Ma l'incertezza che traspare nelle definizioni dell'autore dimostra una chiara differenza di livello tra le due opere.[335] Tanto più che lo stesso Papacino D'Antoni, illustrando la riforma delle Scuole operata con il nuovo regolamento del 6 dicembre 1769, ebbe a censurare i trattati lagrangiani, ritenendoli di spessore troppo elevato per gli studenti dell'istituto e privi di applicazioni pratiche utili per le professioni di artigliere e ingegnere.

Con l'arrivo di Lagrange venne introdotto nel programma di studio per le scuole di artiglieria torinesi il calcolo infinitesimale. Il calcolo differenziale ed integrale era lo strumento per lo studio dei problemi della meccanica e della geometria e quindi dell'artiglieria e delle fortificazioni. Il sapere che si concentrò nelle scuole di artiglieria e genio in Italia si riversò poi anche nell'istruzione tecnica, a cominciare dalla formazione universitaria degli ingegneri. Nel Settecento, in città sedi universitarie dove non era presente una scuola militare, come a Pavia, Ferrara, Bologna, prese corpo, a partire dagli anni Trenta, un insegnamento avanzato di calcolo sublime, denominazione che il calcolo differenziale e integrale assunse.[336]

Questo insegnamento diventò dall'inizio dell'Ottocento disciplina principe nelle Facoltà di scienze e di ingegneria e nelle scuole militari italiane.

[335] Cfr. Borgato-Pepe (1987), pp. 32-33. L'indice dell'opera di Papacino D'Antoni è trascitta nell'appendice *Libri a stampa* del capitolo.

[336] Sulla diffusione del calcolo in Italia: Pepe (1981), Pepe (1983), Pepe (1984), Pepe (1986a), Pepe (1986b), Pepe (1987), Pepe (1988), Pepe (1992), Pepe (2015a).

MANOSCRITTI

1. *La geometria di Euclide (Bertola, 1717)*

Descrizione fisica: in folio, carte totali 156. Sono state trascritte alcune carte e gli argomenti sono raccolti in elenchi.

Collocazione: BNT, O-II-28

Li primi sei libri/della Geometria/d'Euclide/esposti/da Giuseppe Ignazio Bertola/Professore delle Matematiche/Nella Reale Accademia di Torino/Consecrati/all'Altezza Reale di/Carlo Emanuele/Principe di Piemonte/Torino M.DCCXVII, c. 1

Altezza Reale, cc. 2-3
Animato dal mirabile profitto, che V.A.R. ha fatto nella Scienza dell'Aritmetica non ho potuto a meno d'avere posta la mia fievole penna à pingere su questi fogli il più utile di quella fonte, da di cui Origine scaturisce ogni ruscello delle Matematiche discipline; acciocché unendo V.A.R. li numeri alle altre parti, abbia quanto so, che non è bastevole per nudrire il suo perspicac'ingegno. Dovrei in una sol volta porre à piedi di V.A.R. li quindeci Libri della Geometria d'Euclide; ma' perché in riguardo della mia debolezza temo di non riuscirle di gradimento, mi sono stabilito per ora di presentarle li primi sei per vedere, se del restante potrò ottenere la sofferenza. Non v'è chi non sappia, che V.A.R. è quel Principe, che vivendo ne' primi anni dell'adolescenza, emula ogni senile, e virtuos'età de nostri tempi, imperocchè ben instrutto nelli precetti della morale Filosofia è di già passato à dare segni del suo Sagace intendimento in ogni dottrina delle Storie della Geografia, e della militare Architettura; e di sorta che degno imitatore dell'Invitissimo Re suo Padre, fà vedere a tutt'il Mondo, ch'el suo nobilissimo animo è quel prezioso Campo, dove ogni Virtù fiorisce. Supplico V.A.R. col più umile ossequio a degnarsi di condonare a questa mia tenue fatica; affinchè accettata con occhio benigno, possa vantarsi d'essere di poco momento sì, ma fortunata; e d'onde divenga felice chi è
Di V.A.R.
Torino li 27. Aprile 1717:
Umilissimo, Ossequiosissimo, Ubbidientissimo Servitore
Giuseppe Ignazio Bertola.

Introduzione alla Geometria, c. 4
Le matematiche anno per oggetto la quantità terminata, che si divide in continua, e discreta. La quantità continua è quella, le cui parti si uniscono co'termini comuni; e la quantità discreta ha ogni parte finita in modo, che li suoi termini non sono principio delle altre parti. La Geometria è membro principale delle matematiche, e tratta della quantità continua; ed in ispezie delle linee, de'piani, e de'solidi. Incomincia colle diffinizioni per ispiegare ciò che sieno le grandezze; dimanda cose, che come verità conosciute non si possono negare, e si fonda sopra comuni assiomi.

Ordina le sue proposizioni, de'quali altre sono problemi, ed altre sono Teoremi: Colli Problemi insegna manifestamente diverse costruzioni, e co'Teoremi considera le passioni, e rende ragione di quanto sia delle grandezze proposte. Si serve de Lemmi; cioè premette un qualche Problema, ò dimostra un Teorema con fine d'argomentare in altro Problema, od in altro Teorema; e se dalle conclusioni delle dimostrazioni si ricavano altre conclusioni, le pone sotto nome di Corollarij.

Libro Primo (cc. 4-37)

Diffinizioni (1-38), cc. 4-5
1.Il punto è ciò che non ha parte
2. La linea è ciò che hà solamente lunghezza
3. Li termini della linea sono li punti
4. La linea retta è la più breve estenzione da punto à punto
5. La superficie hà lunghezza, e larghezza
6. Li termini della superficie sono le linee
7. La superficie piana; è quella che giace ugualmente fra le sue linee
8. L'angolo piano è il concorso di due linee ad un punto, ma non indiritto
9. Se le linee concorrenti saranno rette, l'angolo si dice rettilineo
10. Se due linee rette fanno due angoli uguali, qualsivoglia di quelle si dice perpendicolare all'altra, e gli angoli si dimandano retti
11. L'angolo ottuso è maggiore del retto
12. L'Angolo acuto è minore del retto
13. Il termine è il fine di qualche cosa
14. La figura si fa, se è contenuta da uno, ò più termini
15. Il cerchio è una figura piana contenuta da una linea, che si chiama circonferenza, alla quale se tirate diverse rette, da un punto, che è dentro la figura tutte esse rette sono frà loro uguali
16. Quel punto si dimanda centro
17. Quella retta, che passa per il centro, ed è terminata nell'una, e nell'altra parte della circonferenza; ò divide il cerchio per mezzo si chiama diametro
18. Il mezzo cerchio è figura contenuta dal diametro, e della metà della circonferenza
19. La porzione di cerchio e una figura contenuta da una linea retta, e da una parte di circonferenza
20. Le figure rettilinee, sono contenute da linee rette
21. Le figure contenute da tre linee si dimandano trilatere
22. Le figure contenute da quattro linee si dimandano quadrilatere
23. Le figure contenute da più di quattro linee di dicono moltilatere
24. Delle figure trilatere, e Triangolo Equilatere se hà tre lati uguali
25. Delle figure trilatere, e Triangolo Isoscele se hà solo due lati uguali
26. Sarà Triangolo scaleno, se hà tutti li tre lati disuguali
27. Il Triangolo, che hà un angolo retto, si dice rettangolo
28. Il Triangolo, che ha un angolo ottuso, si dice ottusangolo
29. Il Triangolo di tre angoli acuti, si chiama Acutangolo
30. Delle figure quadrilatere, è il Quadrato quella, che è Equilatera, e rettangola
31. La figura dall'una parte più lunga, è quella che è rettangola, ma non equilatera
32. Delle figure quadrilatere, il Rombo è equilatera, ma non rettangola
33. Delle figure quadrilatere il Romboide non è equilatera, ne rettangola, ma hà li lati, ed angoli opposti uguali
34. Le altre figure quadrilatere si chiamano Trapezij
35. Le linee parallele sono quelle rette, le quali poste nel medesimo piano, se prolungate da ambe le parti mai s'incontrano

36. Il paralellogrammo è una figura contenuta da quattro lati, de quali gli opposti sono paralelli
37. Diametro del paralellogrammo si dice quella retta, che giunge due angoli opposti del paralellogrammo
38. Se nel paralellogrammo due linee paralelle à due lati confinanti si seghino col diametro nello stesso punto, dividano il paralellogrammo in quattro paralellogrammi; li paralellogrammi tagliati dal diametro, si dicono intorno al diametro, e gli altri due si dimandano supplementi

Dimande (1-4), c. 5
1. Si conceda, che da punto à punto si possa tirare una linea retta
2. Che in diritto si possa prolungare una retta terminata
3. Che da qualsivoglia centro, con qualunque intervallo, si possa descrivere un cerchio
4. Che qualsivoglia grandezza sia maggiore, ò minore d'una, ò d'altre grandezze

Assiomi, ò comuni notizie (1-21), c. 6
1. Le cose uguali ad una terza sono uguali tra loro
2. Se à cose uguali s'aggiungono cose uguali, il tutto di una, resta uguale al tutto delle altre
3. Se da cose uguali si levano cose uguali, le rimanenti restano uguali
4. Se à cose disuguali s'aggiungono cose uguali si fanno cose disuguali
5. Se da cose disuguali si levano cose uguali, le rimanenti sono disuguali
6. Le cose, le quali sono doppie d'una medesima, sono uguali trà loro
7. Le cose che sono la metà d'una medesima, sono frà loro uguali
8. Le cose, che adattate convengano in tutto, sono trà loro uguali
9. Il tutto è maggiore d'ogni sua parte
10. Due linee rette, che si seghino, non anno parte comune oltre à quel punto, in cui si fà il segmento
11. Due rette, che formino angolo, se prolungate, si segheranno nel punto del concorso
12. Gli angoli retti sono trà loro tutti uguali
13. Se sopra due rette caderà una terza, quale con le prime faccia dalle medesime parti gli angoli interiori minori di due retti, quelle rette prolungate, e prolungate s'incontreranno da quella parte, dove sono gli angoli minori di due retti
14. Due linee rette non chiudono spazio
15. Se à cose uguali s'aggiungeranno cose disuguali, la differenza delle composte, sarà uguale alla differenza delle aggiunte
16. Se à cose disuguali s'aggiungeranno cose uguali, la differenza delle composte, sarà uguale alla differenza delle prime poste disuguali
17. Se da cose uguali si leveranno cose disuguali la differenza delle rimanenti sarà uguale alla differenza delle levate
18. Se da cose disuguali si leveranno cose uguali la differenza delle rimanenti, sarà uguale alla differenza delle prime disuguali
19. Il tutto è uguale alle sue parti insieme prese
20. Se il tutto è doppio d'un tutto, ed una parte del doppio, sia doppia della parte del tutto, il rimanente del doppio, sarà doppio del rimanente del tutto
21. Li quadrati descritti da lati uguali sono fra loro uguali; e pel conves[…]

[Problemi-Teoremi (cc. 6-37)][337]
Problema I Proposizione I: Sopra d'una linea retta terminata, fare un triangolo equilatere
Problema II Proposizione II: Da un punto dato tirare una linea retta uguale ad un'altra data

[337] Del manoscritto non sono state trascritte le dimostrazioni.

Problema III Proposizione III: Date due linee rette disuguali, tagliare dalla maggiore una parte, che sia uguale alla minore
Theorema I Proposizione IV: Se due triangoli rettilinei anno due lati uguali à due lati l'un all'altro, ed un angolo uguale ad un angolo contenuto dalli lati uguali, avranno la base uguale alla base; e saranno uguali li triangoli, e gli angoli rimanenti saranno uguali alli rimanenti l'uno all'altro, ed à quali s'oppongano li lati uguali
Theorema II Proposizione V: Gli angoli alla base de'triangoli isosceli sono trà loro uguali; e prolungandosi in diritto li lati uguali, gli angoli, che si fanno sott'alla base, sono ancora fra loro uguali
Theorema III Proposizione VI: Qualsivoglia triangolo, che hà due angoli uguali, hà ancora uguali frà loro li lati, che s'oppongano agli angoli uguali
Theorema IV Proposizione VII: Se dagli estremi d'una retta sieno tirate due linee rette à qualche punto, non si tireranno dalli medesimi estremi ad un altro punto, e dalle medesime parti due altre linee rette, uguali alle prime l'una all'altra dalla medesima parte
Theorema V Proposizione VIII: Se un triangolo abbia due lati uguali à due lati ogniuno al suo, e la base uguale alla base d'un altro triangolo, avrà l'angolo contenuto dalli lati uguali, che sarà uguale all'angolo
Problema IIII Proposizione IX: Tagliare per mezzo un dato angolo rettilineo
Problema V Proposizione X: Dividere per mezzo una data retta linea terminata
Problema VI Proposizione XI: Data una linea retta, e dato un punto in essa, tirare da quel punto un altra linea retta perpendicolare alla data
Problema VII Proposizione XII: Tirare una perpendicolare alla data linea retta indeterminata da un punto, che non sia in essa
Theorema VI Proposizione XIII: Se stando una retta linea sopr'ad un'altra, faccia angoli, ò li farà amendue retti, od uguali à due retti
Theorema VII Proposizione XIIII: Se con una linea retta, ed in un punto d'essa, due linee rette non poste dalle medesime parti facciano gli angoli uguali conseguenti uguali à due retti, esse linee sono indiritto
Theorema VIII Proposizione XV: Segandosi due linee rette l'una con l'altra fanno gli angoli alla cima uguali frà loro
Corollario: Da questa Proposizione si raccoglie, che attorno d'un punto sempre sono quattro angoli retti, ancorchè in quel punto si seghino tante linee rette, quante vogliano
Theorema IX Proposizione XVI: Prolungato un lato di qualsivoglia triangolo, l'angolo esteriore è maggiore ad uno per uno degl'interiori opposti
Theorema X Proposizione XVII: Due angoli di qualsivoglia triangolo presi in qualunque modo sono minori di due angoli retti
Theorema XI Proposizione XVIII: In qualsivoglia triangolo il maggiore lato s'oppone al maggiore angolo
Theorema XII Proposizione XIX: In qualsivoglia triangolo al maggiore angolo s'oppone il maggiore lato
Theorema XIII Proposizione XX: In qualsivoglia triangolo due lati insieme presi sono maggiori del rimanente
Theorema XIIII Proposizione XXI: Se dagli estremi d'un lato di qualsivoglia triangolo si tireranno due linee rette ad un punto che sia nella figura, queste saranno minori dei due rimanenti lati del triangolo, e conterranno l'angolo maggiore
Problema VII Proposizione XXII: Date tre linee rette, due de'quali insieme prese in qualsivoglia modo sieno maggiori della rimanente, fare un triangolo, che abbia li suoi lati uguali uno per uno alle linee retta date
Problema IX Proposizione XXIII: Data una retta linea, ed un punto in essa, tirare da quel punto una retta, la quale con la prima faccia un angolo uguale al dato

Theorema XV Proposizione XXIIII: Se un triangolo hà due lati uno per uno uguali à due lati d'un altro triangolo, è l'angolo contenuto dalli lati uguali maggiore dell'angolo dell'altro triangolo, averà la base maggiore della base
Theorema XVI Proposizione XXV: [Se] un triangolo hà due lati uno per uno uguali a due lati d'un'altro triangolo, e la base maggiore della base. Avrà l'angolo maggiore dell'angolo, che è contenuto da'lati uguali
Theorema XVII Proposizione XXVI: Se un triangolo hà due angoli uno per uno uguali à due angoli d'un altro triangolo, ed un lato adiacente agli angoli uguali, od opposto ad uno d'essi, che sia uguale à quello dell'altro triangolo, avra gli altri lati uno per uno uguali agli altri, e l'angolo rimanente uguale al rimanente
Theorema XVIII Proposizione XXVII: Sono paralelle quelle linee rette, sopra le quali cadendo un'altra retta fà con esse gli angoli alterni uguali
Theorema XIX Proposizione XXVIII: Sono paralelle quelle linee rette, sopra le quali cadendo un'altra retta, fà dalle medesime parti l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto, ò fà dalle medesime parti gli angoli interiori uguali à due retti
Teorema XX Proposizione XXIX: Cadendo una linea retta sopra due linee rette paralelle, farà gli angoli alterni uguali; farà l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto dalle medesime parti; e farà uguali à due retti gli angoli interiori posti dalle medesime parti
Teorema XXI Proposizione XXX: Le linee rette parallele ad una medesima linea retta, sono parallele frà loro
Problema X Proposizione XXXI: Data una linea retta, ed un punto fuori, il quale non sia in diritto d'essa, tirare per quel punto una linea retta parallela alla data
Teorema XXII Proposizione XXXII: Dato un qualsivoglia triangolo, e prolungato un lato d'esso, l'angolo esteriore uguale alli due interiori opposti, e li tre angoli del triangolo sono uguali à due retti
Teorema XXIII Proposizione XXXIII: Linee rette, che dalle medesime parti congiungano le uguali, e parallele sono ancora uguali, e parallele.
Teorema XXIIII Proposizione XXXIV: Li Parallelogrammi anno li lati, ed angoli opposti uguali; e sono divisi pel mezzo del diametro
Teorema XXV Proposizione XXXV: Li parallelogrammi, che sono dalla medesima base, e frà le medesime parallele, sono frà loro uguali
Teorema XXVI Proposizione XXXVI: Li parallelogrammi, che sono sopra basi uguali, e frà le medesime parallele sono frà loro uguali
Teorema XXVII Proposizione XXXVII: Li triangoli, che sono frà le medesime parallele, e sopra la medesima base sono frà loro uguali
Teorema XXVIII Proposizione XXXVIII: Li triangoli, che sono frà le medesime parallele, e sovra basi uguali sono frà loro uguali
Teorema XXIX Proposizione XXXIX: Li triangoli uguali sovra la medesima base, e fatti dalle medesime parti, sono frà le medesime parallele
Teorema XXXX Proposizione XI: Li triangoli uguali, che si fanno dalla medesima linea retta, da basi uguali, e dalle medesime parti, sono frà le medesime parallele
Teorema XXXI Proposizione XLI: Se un parallelogrammo, ed un triangolo sono sopra la medesima base, e frà le medesime parallele, il parallelogrammo e doppio del triangolo
Problema XI Proposizione XLII: Dato un triangolo, e dato un angolo rettilineo. Fare nel dato angolo un parallelogrammo uguale al triangolo dato
Teorema XXXII Proposizione XLIII: In ogni parallelogrammo sono uguali fra loro li supplementi delli parallelogrammi, che sono d'intorno al diametro
Problema XII Proposizione XLIIII: Data una retta linea terminata, e dato un angolo rettilineo. Alla data retta, e nel dato angolo adattare un parallelogrammo uguale ad un dato triangolo

Problema XIII Proposizione XLV: Data una linea retta, e dato un angolo rettilineo, constituire sopra la linea retta, e nel dato angolo un parallelogrammo uguale ad un dato rettilineo
Problema XIIII Proposizione XLVI: Dalla data linea retta, descrivere un quadrato
Teorema XXXIII Proposizione XLVII: Nelli triangoli rettangoli, il quadrato descritto dal lato opposto all'angolo retto, equivale alli due quadrati, che si fanno dalli due lati rimanenti
Teorema XXXIIII Proposizione XLVIII: Se in un triangolo li quadrati di due lati sono insieme uguali al quadrato del lato rimanente, l'angolo, che è contenuto dalli due primi lati è retto

Libro Secondo. (cc. 37-52)

Deffinizioni (1-2), c. 37
1. Ogni parallelogrammo rettangolo, si dice essere contenuto da due linee rette, le quali costituiscono l'angolo retto
2. Nelli parallelogrammi, la figura, che si fà dai supplementi, ed insieme da un parallelogrammo attorno al diametro, dimandasi Gnomone

[Teoremi, cc. 37-52]
Teorema I Proposizione I: Il rettangolo contenuto da due linee rette è uguale al composto di tutti li rettangoli, che sono contenuti da una delle linee, e dalle parti dell'altra prese in qualsivoglia modo
Teorema II Proposizione II: Se una linea retta sia segata come si voglia, le rettangoli di tutta in ogni parte, sono uguali al quadrato d'essa
Teorema III Proposizione III: Se una linea retta sia segata in due parti come si voglia, il rettangolo di tutta in una parte è uguale al rettangolo delle parti, ed al quadrato della medesima parte
Lemma: Il diametro divide gli angoli opposti del quadrante in due parti uguali
Teorema IIII Proposizione IIII: Se una linea retta sia segata in due parti come si voglia il quadrato di tutta è uguale alli quadrati delle parti, ed insieme à due rettangoli contenuti dalle medesime parti
Corollario: Si conosce da questa proposizione, che sono quadrati li parallelogrammi, che nel quadrato sono d'intorno al diametro
Teorema V Proposizione V: Se una linea retta sia divisa per mezzo, e non pel mezzo il rettangolo contenuto dalle parti disuguali, col quadrato della linea, che è fra li segamenti, è uguale al quadrato della metà della linea proposta
Teorema VI Proposizione VI: Se ad una linea retta divisa per metà sia giunta un'altra per diritto, il rettangolo compreso da tutta la linea con la giunta, e dalla medesima giunta insieme col quadrato della metà della prima linea è uguale al quadrato, che di descrive dalla metà d'essa prima con la giunta insieme
Teorema VII Proposizione VII: Se una linea retta sia divisa in due parti come si voglia, li quadrati di tutta e d'una parte, sono uguali a due rettangoli di tutta nella medesima parte, ed insieme al quadrato dell'altra parte
Teorema VIII Proposizione VIII: Se una linea retta sia divisa in due parti, quattro rettangoli fatti uno per uno dalla linea proposta, e da una sua parte col quadrato dell'altra parte, sono uguali al quadrato, che si descrive dalla linea retta composta dalla prima data, e dalla sua parte presa da principio
Teorema IX Proposizione IX: Se una linea retta sia divisa per mezzo, e non pel mezzo li quadrati delle parti disuguali sono il doppio del quadrato, che si descrive dalla metà della linea retta proposta, ed insieme sono il doppio del quadrato, che si descrive dalla linea che è frà li segamenti
Teorema X Proposizione X: Se ad una linea retta divisa per metà sia giunta un'altra in diritto, il quadrato, che si descrive dalla linea retta proposta con la giunta col quadrato della medesima linea

giunta [e] il doppio delli quadrati, che si descrivano dalla metà della linea, e dalla giunta con la metà della linea retta posta da principio
Problema I Proposizione XI: Data una linea retta, segarla in modo, che il rettangolo di tutta in una parte sia uguale al quadrato dell'altra parte
Terorema XI Proposizione XII: Nelli triangoli ottusangoli, il quadrato, che si descrive dal lato opposto all'angolo ottuso è uguale alli quadrati degli altri due lati, ed à due rettangoli, che si fanno uno per uno da qualch'altro lato, e dal suo prolungamento preso per sino à dove è segato dalla linea retta, che gli cade perpendicolare dall'estremità dell'altro lato
Teorema XII Proposizione XIII: Nelli triangoli acutangoli, il quadrato, che si descrive da un lato opposto all'angolo acuto è minore delli quadrati de'lati rimanenti di due rettangoli contenuti, da uno delli lati rimanenti, e dalla sua parte terminata verso l'angolo acuto dalla perpendicolare, che dall'angolo opposto cade sovra il lato preso
Problema II Proposizione XIIII: Dato un rettilineo, fargli un quadrato uguale

Libro Terzo (cc. 53-86)

Diffinizioni (1-11), c. 53
1. Li cerchi sono frà loro uguali, se il semidiametro dell'uno è uguale allli semidiametri degli altri
2. La linea retta tangente è quella, che prolungata da amendue le parti tocca, ma non sega la circonferenza del cerchio
3. Li cerchi sono tangenti l'uno all'altro, se toccandosi non si segano
4. Nel cerchio le linee rette ugualmente distanti dal centro sono quelle sopra le quali caggiano dal centro uguali perpendicolari
5. Nel cerchio dista più dal centro la linea retta, sovra quale cade dal centro la perpendicolare maggiore
6. La porzione di cerchio è una figura contenuta da una linea retta, e da un'arco
7. L'angolo della porzione si fà dalla linea retta, e dall'arco d'essa porzione
8. L'angolo nella porzione si fà da due linee rette, che anno per base la linea retta, ò dicasi la corda della porzione, e concorrono od un punto, che è nell'arco
9. Angolo insistere è quello, che si fà nella circonferenza, ed ha per base un arco del cerchio
10. Il settore è una figura compresa dall'arco, e da due semidiametri, che nel cerchio fanno angolo al centro
11. Le porzioni simili sono quelle, nelle quali esistano angoli uguali

[Problemi-Teoremi, cc. 53-85]
Problema I Proposizione I: Dato un cerchio trovargli il centro
Corollario: Siegue da questa proposizione, che se due linee rette abbiano li loro estremi nella circonferenza d'un cerchio; e che una seghi l'altra per metà, e ad angoli retti, il centro del cerchio è nel mezzo della linea retta ch sega
Teorema I Proposizione II: La linea retta, che congiunge due punti presi nella circonferenza del cerchio, cade tutta dentro nel medesimo cerchio
Teorema II Proposizione III: Se una linea retta, che passa per il centro del cerchio sega pel mezzo una linea retta, che hà li suoi estremi nella circonferenza, e non passa pel centro dello medesimo cerchio, la segarà ad angoli retti; e se la sega ad angoli retti la segarà pel mezzo
Teorema III Proposizione IIII: Se due linee rette abbiano li loro estremi nella circonferenza d'un cerchio, e si seghino fuori del centro d'esso cerchio, non si segano scambievolmente pel mezzo
Teorema IIII Proposizione V: Se due cerchi si segano, non anno centro comune
Teorema V Proposizione VI: Se due cerchi si toccano per di dentro, non anno centro comune

Teorema VI Proposizione VII: Se sia preso un punto nel diametro oltre il cerchio del centro, e da esso punto alla circonferenza del cerchio sieno tirate alcune linee rette, la maggiore di tutte è quella, dove è il centro del cerchio, e la minore è il supplemento del diametro; e delle altre la maggiore, è quella che è più vicina alla maggiore; e dal punto dato alla circonferenza del cerchio, e dalle parti delle linee rette maggiore ò minore si tirano due; ma non più di due linee rette uguali frà loro
Teorema VII Proposizione VIII: Se sia un punto fuori di qualche cerchio, e da esso punto si tirino alcune linee rette alla parte concava, ed alla parte convessa del cerchio proposto. La linea retta che passa per il centro del cerchio è maggiore d'ogni altra retta, che da esso punto si tira alla parte concava dello medesimo cerchio; e delle altre la maggiore è più vicina alla maggiore; e la minore di quelle, che si tirano dal dato punto alla parte convessa della circonferenza; la minore è indiritto del diametro, e dell'altre la più vicina alla minore è minore della più lontana, e dal punto preso alla parte concava; ò convessa si tirano due, ma non più di due linee rette uguali frà loro
Teorema VIII Proposizione IX: Se in un cerchio si pigli un punto, dal quale si tirino alla circonferenza più di due linee rette uguali: il punto preso è il centro del cerchio
Teorema IX Proposizione X: Due cerchi non si segano in più che in due punti
Teorema X Proposizione XI: Se sia prolungata la linea retta che congiunge li centri di due cerchi che si toccano per di dentro, cade nel punto del toccamento
Teorema XI Proposizione XII: La linea retta, che congiunge li centri di due cerchi, che si toccano per di fuori, passa per il punto del toccamento
Teorema XII Proposizione XIII: Due cerchi non si toccano per di dentro, ò per di fuori più che in un punto
Teorema XIII Proposizione XIIII: Le linee rette uguali, che anno gli estremi nella circonferenza d'un cerchio sono ugualmente distanti dal centro, e se sono ugualmente distanti dal centro sono frà loro uguali
Teorema XIIII Proposizione XV: Delle linee rette, che anno li loro estremi nella circonferenza d'un cerchio, la maggiore è il diametro; e delle altre la più vicina al centro del cerchio e maggiore della più lontana
Lemma: Se una linea faccia con un'altra angoli disuguali la perpendicolare, che cade sovra d'una delle due da un punto, che si piglia nell'altra, cade dalla parte dell'angolo acuto
Teorema XV Proposizione XVI: La perpendicolare, che è tirata all'estremità del diametro d'un cerchio, cade tutta fuori d'esso cerchio è il diverticolo della contingenza non si divide con linee rette, ed è minore di qualsivoglia angolo acuto; e l'angolo del semicerchio è maggiore d'ogni angolo acuto
Corollario: Da qui si conosce, che la linea retta perpendicolare all'estremità del diametro tocca la circonferenza del cerchio in un solo punto; e quindi, che è tangente alla circonferenza del medesimo cerchio
Problema II Proposizione XVII: Dato un punto nella circonferenza, ò fuori d'un cerchio, tirare dal dato punto una linea retta, che sia tangente alla circonferenza nel cerchio dato
Teorema XVI Proposizione XVIII: Se una linea retta tocchi la circonferenza d'un cerchio, e dal centro al punto del toccamento si tiri una linea retta, la linea retta tirata fà angoli retti colla tangente
Teorema XVII Proposizione XIX: Se dal punto del toccamento si tiri alla tangente una perpendicolare che sia prolungata verso il cerchio, il centro del cerchio e nella perpendicolare tirata
Teorema XVIII Proposizione XX: Se in un cerchio l'angolo al centro insista ad un arco, à cui insiste l'angolo alla circonferenza, l'angolo al centro è doppio dell'angolo alla circonferenza
Teorema XIX Proposizione XXI: Gli angoli che sono nella medesima porzione di cerchio sono infra se uguali

Teorema XX Proposizione XXII: Se un quadrilatere sia iscritto in un cerchio, li suoi angoli opposti sono uguali à due angoli retti
Teorema XXI Proposizione XXIII: Dalla medesima linea retta, non si descrivano due porzioni disuguali, ed infra sè simili
Teorema XXII Proposizione XXIIII: Le simili porzioni de'cerchi, che si descrivano da linee rette uguali, sono frà loro uguali
Problema III Proposizione XXV: Trovare il centro del cerchio della data porzione
Teorema XXIII Proposizione XXVI: Ne cerchi uguali gli angoli al centro, od alla circonferenza insistano ad archi uguali
Teorema XXIIII Proposizione XXVII: Ne'cerchi uguali, gli angoli al centro, od alla circonferenza, che insistono ad archi uguali, sono infra sè uguali
Teorema XXV Proposizione XXVIII: Se li cerchi uguali sieno divisi da corde uguali, anno gli archi uguali agli archi: il maggiore al maggiore, ed il minore al minore
Teorema XXVI Proposizione XXIX: Le corde, che ne cerchi uguali giungano archi uguali, sono infra se uguali
Scoglio: Quanto nella precedente proposizione fù dimostrato ne cerchi uguali, segue ancora per le medesime ragioni in un solo cerchio
Problema IIII Proposizione XXX: Dividere pel mezzo un arco dato
Teorema XXVII Proposizione XXXI: L'angolo nel semicerchio è retto nella maggiore porzione è acuto e nella minore porzione è ottuso; e l'angolo della maggiore porzione è maggiore, e l'angolo della minore porzione è minore dell'angolo retto
Corollario: Da questa proposizione di raccoglie, che l'angolo d'un triangolo è retto se sia uguale agli altri due
Teorema XXVIII Proposizione XXXII: Nel cerchio gli angoli compresi dalla tangente e da una segante sono uguali gli angoli delle alterne porzioni
Problema V Proposizione XXXIII: Descrivere dalla linea retta data una porzione di cerchio, che sia capace d'un angolo rettilineo uguale all'angolo dato
Problema VI Proposizione XXXIII: Tagliare dal dato cerchio una porzione capace d'un angolo uguale al dato angolo rettilineo
Teorema XXIX Proposizione XXXV: Se due linee rette, che anno li loro estremi nella circonferenza del cerchio, si seghino scambievolmente, il rettangolo, che si fà dalle parti di una, è uguale al rettangolo, che si fà dalle parti dell'altra
Teorema XXX Proposizione XXXVI: Se da un punto, che è fuori del cerchio sieno tirate due linee rette de quali una seghi, e l'altra sia tangente alla circonferenza del cerchio dato: il rettangolo contenuto da tutta la segante nella parte che è fuori del cerchio, è uguale al quadrato della tangente
Teorema XXXI Proposizione XXXVII: Se da un punto, che è fuori del cerchio sieno tirate una segnate, ed una linea che cada nella circonferenza del cerchio, ed il rettangolo contenuto dalla segante nella parte, che è fuori sia uguale al quadrato della linea che cade; la linea, che cade è tangente alla circonferenza del cerchio proposto

Libro Quarto, cc. 86-100

Diffinizioni (1-7), c. 86
1. Delle figure rettilinee, se una co'suoi angoli tocca li lati dell'altra, dicesi figura iscritta
2. Delle figure rettilinee, se una co'suoi lati tocca gli angoli dell'altra, dicesi figura descritta
3. La figura rettilinea; che co'suoi angoli tocca la circonferenza del cerchio, dicesi iscritta nel cerchio
4. La figura rettilinea, che co'suoi lati tocca la circonferenza del cerchio, appellasi circoscritta al cerchio

5. Il cerchio, che colla sua circonferenza tocca li lati della figura rettilinea, dicesi iscritto nella figura rettilinea
6. Il cerchio, che colla sua circonferenza toccagli Angoli della figura rettilinea, dicesi circoscritto alla figura rettilinea
7. La linea retta è accomodata nel cerchio, se hà li suoi estremi nella di lui circonferenza

[Problemi, cc. 86-99]
Problema I Proposizione I: Assettare nel dato cerchio una linea retta uguale ad un'altra data; ma bisogna che la linea retta data non sia maggiore del diametro
Problema II Proposizione II: [Is]crivere nel dato cerchio un triangolo equiangolo al triangolo dato
Lemma: Gli angoli di qualsivoglia quadrilatere rettilineo presi insieme, sono uguali à quattro angoli retti
Problema III Proposizione III: Circoscrivere al dato cerchio un triangolo equiangolo al triangolo dato
Problema IIII Proposizione IIII: Iscrivere un cerchio nel dato triangolo rettilineo
Problema V Proposizione V: Circoscrivere un cerchio al triangolo dato
Problema VI Proposizione VI: Iscrivere un quadrato nel dato cerchio
Problema VII Proposizione VII: Circoscrivere un quadrato al dato cerchio
Problema VIII Proposizione VIII: Iscrivere un cerchio nel dato quadrato
Problema IX Proposizione IX: Circoscrivere un cerchio al dato quadrato
Corollario: Ricavasi da questa proposizione, ch'el diametro divide gli angoli del quadrato pel mezzo
Problema X Proposizione X: Fare un triangolo che abbia ogni angolo alla base doppio del rimanente
Problema XI Proposizione XI: Iscrivere nel dato cerchio un pentagono equilatere, ed equiangolo
Problema XII Proposizione XII: Descrivere al dato cerchio un pentagono equilatere, ed equiangolo
Problema XIII Proposizione XIII: Iscrivere un cerchio nel dato pentagono equilatere, ed equiangolo
Problema XIIII Proposizione XIIII: Circoscrivere un cerchio al dato pentagono equilatere, ed equiangolo
Problema XV Proposizione XV: Iscrivere nel dato cerchio un esagono equilatere, ed equiangolo
Corollario: Da qui si conosce, ch'el lato dell'esagono è uguale al semidiametro del cerchio, in cui l'esagono è iscritto
Problema XVI Proposizione XVI: Iscrivere nel dato cerchio un quindecagono equilatere, ed equiangolo

Libro Quinto, cc. 100-124

Diffinizioni (1-18), cc. 100-101
1. La minore grandezza è parte della maggiore, se la minore presa più volte misura tutta la maggiore
2. La grandezza maggiore appellasi moltiplice
3. La proporzione è quella convenienza, che si trova frà due quantità del medesimo genere in quanto che una è minore, uguale, o maggiore dell'altra
4. L'uguaglianza di più proporzioni dimandasi proporzionalità
5. Le grandezze anno proporzione, se moltiplicandosi l'una possi superare l'altra

6. Le grandezze sono proporzionali, se secondo qualsivoglia moltiplica, le ugualmente moltiplici della prima, e terza sieno ogni una della sua insieme minori, uguali, ò maggiori delle ugualmente moltiplici della seconda, e quarta grandezza
7. Le grandezze, che anno uguale porzione si dimandano proporzionali
8. Se delle ugualmente moltiplici la prima sia maggiore della seconda; ma la terza non sia maggiore della quarta, la proporzione della prima alla seconda delle summoltiplici è maggiore della proporzione della terza alla quarta
9. La proporzionalità consiste in tre, od in più termini
10. Se tre grandezze sono proporzionali, la prima alla terza dicesi avere proporzione duplicata di quella che hà alla seconda; e se quattro grandezze sono continuamente proporzionali, dicesi, che la prima alla quarta hà proporzione triplicata di quella, che hà alla seconda, e così seguitando
11. Li termini omologhi sono gli antecedenti, ò li conseguenti di più proporzioni
12. Dicesi permutare se si faccia comparazione degli antecedenti, ò de conseguenti frà loro
13. Dicesi invertire, se si piglino gli antecedenti per conseguenti, e li conseguenti per antecedenti
14. Comporre è quando si pigliano insieme gli antecedenti, e conseguenti d'ogni proporzione, e che colle somme si fà comparazione con li conseguenti
15. Dicesi dividere, quando si pigliano le differenze che sono frà l'antecedente, e conseguente d'ogni proposizione, e si paragonano colli conseguenti
16. Argomentare per converzione di ragione è, quando si fà comparazione degli antecedenti colle differenze che sono frà gli antecedenti, e conseguenti d'ogni proporzione
17. Argomentare per l'uguale proporzione, e quando in sue serie di termini uguali di numero, le proporzioni d'una serie sono uguali alle proporzioni dell'altra, e di fà comparagione de'primi termini d'ogni serie co'gli ultimi
18. Se in due serie le proporzioni uguali sono disposte ordinatamente, e si faccia comparagione de primi termini d'ogni serie co'gli ultimi, dicesi per l'uguale ordinata
Dicesi perturbando se le proporzioni uguali non sieno disposte con ordine

Assiomi (1-3), c. 101
1. Le grandezze ugualmente moltiplici della medesima, sono infra sè uguali
2. Le grandezze, de quali una, od uguali grandezze sono ugualmente moltiplici, sono frà loro uguali
3. La proporzione, che hà una grandezza ad un'altra, la medesima proporzione puole avere una data grandezza ad un'altra, od una grandezza alla data

[Teoremi, cc. 102-124]
Teorema I Proposizione I: Se sieno quante grandezze si vogliano una per una ugualmente molteplici d'altrettante grandezze, ogni una della sua; di quante volte una è moltiplice d'una, così tutte insieme sono moltiplici di tutte insieme
Teorema II Proposizione II: Se d'alcune grandezze la prima sia moltiplice della seconda come la terza della quarta, e la quinta sia moltiplice della seconda, come la sesta della quarta, la prima è quinta insieme sono moltiplici della seconda, coma la terza e sesta insieme sono moltiplici della quarta
Teorema III Proposizione III
[Se] di sei grandezze la prima sia moltiplice della seconda, come la terza della quarta, e la quinta sia moltiplice della prima, come la sesta della terza, la quinta è tanto moltiplice della seconda, come la sesta della quarta
Teorema IIII Proposizione IIII: Se quattro grandezze sieno proporzionali, le ugualmente moltiplici degli antecedenti, e de'conseguenti sono ancora proporzionali
Corollario: Da qui si raccoglie, che se quattro grandezze sono proporzionali, che convertendo sono ancora proporzionali

Teorema V Proposizione V: Se di sue grandezze la prima sia moltiplice della seconda, come la parte levata dalla prima è moltiplice della parte levata della seconda, la parte rimanente della prima è moltiplice della parte rimanente della seconda come la prima è moltiplice della seconda
Teorema VI Proposizione VI: Se di quattro grandezze la prima sia moltiplice della seconda, come la terza della quarta, e se la parte levata dalla prima sia tanto moltiplice della seconda, come la parte levata dalla terza è moltiplice della quarta; se il rimanente della prima è uguale alla seconda, il rimanente della terza è uguale alla quarta, e se il rimanente dalla prima è moltiplice della seconda, d'altrettanto il rimanente della terza è moltiplice della quarta grandezza
Teorema VII Proposizione VII: Le grandezze uguali, anno uguale proporzione alla medesima grandezza, e la medesima grandezza hà uguale proporzione alle grandezze uguali
Teorema VIII Proposizione VIII: La maggiore di due grandezze alla medesima grandezza hà maggiore proporzione della minore, ed una grandezza alla minore di due grandezze hà maggiore proporzione che alla maggiore
Teorema IX Proposizione IX: Le grandezze, che anno uguale proporzione alla medesima od, à quali una grandezza hà uguale proporzione sono frà loro uguali
Teorema X Proposizione X: Di due grandezze la maggiore è quella, che hà maggiore proporzione alla medesima, e la minore è quella, à cui una grandezza hà maggiore proporzione
Teorema XI Proposizione XI: Le proporzioni uguali alla medesima, sono infra se uguali
Teorema XII Proposizione XII: Di quante grandezze si vogliano proporzionali, come sta una delle antecedenti ad una delle conseguenti, così stanno tutte le antecedenti insieme verso l'aggregato di tutte le conseguenti
Teorema XIII Proposizione XIII: Se di sei grandezze la prima alla seconda ha la proporzione che hà la terza alla quarta, e se la terza alla quarta ha maggiore proporzione di quella, che ha la quinta alla sesta, la proporzione della prima alla seconda è maggiore della proporzione, che hà la quinta alla sesta
Teorema XIIII Proporzione XIIII: Se di quattro grandezze proporzionali la prima sia maggiore, uguale, ò minore della terza, la seconda è maggiore, uguale, ò minore della quarta
Teorema XV Proposizione XV: Delle grandezze, le ugualmente moltiplici sono nella proporzione delle loro summoltiplici
Teorema XVI Proposizione XVI: Se quattro grandezze sono proporzionali permutandosi; sono ancora proporzionali
Teorema XVII Proposizione XVII: Se le grandezze composte sono proporzionali, ancora divise sono proporzionali
Teorema XVIII Proposizione XVIII: Se quattro grandezze sono proporzionali, componendosi sono ancora proporzionali
Teorema XIX Proposizione XIX: Se di due grandezze la parte stia alla parte come tutt'al tutto, il rimanente d'una al rimanente dell'altra sta come tutto al tutto
Teorema XX Proposizione XX: Se sieno tre grandezze, e siano altre tre grandezze à due à due ed ordinatamente in proporzioni uguali alle proporzioni delle prime, secondo che la prima grandezza è maggiore, uguale, ò minore della terza, così la quarta è maggiore, uguale, ò minore della sesta
Teorema XXI Proposizione XXI: Se siano tre grandezze, e sieno altre tre grandezze à due, a due, e con ordine perturbato nelle proporzioni delle prime, secondo, che la prima grandezza è maggiore, uguale ò minore della terza, così la quarta è maggiore, uguale ò minore della sesta
Teorema XXII Proposizione XXII: Se sieno quante grandezze si vogliano e sieno altrettante, che à due à due abbiano le proporzioni uguali alle proporzioni delle prime, la proporzione delle prime per l'uguale ordinata, è uguale alla proporzione delle altre
Teorema XXIII Proposizione XXIII: Se sieno tre grandezze, e sieno altrettante, che à due à due con ordine perturbato abbiano le proporzioni uguali alle proporzioni delle prime, la proporzione delle prime per l'uguale perturbata è uguale alla proporzione delle altre

Teorema XXIIII Proposizione XXIIII: Se di sei grandezze la prima stia alla seconda come la terza alla quarta, e la quinta alla seconda sta come la sesta alla quarta, la prima, e quinta stanno insieme alla seconda, come è l'aggregato della terza, e sesta alla quinta
Teorema XXV Proposizione XXV: Se di quattro grandezze proporzionali piglino insieme la maggiore, e minore di tutte, le prese sono maggiori delle […] rimanenti
Teorema XXVI Proposizione XXVI: Se di quattro grandezze la prima alla seconda abbia maggiore proporzione, che la terza alla quarta, invertendo la seconda alla prima hà minore proporzione di quella, che la quarta hà alla terza
Teorema XXVII Proposizione XXVII: Se di quattro grandezze la prima alla seconda abbia maggiore proporzione, che la terza alla quarta, permutando la prima alla terza hà maggiore proporzione della seconda alla quarta
Teorema XXVIII Proposizione XXVIII: [Se] quattro grandezze la prima alla seconda abbia maggiore proporzione che la terza alla quarta, la prima colla seconda alla seconda hà componendo maggiore proporzione, che la terza colla quarta alla quarta
Teorema XXIX Proposizione XXIX: Se di quattro grandezze la prima colla seconda alla seconda abbia maggiore proporzione, che la terza colla quarta alla quarta, dividendo la differenza che è frà la prima e seconda alla seconda, hà maggiore proporzione, che la differenza che è fra la terza e quarta verso la quarta
Teorema XXX Proposizione XXX: Se di quattro grandezze la prima colla seconda abbia alla seconda maggiore proporzione, che la terza colla quarta alla quarta, la prima colla seconda alla prima hà per converzione di ragione minore proporzione, che la terza colla quarta alla terza
Teorema XXXI Proposizione XXXI: Se sieno tre grandezze, ed altre tre grandezze disorta che la prima delle prime alla seconda abbia maggiore proporzione, che la prima delle seconde alla seconda, e che la seconda delle prime alla terza abbia maggiore proporzione, che la seconda delle seconde alla terza la prima delle prime alla terza hà per l'uguale ordinata maggiore proporzione, che la prima delle seconde alla terza
Teorema XXXII Proposizione XXXII: Se sieno tre grandezze, ed altre tre grandezze in modo che la prima delle prime alla seconda abbia maggiore proporzione, che la seconda delle seconde alla terza, e la seconda delle prime alla terza abbia maggiore proporzione, che la prima delle seconde alla seconda, la prima delle prime alla terza hà per l'uguale perturbata maggiore proporzione che la prima delle seconde alla terza
Teorema XXXIII Proposizione XXXIII: Se la prima grandezza abbia alla seconda maggiore proporzione che la parte levata dalla prima alla parte levata dalla seconda, la rimanente dalla prima verso il rimanente della seconda hà maggiore proporzione, che la prima alla seconda
Teorema XXXIIII Proposizione XXXIIII Se sieno quante grandezze si vogliano, e sieno altrettante in modo che la proporzione della prima delle prime alla prima delle seconde sia maggiore della proporzione che hà la seconda delle prime alla seconda delle seconde; e la proporzione della seconda delle prime alla seconda delle seconde sia maggiore della proporzione, che hà la terza delle prime, alla terza delle seconde, e così successivamente; la proporzione, che hà l'aggregato di tutte le prime verso la somma di tutte le seconde è maggiore di quella, che hà la somma di tutte le prime, meno la prima verso la seconda di tutte le seconde, meno la prima; ma è minore della proporzione della prima delle prime alla prima delle seconde, ed è maggiore della proporzione, che hà l'ultima delle prime all'ultima delle seconde

Libro Sesto, cc. 124-154

Diffinizioni (1-6), cc. 124-125
1. Le figure rettilinee simili anno gli angoli uguali, ed attorno degli angoli uguali anno li lati proporzionali

2. Dicesi che le figure si rispondono reciprocamente, se in ogni una vi sia l'antecedente dell'una, ed il conseguente dell'altra
3. La linea retta è divisa secondo l'estrema, e media proporzionale, se tutta stia al maggiore segamento, come il maggiore segamento sta al minore
4. L'altezza di qualsivoglia figura è la perpendicolare che dalla cima si tira alla base
5. Dicesi proporzione composta di due ò più proporzioni, quando li denominatori d'esse proporzioni moltiplicati frà loro danno la quantità della proporzione proposta
6. Se ad una linea retta sia applicato un parallelogrammo che non s'estenda per tutta la linea retta data; compiendosi esso parallelogrammo per tutta la detta linea, dicesi parallelogrammo mancante d'una figura parallelogrammo ma se ad una linea linea retta sia applicato un parallelogrammo che ecceda la lunghezza della data linea retta; dicesi parallelogrammo eccedente d'una figura parallelogramma

[Teoremi, cc. 125-154]
Teorema I Proposizione I: Li triangoli, e parallelogrammi, che anno uguale altezza sono frà loro come le basi
Teorema II Proposizione II: La linea retta, che è parallela al lato d'un triangolo, sega gli altri due proporzionalmente, e se li sega proporzionalmente la linea retta è parallela al lato rimanente
Teorema III Proposizione III: Se l'angolo di qualsivoglia triangolo sia segato pel mezzo da una linea retta, che sega ancora la base, le parti della base sono proporzionali colli lati rimanenti del triangolo; e se le parti della base sono proporzionali colli lati d'esso triangolo, la linea retta, che divide la base, sega ancora l'angolo pel mezzo
Teorema IIII Proposizione IIII: Nelli triangoli equiangoli sono proporzionali li lati, che sono attorno degl'angoli uguali, e gl'omologhi sono opposti agl'angoli uguali
Teorema V Proposizione V: Li triangoli, che anno li lati proporzionali sono equiangoli, e gli angoli uguali s'appongono a lati omologhi
Teorema VI Proposizione VI: Se due triangoli abbiano un angolo uguale ad un angolo ed abbiano d'intorno agli angoli uguali li lati proporzionali, li triangoli sono equiangoli, e gli angoli uguali s'oppongano à lati omologhi
Teorema VII Proposizione VII: Se due triangoli abbiano un angolo uguale ad un angolo, ed abbiano d'intono ad un altr'angolo li lati proporzionali, e gli angoli rimanenti d'essi triangoli sieno tutti due minori, ò non minori dell'angolo retto, li triangoli sono equiangoli, e gli angoli uguali sono contenuti dalli lati proporzionali
Teorema VIII Proposizione VIII: Li triangoli fatti dalla perpendicolare, che dall'angolo retto del triangolo rettangolo si tira alla base sono simili al primo triangolo rettangolo, e sono simili frà loro
Problema I Proposizione IX: Dalla data linea retta tagliare la parte proposta
Problema II Proposizione X: Dividere una data linea retta in parti proporzionali alle parti d'un altra linea retta data
Problema III Proposizione XI: Date due linee rette trovare loro la terza proporzionale
Problema IIII Proposizione XII: Date tre linee rette, trovare la quarta proporzionale
Problema V Proposizione XIII: Date due linee rette, trovare la medesima proporzionale
Teorema IX Proposizione XIIII: Li parallelogrammi uguali; che anno un angolo uguale ad un angolo anno li lati, che attorno degl'angoli uguali si rispondano reciprocamente, e se attorno degl'angoli uguali li lati si rispondano reciprocamente li parallelogrammi sono frà loro uguali
Teorema X Proposizione XV: Li triangoli uguali, che anno un angolo uguale ad un angolo, anno li lati, che attorno degli angoli uguali si rispondano reciprocamente e se attorno degli angoli uguali li lati si rispondano reciprocamente li triangoli sono frà loro uguali
Teorema XI Proposizione XVI: Se quattro linee rette sieno proporzionali, il rettangolo che si fà dalla prima, e quarta è uguale al rettangolo che si fà dalle due di mezzo; e se il rettangolo, che si

fà dalla prima e quarta sia uguale al rettangolo delle due di mezzo, le quattro linee sono proporzionali
Teorema XII Proposizione XVII: Se sieno tre linee rette proporzionali, il rettangolo, che si fà dalle estremi è uguale al quadrato di quella di mezzo; e se il rettangolo fatto dalle estremi sia uguale al quadrato di quella di mezzo, le tre linee rette sono proporzionali
Problema VI Proposizione XVIII: Dalla data linea retta descrivere un rettilineo simile, e similmente posto al dato rettilineo
Teorema XIII Proposizione XIX: Li triangoli simili sono in proporzione duplicata de'lati omologhi
Corollario: Da qui si fà chiaro, che date tre linee rette proporzionali come sta la prima alla terza, così è il triangolo, che si descrive dalla prima à quello che si descrive simile, e similmente poto dalla seconda
Teorema XIIII Proposizione XX: Li poligono simili si dividono in triangoli simili, uguali di numero ed omologhi al tutto; e li poligoni sono in proporzione duplicata del lato omologo al lato omologo
Corollario: Appare dalla precedente proposizione, che se sieno tre linee rette proporzionali, e dalla prima, e seconda sieno descritti poligoni simili, e similmente posti, essi poligoni sono nella proporzione della prima linea all'ultima
Teorema XV Proposizione XXI: Li rettilinei simili allo medesimo rettilineo, sono simili frà loro
Lemma: Se da due linee rette si descrivano rettilinei uguali, simili, e similmente posti, le due linee rette sono frà loro uguali
Teorema XVI Proposizione XXII: Se da quattro linee rette proporzionali si descrivono rettilinei simili, e similmente posti essi rettilinei sono proporzionali; e se li rettilinei simili, e similmente posti sieno proporzionali, le quattro linee rette sono proporzionali
Teorema XVII Proposizione XXIII: Li parallelogrammi equiangoli stanno in proporzione composta de'loro lati
Teorema XVIII Proposizione XXIIII: Nel parallelogrammo li parallelogrammi attorno del diametro, sono simili al tutto, e simili frà di loro
Problema VII Proposizione XXV: Dati due rettilinei fare un rettilineo simile, e similmente posto ad uno, ed uguale all'altro
Teorema XIX Proposizione XXVI: Se da un parallelogrammo ed intorno allo medesimo angolo si levi un parallelogrammo simile; è similmente posto al primo, li parallelogrammi sono attorno dello medesimo diametro
Teorema XX Proposizione XXVII: Se dalla metà della data linea retta sia descritto un parallelogrammo; di tutti quelli, che s'adattano alla data linea retta, e che mancano di figure simili, e similmente poste alla descritta dalla metà, il maggiore è quello, che è adattato alla metà, essendo simile al mancamento
Problema VIII Proposizione XXVIII: Data una linea retta, adattarvi un parallelogrammo uguale ad un dato rettilineo, e mancante d'una figura parallelogramma simile alla data; ma bisogna ch'el rettilineo non sia maggiore del parallelogrammo il quale si descrive dalla metà della retta, essendo simili il mancamento che di descrive dalla metà, e quello al quale deve essere simile il mancamento
Problema IX Proposizione XXIX: Data una linea retta terminata, adattarvi un parallelogrammo uguale al dato rettilineo, ed eccedente d'una figura parallelogramma simile alla data
Problema X Proposizione XXX: Data una linea retta terminata segarla secondo la media ed estrema proporzionale
Teorema XXI Proposizione XXXI: Il rettilineo, che nelli triangoli-rettangoli si descrive dall'ipotenusa è uguale all'aggregato de rettilinei, che si descrivano simili, e similmente posti a se dalli lati, che contengano l'angolo retto

Teorema XXII Proposizione XXXII: Se due triangoli composti ad un angolo abbiano due lati proporzionali à due lati disorta che li rispondenti sieno paralleli gli altri lati d'essi triangoli sono indiritto
Teorema XXIII Proposizione XXXIIII: Nelli cerchi uguali gli angoli al centro, ed alla circonferenza sono nella proporzione degl'archi; à quali insistano; e nella proporzione degl'archi sono li settori posti alli centri
Corollario I: Da qui resta manifesto, che il settore sta la settore come l'angolo al centro all'angolo al centro, ò come l'angolo alla circonferenza sta all'angolo alla circonferenza
Corollario II: Si conosce ancora, che come sta l'angolo al centro verso quattr'angoli retti; così è l'arco sotteso à dett'angolo verso tutta la circonferenza, e per l'opposto

Il fine delli primi sei Libri/della Geometria/d'Euclide

2. *Repertorio di fortificazioni (Bertola, 1721)*

Descrizione fisica: in folio, carte totali 421, le prime sei carte sono state numerate con numeri romani. Sono state trascritte alcune carte.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 744

Repertorio di Fortificazione, c. 1

Bertola raccoglie seguendo l'ordine alfabetico le parole riguardanti l'arte del fortificare riportando accanto ad ogni citazione l'autore, l'opera e la pagina da cui è stata tratta.
Tra i molti autori citati compaiono Vauban, Medrano, Blondel, Pagan, Dögen, De' Marchi, Mallet, De Ville, Fontaine, Fornier, Sardi, Bossetti, Porroni.

Nota nella prima carta scritta in epoca successiva al manoscritto:

L'originale di questo MS è negli Archivi di Corte.
L'Autore di questo libro, Conte Ignazio Bertola, era per addozione, figlio dell'Avvocato Antonio, scolare famosissimo del famoso Donato Rossetti. L'Antonio aveva avuto gran parte nelle operazioni della diffesa di Torino durante l'assedio del 1706. Ignazio, fu autore e primo direttore delle celebratissime scuole d'artiglieria Torinesi. Gli Scritti di costui, dopo la morte [spazio vuoto] Bertola, Conte d'Essiglie, suo figliolo, erano passati nella privata biblioteca del Re. Di ciò fa testimonianza il Balbo, nella Vita del Papacino d'Antoni, con tanta eleganza da lui dettata, e pubblicata la prima volta nella Collg.[e] Accad. di Torino l'anno 1791, ristampata per le cure del Sig. […] Cebrario nel 18[05].

Ditie Repertorio di Fortificazione, c. 2

Dove in ogni cosa a tal scienza appartenete si citano le opinioni delli più celebri autori, che sino a nostri tempo abbino scritto sopra dell'arte di fortificare, attaccare, e difendere.

Opera Utile

À chi si dà allo studio militare, potendosi con questa ritrovare subito ciò che da circa cinquant'autori sia stato creduto utile, e svantaggioso, in riguardo delle cose spettanti alle fortificazioni.
S'aggiunge che chi avrà gli autori citati, o parte d'essi, potrà senza fatica e lunga lettura ritrovare le diverse costruzioni dei differenti modi di fortificare, tanto rispetto del Corpo della Piazza, che delle opere esteriori, e d'ogni altra cosa; mercenché per alfabetto in questo libro si ritrova la parola proposta; e poi sotto ad ogni rispettivo autore si vede il di lui sentimento con citazione del libro, capo e pagina.

Il tutto descritto da Giuseppe Ignazio Bertola
Torino li 16 ottobre 1721.

3. *Geometria e Algebra (Corazzi, 1721)*

Collocazione: BNT, K^3-IV-5

Descrizione fisica: In 4°, carte 123. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco.

Empedoteorie/sive Planorum Doctrine/Libri sex/
Accessere Precepta/Logistice/Quantitatum integrarum/Auctore/Don Hercule Corazzi Bonon./iense Abbate Olivetano/Olim in Patrio Archigyma/sio Analyseos Lectore/Nunc/In Regia Taurinensi Accademia/Matheseos Professore, c. 2

Liber secundis Euclidis/expositus 1721, c. 29
Euclidis Liber Tertius 1721, c. 47
Elementorum Euclidis Liber 4/expositus 1721, c. 61
Elementorum Euclidis Liber 5.^{us}/1721, c. 73
Elementorum Euclidis Liber sextus/et ultimus expositus 1721 […], c. 89
Algebra seu Analysis/sine Logistica speciosa/1721, c. 111
Finis Lectionum/Anni 1721, c. 123

4. *Geometria pratica (Corazzi, 1724)*

Collocazione: BNT, K^3-IV-4

Descrizione fisica: in 4°, carte 115, latino. Sono state trascritte alcune carte.

Lectiones/Anni MDCCXXIV/habite/In Regia Taurinensi Academia/a/D. Hercule Abate Corazzi/Matheseos Professore, c. 5

Geometria pratices/tractatus, c. 6

Cum Nilus Egypti fluminus, ut inquit Strabo longe lateque augescens se difenderet atque sua inundatione deinde agroris limites in illa vicinia ita turbaret, ut decrescente ac in suus se alueus recolligente aqua termini diluito confusi submoverent prioribus finibus, quibus designandis significandisque erant constituti eveniebant sane ut nullus sui fundi nec locus, nec quantitatem

assignare posset. Quamodus ne contentiones inti nicinos viventi sed potius ut vera et iusta distributione suus quisque fundus integrus reciperet, ab Egyptus propter summa necessitate quod experiebantur Geometria practica, et Theorica inventa fuit.
Quemadmodumumhenices propter mercatura numerorum scientiam reperisse dicunt practica igit Geometria precepta hoc anno explicaturus ingenue polliceor me nihil publice allaturus, quod non diu, multumque meditatus communi litterarum bono, vestroque presertim utilitate inservire posse existimemo. Horus elementorum ratio non valde differt ab aliorum scriptorum Elementis. Ceteris, qua adhuc in duce prodierunt, ac precipue illis nobilissimi Viri, et Civis nostri equitis Antonii Mauritii Valperga consideratis hac demul scripsi, quorum ordo ad maiorem facilitatem accedere maxime nidet. Si quis ea nolit equi perpendere, et cum aliis comparare fatalis non inusitus multo quidem esse quod aliorum autoris elementa faecundiora, longe percipi facilius memoria, denique firmius retineri. Ex aliorum elementis quisdam detracta sunt minus utilia, quaedam illis addita ferme necessaria panicus quibusdam propri omnes dimentiendi modi explicant; denique curatus est diligentissime ne quid eorum ommitteret, qua ad practicam Geometria ducunt et ad vita civilis commodus in hae utilissima facultate : qua cum ita sint Deo adimmanta ad necessarias huius scientia definitiones me confero.

5. *Corso di Aritmetica (Sinser,1736)*

Descrizione fisica: In folio (21,5 cm x 33 cm), carte totali 131, seguono 77 carte bianche. Sono state trascritte alcune carte e l'indice.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo, 569

Corso d'/Aritmetica/Dettato nell'Accademia/d'Artiglieria/Dal Luogotenente V.A.C. Sinser/ Direttore della medema l'anno/1736 (c. III)

Introduzione all'Aritmetica/Proemio, cc. 1-2
La più Sublime, et più necessaria tanto all'viver civile, che all'acquisto, et perfezione di tutte le Scienze si è l'Aritmetica; la gloria della di cui Inventione si attribuisce a Fenici, doppo li quali l'Illustrarono li più famosi Filosofi, come Pittagora, Socrate, Platone, Aristotele, Nicomaco, Euclide, Appulejo, Vitruvio, Tolomeo, Archimede, Pisano, Boetio, Alberto, Orontio, Delborgo, Tartaglia, Clavio, Gallileo, et infiniti altri dalli di cui voluminosi trattati si sono scielte le più chiare, brevi, intelligibili, et necessarie regole, che qui jnfra si spiegheranno.
Sappiassi adonque che l'Aritmetica è una parte delle matematiche qual hà per oggetto la quantità discreta, proprietà, e quantità de numeri, si che in primo dovrà sapersi cosa sy numero, e di quante sorti di numeri si ritrovino.
Il numero ha per principio l'unità, mediante la quale ciascuna cosa si dice esser una.
Quanto alla deffinitione d'esso numero presindendo dalle tante divisioni assegnate nella speculativa, tre sorti se ne ritrovano nell'aritmetica prattica, cioè numero semplice, o altrimenti detto digito, qual sempre è minore di dieci come 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9.
Numero articolo, è quello che in dieci uguali parti si può dividere come sarebbe 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 100 – 200 – ecc.
Numero composto, è quello che partecipando del Semplice, e dell'articolo, compone il numero, come 11 – 12 – 17 – 25 – 49.
Questi caratteri a noi usuali furono al parer d'alcuni introdotti nella nostra Italia da'Gotti, indi divenuti quasi universali; et tale opinione pare aver del verisimile, mentre si sà che antichamente li Caldej, Assisry, Hebrei, et specialmente li Romani si servivano per caratteri numerici d'alcune

lettere scielte dal loro Alfabetto delle quali per le frequenti occasioni, che si presentano nell'Inscritioni de monumenti antichi, non sarà fuor di proposito averne qualche cognizione.
Sappiassi adonque che le quattro prime unità vengono così figurate I – II – III – IIII –, che denotan uno, due, tre, quattro, il cinque s'esprime con la lettera V, si come il dieci con la lettera X, le altre decine poi sino a 40, si scrivono con tanti X, cioè il venti con due XX, il trenta con tre XXX, il quaranta con quattro XXXX, il numero cinquanta in questa maniera L, la lettera C denota cento, la lettera D cinquecento et la lettera M mille.
Avvertendo che si come li numeri minori posti appresso li maggiori fanno crescer quel tal numero così le medeme note poste prima di quelli le minorano di tanto, quanto è il significato d'esse, come per esempio la lettera X denota dieci, aggiongassi I come XI significerà ondeci, et al contrario se si pone l'I avanti il X come IX dirà 'nove' parimente LX dirà sessanta, et al contrario mettendo l'X avanti L, come XL dirà quaranta, et il simile delle altre.
Oltra delle sovradescritte note li sudetti Romani si servivano anche delle seguenti, come CD significa 400, IↃ 500, CM 900, CIↃ mille, CCCIↃↃↃ tre milla, così seguendo, et questo basti per averne sufficiente notizia. Passiamo ora alla spiegazione dell'Elementi dell'aritmentica.
Quattro sono li Elementi, et principy artmeticy, o sian operationi principali sovra de quelli s'erge la machina di questa quasi divina scienza, cioè sommare, sottrare, moltiplicare, et partire, alli quali si è aggionto il quinto, e questo si è il numerare. Tratteremo adonque di tutti questi cinque Elementi con numeri jntieri, et in primo parleremo.

Tavola delle matterie contenute nel p.[te] libro, cc. 129-131

Introdutione all'Aritmetica, 1
Del Numerare, 1
Delle Monete, Pesi, et Misure all'uso di Piemonte, 3
Del Sommare, 3
Del Sottrare delli Numeri Intieri, 4
Del Moltiplicare de Numeri Intieri, 5
Delle Parti de Denari, 7
De Pesi, 7
Delle Oncie, 8
Delle Misure di Granaglie, 8
Delle Misure de Liquidi, 9
Delle Misure lineali de Rasi, 9
De Trabuchi, piedi, et oncie, 9
Della prova del Moltiplicare, 10
Del Partire de'Numeri Intieri, 10
Della prova del Partire, 12
Della Riduzion delle Monete, 12
Delle Rendite, et Capitali, 14
Del Numerare li Numeri Rotti, 17
Della ridduzione delli numeri rotti a maggiore et a minore denominazione, 19
Della ridduzione de numeri rotti a maggior denominazione, 19
Della ridduzione di un rotto in un altro, 19
Della ridduzione di due o più rotti ad una medesima denominazione, 20
Del Sommare li numeri Rotti, 22
Del Sottrare li numeri rotti, 24
Della prova del Sommare, et Sottrare li numeri rotti, 25
Del moltiplicare li numeri rotti, 25
Del partire li numeri rotti, 27
Della prova del multiplicare, et partire li numeri rotti, 28

Dell'Infilzare li numeri rotti, 29
Interogazioni sovra le operationi de numeri rotti, 30
Della Regola del tre Semplice dritta, 34
Intavolazione del quesito, 38
Della prova della Regola del tre, 41
Della Regola del tre rovescia semplice, 41
Della Prova della regola del tre rovescia, 43
Della Regola del tre rovescia con rotti in qualsivoglia termine, 43
Regola del tre Composta Diritta, 44
Della Regola del tre Composta rovescia, 48
Delle Compagnie, 53
Del Merito, et Sconto, 68
Del Merito Semplice, 68
Del Sconto Semplice, 70
Del Merito Doppio, o' sia à Capo d'anno, 72
Del Sconto doppio, o' à Capo d'anno, 74
Del Modo di provare ogni specie di merito, et di Sconto, 76
Modo di riddure diverse partite di Debito ad un sol tempo, et ad un sol pagamento, 76
Delli Baratti, 79
Dell'Allegatione, 81
Delle Falze Positioni, 85
Della Falza Positione semplice, 85
Della Falza Positione Doppia, 91
Del Raguaglio, 99
Delle Progrezioni, 103
Del sommare le Progrezioni arithmetice, 104
Delle Progrezioni Geometriche, 104
Delle Proporzioni, 105
De Numeri Proporzionali et Conti de servi di campagna, 105
Notizie arithmetiche ad uso del'astronomia, 110
Della Radice quadrata, et modo di estraherla, 111
Della Prova della radice quadra, 112
Modo d'aprosimarsi alle radici quadrate, con radici sorde, 113
In altra maniera d'estraher la radice quadra de rotti, 113
Altra maniera sicurissima per l'estratione della radice quadra, 113
Maniera facilissima per trovare la radice quadra, di cui si servono li Aiutanti Maggiori, 114
Tabela per verifficar le radici quadrate, 115
Del Estratione della Radice Cuba, 116
Delle Radici Cubiche ne rotti, 117
Del algebra, 119
Regola Prima per riddur le quantità algebratiche a minor termine, 120
Del adittione delle quantità algebratiche, 121
Della Sottratione delle quantità algebratiche complesse et incomplesse, 121
Della Multiplicatione delle quantità incomplesse, 121
Della Multiplicatione delle quantità Complesse, 122
Del Partire, 122
Delle Grandezze incoplesse, et complicate, 122
Regole per le quatro operationi delle Grandezze complicate, 123
Additione delle grandezze Complicate, 123
Sottratione delle grandezze Complicate, 124

Multiplicatione delle Grandezze complicate, 124
Fondamento delle tre sovradescritte regole, 125
Della Partitione, 126
Esempio del'additione delle somme, 126
Esempio della sottratione, et resto, 126
Esempio della multiplicatione, et prodotti, 127
Esempio della divisione, et quozienti, 127
Esempio della solutione d'un problema per via d'equatione, 128

6. *Geometria, trigonometria e meccanica (Sinser, 1737)*

Descrizioni fisiche: in folio (22 cm x 33 cm); 2 cc. bianche (I e II), carte totali 209, dalla 198 alla 209 bianche. Sono state trascritte alcune carte e l'indice.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 571

Trattato/di/Geometria Pratica/Geodesia, Transfigurazione de piani/uso degl'Instromenti Matematici,/Trigonometria, e Mecanica/Esposti nell'Academia d'Artig.[a]/Dal Ten.[te] V.A.C. Sinser/Direttore della medema/L'anno 1737 (c. III)

Introduzione alla Geometria/Esordio, c. 1

La Geometria Scienza delle più nobili, et fonte d'infinite altre Scienze, ebbe la sua origine in Egitto, et da un principio assai mecanicho, si ridusse a tal Segno di professione, che meritamente se li può dare il primo luogo frà tutte le Scienze. La causa di tal Invenzione fù, che inondando ogni anno per certo tempo il fiume Nillo il paese piano dell'Egitto, et confondendossi in tal occasione li termini delle professioni delli abitanti, ciò che era cagione d'infinite dissentioni; la necessità madre delle ricerche, persuase quei popoli ad investigar qualche nuovo metodo, conché si puotesse doppo tali escressenze, riconoscer ciò che apparteneva ad ogni uno. Onde ritrovarono il modo di misurar le terre, qual scienza dà molti insigni huomini illustrata, apre a noi l'additto di spiegarne le proposizioni più essenziali, con chiarezza tale, che darà facilissimo ad ogni uno il concepirle.
La Geometria si divide in Teorica, et Prattica.
La Teorica è la Scienza, che fa concepire la verità delle proposizioni geometriche.
La Prattica è l'arte, che conduce la mano nelle Operationi.
Questa dunque c'insegna à conoscer tutte le proprietà, et valor d'ogni grandezza et quantità, e ne dà le regole per costruirle perfettamente, essa è una parte delle matematiche, qual hà per oggetto la quantità che si chiama continuata, et che s'estende in Longimetria, Planimetria, et Solidimetria, cioè in solo longhezza, in longhezza, et larghezza; in longhezza, larghezza, et profondità, avendo queste tre specie di quantità per termini, linee, angoli. Superficij, et corpi.
Tal Scienza vien pure stabbilita sovra tre principij infallibilli, cioè deffinitioni, axioma, et pettitioni.
La definizione, è una spiegazione succinta, de termini, et nomi.
L'Axioma, o massima, è una sentenza così vera, et manifesta, che è impossibile il contradirla.
La Pettitione, o sia dimanda è una proposizione chiara, et intelligibile, la di cui esequzione non richiede dimostrazione.

Indice delle materie contenute nel presente libro, cc. 194-197

Introduzione alla Geometria, foglio 1
Deffinitioni, Id.
De triangoli, 5
Delle figure di quattro latti, Id.
De corpi, o sian solidi, 6
De corpi composti, Id.
Axiomi, 7
Delle pettitioni, o sian dimande inservienti di disposizione/alla prattica, 8
Della descrizione delle linee, 9
Della construtione delle figure piane, 13
Dell'inscrizione delle figure, 21
Della circonscrizione delle figure, 25
Delle linee proportionali, 28
Delle grandezze delle quantità, et luoro raggione, 32
Delle parti alliquote, Id.
Delle parti multiple, Id.
Delle parti alliquante, Id.
Delle parti equimultiple, Id.
Delle raggioni simili, et equali, 32
De termini antecedenti, et conseguenti, Id.
De termini proporzionali, Id.
Della proportione, o sia annalloggia, Id.
Della proportion continuata, 33
Della proportion conversa, Id.
Della proportion alterna, Id.
Della proportione d'egualità, Id.
Della proportion di compositione, Id.
Della proportion di divisione, Id.
De termini reciproci, Id.
De termini homologgi, Id.
De termini homoggenei, et etereoggenei, 34
Dell'supplemento o sia complemento, Id.
Delle parti communi, Id.
Problemi scielti, Id.
Notizie ezentiali, 43
Planimetria o sia maniera di misurare qualonque piano o superficie, 48
Della stereometria, o sia misura de corpi solidi, 59
Dato qualonque corpo regolare, ritrovarne la solidità, 64
Della trigonometria, 66
Uso de seni, 68
Uso delle tangenti, et seganti, 69
Uso de logaritmi, 71
Uso della tavola aritmetica logaritmica, 72
Per il moltiplicare, Id.
Per partire, 73
Per la regola del tre, Id.
Per quadrare un numero, Id
Per estraher la radice quadrata, 74
Per cubare li numeri, Id.
Per estraher la radice cuba, Id.

Regola per conoscer ne triangoli li seni, tangenti, et seccanti, 75
Regola per supplemento delle tavole de logarithmi delle seganti, 77
Raggione della regola precedente, 78
Notizie generali per più ampia cognizione, et uso de logarithmi, Id.
De triangoli obliquangoli, 80
Assioma generale de triangoli obliquangoli, 80
Operatione per li acutangoli, 81
Operatione per li triangoli ottusangoli, Id.
Problema, 82
Della risolutione de triangoli, che non hanno bisogno di calcolo, 84
Della geodesia, o sia divisione delle figure, 86
Della divisione de triangoli, Id.
Della divisione de quadrilateri, 88
Della divisione de trapezij, 91
Metamorfosi, o sia transfiguratione de piani, 95
Delli instromenti proprij o misurar distanze, et modo d'adoprarli, 103
Del trabucho, Id.
Del piombo, Id.
Del livello, 104
Della squadra, et suo uso, 105
Modo di formar le carelle, 107
Del semicircolo, et suo uso, 108
Della bussolla, et suo uso, 111
Uso della bussolla per la nautica, 113
Del recipiangolo, et suo uso, 114
Della tavola pretoriana, volgarmente detta Tavoletta, 115
Uso della tavoletta, 116
Del modo di trapezar le figure, 119
Della construzione, et uso del compasso di proporzione, 120
Della linea delle parti uguali, 121
Della linea de piani, Id.
Della linea de poligoni, 123
Della linea delle corde, 124
Della linea de solidi, 125
Della linea de mettali, 126
Prova delle linea delle parti uguali, 127
Prova della linea delle corde, Id.
Prova della linea de poligoni, 128
Prova della linea de piani, Id.
Prova della linea de solidi, 129
Prova della linea de mettali, Id.
Delli usi della linea delle parti uguali, Id.
Delli usi della linea de piani, 131
Delli usi della linea de poligoni, 133
Uso della linea delle corde, 134
Dell'uso della linea de solidi, 135
Delli usi della linea de mettali, 137
Della mecanicha, 140
Deffinitioni, Id.
Assioma, 141

Deffinitione, 142
Regole precise di mecanicha, 148
Del piano inclinato, 155
Deffinitioni, Id.
Della leva, 157
Della ruotta del suo assile, 162
Della givella detta marchiapiede, 163
Del cuneo, 165
Della vitte, 167
Delle machine composte, 169
Annaloggia delle girelle, o sia ruotte moflate, 170
Applicatione del effetto delle girelle alla manopra dell'artiglieria, 171
Delle ruotte dentate, 172
Annaloggia delle ruotte dentate, 173
Del cricho, 174
Della vitte perpetua applicata alle ruotte dentate, 175
Della machina atrahente, 156
Del Martino, 177
Aplicatione della mecanicha alla construtione de magazeni a polvere, 179
Aplicatione de principi mecanichi al getto delle bombe et tiro del Canone, 181
Aplicatione della mecanicha alla maniera di ritrovare la quantità di polvere necessaria dessi alli fornelli delle mine, 187.

7. *Geometria speculativa di Euclide (1739)*[338]

Descrizione fisica: In folio, pp. totali 351. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco.

Collocazione: Accademia delle Scienze, 076 Manoscritti legati.

Il Direttore/generale negl'/insegnamenti matematici/Per le Regie Scuole/in Torino, dell'Artiglieria,/e Fortificazione, sotto gl'Auspizj/Di Carlo Emanuele/Re invittisimo/Tomo. I./L'anno MDCCXXXIX.[339] (c.3)

Foglio bianco, c. 1 nn.
Disegno, c. 2.
Introduzione alle scuole d'Artiglieria e Fortificazione, p.1
Della geometria speculativa di Euclide [libro primo], p. 2
Definizioni, p. 3
Aggionta alle definizioni, p. 6
Dimande, p. 7
Assioni o' communi notizie, p. 7
Libro Secondo/Diffinizioni, p. 53

[338] Questo manoscritto e i successivi quattro non recano l'indicazione dell'autore. Probabilmente sono opere colletive, dovute agli insegnanti di matematica che si sono susseguiti.
[339] In Vichi-Zambrano (1993), p. 10, compare un manoscritto con lo stesso titolo e la stessa data, ma non è lo stesso (forse copia posseduta nella biblioteca della Scuola di applicazione).

Libro 3.°/Diffinizioni, p. 74
Libro quarto/Diffinizioni, p. 132
Libro 5.°/Diffinizioni, p. 152
Libro sesto/Diffinizioni, p. 199
Libro settimo/Deffinizioni, p. 217
Libro ottavo, p. 288
Libro nono, p. 315

8. *Geometria speculativa di Euclide (1745)*

Descrizione fisica: in folio (22 cm x 34 cm), carte totali 162. Sono state trascritte alcune parti e gli argomenti sono raccolti in elenchi.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 560

La prima carta è decorata con un disegno firmato Trona.

Il Direttore Generale/negl'/Insegnamenti matematici/per le regie scuole in Torino/ dell'Artiglieria, e Fortificazione/ sotto gl'Auspizi di/ Carlo Emanuele/ Re Invittissimo/ Tom. I./ L'anno 1745, c. 2

Introduzione alle scuole d'Artiglieria e Fortificazione, c. 3
L'arte militare, Che col suo Impareggiabile Lustro da ogni altra particolam.^{te} si distingue, deve dare giusto motivo agl'Inclinati alla Milizia d'abbracciare di buon animo la Carriera; ma Siccomecchè a potersi ben operare in sommiglievole assonto, si fà spedienze, che prima se ne abbia L'opportuno Indirizzo, cosi per divenirvi Rimane assonto necessario, che avanti d'ogni cosa si prendino quei Rudimenti, co' quali s'abbia poscia lungo a giungere al desiato fine. In tale vista il Re nostro Carlo Emanu^{le} dopo d'aver farro passare il suo chiaro nome all'Europa tutta, allorchè nel Corso di più anni d'Ostinate, e Repplicate guerre al suo Valore, condottam e prudenza da Poderosi Nemici ne ha sempre riportate vittoriose le Palme; nemeno ha tralasciato d'aprir l'adito alla gioventù propensa all'armi a potersi instruire nei convenienti principii per indi passare all'effettivo Esercizio delle sua così nobile intrapresa. Perilche qui a secunda d'una Tanto munifica, e provida disposizione, si Comincieranno le Lezioni della Geometria Speculativa, ed indi si seguiterà il corso di quelle altri parti di Matematica, che dovranno servire di base per fondarvi inapresso il corso de'militari Insegnamenti.

Della Geometria speculativa d'Euclide, c. 4
La Geometria Speculativa è quella facoltà, che considera le proprietà, e convenienze delle grandezze da ogni materia separata, e che hanno distesa nella quantità continua.
La quantità continua è quella, le di cui parti sono da comun termine accopiate.
La Geometria Speculativa comincia dalle diffinizioni, e dopoi faciendo alcuni postulati, e notando assiomi per posarvisi, progredisce alle proposizioni tanto di teoremi che di problemi; valendosi talvolta dei lemmi, coll'apporvi nel suo corso degli scoglii, e dei corollarii.
Le diffinizioni sono l'accordo nei nomi per le cose da noi conosciute circa la loro natura.
Il postulato, o sia domanda è una lenza, che li geometri si pigliano di divenire a quella operazione, od immaginarsi alcuna cosa, che senza contradizione ne sia possibile.
Gli assiomi sono verità così chiare ad interdersi, che non hanno bisogno di dimostrazioni per ammetterle e concepirle.

Proposizione è la definizione di quanto s'abbia in idea di fare, o dimostrare.
Teorema è un discorso, che esprime l'intenzione di dimostrare le convenienze e proprietà delle grandezze.
Problema è per attendere a qualche costruzione.
Lemma è un teorema, od un problema, che non resta numerato nel corso successivo delle proposizioni, ma che di premette ad alcuna proposizione per servir di prova nella sua dimostrazione.
Scolio è un'aggiunta, od una osservazione che si fa al piede d'una già fatta dimostrazione.
Corollario è una verità che si deduce oltraciò, che nell'antecedente proposizione s'era preso a dimostrare.
Il teorema, e problema perfetto vengono costituiti da sei parti cioè proposizione, esposizione, determinazione, costruzione, dimostrazione e conclusione.
La proposizione contiene ciò che si voglia fare, o considerare colle cose date, e connesse.
L'esposizione prepara le cose date alla quistione.
La determinazione è ciò, che si afferma, e dispone alla risoluzione del quesito, secundo le sue necessarie circostanze.
La costruzione, e l'operazione, che tal volta viva per servir di mezzo a potersi cavar l'assunto nel problema, o nel teorema.
La dimostrazione è un raziocinio, che da principii certi, ed evidenti passa a conoscere ed essere tali le cose che s'erano proposte.
La conclusione conferma essersi ben fatto e dimostrato ciò che sia stato enunciato nella proposizione.
Però le parti principali del problema, o del teorema sono la proposizione, dimostrazione, e la conclusione.

Definizioni, cc. 4-5
Il punto non ha parte
La linea è una lunghezza
Li termini della linea sono li ponti
La linea retta è la più breve estenzione da ponto a ponto
La superficie ha lunghezza e larghezza
Li termini della superficie sono le linee
La superficie piana è la più breve grandezza che possi essere fra termini di linee rette
L'angolo piano è il Concorso di due linee ad un ponto ma non diritto
Se le linee concorrenti saranno rette, l'angolo si dice rettilineo
Se due linee rette fanno due angoli uguali, qualsivoglia di quelle si dice perpendicolare all'altra, e gli angoli si domandano retti
L'angolo ottuso è maggiore del retto
L'angolo acuto è minor del retto
Il termine è il fin di qualche cosa
La figura si fa se è contenuta da uno, o più termini
Il Cierchio è una figura piana contenuta da una linea curva, che si chiama circonferenza, alla quale si è tirate diverse rette da un ponto che è dentro la figura, tutte esse rette sono fra loro uguali, e si domandano raggii
Quel ponto si domanda centro
Quella retta, che passa per il centro, ed è terminata nell'una, e nell'altra parte della circonferenza; e divide il Cerchio per mezzo si chiama diametro
Il mezzo cerchio è una figura contenuta dal diametro, e dalla metà della circonferenza.
La proporzione di cerchio è una figura contenuta da una linea retta, e da una parte di circonferenza.
Le figure rettilinee sono contenute da linee rette

Le figure contenute da tre linee si domandano trilatere
Le figure contenute da quattro linee si domandano quadrilatere
Le figure contenute da più di quattro linee si dicono multilatere
Delle figure trilatere è triangolo equilatere se ha tre lati uguali
Delle figure trilatere è triangolo isoscele se ha solo due lati uguali
Sarà triangolo scaleno se ha tutto li tre lati disuguali
Il triangolo che ha un'angolo retto si dice rettangolo
Il triangolo che ha un angolo ottuso si dice ottusangolo
Il triangolo di tre angoli acuti si chiama acutangolo
Delle figure quadrilatere è quadrato quella, che è equilatera, e rettangola
La figura da una parte più lunga è quella che è rettangola, ma non equilatera
Delle figure quadrilatere il rombo è equilatera; ma non rettangola.
Delle figure quadrilatere il Rombo, de non è equilatere, né rettangola ma ha gli lati, ed angoli opposti uguali
Le altre figure quadrilatere si chiamano trapezii
Le linee parallele sono quelle rette, le quali poste nel medesimo piano prolungate, e prolungate d'ambedue le parti mai s'incontrano
Il parallelogramma è una figura contenuta da quattro lati, de'quali gli opposti sono paralleli
Diametro del paralellogrammo si dice quella retta, che giunge due angoli opposti del parallelogrammo
Se nel paralellogrammo due linee paralelle a due lati confinanti sian tagliate col diametro nello stesso ponto, dividono il paralellogrammo in quattro parallelogrammi, si parallelogrammi tagliati dal diametro si dicono intorno al diametro, e gli altri due si domandano suplementi.
Seguono le figure, c. 5

Aggiunta alle difinizioni, cc. 6-7
Nonotante, che nelle definizioni d'Euclide si faccia solo menzione della linea retta, resta però a sapersi essere altre linee, ed in ispecie la curva, e la mista.
La linea curva è quella che non è tirata con la brevissima estenzione da ponto a ponto, ma che li ponti d'essa sono tutti disposti as una diversa direzione
La linea mista ella è in parte retta ed in parte curva.
[figure: Linea Curva- Linea mista]
Oltre la superficie piana esservi la supperficie curva, che si divide in concava e convessa
L'una e l'altra di queste non possono esser toccate di lungo in lungo da tutti li ponti d'una linea retta, che vi si stenda superiormente.
[figure: superficie concava - convessa]
Tra gli angoli piani, ve ne sono ancora de' curvilinei, e mistilinei
L'angolo curvilineo si fa allorchè ad un ponto concorrono due linee curve
L'angolo mistilineo si fa se a un ponto concorra una linea retta, ed una linea curva con inclinazioni l'una sopra l'altra
[figure: angolo curvilineo-angolo mistilineo]
Delle figure ve ne sono, delle rettilinee, curvilinee, e mistilinee
La figura rettilinea è contenuta da linee rette
La figura curvilinea è contenuta da una o più curve
La figura mistilinea è contenuta da rette, e da linee curve.

Domande, c. 6
Si conceda, che da ponto a ponto possa tirareuna linea retta
Che in dirritto si possa prolungare una retta terminata
Che da qualsivoglia centro con qualunque intervallo si possa descriver un cerchio

Che qualsivoglia grandezza sia maggiore, o minore d'una o d'altre grandezze

Assioma o comuni notizie, cc. 6-7
Le cose uguali ad una terza, sono uguali fra loro
Se a cose uguali s'aggiungono cose uguali, il tutto d'una resta uguale al tutto dell'altre
Se da cose uguali si levano cose uguali, le rimanenti restano uguali
Se a cose disuguali s'aggiungono cose uguali si fanno cose disuguali
Se da cose disuguali si levano cose uguali le rimanenti sono disuguali
Le cose le quali sono doppie d'una medesima sono uguali fra loro
Le cose, che sono la metà d'una medesima sono fra loro uguali
Le cose, che addotate convengon in tutto sono fra loro uguali
Il tutto è maggiore d'ogni sua parte
Due linee rette che si segano, non hanno parte comune, oltre a quel punto on cui si fa il segmento
Due rette, che formino angolo, se prolungate si segheranno nel ponto del concorso
Gli angoli retti sono tutti fra loro uguali
Se sopra due rette cadrà una terza, quale con le prime faccia dalle medesime parti gli angoli interiori minori di due rette, quelle rette prolungate, e prolungate s'incontreranno da quella parte, dove sono gli angoli minori di due retti
Due linee rette non chiudono spazio
Se a cose uguali s'aggiungeranno cose disuguali la differenza delle composte sarà uguale alla differenza dell'aggiunte
Se a cose disuguali s'aggiungeranno cose uguali, la differenza delle composte sarà uguale alla differenza delle aggiunte prime poste disuguali
Se da cose uguali si leveranno cose disuguali, la differenza delle rimanenti sarà uguale alla differenza delle levate
Se da cose disuguali si leveranno cose uguali la differenza delle rimantei sarà uguale alla differenza delle prime disuguali
Il tutto è uguale alla sue parti insieme prese
Se il tutto è doppio d'un tutto, ed una parte del doppio sia doppia della parte del tutto, il rimanete del doppio sarà doppio del rimante del tutto.
Carta bianca, c. 8

[Problemi-Teoremi, cc. 9-31]
Problema I Prop. I
Sopra una data linea terminata, fare un triangolo equilatere.
Problema II Prop. II
Da un punto dato tirare una linea retta, che sia uguale ad un'altra data linea retta terminata.
Problema III Prop. III
Date due linee rette disuguali tagliarne dalla maggiore una uguale alla minore.
Teorema I Prop. IIII
Se due triangoli rettilinei hanno due lati uguali a due lati l'uno all'altro, ed un'angolo uguale ad un'angolo contenuto da' lati uguali avranno la base uguale alla base, e saranno uguali li triangoli, egli angoli rimanenti saranno uguali alli rimanenti l'un all'altro, ed a'quali s'appongono lati uguali.
Teorema II Prop. V
Gli angoli alla base de' triangoli isosceli sono tra loro uguali, e prolungati le lati uguali, gli angoli, che si fanno sotto la base, sono ancora fra di loro uguali.
Teorema III Prop. VI
Qual si voglia triangolo, il quale ha due angoli uguali, ha ancora li lati uguali sottoposti agli angoli uguali.

Teorema IIII Prop. VII
Dagli estremi della medesima retta linea non si costituiranno in diversi ponti due linee rette, uguali a due altre linee rette l'una al'altra dalle medesime parti, se tanto le prime rette, che le secunde, faccino angoli nei ponti presi.
Teorema V Prop. VIII
Se un triangolo avrà due lati uguali a due lati uno p[er] uno e la base uguale alla base d'un altro triangolo, averà l'angolo contenuto dai lati uguali uguale all'angolo; e tutto il triangolo sarà uguale a tutto il triangolo.
Problema IIII Prop. IX
Tagliare per mezzo un dato angolo rettilineo.
Problema V Prop. X
Dividere p[er] mezzo una data rettalinea terminata.
Problema VI Prop. XI
Data una linea retta, ed un ponto in essa tirare da quel ponto un'altra retta perpendicolare alla data.
Problema VII Prop. XII
Tirare una perpendicolare alla data linea retta indeterminata da un ponto, che non sia in essa.
Teorema VI Prop. XIII
Se secando una retta linea sopra d'un'altra faccia angoli, o li farà amendue retti, od uguali a due retti.
Teorema VII Prop. XIIII
Se con una rettalinea, ed in un ponto d'essa due linee rette non poste dalle medesime parti facciano gli angoli conseguenti uguali a due retti; esse linee saranno in diritto fra loro.
Teorema VIII Prop. XV
Segandosi due linee rette l'una con l'altra, fanno gli angoli alla cima uguali tra loro.
Corollario
Da questa proposizione si raccoglie, che attorno d'un ponto sempre sono quattro angoli retti; ancorchè in quel ponto si seghino tante linee rette, quante si voglia.
Teorema VIIII IX Prop. XVI
Prolungato un lato di qual si sia triangolo, l'angolo esteriore è maggiore di qualsivoglia degli interiori opposti.
Teorema X Prop. XVII
Due angoli di qual si voglia triangolo, presi in qualunque modo, sono minori di due retti.
Teorema XI Prop. XVIII
In qual si voglia triangolo il maggiore lato è sottoposto al maggiore angolo.
Teorem XII Prop. XIX
In qual si voglia triangolo al maggiore angolo s'oppone il maggiore lato.
Teorema XIII Prop. XX
In qual i voglia triangolo due lati insieme presi sono maggiori del rimanente.
Teorema XIIII Prop. XXI
Se dagli estremi d'un lato di qual si voglia triangolo si tireranno due linee rette ad un ponto, che sia nella figura, queste saranno minori dei due rimanenti lati del triangolo, e conterranno l'angolo maggiore.
Problema VIII Prop. XXII
Date tre linee rette, due delle quali insieme prese come di voglia, sieno maggiori della rimanente, fare un triangolo, che abbia i suoi lati uno p[er] uno uguali alle linee rette date.
Problema IX Prop. XXIII
Data una retta linea, ed un ponto in essa, tirare da quel ponto una retta, la quale con la prima faccia un'angolo uguale al dato.
Teorema XV Prop. XXIIII

Se un triangolo ha due lati, uno per uno, uguali a due lati d'un altro triangolo, e l'angolo contenuto dalli lati uguali, maggiore dell'angolo dell'altro triangolo, avrà la base maggiore della base.
Teorema XVI Prop. XXV
Se un triangolo ha due lati uno p[er] uno uguali a due lati d'un altro triangolo, e la base maggiore della base, averà l'angolo maggiore dell'angolo, che è contenuto da lati uguali.
Teorema XVII Prop. XXVI
Se un triangolo ha due angoli uno p[er] uno uguali a due angoli d'un altro triangolo, ed un lato adjacente agli angoli uguali, od opposto ad uno d'essi, che sia uguale a quello dell'altro triangolo; avrà gl'altro lati uno p[er] uno uguali agli altri lati, col'angolo rimanente uguale al rimanente.
Teorema XVIII Prop. XXVII
Sono parallelle quelle linee rette, sopra le quali cadendo un'altra retta, fa con esse gli angoli alterni uguali.
Teorema XIX Prop. XXVIII
Sono paralelle quelle rette, sopra le quali cadendo un'altra retta, fa delle medesime parti l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto, e fa uguali a due retti gli angoli interiori, li quali sono dalle medesime parti.
Teorema XX Prop. XXIX
Cadendo una retta sopra le paralelle, farà gli angoli alterni uguali, farà l'angolo esteriore uguale all'interiore opposto dalle medesime parti, e farà uguali a due retti gl'interiori posti alle medesime parti.
Teorema XXI Prop. XXX
Le linee rette paralelle ad una medesima linea retta sono paralelle.
Problema X Prop. XXXI
Data una linea retta, ed un ponto fuori, il quale non sia in diritto d'essa, tirare per quel ponto un'altra linea retta, che sia paralella alla data.
Teorema XXII Prop. XXXII
Dato un qualsivoglia triangolo, e prolungato un lato d'esso l'angolo esteriore, è uguale alli due interiori opposti, e li tre angoli del triangolo sono uguali a due retti.
Teorema XXIII Prop. XXXIII
Le linee rette, che dalle medesime parti congiungono le uguali, e paralelle, sono anch'esse uguali, e paralelle.
Teorema XXIIII Prop. XXXIIII
Li paralellogrammi hanno li lati, ed angoli opposti uguali; e sono divisi per mezzo dal diametro.
Teorema XXV Prop. XXXV
Li paralellogrammi, li quali sono dalla stessa base, e fra le medesime paralelle sono tra loro uguali.
Teorema XXVI Prop. XXXVI
Li paralellogrammi constituiti tra le medesime paralelle, e con basi uguali, sono tra loro uguali.
Teorema XXVII Prop. XXXVII
Li triangoli che sono fra le medesime paralelle, e sopra la medesima base; sono fra loro uguali.
Teorema XXVIII Prop. XXXVIII
Li triangoli nelle medesime paralelle, e sopra basi uguali sono fra loro uguali.
Teorema XXIX Prop. XXXIX
Li triangoli uguali sopra la medesima base, e dalle medesime parti sono fra le medesime parallele.
Teorema XXX Prop. XXXX
Li triangoli uguali sopra la medesima retta, con basi uguali, e dalle medesime parti, sono fra le medesime pralelle.
Teorema XXXI Prop. XXXXI
Se un paralellogramma, ed un triangolo sono sopra la medesima base, e nelle medesime paralelle; il parallelogrammo è doppio del triangolo.
Problema XI Prop. XXXXII

Dato un triangolo, e dato un angolo rettilineo, fare nel dato angolo un paralellogrammo, uguale al triangolo dato.
Teorema XXXII Prop. XXXXIII
In ogni parallelogrammo sono uguali fra loro li suplementi delli paralellogrammi, che sono d'intorno al diametro.
Problema XII Prop. XIIIII
Data una linea retta terminata, e dato un'angolo rettilineo; alla data retta, e nel dato angolo, addattare un paralellogrammo uguale ad un dato triangolo.
Problema XIII Prop. XLV
Data una linea retta, e dato un'angolo rettilineo constituire sopra la data retta e nel dato angolo un paralellogrammo uguale ad uno dato rettilineo.
Problema XIIII Prop. XLVI
Dalla data linea retta, descrivere un quadrato.
Teorema XXXIII Prop. XLVII
Nelli triangoli rett'angoli, il quadrato descritto dal lato opposto all'angolo retto equivale alli due quadrati, che si descrivano dalli due rimanenti lati.
Teorema XXXIIII Prop. XLVIII
Se in un triangolo li quadrati di due suoi lati presi insieme saranno uguali al quadrato del lato rimanente; sarà retto l'angolo, che nel triangolo è compreso dalli lati, li quadrati de' quali sono uguali al quadrato.

Libro secundo, cc. 32-40
Definizioni di parallelogrammo e gnomone:
1. Ogni parallelogrammo rett'angolo si dice essere contenuto da due linee rette, le quali constituiscono l'angolo retto.
2. [Nelli] paralelogrammi, la figura, che si fa dai supplementi, ed insiema da un parallelogrammo attorno al diametro, domandosi Gnomone
Seguono quattordici proposizioni (dodici teoremi e due problemi) sulla costruzione di figure uguali (con la stessa estensione), ad esempio:
Teorema I°. Prop. Iª
Il rett'angolo contenuto da due linee rette è uguale a tutti i rett'angoli insieme, che sono contenutu da una delle linee, e dalle parti dell'altra prese in qualsivoglia modo.
Problema II. Propos. XIV
Dato un rettilineo, fare un quadrato uguale ad esso.

Libro terzo, cc. 40r-63
Undici definizioni relative al cerchio e alle sue parti (diametro, arco, settore).
Trentasette proposizioni sulle proprietà relative al cerchio, ad esempio:
Teorema II Prop. III
La linea, che passa per il centro del cierchio, e sega per mezzo un'altra retta, la quale nel cierchio medesimo non passa per il centro, la segherà ad angoli retti, e segandola ad angoli retti la dividerà per metà.
Teorema XI Prop. XII
La linea che congiunge li centri di due cierchi, che si tocchino per di fuori passa per il ponto del toccamento.
Teorema XVIII Prop. XX
L'angolo al centro è doppio dell'angolo alla circonferenza, se essi angoli insistono allo stesso arco d'un cierchio.

Libro quarto, cc. 63v-71v

Sette definizioni relative alle figure inscritte e circoscritte ad un'altra figura, in particolare al cerchio.
Sedici problemi sulla costruzione di figure regolari inscritte e circoscritte al cerchio.

Libro quinto, cc. 72r-91r
Diciannove definizioni sulla teoria delle proporzioni.
Seguono cinquantratre osservazioni e notizie ricavate dal quinto libro di Euclide.
Tre assiomi e trentaquattro proposizioni.

Libro sesto, cc. 92r-113r
Sei definizioni e trentatre proposizioni sulla teoria della similitudine.

Libro settimo, c. 114r-134r
Ventotto definizioni relative al numero, numeri pari e dispari, numeri primi e composti, numeri quadrati e cubi, numeri perfetti e numeri proporzionali.
Dodici assiomi e quarantuno proposizioni.

Libro ottavo, cc. 135r-146r
Ventisette proposizioni sui numeri proporzionali e le loro proprietà.

Libro nono, cc. 147f-161v
Trentasei proposizioni relativi alla proprietà dei numeri interi.

9. *Artimetica (1747)*

Descrizione fisica: in folio (23 cm x 34 cm), carte totali 325. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco. Nella prima carta è raffigurato un disegno firmato Trona.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 561

Il Direttore Generale/negl'/Insegnamenti matematici/per le Regie Scuole in Torino/dell'Artiglieria, e Fortificazione/sotto gli Auspizi di/Carlo Emanuele/Re Invittissimo/Tom. II./L'anno MDCCX[L]VII, c. 2

[Carta bianca, c. 3]
Dell'Aritmetica/Libro Primo/Capo primo, c. 4
Del leggere li numeri/Capo 2, c. 7
Dello scrivere dei numeri/Capo 3, c. 8
Del sommare gli intieri/Capo 4, cc. 10-11
Del sottrarre gl'intieri/Cap 5, c. 14
Del moltiplicare li numeri intieri per l'intieri/Capo 6, c. 20
[Carta bianca, c. 23]
Del dividere o sia partire li numeri intieri/Cap 7, c. 29
Capo Ottavo/Sendosi sufficientemente parlato circa le quattro prime regole principali dell'algoritmo di numeri intieri, converrà in questo luogo, che si dia il conveniente indirizzo per servirsi d'esse Regole in tutti i casi, in cui si voglia fare qualche conto sopra le monete, sopra li pesi, misure, tempi, e moti…, c. 50

Delle prove/Capo 9, c. 53
Della prova del sommare, c. 53
Prova della sottrazione, c. 55
Prova della moltiplica, c. 56
Prova della divisione, c. 56
Modo d'applicare/Capo 10, c. 57
Cap 11/De'rotti in genere, c. 58
Del ridurre li rotti alla minor denominazione possibile/Cap 12, c. 63
Ridurre li rotti ad una medesima denominazione/Cap 13, c. 65
Del ridurre più e più rotti alla medesima denominazione ed ad un minore possibile denominatore/Cap 14, c. 68
De rotti de'rotti in genere/Cap 15, c. 71
Del ridurre li rotti di rotti ad un semplice rotto/Cap 16, c. 72
Del sommare dei rotti/Cap 17, c. 74
Dell'innestare li numeri rotti/Cap 18, c. 77
Prima sorta degl'innestam.[ti], c. 78
Seconda sorta degl'innestam.[ti], c. 78
Per risolvere gl'innestam.[ti] della seconda sorta, c. 80
Del sottrarre li rotti in genere/Cap 19, c. 81
Della moltiplicazione dei rotti in genere/Cap 20, c. 85
Del dividere o sia partire li rotti in genere/Cap 21, c. 87
Prove per li rotti in genere, e primo del sommare/Cap 22, c.90
Come s'applica separatamente all'uso le quattro regole principali, cioè il sommare, sottrarre, moltiplicare, dividere dei rotti in genere prima circa il sommare/Cap 23, c. 94
Dei rotti in ispecie/Cap 24, c. 97
Del sommare li rotti in ispezie/Cap 25/c. 98
Del sottrarre li rotti in speccie/Cap 26, c. 105
Della moltiplicazi[e] de' Rotti in speccie/Cap 27, c. 109
Della Divisione dove v'occorrono dei rotti in Ispezie/Cap 28, c. 139
Delle prove dove v'entran dei rotti in Ispezie ep.[ma] quelle del sommare/Cap 29, c. 142
Modo d'applicare all'uso quand'occorra le quattro Regole, cioè il sommare, il sottrarre, il moltiplicare, e il Dividere, allorchè in esse operazioni v'entrano dei rotti in Ispezie/Capo 30, c. 146
Fine del primo libro, c. 152
[Carta bianca, c. 153]
Dell'Aritmetica/libro secondo/Cap primo, c. 154
Della regola del tre inversa/Cap 2, c. 169
Della regola del tre composta/Cap 3, c. 177
Regole delle Compagnie/Cap 4, c. 190
Delle regole d'aligazione/Cap 5, c. 198
[Carta bianca, c. 203]
Della semplice e falsa posizione/Cap 6, c. 219
Delle regole del falso di doppia posizione/Cap 7, c. 235
Delle progressioni aritmetiche/Cap 8, c. 249
Delle progressioni geometriche/Cap 9, c. 261
Dell'estrazione della radice quadrata/Cap 10, c. 284
Della radice cuba/Capo 11, c. 308
Il fine dell'Aritmetica, c. 325

10.*Geometria pratica (1750)*

Descrizione fisica: in folio (24 cm x 35 cm), carte totali 338. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco. La prima carta è decorata con un disegno firmato Trona.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 562

Il Direttore Generale/negl'Insegnamenti matematici/per le Regie Scuole in Torino/ dell'Artiglieria, e Fortificazione/sotto gli Auspizj/di/ Carlo Emanuele/Re Invittissimo/ Tom. III./L'anno MDCCL, (c. 2)

Della Geometria Pratica/Parte prima, cc. 3-184
Prob. 1
Data una linea retta terminata dividerla in due parti uguali.
Prob. 2
Data una linea retta con un punto in essa, tirare da quel punto un'altra linea retta, che con la prima faccia un'angolo uguale al dato angolo rettilineo.
Prob. 3
Tirare una perpendicolare ad una data linea retta da un ponto che sia in essa.
Prob. 4
Dato un ponto fuori d'una linea retta, e non in diritto d'essa tirare da quel ponto una linea retta perpendicolare alla linea retta data.
Prob. 5
Dato un angolo rettilineo, dividerlo per lo mezzo.
Prob. 6
Data una linea retta terminata, e dato un ponto tirare da quel ponto una linea retta.
Prob. 7
Data una linea retta terminata dividerla in più parti uguali.
Prob. 8
Data una linea retta terminata farne della medema una scala equivalente ad un dato num.º che esprima una qualche misura, e per esemple di [trabj] dieci.
Prob. 9
Data una linea retta, tirare in pratica alla data distanza una linea retta, che sia paralella alla linea retta data.
Prob. 10
Dividere una data linea retta secondo la media, ed estrema proporzionale.
Prob. 11
Date due linee rette, trovare la loro proporzionale di mezzo.
Prob. 12
Date due linee rette trovar loro la terza proporzionale.
Prob. 13
Date tre linee rette trovare loro la quarta proporzionale.
Prob. 14
Data una linea retta terminata farvi sopra un triangolo equilatere.
Prob. 15
Date tre linee rette, de' quali due insieme prese in qualsivoglia modo sieno sempre maggiori della rimanente, fare con esse linee rette in triangolo.
Prob. 16

Dato un triangolo rettilineo tirare da un qualsivoglia suo angolo una linea retta che lo divida in due parti uguali.
Prob. 17
Dato un triangolo rettilineo, e dato un punto in uno de' suoi lati tirare da quel ponto una linea retta, la quale divisa per mezzo il dato triangolo.
Prob. 18
Dato un triangolo rettilineo trovare un ponto in uno dei suoi lati dal quale si possa dividere il triangolo proposto in un determinato numero di parti uguali.
Prob. 19
Dato un triangolo rettilineo trovare un ponto in esso, dal quale il triangolo dato si possa dividere nel numero delle parti proposte.
Prob. 20
Dividere un triangolo rettilineo in quante parti uguali si vogliano con linee rette che sieno paralelle ad un qualche lato del triangolo proposto.
Prob. 21
Dividere il triangolo rettilineo in tante parti uguali, come si vogliano, con linee rette, che sieno perpendicolari ad un qualche lato del triangolo proposto.
Prob. 22
Dati due triangoli rettilinei disuguali dal triangolo maggiore, e da un suo angolo levare un triangolo, che sia uguale al minore.
Prob. 23
Dalla data linea retta descrivere un quadrato.
Prob. 24
Date due linee rette disuguali costruire un rettangolo con le med.^{e}.
Prob. 25
Dati due quadrati disuguali fare due quadrati uguali fra di loro, che sieno equivalenti insieme alli dati.
Prob. 26.
Fare un quadrato, che sia uguale ad una moltitudine di quadrati.
Prob. 27
Dati due quadrati disuguali aggiungere al minore un rettangolo acciocchè il quadrato minore col rettangolo aggionto sieno insieme uguali al quadrato maggiore.
Prob. 28
Dividere un parallelogrammo nel num.^{o} delle parti proposte da un'angolo del lato parallelogrammo.
Prob. 29
Dato un parallelogrammo, ed un ponto in esso tirare per quel ponto una linea retta, che divida un due parti uguali il parallelogrammo proposto.
Prob. 30
Dato un trapezio, che abbia due lat paralelli dividerlo nel n.^{o} delle parti proposte.
Prob. 31
Dato un trapezio, che non abbia i lati paralelli, e dato un ponto sopra d'uno d'essi lati, tirare da quel ponto una linea retta che divida il trapezio proposto in due parti uguali.
Prob. 32
Dato un trapezio, che abbia due lati paralelli tirare una linea retta da un suo angolo, che divida il trapezio proposto in due parti uguali.
Prob. 33
Dato un trapezio, che abbia due lati paralelli, e dato un ponto in uno d'essi lati tirare da quel ponto una linea retta, che divida in due parti uguali il trapezio proposto.
Prob. 34

Sato un trapezio, che non abbia lati paralelli, tirare una linea retta da un suo angolo, che divida il trapezio proposto un due parti uguali.
Prob. 35
Data una figura rettilinea regolare, od irregolare trovare la somma del valore di tutti li suoi angoli.
Prob. 36
Dato un'arco dividerlo in due parti uguali.
Prob. 37
Dato un'arco trovare il centro del suo cerchio.
Prob. 38
Dati tre ponti, che non siano in diritto descrivere un cerchio, che passi ciascuno d'essi.
Prob. 39
Nel dato cerchio, descrivere qualsivoglia figura regolare.
Prob. 40
Descrivere la data linea retta terminata qualsivoglia polligono regolare.
Prob. 41
Dato un cerchio levarsi più della metà, e dal rimanente del cerchio levare più della merà, e così successivamente per fin a tanto che l'ultimo rimanente del cerchio sia minore d'una qualsivoglia data grandezza.
Prob. 42
Dato un quadrato levarsi più della metà, e del rimanente levarsi più della metà, e così successivamente per fino che si arriva ad avere un residuo, che sia minore della data grandezza.
Prob. 43
Fare un triangolo rettilineo, che sia uguale a qual si voglia figura rettilinea regolare.
Prob. 44
Fare un triangolo rettilineo, che sia uguale al dato cerchio.
Prob. 45
Trovare la proporzione, che sia tra la circonferenza, e il diametro di qual si voglia cerchio.

Carte bianche, cc. 49-50

Prob. 46
Data la circonferenze d'un cerchio trovare il valore del diametro.
Prob. 47
Dato il diametro d'un cerchio trovare il valore della circonferenza.
Prob. 48
Trovare la proporzione, che il cerchio ha al quadrato del suo diametro, o contrariamente.
Prob. 49
Misurare il triangolo rettilineo rettangolo con la cognizione dell'estenzione de due lati, che sono attorno l'angolo retto.
Prob. 50
Misurare qualsivoglia triangolo rettilineo, che non sia rettangolo con la cognizione della lunghezza d'un suo lato.
Prob. 51
Trovare la superficie del dato cerchio con la cognizione della misura del diametro, o della circonferenza.
Prob. 52
Misurare qualunque trapezio, che abbia due de' suoi lati paralelli, con la cognizione della lunghezza d'essi lati, e della lunghezza della pendicolare, che è fra li medemi.
Prob. 53
Misurare un trapezio, che non abbia lati pralelli.

Prob. 54
Misurare qualsivoglia figura rettilinea regolare, od irregolare.
Prob. 55
Misurare qual si voglia figura curvilinea.
Prob. 56
Misurare una figura mistilinea.
Prob. 57
Copiare un fronte, o più fronti di fortificaz.^{one} in carta, e copiare una qualsivoglia pianta, o disegno d'architettura civile, o qualsivoglia altra pianta, e disegno, che sia uguale, e simile alla data.
Prob. 58
Conosciuto il seno retto di qualsivoglia arco minore del quadrante trovare il seno del supplemento del medesimo arco.
Prob. 59
Conosciuta la corda d'un arco minore del quadrante trovare la corda dell'arco, che compisce il semicerchio di cui è parte l'arco proposto.
Prob. 60
Se sua noto il seno retto di qualche arco minore del quadrante conoscere il seno retto della metà del primo arco proposto.
Prob. 61
Dati li seni retti di due archi, che insieme sieno minori dell'arco del quadrante trovare il seno retto del composto d'essi archi.
Prob. 62
Conosciuti li seni retti di due archi nel quadrante trovare il prossimo valore del seno retto d'un arco, che nel quadrante è maggiore dell'uno, ma minore dell'altro dei due archi, che si conoscono.
Prob. 63
Fare le tavole dei seni retti degli archi del quadrante che s'avanzano da minuto per minuto colla supposizione che il seno totale sia diviso in parti 10000000.
Prob. 64
Supposto il seno totale diviso in alcune parti, trovare il valore di tutte le tangenti, e delle seganti degli archi, che nel quadrante s'avanzano da minuto in minuto, o da quattro minuti in quattro minuti.
Prob. 65
Conosciuta la distesa di due lati uno ad uno nel triangolo rettangolo con le tavole dei seni trovare la distesa dell'ipotenusa in esso triangolo, ed il valore d'ogniuno de' suoi angoli acuti.
Prob. 66
Conosciuti li due angoli acuti del triangolo rettangolo, e conosciuto un suo lato, che non sia l'ipotenusa trovare con le tavole dei seni la distesa dell'ipotenusa, e la distesa del lato rimanente.
Prob. 67
Trovare in numeri intieri un logaritmo, che corrisponda ad un numero maggiore del 10000.
Lemma
Il seno totale è il proporzionale di mezzo fra la tangente d'un arco, e la tangente del supplemento del medesimo arco.
Prob. 68
Date due line rette terminate, de' quali nè l'una, né l'altra s'uguagli al doppio d'una delle linee delle parti uguali, e data la misura d'una d'esse linee trovare a proporzione la misura dell'altra.
Prob. 69
Data una linea retta terminata dividerla in quante parti uguali si voglia mediante il compasso di proporzione.
Prob. 70
Date due linee rette terminate, e disuguali trovare alle medesime una terza proporzionale.

Prob. 71
Aprire il compasso di proporzione in modo, che le linee delle parti uguali faccino al centro del movimento angolo retto fra di loro.
Prob. 72
Date due linee rette disuguali terminare trovar loro la media proporzionale con le linee delle parti uguali sul compasso di proporzione.
Prob. 73
Date tre linee rette terminate, trovar loro la quarta proporzionale col compasso di proporzione delle linee delle parti uguali.
Prob. 74
Aprire il compasso di proporzione tanto che le linee delle corde al loro ponto del concorso faccino un'angolo uguale al dato.
Prob. 75
Aperto che sia il compasso di proporzione secondo un qualsivoglia angolo trovarsi il valore di quello.
Lemma
Nei cerchi disuguali i loro semidiametri sono proporzionali alle corse, che sono sottese alli uguali angoli ai centri.
Prop. 76
Data una linea retta, ed un punto in essa tirare da quel punto una linea retta, che con la prima faccia un'angolo uguale al dato mediante il compasso di proporzione.
Prob. 77
Nel dato cerchio inscrivere qualsivoglia poligono regolare mediante le linee delle corde sul compasso di proporzione.
Prob. 78
Data una linea retta terminata descrivere un cerchio acciochè in esso la linea data mediante le corde del compasso di proporzione resti obblato di qualsivoglia polligono regolare.
Prob. 79
Dati due rettilinei disuguali, e simili, trovare qual proporzione abbino fra di loro, mediante le linee dei piani del compasso di proporzione.
Prob. 80
Data una figura rettilinea accrescerla, o diminuirla secondo la data proporzione mediante le linee dei piani sul compasso di proporzione.
Prob. 81
Accrescere, o diminuire un dato cubo secondo la data proporzione.
Prob. 82
Dati due solidi disuguali, e simili trovare qual proporzione abbino fra di loro mediante le linee dei solidi del compasso di proporzione.
Prob. 83
Dato un cerchio inscrivervi una delle prime dieci figure regolari mediante le linee dei polligoni, che sono sul compasso di proporzione.
Prob. 84
Data una linea retta terminate descrivere un cerchio, acciocchè in esso la linea data mediante le linee dei polligoni del compasso di proporzione resti lato d'uno polligono regolare.
Prob. 85
Dato un lato d'un cubo fatto d'uno dei sei metalli trovare il lato d'altro cubo mediante le linee dei metalli del compasso di proporzione, affine da esso altro lato.
Prob. 86
Dati li lati di due cubi fatti di differente mettallo trovare la proporzionale dei pesi dei cubi proposti, mediante le linee dei mettalli del compasso di proporzione.

Della Geometria/Pratica/Parte Seconda, cc. 185-337
Le operazioni spiegate in precedenza sono applicate a casi pratici come ad esempio dividere un terreno in parti uguali, misurare l'altezza di una torre o la profondità di un pozzo. Sono spiegati anche il funzionamento e la costruzione degli strumenti per la misurazione (squadro da campagna, mezzo cerchi da campagna, quadrato geometrico, bussola).

11.*Geometria solida (1752)*

Descrizione fisica: in folio (24 cm x 34 cm), carte totali 219. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco. La prima carta è decorata con un disegno firmato Trona.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 563

Il Direttore Generale/negl'/Insegnamenti matematici/per le Regie Scuole in Torino/dell'Artiglieria, e Fortificazione/sotto gli Auspizj/di/Carlo Emanule/Re Invittissimo/Tom. IV./L'anno MDCCLII, c. 2[340]

Libro Undecimo, cc. 3-35
Trenta definizioni e quaranta proposizioni sulla geometria solida.
Libro Duodecimo, cc. 36-69
Diciotto proposizioni sulle similitudini delle figure solide.
[Carta bianca, c. 40]
Dei conici segamenti, c. 70
Della Parabola, c. 86
Dell'Elisse, c. 118
Dell'Iperbole, c. 142
Della Stereometria, c. 172
[Carta bianca, c. 200]
Fine della Stereometria, c. 218
[Carta bianca, c. 219]

12.*Principj di Analisi sublime (Lagrange)*[341]

Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco.

Principj di Analisi sublime/dettati da La Grange alle Reggie Scuole di Artiglieria

Parte Prima/Della teoria Algebraica delle/Curve, c. 1v
Parte seconda/Del Calcolo differenziale ed integrale, c. 55v
Del calcolo/ differenzio differeziale, c. 92r
Del calcolo integrale, c. 100v

---

[340] Spesso mancano le figure e ci sono spazi vuoti.
[341] Borgato-Pepe (1987), pp. 49-198.

13.*Elementi dell'algebra (Papacino D'Antoni)*[342]

Descrizione fisica: in folio (23cm x 34 cm), carte totali 150. Sono state trascritte alcune carte e l'indice.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 566

Ellementi Dell'Algebra/Per le Reggie Scuole Dell'/Artiglieria, e Fortificazione, c. 1

Prefassione, c. 2

Fra le altre parti della Mathematica niuna v'è che sia di maggior importanza, che quela la quale algebra comunemente vien chiamata; Non solo perché questa meravigliosamente accresca la Capacità dell'intelletto, e per tutte le altre matematiche si diffonda; ma ancora perché quel che per l'addietro sotto d'essa e fosca caligine stava nascosta, si vede a tempi nostri dall'algebra, come dal nuovo spirito scoperto, mentre questa con somma brevità, e chiarezza ci conduce alla cognizione di quelle verità più subblimi, che nelle mathematiche discipline trattare si possono, talmente che ci fa conoscere non essere così angusti i limiti di nostra mente, come comunemente vien creduto. Per la qualcosa fù da più celebri autori chiama scienza Divina. Qui però s'esporanno solo quelli ellementi che servono per cosi dire d'introduzione alle mathematiche discipline; Mentre che a suo luogo si daranno quelle più ampie notizie, che si troverranno convenienti per far passaggio alle cose sublimi della mathematica. Pertanto coloro, che desideranno di far progresso nelle scienze mathematiche, debbono con ogni diligenza, e sollecitudine applicarsi allo studio di quella. Perché in tale guisa verranno con poca fattica a superate quelle difficoltà, che nel corso dei loro studj, potranno incotrare.

Indice di Tutto, ciò che si/Contiene in questo Trattato, cc. 148-149
Capo Primo
Di alcune nottizie, e del Calcolo delle quantità semplici
De Segni, 5
Delle quantità semplici, e composte Positive, e negative, 12
Della somma delle quantità semplici, 17
Della sottrazione delle quantità semplici, 22
Della moltiplicazione delle quantità semplici, 23
Della divisione delle quantità semplici, 28
Delle Potestà delle quantità semplici, 30
Dell'estrazione delle Radici delle quantità semplici, 35
Del calcolo delle Potestà semplici, 39
Capo 2.°
Del calcolo delle quantità composte del sommare le quantità composte, 52
Della sottrazione delle quantità composte, 53
Della moltiplicazione delle quantità composte, 54
Della Divisione delle quantità composte, 56
Della Potestà delle quantità composte, 59
Dell'estrazione delle Radici delle quantità composte, 78
Del Calcolo dell'esponenti delle quantità composte, 92

[342] Secondo il talloncino del catalogo della biblioteca: "La 1a parte è conforme agli Elementi dell'Algebra del Papacino, mentre la 2° ne differisce del tutto".

Capo. 3.°
Dell'estrazione delle Radici dalle quantità numeriche, 101
Dell'estrazione delle radici quadrate dei numeri per approssimazione, 113
Dell'estrazione delle radici cube delle quantità numeriche, 121
Dell'estrazione delle radici cube per approssimazione, 131
Capo. 4.°
Del Calcolo delle quantità irrazionali, 137
Della riduzione delle quantità radicali alla più semplice espressione, 139
Del ridurre le quantità irrazionali alla stessa denominazione, 143
Della somma delle quantità radicali, 149
Della sottrazione delle quantità Radicali, 152
Della moltiplicazione delle quantità Radicali, 155
Della divisione delle quantità radicali, 157
Dell'estrazione delle Radici delle quantità radicali semplici, 164
Capo. 5.°
Del modo di risolvere li Problemi determinati, 165
Del metodo di Risolvere li Problemi, 169
Del modo di comprendere chiaramente lo stato della questione, 171
Del modo di distendere il Canone, osia di denominar le quantità cognite ed incognite, 172
Esprimere coll'equazione le condizioni poste nel problema, 174
Del modo di ridurre tutte l'equazioni del Problema in una sol'equazione, 162
Del modo di risolvere tutte l'equazioni, 185
Capo 6.°
Della Risoluzione dei problemi del 1.° grado, 204
Della risoluzione delle equazioni del 1.° grado, 223
Capo 7.°
Della risoluzione dei problemi indeterminati, 228
Capo 8.°
Dell'Algebra applicata alla Geometria elementare, 234
Capo 9.°
Della formazione delle radici composte e del modo di ricavare le radici commensurabili da esse, 272
Capo 10.
Dell'estrazione delle radice quadrata e cuba dei binomj, 286
Dell'estrazione della radice cuba dei binomj, 296
Capo 11.
Delle proposizioni, progressioni, e proporzionalità, 303
Delle proporzionalità e progressioni aritmetiche, 331
Del modo di trovare il n.° delle palle di canone disposte in filla, 351
Capo 12.
Delle Proporzionalità, e progressioni geometriche, 356
Capo 13.
Delle proporzioni composte, 401
Capo 14.
Delle proporzioni incommensurabili, 414
Capo 15.
Delle frazioni decimali, 425
Capo 16.
Dei logaritmi, 435

14.*Geometria e trigonometria (Tignola)*

Caratteristiche fisica: In folio (23 cm x 33,5 cm), carte totali 152 comprensive di 29 tavole. Gli argomenti sono stati riportati in un elenco.

Collocazione: BRT, Ms. Saluzzo 567

Della geometria pratica/Parte prima, c. 1r[343]
Della trigonometria piana, c. 44v, p. 90
Parte seconda della geometria pratica, c. 58r, p. 117
Parte Terza della geometria pratica della stereometria, c. 96r, p. 213

343 In calce c'è la firma di Gasparo Tignola.

LIBRI A STAMPA

1. *Nuove instituzioni di Aritmetica pratica (P. Di Martino, 1762)*[344]

Nuove instituzioni di Aritmetica pratica composte da Pietro Di Martino Professore di Astronomia nell'Università di Napoli, In Torino, Nella Stamperia Reale, MDCCLXII.

Descrizioni fisiche: 239, [1] p.; 8º

Collocazione: Accademia delle Scienze, D/2.I.385, libro digitalizzato

A' Leggitori, pp.3-4

Mentre si pensava di voler dare alla luce un Trattato di Aritmetica, che agli Studiosi di questa scienza recasse qualche profitto, ci vennero alle mani quelle nuove Instituzioni di Aritmetica pratica, che il Celebre Pietro Di Martino felicemente pubblicò già in Napoli. Querelavansi gli Amatori di questo Studio per non ritrovar buoni libri, da' quali apprendere quelle regole pratiche, onde giungessero a possedere una esatta Aritmetica, quando Egli per comun vantaggio applicossi a compilarne tali elementi, per mezzo de' quali ognuno divenisse atto a ben intendere questa facoltà. Ed in vero qual profitto non si ricava da chi attentamente vorrà applicarsi allo Studio di sì fatte regole, le quali con tanta chiarezza, e brevità esposte sono, che senza voce alcuna del Mastro da se ognuno le può concepire? Per la qual cosa non si dubita punto d'aver fatto cosa utile a tutti, quando si divisò di pubblicare un Libro, che con molta facilità le materie insegna cotanto necessarie alla vita civile.

Indice delle sezioni, e de' capi, pp. 238-239

Introduzione, Nella quale si spiega il modo di profferire e di scrivere qualsivoglia numero, p. 5

Sezione Prima
Ove sono spiegate le regole da praticarsi nel Sommare, Sottrarre, Moltiplicare, e Partire li numeri interi, 20
Capo I. Del Sommare, 21
Capo II. Del Sottrarre, 31
Capo III. Esame del Sommare, e del Sottrarre, 42
Capo IV. Del Moltiplicare, 47
Capo V. Del Partire, 62
Capo VI. Esame del Moltiplicare, e del Partire, 82

[344] Nel secondo capitolo è stato riportato anche l'indice dell'edizione napoletana del 1763, vedi pp. 161-162.

Sezione Seconda
Ove sono spiegate le regole da praticarsi nel Sommare, Sottrarre, Moltiplicare, e Partire li numeri rotti, 90
Capo I. Della natura de' Rotti. Della loro origine; e di alcune operazioni meno principali di essi, 91
Capo II. Del Sommare, 109
Capo III. Del Sottrarre, 113
Capo IV. Del Moltiplicare, 118
Capo V. Del Partire, 137
Capo VI. Esame del Sommare, e del Sottrarre, del Moltiplicare e del Partire, 149

Sezione Terza
Uso delle Operazioni finora spiegate nello scioglimento di varie questioni, 153
Capo I. Della Regola del Tre. Delle diverse specie di essa; e del modo di esaminarle, 153
Capo II. Della Regola del Falso, e delle diverse specie di essa, 170
Capo III. Della Regola della Società, e delle diverse specie di essa, 185
Capo IV. Della Regola dell'Allegazione, 191

Sezione Quarta
Dell'estrazione delle radici quadrate, e cubiche, 205
Capo I. Del quadrato, e del cubo: della radice quadrata, e della radice cubica, 206
Capo II. Dell'estrazione della radice quadrata, 209
Capo III. Dell'approssimazione della radice quadrata, 216
Capo IV. Dell'estrazione della radice cubica, 219
Capo V. Dell'approssimazione della radice cubica, 226
Capo VI. Del modo di estrarre le radici quadrate, e cubiche delle frazioni, 230
Cap. Ult. Esame dell'estrazione delle radici quadrate, e cubiche, 235

2. *Aritmetica Pratica (Vayra, 1772)*

Aritmetica Pratica esposta e con numeri, e con lettere dell'alfabeto da Giovandomenico Maria Vayra Capitano de' Minatori nel Reggimento d'Artiglieria, In Torino, MDCCLXXII, Nella Stamperia di Giambatista Fontana nel palazzo dell'Illustrissima Città.

Descrizione fisica: XV, [1], 252, [4] p., [1] c. di tav. ripieg. : ill. calcogr.; 8º

Collocazione: Biblioteca Storica della Provincia di Torino, Coll. P.-g-1652

Introduzione, pp. III-IV

La sperienza di molti anni consumati gran parte nell'esercizio delle armi, e nelle geometrico-pratiche cose, principalmente ne' tempi dell'ultima guerra d'Italia, mi ha fatto conoscere di quanto danno è cagione la mancanza di convenienti libri elementa[r]i di aritmetica, geometria, e simili. Il qual difetto è venuto, s'io non m'inganno, da ciò che gli uomini proccurano di trarre dal rendere pubbliche le loro fatiche; se non altro, gloria almeno ed onore. Quindi è, che sebbene le persone scienziate e famose vedessero l'insufficienza, e la sterilità degli elementi, che pongonsi per l'ordinario tra le mani dei giovani stimarono tuttavia disconvenire alla chiarezza del nome loro lo scrivere le prime regole di una dottrina, per la quale già si sono acquistati celebrità. Fra così fatte considerazioni mi sono voluto provare di adempiere almeno in parte il difetto da me conosciuto, riducendo ad un metodo ordinato, semplice, e chiaro i principj dell'aritmetica, geometria, e simili; esponendone l'uso loro con pratiche e chiare dimostrazioni, per quanto possibile mi sia stato, acciocché la gioventù piemontese propensa allo studio delle cose militari, e geometrico-pratiche, a cui simile lavoro è indirizzato, possa con facilità e senza tedio accoppiare a quel valore, che è necessario in tempo di guerra quelle cose utili, che tanto le si abbisognano. Anche altri conobbero la convenienza di un buon libro pratico di aritmetica, e perciò alcuni fra loro intendono pur ora di pubblicare un novello trattato; ma oltre ch' eglino si riducono a mostrare solamente l'arte di calcolare, senza toccar il modo analitico, e nè anche le altre cose sa me esposte, il loro libro [è] per uso di coloro, che professano l'arte semplice del calcolare. Io mi sono proposto di giovare a tutti, e specialmente alla gioventù suddetta, onde le cose che ho trattate, e gli esempi che ho allegati sono tutti conformi all'esercizio della professione militare, e adattati alla qualità dei paesi di questo felicissimo stato. E quanto all'aritmetica, la quale incomincio io a dar fuori, l'ho trattata con le figure numerali, e con le lettere dell'alfabeto, di modo che nell'una maniera potrà ciascuno operare co' numeri interi, fratti, e misti; e nell'altra servendosi delle lettere dell'alfabeto potrà non solo fare più generalmente le medesime cose, ma si aprirà eziandio la strada alla cognizione del metodo analitico. Colla stessa semplicità, prenderò poscia a trattare delle geometrico-pratiche cose, e di tutte quelle altre, che sono atte a rendere un giovine utile militare. Le quali cose tutte quantunque io comprendessi, senza trasgredire le leggi di una giusta brevità e chiarezza, verrebbero forse giudicate anzi che utili, troppo ancora volgari; io veramente non ardiva mandar fuori la mia fatica, dubitando sempre, e temendo secondo il costume di chiunque si mostra la prima volta al pubblico con gravità di autore; ma da miglior consiglio furon dileguati i miei dubbi; perché il giudizio favorevole degli amici alla disamina, de' quali sottoposi le mie volgari carte mi persuasero a pubblicare i miei libri, al volere dei quali di buon grado mi sono conformato. Nè gli umili sforzi del mio intelletto spiaceranno per avventura al genio del pubblico, il quale sa, che importa ben più che ciascuno, come che povero di naturali talenti; s'adoperi nondimeno giusta sua possa, per utilità della patria, anzi che nascondersi pauroso ed incerto con vane escusazioni di tardo ingegno.

Indice Delle cose principali contenute in questo libro, pp. V-XV

Capo I.
Definizione dell'Aritmetica, p. 1
Caratteri, o figure aritmetiche, e loro significazione propria, ivi
Inventori di esse figure, e loro significazione locale, p. 2
Uso, ed utilità della cifra zero, ivi
Maniera di scrivere, e leggere i numeri maggiori del 9, p. 3
Leggere un numero composto di molti caratteri, ivi
Valore locale delle figure, o caratteri aritmetici, p. 4
Metodo facile di leggere un numero, che contenga milioni, bilioni, o trilioni ec., p. 5
Maniere diverse di denominare, e leggere i numeri, praticate da' Francesi, p. 6
Oggetti dell'aritmetica, p. 7
Il danaio è uno degli oggetti. Divisione della lira in soldi, e danari, p. 8
Esprimere con figure aritmetiche, le parti di un intero, p. 8
Denominazione delle parti della lira, p. 9
Denominazione delle parti del soldo, p. 10
Il peso, altro oggetto dell'aritmetica, ivi
Il cantaro, o quintale, e sue parti, p. 11

Il rubbo, e sue parti, ivi
La libbra e sua suddivisione, ivi
Il marco, e le sue parti, p. 12
Peso della libbra nostrale, p.12
Peso della libbra piccola, ivi
Del carro, o carrata, e delle sue parti, ivi
Delle misure. Terzo oggetto dell'aritmetica, p. 13
Del trabucco, e della pertica, e delle loro parti, ivi
Della giornata di terreno, della tavola ec., p. 14
Moggio, o sestero misura d'Italia, ivi
Delle misure di Francia, e del rapporto del nostro trabucco alla loro tesa, ivi
Della tesa nostrale, p. 15
Lunghezza del raso, o braccio nostrale, e dell'auna francese, ivi
Della brenta, e di altre misure dei liquidi, ivi
Peso dell'acqua di fiume contenuta nella brenta, p. 16
Dell'emina, coppo, e cucchiaio, ivi
Del sacco, e della soma, o salmata, ivi
Dello spazzo, misura della legna, ivi
Del modulo, della testa, e della bocca, p. 17
Paragone tra le monete di Francia e le nostrali, p. 18

Capo II.
Spiegazione della tabella della somma dei numeri semplici, p. 19
Addizione de' numeri interi, di lire, soldi, e danari; e di sacchi, emine, e coppi; di rubbi, libbre ed oncie; e di giornate, tavole, trabucchi ec., ivi
Capo III.
Sottrazione delle suddette spezie diverse di numeri, p. 27
Esame, o sia prova del sommare, e sottrarre, p. 33

Capo IV.
Definizione della moltiplicazione, p. 36
Moltiplicare numeri interi tra di loro, p. 37
Avvertenze nella moltiplicazione degli interi, p. 38
Facilità di moltiplicare numeri, che hanno delle cifre zero, p. 65
Della tavola pitagorica, p. 40
Parti aliquote, ed aliquante, ivi
Moltiplicare un intero per un altro intero, e sue parti, p. 41
Moltiplicazione di doppie, e zecchini per lire, soldi, e danari, p. 43
Avvertenze nella moltiplicazione de' numeri della medesima, o di diversa spezie ec., p. 44
Moltiplicazione di lire, soldi, e danari per lire, soldi, e danari, p. 45
Moltiplicare di largo in lungo, p. 46
Metodo particolare di moltiplicare trabucchi, piedi, ed oncie per trabucchi, piedi, ed oncie, p. 47
Moltiplicazione di rubbi, salnitro, solfo polve carbone, rosezza, stagno, ottone, per lire, soldi, e danari, p. 50
Trabucchi di muraglia per lire, e soldi, p. 54
Emine,e coppi moltiplicati per lire, e soldi, p. 55
Marchi, oncie, ottavi, e danari per lire, soldi, e danari, ivi
Maniera più spedita di moltiplicare per lire, soldi, e danari. Appendice, p. 244

Capo V.

Divisione de’numeri interi, p. 57
Divisione de’numeri composti d’interi, e parti. Lire, soldi, e danari per lire, soldi e danari, p. 66
Divisione di lire, e soldi per rubbi, libbre, ed oncie, p. 69
Divisione di lire, soldi, e danari per trabucchi, piedi, ed oncie, p. 71
Esame della moltiplicazione, e della divisione, p. 72

Capo VI.
Delle frazioni numeriche, p. 73
Somma delle frazioni dell’istesso nome, ivi
Ridurre al medesimo denominatore, e sommarre le frazioni di nome diverso, p. 74
Comune misura di due numeri, e riduzione delle frazioni a minimi termini, p. 77
Sottrazione delle frazioni, ivi
Moltiplicazione delle frazioni, p. 78
Moltiplicare interi e rotti per interi, e rotti, p. 79
Moltiplicare interi per rotti in ispecie, p. 83
Ripiego nella moltiplicazione dei rotti in ispecie, p. 90
Divisione delle frazioni, p. 91
Dividere un intero per un rotto, e vicendevolmente, p. 92
Delle frazioni di frazioni, ivi

Capo VII.
Prenozioni al calcolo letterale. Quanità discrete, continue, positive, e negative, p. 94
Segni necessari nel calcolo letterale, p. 95
Quantità composte, e semplici, p. 96
Addizione delle quantità letterali, ivi
Sottrazione delle quantità, ivi
Riduzione delle quantità a più semplici termini, e nozione de’numeri coefficienti, ivi
I segni +, e – distinguono le quantità positive, e negative, p. 97
Moltiplicazione delle semplici quantità. Potestà delle medesime, e numeri esponenti, p. 98
Moltiplicazione dei segni +, e -, p. 99
Divisione delle semplici quantità, p. 100
Delle equazioni, p. 102
Assiomi, p. 103
Della ragione geometrica, p. 105
Della proporzione geometrica discreta, e continua, p. 106
Della progressione geometrica, p. 107
Della ragione, e proporzione aritmetica, p. 108
Dalla progressione aritmetica, p. 109

Capo VIII.
Addizione delle quantità letterali, p. 110

Capo IX.
Della sottrazione delle quantità, p. 111

Capo X.
Moltiplicazione delle quantità letterali, p. 113

Capo XI.
Divisione delle quantità letterali, p. 119

Capo XII.
Delle frazioni algebraiche, e delle specie diverse di esse, p. 124
Moltiplicando una frazione il suo denominatore il prodotto sarà il numeratore di essa, p. 126
Moltiplicando o dividendo il numeratore, ed il denominatore di una frazione per un'istessa quantità, il valore di essa non si cangia, p. 127
Esprimere un intero con una frazione di un dato nome, p. 128
Ridurre una frazione in interi, p. 129
Ridurre la frazione alla medesima denominazione, p. 130
Ritrovare la massima comune misura di due numeri o quantità, p. 131
Ridurre le frazione a'minimi termini, p. 132
Addizione della frazione, ivi
Sottrarre le frazioni algebraiche, p. 134
Moltiplicare le suddette frazioni, p. 135
Divisione della frazione, p. 137

Capo XIII.
Della regola del tre, p. 140
Esempio d'artiglieri e cannoni, p. 141
Esame di questa regola delle proporzioni, p. 142
Quando si possa rendere più facile la risoluzione di questa regola, p. 143
Esempio secondo numero de'mattoni necessari per la costruzione di trabucchi di muraglia, p. 144
Esempio terzo calcina da impiegarsi nella costruzione di muraglia, p. 145
Esempio quanto sabbia necessaria per la costruzione suddetta, p. 146
Maniera di risolvere la suddetta regola, quando il primo termine non è numero intero, ivi
Esempio quinto ritrovare il prezzo di un dato numero di rasi di panno, p. 147
Tralasciare il comune denominatore al primo termine e terzo non porta veruna differenza nel quarto, p. 148
Esempio sesto del prezzo di trabucchi di muraglia, ivi
Della regola del tre composta diretta, p. 149
Esempio primo, 12 mastri da muro in giorni 5 costrussero 40 trabucchi muraglia, si cerca quanti ne formeranno mastri 14 in giorni 6, ivi
Esempio secondo minatori 6 in giorni 8 […]; formeranno trabucchi 20 […], si cerca quanti ne costrurranno minatori 18 in giorni 12 […], p. 151
Esempio terzo, mercanti 8 con doppie $\frac{7}{m}$ in quanti mesi 3 guadagnarono ll. 4200, si cerca quanto avranno guadagnato mercanti 12 in mesi 4 con doppie 10500 di capitale, ivi
Esempio quarto, mastri 20 con garzoni 5 in giorni 4, travagliando ore 6 per giorno hanno fatto trabucchi 26. 3. di un ponte di legno; si cerca quanti trabucchi ne faranno in giorni 3 mastri 30 con garzoni 10, travagliando ore 8 per giorno, p. 152
Esame della regola del tre composta, p. 155
Della regola del tre inversa. Si premettono alcune verità per facilitare l'intelligenza di questa regola, p. 155
Dimostrazione della medesima regola, p. 157
Esempio primo. In una fortezza uomini 425 beono l'acqua di una cisterna in mesi 8; si cerca in quanti mesi la beranno uomini 1275, p. 159
Esame della suddetta regola, ivi
Riduzione della regola inversa in una diretta, p. 160
Rendere la regola inversa più semplice, ivi
Esempio secondo. Un Sarto con rasi 16 di panno largo rasi 1¼ fa un abito ad un Uffiziale; ed avendo un altro panno largo di rasi 2 desidera di sapere quanti rasi ne debba prendere per fargli un altro abito, p. 160

Esempio terzo. In ore 18 si vota una botte aprendo un foro che ha il diametro di $\frac{2}{3}$ d'oncia per votarla più presto insieme un altro foro anche di $\frac{2}{3}$ d'oncia di diametro si cerca in quanto tempo si voterà la botte, p. 161
Regola del tre composta inversa, p. 162
Esempio primo. 8. mastri in 12 giorni travagliando ore 9 per giorno hanno fatto trabucchi 72 di muraglia, si cerca in quanti giorni fabbricheranno altrettanta muraglia mastri 16 travagliando ore 10 per giorno, ivi
Esempio secondo. Cavalli 800 in giorni 18 consumarono 1440 sacchi di biada; si cerca in quanti giorni cavalli 1200 ne consumeranno sacchi 2520, p. 164
Esempio terzo. Quando un sacco di fromento vale ll. 15, allora rubbi 4 di pane si pagano ll. 5, si cerca il valore d'un sacco grano quando 24 rubbi di pane costano ll. 25, p. 165
Esempio quarto. Distribuendo ogni 3 giorni lib. 11 di farina a ciascuno dei 3600 uomini, che sono in una fortezza hanno la provvisione per giorni 30; si cerca quanti giorni durerà la medesima provvisione per 3000 uomini dandogli 7 libbre di farina ogni due giorni, p. 168
Esame della suddetta regola composta inversa, p. 170
Dimensioni dei mattoni, e capacità del carettone, carro doppio, semplice, e della carretta, p. 171
Capacità dell'emina, ivi
Dell carrata di sabbia, ivi
Quantità de' mattoni, calcina, e sabbia necessaria per fare un trabucco di muraglia, ivi
Materiali necessari per fare un trabucco di volta, p. 172
Materiali necessari per formare un trabucco di muraglia ordinaria, p. ivi
Materiali necessari per formare un trabucco d'intonicatura, ed un trabucco di coperto, p. 173
Della costruzione del lastrico, o sternito, ivi
La forza di un cavallo nel tirare, ivi
Peso di un piede cubo di legno, p. 174
Della carrata di pietra, ivi
Del peso, e bontà dell'ora, e dell'argento, p. 175
Del miglio di piemonte, e del romano, p. 176

Capo XIV.
Della regola delle compagnie, ivi

Capo XV.
Della regola di falsa posizione, p. 179
Quistione prima. 3 bombisti pendente un assedio ec., p. ivi
Risoluzione algebraica della medesima quistione, p. 180
Quistione seconda. Un Capitano, un Luogotenente, ed un Alfiere ec., ivi
Risoluzione algebrica, p. 181
Quistione terza. Tre battaglioni di fanteria ec., p. 182
Risoluzione colle lettere, p. 184
Quistione quarta. Tre cannonieri in un assedio ec, p. 185
Risoluzione algebrica, p. 186
Quistione quinta. Interrogati 3 uomini quanti anni avessero ec., ivi
Risoluzione alfabetica, p. 188

Capo XVI.
Della regola di allegazione, p. 189
Una sorte di vino costa ss. 10 la pinta, ed un'altra vale ss. 6, si cerca di mescolarlo, e farne un composto, che costi ss. 7 la pinta, p. 190

Comporre un metallo di rame, e stagno del valore di ll. 18 ciascuno rubbo, p. 191
Mescolanza di oro, ed argento, p. 192
Mescolanza d'argento e rame, p. 192
Mescolanza di rame, stagno, ed ottone, p. 193
Maniera di riconoscere la quantità rispettiva dei metalli componenti un cannone, p. 196
Risoluzione letterale di alcune quistioni difficili a risolversi colle regole numeriche, p. 203

Capo XVII.
Estrazione delle radici quadrate da' numeri, p. 206
Trovare un quadrato immediatamente minore, e maggiore di un altro dato, p. 208
Regola generale di estrarre la radice quadrata, ivi
Radice quadrata per approssimazione, p. 216
Radice quadrata di una frazione, p. 218
Radice quadrata di un numero misto, p. 219
Estrazione della radice cubica, ivi
Estrazione della radice cubica per approssimazione, p. 228
Radice cubica delle frazioni, e de'numeri misti, p. 229
Ritrovare il cubo immediatamente minore, o maggiore di un altro cubo, p. 230
Estrazione delle radici dalle quantità letterali, p. 231
Delle radici quarta, quinta p. 235

Capo XVIII.
Calcolare qualsivoglia Piramide fatta con palle, p. 237
Sul recto dell'ultima carta:

Imprimatur/Fr. Joannes Dominicus Pisell Ord. Prædic. S. T. M.,/Vicarius Generalis S. Officii Taurini./V. Franzini LL. AA. P./V. Se ne permette la Stampa/Galli per S.E. il Sig. Conte Caisotti di/S. Vittoria Gran Cancelliere.

3. *Instituzioni fisico-meccaniche (Papacino D'Antoni, 1773)*

Instituzioni fisico-meccaniche per le Regie Scuole d'Artiglieria, e Fortificazione dedicate a Sua Sacra Reale Maestà Da Alessandro Vittorio Papacino D'Antonj Direttore Generale delle medesime, Tomo primo, Torino, MDCCLXXIII, Nella Stamperia Reale.

Descrizione fisica: XII, 431, [1] p., [9] c. di tav. ripieg.: ill. calcogr

Collocazione: Accademia delle scienze di Torino, f. IX.58[345]

pp. III-VII

Sire
Non mi sarebbe possibile di agguagliar con parole il giubbilo, che mi ridonda dall'onore di presentare a V. S. R. M. queste Istituzioni Fisico-meccaniche, continenti la base di quanto appartiene alla scienza militare propria degli Artiglieri, e degl'Ingegneri. Di fatto a niuno meglio, nè con più diritto dovevano esse venir consecrate, che all'augusto nome di V. M., la quale sin da'

---

[345] Libro digitalizzato nel sito dell'Accademia delle Scienze di Torino.

più teneri anni se ne compiacque, e vi si volle poi in età più adulta distinguere, ben conoscendone l'utilità, e quanto contribuiscano a mantenere stabile, e ferma la sicurezza de' popoli. Il Re Carlo Emanuele di gloriosa ricordanza, Padre della M. V., gettonne già i fondamenti collo stabilimento delle Scuole Militari, in cui, cominciandosi dall'insegnamento delle Matematiche, quasi chiave delle restanti scienze, venisse in seguito la Gioventù istrutta nella Fisica, nella Meccanica, e nelle altre cognizioni conducenti a formare abili Architetti, e Artiglieri. Ma trovandosi questo salutare provvedimento ristretto a un dato numero di persone, ne rimaneva in proporzione limitato il vantaggio, che ne risultava al pubblico. Ora però l'amore, che porta V. M. a' suoi sudditi (non contento di aver loro fin da' primi giorni del fausto di lei avvenimento alla Corona procacciati immensi benefizj, e di averli preservati dagli imminenti disagi, cui la penuria de' viveri, sperimentatasi prima in quasi tutta l'Europa, e quindi anche in Piemonte, gli aveva esposti) non può più oltre comportare, che l'utilità dell'additata istituzione resti ristretta fra i confini di poco numero di persone ammesse alle suddette Scuole; ma con essersi degnata di permettere la stampa del presente Trattato, intende, che si diffonda su tutti, e ciò, ch'era di pochi proprio, e quasi privato, comune divenga, e di pubblica ragione, e profitto a chicchessia. Così foss'io pure fornito della necessaria dottrina, e sagacità, per mettere in chiara luce le divisate materie, che potrei lusingarmi di avere, almeno in parte, secondato il Real disegno della M. V. di giovare a tutti, e vie più a coloro, che avranno l'onore di venire prescelti a servirla nelle Piazze, o in Campagna nella qualità mentovata. Ma se, non ostante l'attenzione da me posta per ben digerire, e rendere compiuta quest'opera, qualunque ella siasi, non mi sarà riuscito di pienamente corrispondervi, non rimarrà perciò, c'io non supplichi la M. V. di volerla insieme con me stesso degnare del Reale suo gradimento, e patrocinio; bastando questo, perché venga, se non applaudita, certamente almento ben accolta, siccome a' Regj di lei piedi prostrato umilmente imploro, e confido.
Di V. S. R. M.
Umilissimo, osseqiosis., e obbedientis.
Servitore, e suddito
Alessandro Vittorio Papacino D'Antonj

A'Cadetti Del Reggimento Artiglieria, pp. IX-XII

Avendo le scienze Fisico-Meccaniche per oggetto quanto vi ha nel Mondo, e le mutazioni, che in questo succedono, è chiaro massima essere la loro estensione, e moltissimi i loro rami. Le Accademie, e le Scuole pubbliche stabilite in questi due ultimi secoli in parecchie Città hanno queste scienze portato innanzi per modo, che in breve tempo si sono meravigliosamente perfezionate alcune professioni, da cui vantaggi, e comodi indicibili agli uomini ne derivano. Nella dottrina Fisico-Meccanica consiste una parte essenzialissima delle cognizioni proprie degli Artiglieri, e dell'Ingegneri: dimodochè senza tal dottrina si riducano e gli uni, e gli altri a operare per pura, e mera pratica, la quale ha più d'una volta indotto i suoi seguaci nell'errore coll'idea di far meglio. La storia dell'origine, e de' progresso dell'Artiglieria, delle mutazioni, che di tempo in tempo si sono in essa introdotte, e delle quistioni, che nate sono frequentemente fra gli Artiglieri di diverse nazioni, dimostra con evidenza la necessità di questa dottrina. Debbonsi in queste Regie Scuole ammaestrare i giovani destinati pe' Reggimenti d'Artiglieria, e degl'Ingegneri, e quelle materie si hanno a trattare, e insegnare, che agli uni, e agli altri appartengono. Per condurre a questo termine i giovani per una strada facile, e breve ho procurato di comprendere in queste Instituzioni quelle fondamentali cognizioni Fisiche, e Meccaniche, le quali sono indispensabili per risolvere i problemi, che o agli uni, o agli altri, o a tutti due appartengono, e ho cercato di ordinare ogni cosa in guisa, che norma, e indirizzo si abbia per ben ragionare, e andare avanti in queste scienze, e spezialmente, perché abbiano i Cadetti que' lumi che necessarj sono per lo studio degli altri seguenti nostri Trattati Filosofici, i quali sono più determinatamente proprj o degli Artiglieri, o degl'Ingegneri. Sperar mi giova, che, insegnandosi a' giovani quanto comanda S. S.

R. M., potranno essi con lode loro attendere agli studj sì teorici, che pratici, e tentare col tempo eziandio nuove scoperte con vantaggio proprio, e del pubblico.

Indice//Delle materie contenute in questo primo tomo, pp. 429-431

Della fisica, p. I.
Capo I: Regole, e indirizzi per ragionare, e far profitto nella Fisica, p. 7
Capo II: Del sistema del Mondo, p. 26
Capo III: Delle proprietà comuni de' Corpi, p. 52
Capo IV: Dell'Adesione, della Durezza, dell'Elasticità, e della Mollezza de' Corpi, p. 71
Capo V: Degli elementi sensibili de' Corpi, e primieramente della Terra, e dell'Acqua, p. 86
Capo VI: Dell'Aria, e de' Venti, p. 96
Capo VII: Del Fuoco, della Luce, e de' Colori, p. 110
Capo VIII: Delle Materie Saline, e delle Oliose, p. 144

Della Statica, p. 161
Capo I: Definizioni, e Principj di Statica, p. 164
Capo II: Dell'equilibrio delle Potenze fra loro connesse, p. 172
Capo III: Del Centro di Gravità, p. 198
Capo IV: Della resistenza de'Corpi, che procede dalla gravità, p. 216
Capo V: Della resistenza de'Solidi, che procede dalla loro adesione, p. 230

Della Dinamica, p. 261
Capo I: Definizioni, e Principj generali di Dinamica, p. 262
Capo II: Del Movimento Uniforme, p. 285
Capo III: Del Movimento uniformemente accelerato, e del Movimento uniformemente ritardato, p. 291
Capo IV: Del Moto Difforme in generale, p. 316
Capo V: Del Moto Composto, p. 342
Capo VI: Della Balistica, p. 369
Capo VII: Della collisione dei Corpi, p. 393

4. *Instituzioni fisico-meccaniche (Papacino D'Antoni, 1774)*

Instituzioni fisico-meccaniche Per le Regie Scuole d'Artiglieria, e Fortificazione dedicate a Sua Sacra Reale Maestà Da Alessandro Vittorio Papacino D'Antonj Direttore Generale delle medesime, Tomo secondo, Torino, MDCCLXXIV, Nella Stamperia Reale.

Descrizione fisica: [4] p., p. 433-842, [2] p., [12] c. di tav. ripieg. : ill. calcogr

Collocazione: Accademia delle Scienze di Torino, F. IX. 59, libro digitalizzato

Indice, pp. 841-842

Dell'Idrostatica, p. 433

Capo I: Della legge d'Idrostatica, che dipende dal peso specifico dei Corpi, e dell'uso di questa legge, p. 436
Capo II: Della Pressione, che i liquori fanno contro le pareti del vaso, in cui sono contenuti, p. 460
Capo III: Della Pressione de'fluidi di elastici, p. 478
Capo IV: Delle spessezze, che debbono avere i vasi di qualsivoglia figura, affinchè coll'adesione della loro materia resistano alla pressione del fluido, che contengono, p. 499
Capo V: Della Pressione dell'Aria la quale produce attualmente il movimento, o lo distrugge, p. 523

Delle Macchine di Meccanica, p. 549
Capo I: Delle Macchine semplici, p. 555
Capo II: Delle Macchine composte, 582
Capo III: Delle alterazioni, che praticamente di osservano nella Teoria delle Macchine, p. 605
Capo IV: Delle Forze moventi le Macchine, p. 644
Capo V: Delle Macchine in movimento, p. 689
Capo VI: Delle Trombe per sollevare l'Acqua dai sui bassi, p. 781
Capo VII: Delle Macchine, il cui effetto dipende dall'urto, p. 807

5. *Geometria dei Solidi e delle Sezioni Coniche (1778)*

Della Geometria dei Solidi e delle Sezioni Coniche, Torino, MDCCLXXVIII, Nella Stamperia Reale.

Descrizione fisica: [8], 298, [2] p., 8 c. di tav. ripieg.; 8º

Collocazione: Accademia delle Scienze di Torino, D/2.II.215.

Indice, p. 297

Delle Matematiche, p. 1
Della Geometria dei Solidi, p. 4
Definizioni, p. 4
Capo I: Della Genesi dei Solidi, p. 8
Capo II: Delle Misure, e delle Convenienze fra le solidità de' Corpi, p. 37
Capo IV: Della Trasformazione dei Solidi, p. 72
Capo V: Dell'uso del Compasso di proporzione nella Geometria de' Solidi, p. 83
Capo VI: Delle maniere principali, che si praticano per misurare la solidità dei gran Corpi, p. 95
Delle Sezioni Coniche, p. 121
Definizioni, p. 122
Capo I: Della Parabola, p. 125
Capo II: Dell'Elisse, p. 145
Capo III: Dell'Iperbola, p. 172
Capo IV: Comparare le Sezioni Coniche, e considerare i Sintomi, che s'incontrano nella loro genesi, p. 195
Capo VI: Dei Luoghi Geometrici del primo, e del secondo grado, p. 226
Capo VII: Si risolvono i problemi geometrici del terzo, e quarto grado, p. 275

Sul recto dell'ultima carta:

Imprimatur/Fr. Victorius Manassero Assistens/S. Officii Turini./V. Canonica LL. AA. P./V. Se ne permette la stampa/Galli per S.E. il sig. Conte Caissotti di S, Vittoria Gran Cancelliere./Torino MDCCLXXVIII./Nella Stamperia Reale.

6. *Elementi dell'Aritmetica universale e della geometria (Revelli, 1778)*

Elementi dell'Aritmetica universale e della Geometria piana e solida di Filippo Antonio Revelli Dottore del Collegio delle Arti Liberali già Professore di Geometria pel corso d'anni 26. in questa Regia Università, ora mastro auditore nell'Eccellentissima Regia Camera de' Conti, Parte I, In Torino, presso Giammichele Briolo, MDCCLXXVIII.[346]

Descrizione fisica: XI, [1!, 231, [1! p.; 8°

Collocazione: Accademia delle Scienze di Torino, A-VIII-53[347]

Giammichele Briolo, pp. III-VII

Questi Elementi di Geometria, che colle stampe presento al Pubblico in lingua volgare, sono quelli medesimi, che con mirabile precisione ed ordine furono in lingua latina composti, e dettati nella R. Università di questa nostra Metropoli dal Regio Professore di tale facoltà il Signor Filippo Antonio Revelli dall'anno 1750 sino al 1776 in cui dalla Reale generosa munificenza del felice Regnante nostro Sovrano fu promosso alla ragguardevole carica di Mastro Auditore nella R. Camera de' Conti, in premio delle sue lunghe oneste fatiche, e della sollecita attenzione, con cui per tutto quello spazio di tempo con universale applauso, e gradimento s'impiegò a profitto della studiosa gioventù.
La singolare modestia, ed umiltà senza pari, che adornano il mille volte da bene, e savio Autore, non soffre ch'io m'estenda nel far le lodi della persona sua; nè sono da tanto che vaglia a commendarne gli scritti, essendo questi per l'eccellenza, e merito loro più che bastanti a procacciarli la dovuta riputazione e lode; e siami perciò solamente permesso il dire quanto ho sentito da persone intendentissime, e nelle matematiche versatissime, che non ha Geometria uguale, non che migliore di questa, e su cui con maggior facilità, e da per se stessa, e senza noia possa formarsi la gioventù in tale studio, studio che luminosa fece presenta, e sicura guida ad ogni sorta di dottrine.
Ma così van le vicende del mondo, e noi non sappiamo il perché. Questi stessi elementi ebbero la mala sorte di comparire alla luce nel 1772 in Venezia dai torchi degli eredi di Niccolò Pezzana in due volumi in quarto; il primo col titolo di Nuovi Elementi delle matematiche universali contenenti l'Aritmetica, l'Algebra, e la Geometria, con facile, e particolar metodo esposti ad uso della studiosa gioventù. E l'altro col titolo di Elementa matheseos ad usum stusiosae juventutis elucubrata.

[346] Successive edizioni:
- Torino: presso Giammichele Briolo stamp. e lib. della R. Acc. delle Scien. e della Società Agraria, 1788.
- Torino: presso Giuseppe Denasio nell'isola di San Filippo, 1798 (2 v. in 8º).
- Torino: presso Ignazio G. Genova in vicinanza della chiesa di S. Tommaso, 1799 (2 v. in 8).
[347] Libri digitalizzati nel sito dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Ebbero la mala sorte dico di comparire, perché malmenati, informi, e di tanti e tanti madornali spropositi ripieni comparvero; non sapendo cred'io ancora ben distinguere il fil dall'accia quel buon uomo, che volle a suo nome stamparli; egli, come li capitarono alla mano per qualche ignorante scolaro, che aveva mal inteso, e peggio scritti tali elementi, che il laborioso Professore dettò nel principio della sua carriera allor quando era incaricato di reggere la cattedra di matematica, oltre la sua, senza badar più in là, tocco soltanto dal solletico di comparir dotto, fece gnocchi, come suol dirsi, della non sua pasta, e con solenne ridicolissima prosopopea sen fece bello.
Non sarebbe mancato al prestante autore acconcio modo di rintuzzare sì fatta tracotanza, ma pieno di vera, e soda virtù, gliene fece larga larghissima remissione.
Sappia per altro costui, che non bastava omettere la prefazione, ed aggiungere due dedicatorie, ed un avviso al lettore, e fare una sguaiata traduzione per far apparire suo il non suo; nè bastava il dire d'essersi servito degli elementi di matematica di Mr. De la Chapelle, e di Sympson probabilmente non mai da lui conosciuti, che senza gli occhiali chiunque vede non avere questi scritti alcuna relazione con tali autori.
In nostro Signor Revelli a cui era prescritto dalle Regie Costituzioni d'insegnare gli elementi d'Euclide, e l'aritmetica, non si è preso veruno per guida, ma bensì con ordine diverso da quello d'Euclide, e di altri autori procurò con tutta la chiarezza, e brevità possibile di proporre, e dimostrare tutte quelle verità, che ritrovansi in Euclide, ed altrove più utili, e più necessarie a' giovani principianti per acquistare un esatto raziocinio, e che loro abbisognassero per lo studio delle fisiche, e delle matematiche, e che potessero facilmente ancora condurre gli architetti civili, e militari, ed i misuratori a conoscere da per se stessi, e dimostrare le operazioni de' loro problemi.
In queste mie stampe poi, le quali con molta avidità, e con genio intrapresi per dare un attestato di quella gratitudine ch'io tengo verso un tanto maestro, la cui scuola mi glorio d'aver frequentato, se mai per avventura qualche menda d'incontrerà, che sfuggita dall'occhio mi fosse, spero trovar perdono da quel Pubblico rispettabile alla cortese grazia del quale coraggiosamente le porgo.

Al Lettore, pp. VIII-XI

Quest'opera, che pubblichiamo divisa in due volumi, o parti separate, contiene gli Elementi dell'Aritmetica universale divisi in tre libri, e quelli della Geometria piana e solida in sette.
Sonovi nella prima parte i tre libri dell'Aritmetica col primo della Geometria; nella seconda saranno li rimanenti sei libri coll'indice delle operazioni appartenenti alla Geometria pratica dimostrate in essi, e dodici rami delle figure necessarie alle dimostrazioni ivi contenute.
Si spiegano prima d'ogni cosa (pag. I. e seg.) i vocaboli più frequentemente usati in queste, ed in tutte le altre matematiche scienze.
Nel primo libro dell'aritmetica (pag. 5. e seg.) premesse le necessarie definizioni, e la spiegazione dei caratteri, e dei segni, di cui d'uopo servirsi nelle aritmetiche operazioni, s'insegna il calcolo dei numeri, e delle lettere in interi.
Nel secondo (pag. 69. e seg.) si trovano le operazioni aritmetiche delle frazioni, e tra le definizioni di esso libro (pag. 74. e seg.) le necessarie nozioni della ragione geometrica, e della equazione; e (pag. 80., e seg.) i tredici primi assiomi.
Nel terzo di tratta (pag. 110 e seg.) della formazione delle potestà delle quantità, e della estrazione delle radici quadrate (pag. 121. e seg.) delle cubiche (pag. 129 e seg.) da' numeri, e dalle quantità letterali (pag. 134-137.).
Il calcolo delle quantità radicali si trova per appendice (pag. 142. e seg.).
Il primo libro della Geometria contiene la scienza universale delle ragioni, e proporzioni geometriche (pag. 159. e seg.) delle aritmetiche (pag. 221.) delle armoniche (pag. 227.) le principali proprietà delle progressioni geometriche (pag. 170, 171, e seg. 202, 203, ec.), delle aritmetiche (pag. 213, e seg.). Si dimostra (pag. 206. e seg.) che l'ultimo infinitesimo termine di

una progressione geometria decrescente si è la cifra zero. Si definiscono i logaritmi, (pag. 216.) e si spiega l'indole, e la proprietà di essi; e trovasi per aggiunta il calcolo de' numeri decimali (pag. 217., e seg.).
Nel secondo si dimostrano le proprietà, e gli accidenti delle linee rette, degli angoli piani rettilinei, delle linee parallele, l'uguaglianza, e la diversità dei triangoli rettilinei, e dei parallelogrammi, e la costruzione, e la misura di essi; nel corollario terso della definizione 36. si trova una sufficiente notizia delle misure, di cui comunemente ci serviamo per misurare ogni lunghezza, e superficie, le definizioni sono seguitate da cinque altri assiomi.
Nel terzo libro con somma chiarezza, e brevità vengono dimostrate le proprietà delle linee rette proporzionali, e delle figure piane rettilinee simili.
Il quarto contiene le principali proprietà, ed accidenti delle linee rette, che toccano, o segano il circolo, e degli angoli formati da esse dentro, e fuori del medesimo, nella definizione decima, e ne' suoi corollari evvi un saggio de' principi, e delle proposizioni fondamentali della trigonometria piana, colla nozione delle tavole trigonometriche.
Nel quinto trattasi della iscrizione, e circoscrizione de' triangoli, e delle altre figure piana rettilinee nel cerchio; della costruzione, e della misura delle figure piane regolari, e della misura, e divisione del circoli ne' suoi gradi.
Il sesto libro contiene la scienza de' solidi in cui si dimostrano le più utili, e necessarie proprietà de' primi, de' cilindri, delle piramidi, de' coni, della sfera, e s'insegnano le regole di misurare la superficie, e solidità di ciascuna d'esse figure; e nell'annotazione della proposizione 20. sono indicare le misure da noi adoperate per misurare i solidi.
Nel settimo libro poi con metodo chiaro, e facile si dimostrano le principali proprietà della ellisse, delle evolute, ed evolventi, della cicloide, della parabola, e dell'iperbola, e de' solidi da queste figure generati, e la maniera di descrivere, e misurare le medesime.

Quest'opera è divisa in due parti e contiene:
- Aritmetica universale divisa in tre libri;
- Geometria piana e solida divisa in sette libri.

Parte I: tre libri dell'aritmetica e il primo libro della geometria.
Parte II: sei libri della geometria, con indice delle operazioni appartenenti alla geometria pratica e 12 tavole con le figure geometriche.

Nozioni preliminari (pp. 1-4): vengono definiti i vocaboli più frequentemente usati (proposizione, ipotesi, tesi, teorema, problema, lemma, assioma, postulato, corollario, quantità discreta e continua, geometria, aritmetica).

Primo libro del calcolo degli interi (5-68):

- def. VI: numero intero razionale;
- def. XI-XIV: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione;
- def. XVI: aritmetica letterale, definizione di quantità letterale;
- def. XIX: quantità positive e negative;
- def. XXII: uso dei segni;
- def. XXIII: quantità monomie e polinomie;
- prob. I: leggere qualsivoglia numero descritto colle figure aritmetiche;
- prob. II: sommare i numeri interi;
- prob. III: sottrarre i numeri interi;
- esempi (pp. 28-30);
- prob. IV: moltiplicare i numeri interi, tavola delle tabelline;

- esempi (pp. 30-35);
- prob. V: dividere i numeri interi;
- esempi (pp. 38-47);
- prob. VI: sommare le quantità algebriche;
- prob. VII: ridurre le quantità composte a minor numero di termini;
- prob. VIII: sottrarre le quantità algebriche;
- prob. IX: moltiplicare le quantità algebriche;
- regole dei segni e potenze con le proprietà (pp. 51-58);
- prob. X: dividere le algebriche quantità.

Libro Secondo del calcolo delle frazioni (pp. 69-109):

- def. I: parte aliquota e parte aliquanta;
- def. II-VIII: numeri primi, massimo comun divisore;
- def. XIII: ragione geometrica;
- def. XVII: equazione;
- assioma I: quelle cose, che sono uguali ad una terza, sono parimente uguali tra di loro;
- ass. II: a cose uguali aggiungendo cose uguali, o pure una stessa cosa, le somme saranno uguali;
- ass. III: da cose uguali levando cose uguali, ovvero una stessa cosa, le rimanenti cose saranno ancora uguali fra loro;
- ass. IV: moltiplicando cose uguali per una terza, o per cose uguali, i prodotti saranno sempre uguali;
- ass. V: dividendo cose uguali per una terza, o per cose uguali, i quozienti saranno anche uguali;
- ass. VI: a cose disuguali aggiungendo cose uguali, le somme, che faranno, saranno disuguali;
- ass. VII: dalle cose disuguali levando cose uguali, le rimanenti saranno ancora disuguali;
- ass. VIII: quelle cose, che sono doppie, o triple, o quadruple ec, di una medesima, o di cose uguali, sono tra di loro uguali;
- ass. IX: quelle cose, che sono la metà, o la terza, o la quarta parte ec., di una stessa cosa, o di cose uguali, sono uguali fra loro;
- ass. X: il tutto è maggiore della parte;
- ass. XI: ogni tutto è uguale a tutte le sue parti prese insieme;
- ass. XII: se di due quantità omogenee, che si paragonano tra di loro, la prima non sarà maggiore, nè minore dell'altra, sarà necessariamente la prima uguale alla seconda;
- ass. XIII: se una quantità sarà maggiore di un'altra, e questa seconda sia maggiore di una terza, allora la prima sarà molto maggiore della terza;
- Preposizioni sulle operazioni con le frazioni.

Libro Terzo delle potestà delle quantità, e della estrazione delle radici (pp. 110-158):

- def. I: potestà, o dignità, o potenza di una quantità;
- def. V: estrazione della radice;
- def. VIII: quantità commensurabili e incommensurabili;
- def. IX: segno radicale e quantità irrazionale;
- prob. I: estrarre la radice quadrata de'numeri;
- prob. III: estrarre la radice quadrata delle quantità algebriche;
- operazione con i radicali.

Elementi della Geometria piana e solida libro primo.
Scienza universale delle ragioni, e proporzioni delle quantità (pp. 159-231):

- def. I: ragione geometrica;
- def. VIII: proporzione geometrica;
- def. X: progressione geometrica;
- def. XII: ragione aritmetica e progressione aritmetica;
- calcolo dei numeri decimali (p. 217);
- def. XIV: armonica o musica proporzione.

Elementi dell'Aritmetica universale e della Geometria piana e solida di Filippo Antonio Revelli Dottore del Collegio delle Arti Liberali già Professore di Geometria pel corso d'anni 26. in questa Regia Università, ora mastro auditore nell'Eccellentissima Regia Camera de' Conti, Parte II, In Torino, presso Giammichele Briolo, MDCCLXXVIII.

Descrizione fisica: 320 p., XII c. di tav. : ill, 8°

Collocazione: Accademia delle Scienze di Torino, A-VIII-54

Elementi della Geometria. Libro Secondo (pp. 3-65):

- def. (I-VII): corpo solido, superficie, linea, punto geometrico, linea retta, superficie piana, angolo piatto;
- def. XI: linee parallele, o equidistanti diconsi quelle, che, essendo poste in un medesimo piano, conservano sempre la medesima distanza fra loro; onde quantunque si prolunghino in infinito da ambedue le parti non si congiungeranno giammai insieme;
- def. XV- XVII: cerchio e sue parti;
- Triangoli, parallelogrammi, trapezi;
- criteri di congruenza dei triangoli.

Elementi della Geometria. Libro terzo (pp. 64-94):

- def. I: figure simili;
- def. II: lati omologhi;
- def. III: figure reciproche;
- def. IV: i triangoli che hanno il vertice comune, e le basi poste nella medesima retta sono ugualmente alti;
- prop. I: I parallelogrammi ugualmente alti, o costituiti nelle medesime parallele, sono fra loro nella ragione delle loro basi; similmente i triangoli, che hanno le altezze uguali, o sono entro le medesime parallele, stanno tra di loro nella ragione delle proprie loro basi;
- prop. II-XX: teoria delle proporzioni.

Elementi della Geometria. Libro quarto (pp. 95-131):

- def. I: circoli concentrici, eccentrici;
- def. II: tangente al circolo;
- def. III: cerchi uguali;
- def. IV: angolo rettilineo inscritto, angolo del segmento;
- def. V: misura di un angolo;
- def. VI: gradi;

- def. VII: angolo retto, ottuso, acuto;
- def. VIII: settore del cerchio;
- def. IX: complemento e supplemento d'un angolo;
- seguono teoremi sul cerchio.

Elementi della Geometria. Libro quinto (pp. 132-168):

- def. I: figure regolari, rettilinei regolari, poligonali regolari;
- def. II: figura rettilinea iscritta nel circolo;
- def. III: figura circoscritta al cerchio;
- def. IV: centro di un poligono regolare, angolo del poligono regolare, angolo al centro del poligono regolare;
- def. V: figure isoperimetriche;
- def. VI: archi simili dei cerchi;
- def. VII: porzioni simili, o segmenti simili;
- def. VIII: corona;
- seguono le proposizioni.

Elementi della Geometria. Libro Sesto delle figure solide (pp. 169-216)

- def. I: perpendicolare ad un piano;
- def. II: inclinazione della linea al piano;
- def. V: piani paralleli;
- def. VI: prisma;
- def. VII: parallelepipedo;
- def. VIII: cubo;
- def. IX: angolo solido;
- def. X: cilindro;
- def. XI: piramide;
- def. XII: superficie conica, apice, vertice, cima, lato del cono;
- def. XIII: sfera;
- def. XIV: poliedro;
- def. XV: figure solide simili;
- def. XVI: prismi simili;
- def. XVII: cilindri e coni simili;
- def. XVIII: altezza di un prisma o cilindro, l'altezza di una piramide o di un cono;
- def. XIX: sezione di una figura solida;
- def. XX: cilindro circoscritto alla sfera;
- seguono le proposizioni.

Elementi della geometria. Libro settimo
Delle proprietà della ellisse, delle evolute, ed evolventi, della cicloide, della parabola, e dell'iperbola, delle loro aree, e de'solidi da esse generate (pp. 217-316):

- def. I: ellisse;
- def. II: cerchi circoscritto e inscritto all'ellisse;
- seguono proposizioni (I-II);
- def. III: fuochi ellisse, raggi vettori ellisse, eccentricità;
- seguono proposizioni (III-V);
- def. IV: diametro dell'ellisse;

- def. V: parametro o lato retto del maggiore asse e del minor asse;
- seguono proposizioni (VI-VII);
- def. VI: sferoide;
- seguono proposizioni (VIII-IX);
- def. VII: evolute ed evolventi;
- def. IX: della cicloide;
- def. X: della parabola;
- seguono proposizioni e altre definizioni sulla parabola;
- def. XVII: dell'iperbola.

7. *Principi di matematica sublime (Papacino D'Antoni, 1779)*[348]

Principi di matematica sublime

Descrizione fisica: [7], 430, [1] p., 7 c. di tav. ripieg.; 8°

Collocazione: Biblioteca Storica della Provincia di Torino, P – g 1753

Indice delle materie, pp. 3-6 [non numerate]

Libro Primo
Delle natura, e del maneggiamento delle equazioni di grado superiore, p. 1.
Capo I: Della Genesi, e delle Proprietà delle equazioni, p. 2
Capo II: Del Modo di trasformare le equazioni, p. 40
Capo III: Indagare, se nell'equazione s'incontrano delle radici immaginarie, p. 58
Capo IV: Trovare i valori reali dell'incognita nelle equazioni numeriche di grado superiore, p. 73
Capo V: Risolvere i problemi numerici di grado superiore, le di cui equazioni finali sono affette in una maniera qualsivoglia, p. 105

Libro Secondo
Della Dottrina generale delle Linee Curve, p. 142
Capo I: Della genesi delle Curve di diversa specie, e di diverso grado, p. 147
Capo II: Della natura delle Curve Geometriche, e delle Trascendentali, p. 163
Capo III: Delle Curve Organiche, p. 192
Capo IV: Data l'equazione indeterminata di grado superiore, costruire il corrispondente Luogo geometrico, p. 201
Capo V: Costruire le equazioni determinate di qualsivoglia grado superiore al quarto, p. 223

Libro Terzo
Del Calcolo Differenziale, p. 243
Capo I: Delle Flussioni, o Differenze di diverso ordine, e del Calcolo delle medesime, p. 244

[348] In Pepe-Borgato (1987), p. 40, è riportata la seguente nota «Nella Biblioteca della Scuola di Applicazione d'Arma di Torino si trova un manoscritto intitolato Principj di Matematica Sublime esposti dal Cavagliere Alessandro Vittorio Papacino D'Antonj Direttore generale delle Reggie Scuole d'Artiglieria e fortificazione. Il manoscritto in folio di cc. 66, collocato: Sez. 22, n. 1553, Scaffale SL 4, corrisponde largamente per i contenuti a questo volume. Tale manoscritto è stato recentemente acquistato al mercato antiquario e reca una nota esplicativa del Generale Guido Amoretti (marzo 1982). Per la sua datazione di noti che l'Antoni è diventato Direttore Generale delle R. Scuole nel 1769.»

Capo II: Data l'equazione di una curva, trovare cosa sia tangente, la sottotangente, la normale, la sottonormale, e se la curva abbia asintoti obliqui all'asse, p. 267
Capo III: Del Metodo de' Massimi, e de' Minimi, p. 300
Capo IV: Dei punti di Flesso contrario, e di Regresso, dei Raggi osculatori, e delle Evolute, p. 316

Libro Quarto
Del Calcolo Integrale, p. 330
Capo I: Delle Regole per integrare le formole differenziali del primo ordine, le quali contengono una solo variabile, p. 332
Capo II: Dell'uso delle date regole, p. 367
Capo III: Del Metodo Inverso delle tangenti, p. 392
Capo IV: Del calcolo delle quantità logaritmiche, ed esponenziali, e dell'uso delle medesime, p. 407

Sul recto dell'ultima carta:

Di Ferrere per S.E. il sig. Conte Caissotti/di S. Vittoria Gran Cancellierie/Torino MDCCLXXIX./Nella Stamperia Reale.

8. *Degli Elementi di Geometria piana (P. Di Martino, 1785)*

composti da Euclide Megarese tradotti in italiano ed illustrati da D. Pietro Di Martino Libri VI. Seconda edizione riveduta ad uso della Scuola Militare, Torino, MDCCLXXXV, Presso Giammichele Briolo Stamp. e libr. della R. Accad. delle Scienze con permissione.

Descrizione fisica: [4], 239, [1] p., IV, [1], II, [2], II c. di tav. ripieg. calcogr.; 8º

Collocazione: Accademia delle Scienze, D/2.II.175[349]

Indice, p. 240

Libro I., p. 1
Libro II., p. 53
Libro III., p. 79
Libro IV., p. 126
Libro V., p. 147
Libro VI., p. 186

9. *Trattato di Aritmetica (Cevasco, 1790)*

Trattato di Aritmetica ad uso de' Cavalieri Paggi d'onore di S.S.R.M., e de' Cavalieri Allievi della Reale Accademia di Francesco Antonio Cevasco Professore di Geometria

[349] Libro digitalizzato nel sito dell'Accademia delle Scienze di Torino.

nella medesima, Edizione seconda con diligenza corretta, ed accresciuta, Torino, 1790, Nella Stamperia Reale, Con privilegio.

Descrizione fisica: 297, [3! p.; 12º

Collocazione: BSPT, P-h-1500

Al lettore, pp. 3-4

Non recherà meraviglia, che dopo un grandissimo numero di libri di Aritmetica elementare pubblicati in questa nostra età, un altro io ardisca proporne, se si vorranno considerare i motivi, che mi vi hanno determinato. Imperocchè fin dal primo giorno, che fui eletto per istruire la nobile gioventù destinata alla milizia negli elementi di Aritmetica, e di Geometria speculativa e pratica, ben mi avvidi quanto da me richiedeva di studio, e di attenzione e la dignità del luogo, in cui mi trovo ad insegnare, e la gravità dell'uffizio, e il merito, e la nobiltà degli allievi. Quindi è, che avendomi la ragione, e l'esperienza fatto osservare la grandissima, e pressoché insuperabile difficoltà, che ha la tenera gioventù di avere sempre alla mente presenti i precetti, e le regole di qualunque scienza, e spezialmente dell'Aritmetica, adoperato mi sono di comporre questo trattato, nel quale se mi sarà riuscito di migliorare, non dirò l'intrinseca sostanza della scienza, ma le idee, che ad essa per diritto sentiero conducono, e la collegazione delle parti di essa, e di trattare ogni cosa sì fattamente, che alla tenue capacità de'principianti si convenga, mi potrò a buona equità lusingare di avere con questa mia, qualunque siasi fatica, recato vantaggio non picciolo alla società, che, al dire de'Filosofi, egualmente della scienza del numerare abbisogna, che della facoltà del ragionare. Che se neppure tale particolare luce avrò io potuto procacciare agli elementi dell'Aritmetica universalmente, questo frutto almeno (seppure egli è vero, che niun precettore è in istato d'insegnare una scienza con quella chiarezza, colla quale insegna, quando se ne ha egli stesso collo studio suo ordinate le regole, e le ha confacentemente all'indole dell'ingegno suo esposte), questo frutto, dico, ne raccorrò io medesimo, che potrò tanto più chiaramente indurre nell'animo della nobile gioventù ai miei ammaestramenti affidata la cognizione, e l'uso di questa scienza, quanto fu maggiore lo studio, che ho dovuto impiegare in rendere mie proprie le idee, l'ordine, e la tessitura della medesima.

Indice Delle principali cose contenute in questo libro, pp. 291-297

Capo primo. De'numeri interi, e del calcolo loro.

Unità, e numerare, definizione d'amendue, p. 5
Unità omogenee
Unità eterogenee
Unità numerabili tra loro
Numero, definizione d'esso
Numeri omogenei, ed eterogenei, p. 6
Aritmetica, definizione d'essa
Della maniera di scrivere, o comporre i numeri, p. 8
Della maniera di leggere i numeri, p. 13

Del sommare gl'interi
Sommarre, definizione sua, p. 16
Regole per sommare gli interi, p. 17

Della sottrazione degli interi
Sottrazione, definizione sua, p. 20
Regole, p. 21

Della moltiplicazione degli interi
Moltiplicazione, definizione sua, p. 26
Osservazione pel moltiplicatore, e prodotto in pratica
Esempi, p.29

Della divisione degli interi
Divisione, definizione sua, p. 33
Quando sia possibile la divisione
Esame della divisione
Esame della moltiplicazione
Necessità della divisione ridotta a tre casi, e come varii la natura del quoziente, p. 35
Utile distinzione della divisione in due specie, cioè in partizione, e divisione pura, p. 37
Regola per conoscere quando sia partizione, e quando divisione
Come si possa proseguire la divisione dei residui, p. 38
Regola per la partizione, e divisione semplice, p. 39
Divisione composta, e regole, p. 44

Capo secondo. Del calcolo dei rotti in genere

Divisione dell'unità, p. 53
Rotto in genere, definizione di esso
Numeratore, e denominatore definizioni
Maniera di scrivere i rotti in genere, p. 54
Definizione del rotto di rotto di rotto, e maniera di scriverli
Ragione Geometrica, definizione sua, p 55
Antecedente, e conseguente della ragione
Ragione inversa
Esponente della ragione
Quantità in ragione diretta, o in ragione inversa
Come di renda possibile la divisione di un rotto, p. 57
Ragioni uguali, p. 57
Ragioni disuguali
Altre definizioni necessarie pel calcolo dei rotti, che seguono appresso

Problemi

Ridurre un intero in una frazione di un dato denominatore, p. 63
Ridurre un numero misto in frazione, p. 64
Ridurre le frazioni allo stesso denominatore, p. 66
Conoscere il rapporto di due frazioni differenti, p. 66

Trovare due numeri tali, che una parte aliquota, o aliquanta di uno sia uguale ad un'altra parte aliquota, o aliquanta dell'altro, p. 67
Conosciute alcune parti di una somma espresse da un rotto, trovare il valore di un altro rotto relativamente alla somma stessa, p. 68
Trovare la massima comune misura di due numeri, p. 69
Ridurre i rotti alla menoma espressione, p. 70
Ridurre i rotti al menomo possibile denominatore, p. 72
Ridurre un rotto in un altro di un dato denominatore, p. 75
Sommare i rotti, p. 77
Sottrarre i rotti, p. 78
Moltiplicare i rotti, p. 80
Dividere i rotti, p. 83

Aggiunta al calcolo dei rotti per facilitarne la pratica
Esempi per sommare i rotti in genere, p. 83
Esempi di sottrazione pei rotti in genere, p. 86
Osservazione sopra la moltiplicazione dei rotti, p. 87
Ridurre i rotti di rotti di rotti ad un semplice rotto, p. 89
Innesiare i rotti, p. 90
Esempi per la moltiplicazione dei rotti, p. 92
Osservazione sopra la divisione dei rotti, p. 99
Esempi di divisione, p. 100

Capo terzo. Del calcolo degli interi, e rotti in ispecie

Rotto in ispecie, definizione di esso, p. 102
Nozioni delle monete, pesi, e misure del Piemonte, ivi
Parti aliquote della lira, p. 104
Parti aliquote del sacco, trabucco, e rubbo, p. 104
Differenti specie di rotti, e maniera di trovare il loro valore, p. 106
Regole per sommare i rotti in ispecie, p. 109
Esempio di lire, soldi, e denari, p. 109
Esempio di rubbi, libbre, e oncie, p. 111
Esempio di trabucchi, piedi, e oncue, di sacchi, emine, e coppi, p. 111
Esempio di giornate, tavole, piedi, oncie, p. 112
Esempio di tese, piedi, oncie, e di carrate, brente, pinte, p. 113
Della sottrazione dei rotti in ispecie, p. 116
Esempi di lire, soldi, e denari per le varie difficoltà, e pei pesi, e misure, p. 116
Sottrazione cronologica, p. 121
Della moltiplicazione degli interi, e rotti in ispecie, p. 122
Regole appartenenti a questa moltiplicazione, ivi
Esempi di moltiplicazione d'interi per interi, e rotti di prima specie, p. 125
Esempi con rotti di prima, e seconda specie nel solo moltiplicatore, p. 128
Esempi per la moltiplicazione d'interi, e rotti per interi, e rotti, p. 130
Osservazione per sapere, quando i residui delle parti aliquote si debbono esprimere con rotti in genere, p. 136
Esempi per le false supposizioni, p. 138
Esempi per le permute, p. 140
Quando siano necessarie riduzioni innanzi di principiare la moltiplicazione, p. 142

Uso delle false supposizioni utilissimo in certi casi, p. 145
Esempi di moltiplicazione, essendo i due fattori omogenei, p. 147

Della partizione composta degli interi, e rotti in ispecie

Quanti casi occorrano in questa partizione, p. 150
Esempi
Con rotti in ispecie nel solo dividendo, p. 152
Con rotti in ispecie nel solo divisore, p. 160
Con rotti in ispecie nel dividendo, e nel divisore, p. 164
Con rotti in ispecie nel dividendo, e rotti in genere nel divisore, p. 167

Della divisione composta degli interi, e rotti inspecie

Come si operi nei residui della divisione composta, p. 169

Esempi di divisione composta

Con rotti nel solo dividendo, ivi
Con rotti nel divisore, p. 171
Con riduzioni, p. 175
Con zeri in fine del divisore, e maniera di abbreviare l'operazione in simili casi, p. 178

Capo quarto. Della regola del tre detta aurea, o di proporzione

Cosa sia proporzione, p. 179
Nella proporzione quanti termini si trovino, e loro denominazione
Nella proporzione il prodotto degli estremi è uguale al prodotto de'due termini medii
Quanto quattro termini si dicano proporzionali
Invertendo i termini delle ragioni di una proporzione, restano tuttavia sempre proporzionali, p. 180
In una proporzione alternando i termini, restano sempre ancora proporzionali
Moltiplicando, o dividendo il primo, e il secondo, oppure il primo, e il terzo termine di una proporzione per una quantità stessa, saranno sempre proporzionali i termini, p. 8
Quale utilità si ricavi dalle suddette variazioni, p. 181
Cosa sia la regola del tre, e da quai principii derivi
Divisione della regola del tre
Della regola del tre diretta semplice

Definizione di essa
Quattro cose a distinguersi per avere un'idea chiara di questa regola
Come di dispongano i termini
Come di trovi il quarto termine ricercato, p. 182
Di qual natura sia il quarto termine
Degli accidenti che occorrono nell'espressione della questione, p. 183
Quai termini si debbono trascurare
Quando nella regola del tre sia necessaria la riduzione
Quai termini si debbano ridurre, qualora resta necessaria la riduzione, p. 184
Della regola inversa semplice

Definizione di essa, p. 195
Come si conosca
Come si debba in essa operare per avere il quarto termine ricercato, p. 196
Della regola del tre composta, e diretta, p. 201
Regola d'interesse per l'espressione dei negozianti, p. 211
Della regola composta inversa, p. 217
Della prima maniera, colla quale la regola del tre composta è inversa, p. 218
Della seconda maniera, colla quale una regola composta è inversa, p. 223
Della maniera di risolvere le regole composte inverse con una sola operazione, p. 224
Della maniera di risolvere queste questioni con due regole dirette, p. 227
Regola di guadagno, o perdita, p. 231
Regola di sconto, p. 237
Regola di società, p. 241
Regola congiunta, p. 255
Regola d'allegazione, p. 262
Della maniera di ridurre diversi pagamenti in un solo, p. 272
Regola di falsa posizione, p. 274
Delle potestà, p. 278
Dell'estrazione delle radici, p. 282Geometria pratica (s.d.)

10.*Della geometria pratica*

Della Geometria Pratica, In Torino, Nella Stamperia Reale.[350]

Descrizione fisica: [4!, 165, [3! p., [11! c. di tav. calcogr. ripieg.; 8º

Collocazione: Accademia delle Scienze di Torino, D^2.II.216[351]

Parte prima, c.1r
Della Geometria pratica, p. 1
Capo I.
Del Compasso commune, e del Regolo, p. 5
Capo II.
Della Geodesia, p. 23
Capo III.
Problemi relativi alla Geodesia, p. 34
Capo IV.
Del Compasso di Proporzione, p. 50
Capo V.
Della Trigonometria Piana, p. 71

Parte seconda, c.1v
Della Geometria Pratica, p. 95
Capo I.

[350] Secondo Balbo (1805), p. 65 l'autore è Tignola, secondo il catalogo dell'Accademia delle Scienze l'autore è Papacino D'Antoni.
[351] Libro digitalizzato nel sito dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Della Squadra di Campagna, p. 100
Capo II.
Del Semicerchio di Campagna, p. 117
Capo III.
Della Bussola, p. 135
Capo IV.
Della Tavoletta Pretoriana, p. 142
Capo V.
Del Modo di livellare, p. 158

Sul verso dell'ultima carta:

Imprimatur/Fr. Vincentius Maria Carras Pro-Vicarius generalis S. Officii Taurini./V. Siccus pro D. Mussa LL. AA. P./V. Se ne permette la stampa/Di Ferrere per S. E. il signor Conte Caissotti di S. Vittoria Gran Cancelliere/In Torino, Nella Stamperia Reale

Capitolo II

LE SCUOLE MILITARI DEL REGNO DI NAPOLI

1. *Introduzione*

Il Regno di Napoli, passato nel 1714 dalla Spagna all'Austria, riacquistò la sua indipendenza con l'avvento al trono di Carlo di Borbone. Carlo, già duca di Parma e Piacenza (1731-1746), secondogenito di Filippo V re di Spagna e di Elisabetta Farnese, a seguito della battaglia di Bitonto, conquistò il Regno di Napoli e fece il suo ingresso nella città partenopea il 10 maggio 1734 assumendo il titolo di *Neapolis rex*; il 3 luglio 1735 fu incoronato *rex utriusque Siciliae*. La conquista dei due regni da parte dell'Infante fu resa possibile dalle manovre della regina di Spagna, la quale, approfittando della guerra di Successione polacca, nella quale Francia e Spagna combattevano il Sacro Romano Impero, rivendicò a suo figlio le province dell'Italia meridionale.

Nel 1759 re Ferdinando VI di Spagna, succeduto al padre (Filippo V) nel 1746, morì. Non avendo lasciando eredi diretti, il trono fu assunto dal fratello Carlo che, non potendo unire le due corone, dovette scegliere un successore per i due regni di Napoli e Sicilia.

Poiché il primo figlio Filippo fu ritenuto "imbecille" e il secondo Carlo Antonio doveva seguire il padre, come erede, al trono di Spagna, la scelta ricadde sul terzogenito Ferdinando, nato il 12 gennaio 1751, che assunse il titolo di Ferdinando IV di Napoli (1759-1806). Il giovane re fu affiancato dal toscano Bernardo Tanucci, già ministro degli esteri dal 1755, che divenne la figura più autorevole del Consiglio di reggenza. Nel 1768 Ferdinando sposò Maria Carolina d'Asburgo-Lorena, figlia dell'imperatrice Maria Teresa e sorella della regina di Francia Maria Antonietta.

Negli anni della Rivoluzione francese nel Regno di Napoli si costituì, dopo la vittoria delle truppe francesi su quelle borboniche, la Repubblica napoletana (1799).

Le scuole di artiglieria istituite nel Regno di Napoli nella prima metà del XVIII secolo furono strutturate secondo i modelli di scuola già esistenti in Spagna a partire dal secolo precedente e perfezionate secondo il modello francese nel secolo successivo.[352]

La prima scuola militare nata nel Regno di Napoli fu l'*Academia de los Guardias*, più comunemente chiamata *Accademia di Marina*, nella quale potevano accedere solo i giovani nobili, scelti direttamente dal sovrano, con un'età compresa tra i 14 e i 18 anni ed i corsi avevano una durata di quattro anni.

La nuova scuola doveva preparare personale qualificato che sapesse svolgere con perizia le varie mansioni cui era chiamato, ossia condurre una nave, saperla governare in

[352] Sulla storia dell'Accademia militare di Napoli si veda: Castronuovo (1970); Martullo (1987); Rao (1987); Leschi (1994).

navigazione ed essere in grado di utilizzare efficacemente l'artiglieria di cui fosse dotata. Fu chiamato a istituire i corsi e a dirigere gli studi Pietro Di (De) Martino (1707-1746), fratello di Niccolò (1701-1769).[353]

Pietro compose per gli allievi dell'accademia due manuali di lezioni: Gli elementi di geometria piana composti da Euclide Megarese e tradotti in italiano ed illustrati da D. Pietro Di Martino libri VI (Napoli, s.e., 1736) e Nuove instituzioni di aritmetica pratica (Napoli, Mosca, 1739), e fece attrezzare la scuola con strumenti scientifici e tecnici.

Alla morte di Pietro Di Martino la cattedra di matematica passò a Michele de Leonardis di Gravina, successivamente anche insegnante presso la Scuola Nautica istituita da Carlo III nel 1749. Nel 1754, De Leonardis ottenne di essere congedato e fu nominato professore di matematica Vito Caravelli (1724-1800), allievo di Niccolò Di Martino e di Felice Sabatelli.[354]

Nel 1785 fu chiamato a insegnare astronomia Giuseppe Cassella (1755-1808), allievo del Sabatelli e l'anno successivo gli insegnanti di matematica diventarono tre: Gennaro Pecoraro per l'aritmetica, Vincenzo Porto (1747-1801)[355] per la geometria e Vincente Zevaglios secondo maestro di geometria. I primi due furono successivamente sostituiti da Giovanni Gambale per l'insegnamento dell'algebra e della geometria solida e da Filippo Guidi per l'insegnamento della trigonometria piana e sferica, sezioni coniche e meccanica. Porto, allievo del Caravelli, già insegnante dell'accademia dal 1780, pubblicò nel 1796 un *Trattato di Navigazione* in sedici volumi per il *Real Collegio di Marina* e pare avesse scritto anche un *Trattato sulla navigazione a vapore*.[356]

L'*Accademia di Marina* nel 1799 fu chiusa a Napoli e trasferita a Palermo; con l'arrivo dei francesi fu riaperta nel 1806.

2. *La Real Accademia o Scuola Matematica*

La prima scuola di artiglieria del Regno di Napoli fu la *Real Accademia* o *Scuola Matematica* istituita da Carlo di Borbone il 10 settembre 1745, che, nell'ordinanza per la sua istituzione, scriveva:

> Aunque por ôtras nuestras Reales Ordenanzas, e Instrucziones, se haya, con especialidad proveido para dejar plenamente instruidos nuestros subditos, en el honrroso Empleo de la Milicia, con todo esto considerando quanto comviene a la conservazion de nuestros Estados

---

353 Pietro Di Martino e Niccolò Di Matino, voci del *DBI*, v. 38 (1990), di Pietro Nastasi.

354 Felice Sabatelli (1710-1786), matematico, fisico e astronomo; fu alunno di Pietro Di Martino. Nel 1751, in collaborazione con padre Nicola Maria Carcani, professore di astronomia e rettore del Collegio Reale delle Scuole Pie a S. Carlo alle Mortelle, perfezionò la misura della latitudine di Napoli.

355 Vincenzo Porto nacque a Faicchio il 12 settembre 1747. Fu allievo nel seminario di Cerreto Sannita; dopo aver rinunziato allo stato ecclesiastico per occuparsi di matematica e ingegneria, si recò a Napoli dove fu discepolo prima e sostituto poi nella scuola di Vito Caravelli. Nel 1769 Antonio Genovesi lo propose al ministro Tanucci per ricoprire la cattedra di Geometria nell'ex collegio Massimo dei gesuiti a Napoli. In seguito fu Direttore del Real Collegio di Marina a Portici e nel 1785 fu incaricato dalla Corte di Madrid del miglioramento del porto di Cartagena, in qualità di Istruttore delle Guardie Marine. Proclamata la Repubblica napoletana, il generale Championnet, il 14 febbraio 1799, lo nominò componente della prima classe di Scienze matematiche dell'Istituto Nazionale. Ritornato a Faicchio, morì il 17 agosto 1801; cfr. Zazo (1973).

356 Gatto (2010), p. 87.

> al Lustre, y Esplendor de nuestras Armas, que el Cuerpo de la Milicia, se mantenga vien disciplinando e instruido aun en la Mathematica; de cuia ciencia prinzipalmente penden los mas felizes suzesos en las Operaziones de la Guerra; nos ha movido a dar tambien en esto la Providencia oportuna.[357]

L'intento del sovrano era quindi quello di disciplinare la milizia attraverso la matematica «dalla quale scienza principalmente dipendono i più felici successi delle operazioni della guerra». Per l'organizzazione della nuova scuola fu chiamato Niccolò Di Martino che all'epoca prestava servizio in Spagna come segretario d'ambasciata. La nuova scuola, posta nel palazzo della Panatica a S. Lucia, doveva preparare non solo i quadri di artiglieria, ma anche quelli degli ingegneri. L'accademia era posta sotto la protezione e alle dirette dipendenze del dipartimento della guerra. Un ufficiale, con il grado di ufficiale superiore, doveva assumere la funzione di comandante direttore. L'organico prevedeva per il corpo docente civile un professore principale e un secondo maestro per l'insegnamento delle matematiche e della fisica, un maestro di disegno e un maestro d'armi.[358]

La preparazione professionale dei quadri doveva essere conseguita con la frequenza della scuola teorica, a carattere essenzialmente propedeutico, e della scuola pratica. Il corso degli studi della durata di due anni, era obbligatorio per gli ufficiali e i cadetti dei corpi d'artiglieria, ma poteva essere frequentato anche da quelli delle altre armi e dei nobili che avessero superato un particolare esame, che accertasse la loro conoscenza dei primi rudimenti reputati necessari per seguire con profitto le lezioni.

Nella sede dell'istituto avevano luogo le lezioni teoriche di matematica, di fisica, di disegno e quelle di scherma, mentre al Molesiglio, nella darsena e nel fortino di Vigliena, le esercitazioni pratiche.

Il corso teorico era svolto da novembre a giugno, luglio era dedicato alle vacanze, mentre i rimanenti mesi di agosto, settembre e ottobre erano destinati alla scuola pratica. Dal 1° novembre al 30 aprile erano previste lezioni giornaliere durante tutta la settimana, ad eccezione della domenica, delle altre feste civili e religiose e del giorno del Baciamano. Dal 1° maggio al 30 giugno le lezioni teoriche giornaliere erano ridotte a tre settimanali e nei restanti due giorni gli allievi si recavano al Molesiglio per mettere in pratica gli insegnamenti sulla geometria con esercitazioni applicative (topografia). Le lezioni teoriche avevano la durata di un'ora, con una parte dedicata alla spiegazione e un'altra alle interrogazioni.

Al fine di evitare che gli alunni, sotto dettatura, commettessero degli errori, il professore veniva sollecitato a pubblicare, entro breve tempo, i testi scolastici. Per i discenti di scarso talento gli insegnamenti si dovevano limitare all'aritmetica, alla geometria pratica, alla meccanica, alla fortificazione regolare e irregolare, all'attacco e alla difesa della piazza, alla parte pratica di artiglieria ed eventualmente alla trigonometria piana; per gli altri invece il grado di conoscenza poteva essere esteso alla geometria piana e solida, all'analisi (geometria analitica), alla statica, all'idrostatica, alla parte teorica di artiglieria ed eventualmente agli argomenti relativi alla sfera, al cilindro e alle sezioni coniche.

Nei due anni di corso le materie erano così ripartite:

---

[357] Leschi (1994), II, p. 807.
[358] Ivi, I, pp. 478-479.

1° anno: aritmetica, geometria pratica (comprendente la trigonometria piana), meccanica, geometria piana e solida (comprendente la sfera, il cilindro e le sezioni coniche), analisi;

2° anno: fortificazione regolare e irregolare, attacco e difesa delle piazze, teoria e pratica dell'artiglieria, statica e idrostatica.

In entrambi i corsi erano tenute lezioni di disegno. Erano poi impartite delle nozioni di fisica-chimica relative alle proprietà dei metalli, alle caratteristiche delle leghe, alle composizioni e gli effetti delle polveri da sparo e degli artifizi esplosivi.

L'impegno e le capacità degli allievi erano valutati in relazione agli esiti degli esami che venivano svolti alla fine di ogni quadrimestre. In base ai giudizi ottenuti gli studenti erano divisi in tre categorie: alla prima erano assegnati quelli che si erano distinti per talento e applicazione; alla seconda i meno brillanti; alla terza coloro che non essendosi dimostrati idonei dovevano essere trasferiti a un reggimento di fanteria o ad un altro incarico.

Nel 1754 fu istituita una *Scuola speciale* o *Accademia del Corpo degli Ingegneri militari* per la formazione degli ufficiali del genio.

Accanto alle due accademie coesisteva dal 1759 la *Real Brigada dei Cadetti di Artiglieria* che rappresentava probabilmente l'unità d'inquadramento degli allievi delle due scuole. Di questa compagnia non si hanno molte informazioni, presumibilmente questo reparto aveva programmi di studio molto simili a quelli delle due accademie già funzionanti.[359]

3. *La Real Accademia Militare della Nunziatella*

Nel 1769, considerata anche la comunanza degli studi di matematica e delle scienze teoriche e applicate, le due accademie si unirono nella *Reale Accademia Militare*, con sede nell'edificio della Panatica. La direzione fu affidata al brigadiere Luca Ricci e Vito Caravelli[360] fu nominato direttore delle scienze.

Il regolamento ricalcava essenzialmente le ordinanze previste per la precedente scuola di artiglieria, per il collegio militare di Segovia e per quelle dell'accademia di Barcellona. L'organizzazione dell'istituto prevedeva quattro anni di corso; l'anno scolastico, diviso in due periodi, cominciava il 5 novembre e terminava il 4 luglio. Vi si insegnavano: nel primo semestre del primo anno aritmetica e geometria piana; nel bimestre successivo gli elementi di algebra; nel secondo anno inizialmente geometria solida, logaritmi, trigonometria rettilinea e nella seconda fase, le sezioni coniche; nel terzo anno geometria pratica e statica, idrostatica e idraulica; nel quarto anno artiglieria, fortificazione regolare e irregolare, attacco e difesa delle piazze. Le lezioni cominciarono ufficialmente il 1° febbraio del 1770.[361]

L'accademia militare, più che un istituto educativo e formativo, era una scuola di applicazione e di perfezionamento dove gli allievi, in buona parte ufficiali, si recavano per seguire le lezioni e sostenere gli esami. Gli accademisti dovevano affrontare sia esami ordinari, mediante le conferenze giornaliere e del sabato, sia esami particolari, stabiliti in

[359] Leschi (1994), I, p. 483.
[360] Voce del *DBI*, v. 19 (1976), di Ugo Baldini.
[361] Napoli (1845), pp. 63-68.

coincidenza con il periodo delle ferie pasquali e con l'inizio delle vacanze autunnali, che andavano dal 1° settembre al 4 novembre. Al termine dell'intero corso accademico avevano luogo gli esami generali in cui gli allievi affrontavano prove orali, scritte e pratiche in tutte le discipline insegnate nei quattro anni (tranne la scherma).

Il direttore delle scienze, oltre ad esercitare l'attività di coordinamento e di docente, era incaricato di provvedere alla pubblicazione a stampa dei trattati di aritmetica, geometria piana e solida, algebra, logaritmi, trigonometria piana, sezioni coniche, geometria pratica, statica, idrostatica, idraulica, artiglieria teorica, fortificazione regolare e irregolare e di attacchi e difesa delle piazze a uso degli accademisti (la compilazione dei testi sarà però per molto tempo disattesa). Doveva inoltre partecipare alle esercitazioni pratiche al fine di controllare la corrispondenza delle attività alle teorie insegnate.

Nonostante la *Reale Accademia Militare* provvedesse alla preparazione professionale dei cadetti e degli ufficiali delle armi facoltative, in ciò integrata nell'assolvimento del suo compito istituzionale dall'opera dei quadri della *Brigada dei Cadetti di Artiglieria*, la quasi totalità dei cadetti delle armi di linea continuava ad essere formata presso i reggimenti.

Si cercò allora di creare un'unica entità didattica per impartire ai giovani avviati alla carriera militare un'adeguata preparazione, creando nel 1771 un corpo scelto dei cadetti denominato *Real Brigata*, che dal 1772 si chiamerà *Battaglione Real Ferdinando*. Il re era il colonnello comandante e come aggregato fu chiamato Francesco Pignatelli (1734-1812), conte di Laino e marchese di Acerra. La sede scelta fu il complesso degli ex conventi francescani di S. Maria della Croce e della Trinità, vicino a Palazzo Reale.

Nell'ambito del *Battaglione* fu stabilito un istituto accademico. Il colonnello era affiancato da un ispettore agli studi e direttore dell'accademia, il tenente colonnello Matteo Scafati, da un aiutante maggiore, il capitano don Francesco Pignatelli di Casalnuovo, e da alcuni aiutanti dragoni, tra i quali vi era il tenente graduato don Giuseppe Parisi (1745-1831).

Secondo la Tavola che dimostra il Corso Accademico di otto anni pe' Brigadieri, Sottobrigadieri, e Cadetti del Battaglione Real Ferdinando [362] ogni anno era diviso in 2 semestri e le materie erano così ripartite:

1° Anno: geometria piana, esercizi aritmetici (ore teoriche); pratiche geometriche di campagna (ore pratiche);
2° Anno: geometria solida, sezioni coniche (ore teoriche);
3° Anno: aritmetica, trigonometria, algebra sino alle equazioni di 2° grado con «arbitrio di passare a' problemi di grado superiore, e al Calcolo infinitesimale» (ore teoriche); pratiche geometriche e trigonometriche di campagna (ore pratiche);
4° Anno: geometria pratica (ore teoriche); pratiche geometriche e trigonometriche di campagna (ore pratiche).

Dal quinto anno all'ottavo non era previsto lo studio della matematica, ma si studiavano fisica e altre discipline tecnico-scientifiche. L'anno scolastico iniziava a gennaio e terminava a dicembre.

Nel 1774 la *Brigata* e la *Reale Accademia Militare* furono fuse con il *Battaglione Real Ferdinando* creando la nuova *Real Accademia militare del Battaglione Real Ferdinando*

[362] Leschi (1994), I, p. 497.

destinata ad accogliere i cadetti di tutte le armi. La nuova istituzione aveva innanzitutto bisogno di una nuova sede per ospitare i numerosi allievi che da 240 unità passarono a 810. Furono stabilite allora due sedi: una nel castello di S. Erasmo (detto oggi di S. Elmo) e l'altra, per i cadetti più giovani, rimaneva situata presso i locali della Panatica a S. Lucia, sede del collegio militare. Francesco Pignatelli continuava ad essere il direttore della nuova accademia. Gli aspiranti cadetti, appartenenti alla nobiltà, avevano un'età compresa tra gli 8 e i 14 anni. In base alla loro preparazione venivano divisi in classi e il percorso di studio era distribuito in otto anni.

Secondo il piano degli studi del 1785 il collegio militare era così organizzato:[363]

1ª classe	Leggere e numerare, carattere e disegno di figura;
2ª classe	Primi precetti della lingua italiana, aritmetica pratica, carattere, lingua francese e disegno di figura;
3ª classe	(1ª e 2ª divisione) grammatica ragionata italiana, lingua latina, aritmetica pratica, carattere, lingua francese e disegno di figura; (3ª divisione) esercizi di lingua italiana, aritmetica pratica, disegno di figura e di mappe;
4ª classe	(1ª e 2ª divisione) aritmetica ragionata e geometria piana, esercizi di lingue e disegno di delineazione;
5ª classe	Geometria solida, trigonometria, algebra, disegno geometrico dei corpi solidi, delle ombre e della prospettiva;
6ª classe	Sezioni coniche e geometria pratica, esercizi di problemi aritmetici, algebra e disegno geometrico;
7ª classe	(2ª divisione) dinamica, algebra e disegno geometrico, (2ª divisione) statica, algebra applicata alla soluzione dei problemi, disegno geometrico; (3ª divisione) idraulica, algebra applicata alla soluzione dei problemi, disegno di architettura militare e di situazione;
8ª classe	Scuola di architettura, disegno di architettura militare e civile.

Le divisioni in cui si articolavano le classi consentivano di diversificare i programmi a seconda della predisposizione degli allievi nello studio delle matematiche. I professori che insegnavano discipline scientifiche erano Pasquale Navar (aritmetica ragionata e geometria piana), Luigi Romeo (geometria solida e trigonometria), Michele Apreja (Aprea) e Pietro Arroja (disegno geometrico dei corpi solidi, delle ombre), Giuseppe Fonseca (sezioni coniche e geometria pratica), Giambattista Cimino (esercizi sui problemi di aritmetica), Guglielmo Silio (algebra e algebra applicata alla soluzione dei problemi), Vincenzo Polizzi (dinamica), Luigi Curtis (statica); Francesco Granata (idraulica).

Nel corpo docente figurava anche Giuseppe Parisi, che insegnava architettura militare. Tra il 1780 e il 1787 pubblico i quattro volumi degli *Elementi di architettura militare composto per uso dell'Accademia del Battaglione Regale Ferdinando* (Napoli, Campo). Parisi era stato chiamato a far parte di quel gruppo di ufficiali incaricati dall'ammiraglio inglese John Acton (1736-1811), cui era stata affidata la riorganizzazione e ristrutturazione dell'esercito, di visitare gli istituti di formazione militare dei diversi paesi

[363] Leschi (1994), I, p. 509.

europei e di trarre da essi tutti gli aspetti organizzativi, formativi e pratici che servissero a costruire un'accademia di tipo completamente nuovo.

Nel 1785 fu steso il *Piano dell'Istituto Scientifico-pratico da stabilirsi nella Reale Militare Accademia* che prevedeva un percorso di studio suddiviso in dieci classi:[364]

Iª Classe.
I. Leggere, e numerare.
II. Primi Erudimenti della Lingua italiana.
III. Carattere.
IV. Disegno di Figura.
IIª Classe.
I. Grammatica italiana ragionata.
II. Aritmetica pratica.
III. Principj della Pronuncia francese.
IV. Carattere.
V. Disegno di Figura.
IIIª Classe.
I. Sintassi italiana, e lingua latina.
II. Istruzioni sulla lingua francese.
III. Carattere.
IV. Disegno di Figura.
IVª Classe.
I. Arte di ben scrivere italiano, ed esercizio sulla lingua latina.
II. Aritmetica ragionata.
III. Geometria Piana.
IV. Disegno di Delineazione.
Vª Classe.
I. Algebra.
II. Geometria Solida.
III. Logica, e Scienza de' Doveri.
IV. Disegno geometrico.
V. Arte di modellare.
VIª Classe.
I. Sezione del Cono.
II. Trigonometria, e Geometria pratica.
III. Geografia.
IV. Disegno di Situazione.
VIIª Classe.
I. Meccanica unita alla Fisica Sperimentale.
II. Storia Politica, e Militare.
III. Disegno di Macchine.
VIIIª Classe.
I. Architettura Militare.
II. Tattica Preparatrice.
III. Artiglieria Preliminare.
IV. Disegno Corrispondente.
V. Disegno, e Spiega di Architettura Civile.

---

364 Leschi (1994), II, pp. 949-953.

IXª Classe.
I. Guerra degli Assedi, e Sotterranea.
II. Tattica Sublime.
III. Artiglieria nell'Esercizio della Guerra.
IV. Disegno Corrispondente.
V. Disegno, e Spiega di Architettura Civile.
Xª Classe. Pel Genio.
I. Architettura Idraulica.
II. Arte di Progettare.
III: Disegno Corrispondente.
Classe straordinaria.
Geometria, e Calcolo Sublime.

Nel 1787 la *Reale Accademia del Battaglione Real Ferdinando* assumeva una nuova forma e la denominazione di *Reale Accademia Militare*. Questa nuova istituzione nasceva dal risultato delle attente indagini che un gruppo di ufficiali napoletani, animati dal Parisi, avevano svolto nel loro viaggio presso le istituzioni militari europee più all'avanguardia (Francia, Prussia, Germania, Austria). Al loro rientro, Parisi delineò il progetto di una nuova accademia che fu istituita da Ferdinando VI nel marzo del 1787 per la formazione dei corpi di artiglieria, genio, fanteria e cavalleria. La sede scelta fu Pizzofalcone, nell'edificio dell'ex Noviziato dei gesuiti adiacente alla chiesa della Nunziatella, da cui poi l'istituto ricavò il nome di Scuola militare "Nunziatella". Furono nominati governatore il principe Francesco Pignatelli di Strongoli e comandante il marchese Domenico Leonessa. Terminati i lavori di ristrutturazione dell'edificio, su indicazioni dello stesso Parisi, le lezioni ebbero inizio il 18 novembre 1787. Gli insegnamenti erano distribuiti in dieci classi; le ultime erano dedicate alle conoscenze speciali relative alle diverse armi cui erano destinati gli allievi. Il programma del corso di studio seguiva in sostanza quello dato del precedente *Piano dell'Istituto Scientifico-pratico* che, come abbiamo visto, prevedeva anche una classe straordinaria dedicata allo studio della geometria e del calcolo sublime. L'unica differenza per la matematica nel programma del 1787 era lo studio del calcolo differenziale e integrale previsto anche nella classe sesta. Gli insegnanti delle discipline matematiche erano: Giambattista Cimmino (aritmetica e geometria), Guglielmo Silio Borremans (algebra finita), Michele Pucci (geometria solida), Filippo Castellano[365] (sezioni coniche e calcolo), Giuseppe Fonseca Chavez (trigonometria e geometria pratica) e Gian Gaetano Del Muscio[366] (meccanica e fisica sperimentale).[367] Nel 1790 risultava professore di matematica dell'accademia anche Gennaro Minzele,[368] sacerdote delle Scuole Pie e autore del manuale *La grandezza discreta analizzata nelle sue finite ed infinite funzioni dal P. Gennaro Minzele professore di matematica de' chierici regolari delle Scuole Pie* (Napoli, Raimondi, 1798).

Nel 1798, prima dell'arrivo delle truppe francesi, fu emanata una nuova ordinanza per la *Regal Accademia Militare* nella quale le classi venivano ridotte a nove. Nell'ultima

[365] Fu autore dell'opera *De centro oscillationis ex Galilaeanis legibus determinando mechanica disquisitio* (Napoli, 1787).
[366] Vescovo di Carinola nel 1792 e di San Severo nel 1799.
[367] Leschi (1994), I, pp. 527-529.
[368] Gatto (2010), pp. 96-97.

classe, riservata ai giovani più dotati e potenzialmente capaci di poter diventare loro stessi professori, si studiavano le nozioni matematiche di maggiore difficoltà concettuale.

4. *Gli insegnamenti matematici: i fratelli Di Martino e Vito Caravelli*

Fu Pietro Di Martino a pubblicare i primi libri per gli allievi delle nuove istituzioni militari napoletane. Egli ebbe tra i suoi primi maestri il fratello Niccolò, il migliore matematico del Regno di Napoli. I Di Martino (o De Martino) erano originari di Faicchio, in provincia di Benevento. Entrambi compirono la prima istruzione nel seminario di Cerreto e furono poi mandati a Napoli a proseguire gli studi. Niccolò fu avviato, più per volere della famiglia che per inclinazione personale, agli studi in legge, che comunque completò con la laurea. Parallelamente a questi studi e a quelli di teologia, ebbe modo di approcciarsi agli studi matematici, coinvolgendo anche il fratello, sotto la guida di Agostino Ariani, professore di matematica nello Studio napoletano.

Stimolato dall'ambiente culturale cui il pensiero di Celestino Galiani aveva dato vita, Niccolò cercò di assimilare con attente ed approfondite letture i nuovi metodi di Newton e Leibniz. Iniziò ufficialmente l'insegnamento universitario nel 1721 come supplente dell'Ariani, che sostituì definitivamente nel 1732. Nel 1724 pubblicò in appendice ad un'edizione napoletana dell'*Aritmetica* di Tacquet[369] un opuscolo di 42 pagine intitolato *De Permutationibus et Combinationibus* contenente anche due paragrafi sui numeri poligonali e sui numeri figurati. Attento principalmente alla didattica, scrisse poi un trattato di algebra (*Elementa Algebrae*, Neapoli, Mosca, 1725, due volumi in 8°),[370] di geometria euclidea (*Elementa geometriae*, Neapoli, 1729), sulle coniche (*Elementa sectionum conicarum*, Neapoli, Mosca, 1734) e sulla geometria analitica (*Algebrae geometria*, Neapoli, Mosca, 1737), per avviare i giovani al calcolo e alla fisica-matematica.

Partì per la Spagna nel 1740, come segretario di ambasciata del principe D. Cattaneo di San Nicandro, e fece il suo rientro a Napoli nel 1744 con il nuovo incarico di direttore degli studi della nuova accademia di artiglieria. Nel 1754, fu nominato anche direttore della nuova accademia per gli artiglieri e qualche anno più tardi, nel 1760, direttore della "Real Paggeria", diventando così istitutore, per le matematiche, di Ferdinando IV per il quale scrisse quindici lezioni di geometria elementare. Mantenne questi incarichi fino alla morte avvenuta il 29 aprile del 1769.[371]

Pietro ebbe modo di perfezionare i suoi studi a Bologna (1732), dove collaborò con Eustachio Manfredi. Ritornato a Napoli nel 1734, prese possesso della cattedra di astronomia e nautica da poco istituita. Un anno dopo gli fu affidata la cattedra di

---

[369] *Andreae Tacquet Soc. Jesu matheseos prof. Arithmeticae theoria, et praxis* (Neapoli, Mosca, 1724). Un'altra opera del Tacquet pubblicata a Napoli fu *Elementa euclidea Geometriae planae ac solidae et selecta ex Archimede Theoremata quibus accedit Trigonometria auctore Andrea Tacquet, cui accessit ab alinea manu brevis de Sectionibus Conicis Tractatus* (Neapoli, Gessari, 1744).

[370] Libro I: *De calculo litterali, sive specioso*; Libro II: *De speciosa problematum resolutione*. Il primo libro comprende l'aritmetica generale, incluso lo studio delle serie e l'analisi combinatoria con le sue applicazioni; il secondo tratta della teoria delle equazioni.

[371] Nonostante questi incarichi lo avessero "impoltronito", come dirà il suo allievo Antonio Genovesi, si mantenne sempre aggiornato sul calcolo differenziale, come prova la corrispondenza con il matematico palermitano Girolamo Settimo, cfr. Palladino-Mercurio-Palladino (2008).

matematica presso l'accademia di marina. Di lui si hanno poche notizie relative agli ultimi anni della sua vita. Morì a Napoli a causa della tubercolosi all'inizio del 1746.

Il primo libro che Pietro compose per gli allievi della prima accademia del Regno di Napoli fu *Degli elementi della geometria piana*, pubblicato a Napoli nel 1736.

Un anno dopo la sua nomina a professore di Astronomia e Nautica dell'Università di Napoli, pubblicò *Nuove instituzioni di aritmetica pratica* (1738). Di queste opere si conoscono numerose ristampe napoletane fino alla seconda metà dell'Ottocento.[372]

Questi testi furono anche ristampati a Torino e adottati nelle scuole militari della città: quello di aritmetica fu edito dalla Stamperia Reale nel 1762 e per i tipi di Giammichele Briolo nel 1785 e quello di geometria fu pubblicato dalla Stamperia Reale nel 1785 e nel 1819.[373]

Nel primo sono esposti e commentati i primi sei libri degli *Elementi* di Euclide. Nonostante la distinzione tra Euclide di Megara (filosofo) e Euclide di Alessandria (geometra) fosse già stata chiarita da Federico Commandino, nel titolo dell'opera del matematico faicchiano si continuano ad attribuire gli *Elementi* al filosofo. L'impostazione metodologica di quest'opera ricalca quella delle precedenti edizioni: *Elementorum libri sex. Ex traditione Federici Commandini. Nonnullis adjunctis notis accuratissimi* (Neapoli, Mosca, 1718) a cura dell'Ariani, ed *Elementa Geometriae planae seu Elementorum Euclidis priores sex libri* (Neapoli, Mosca, 1729) del fratello Niccolò. A differenza delle predette edizioni, però, questa era in lingua italiana.[374]

Le definizioni del primo libro sono 35 essendo stata da lui omessa la definizione XX di figure rettilinee. L'autore non commenta le singole definizioni, postulati, ecc., ma le analizza raggruppandole per argomenti. Le prime sette definizioni relative a punto, retta e piano sono spiegate partendo dalla sensazione della tridimensionalità spaziale che si ha del corpo per poi dedurne i concetti:[375]

> Il corpo, il quale è l'oggetto della Geometria può essere misurato per tre versi soli, e non più. Quindi si assegnano comunemente al corpo tre dimensioni, lunghezza, larghezza, e profondità, ovvero crassezza. Coteste tre dimensioni sempre si sono ritrovate, e si ritroveranno congiunte insieme in tutt'i corpo, non essendosi giammai vedute nella natura cose lunghe solamente, o lunghe, e larghe senza profondità. Pur tuttavolta i Geometri non hanno dubitato di separarle, e distinguerle, costituendone delle idee tutte nove, ed ignote al volgo. In primo luogo dunque essendo stata da essi considerata la lunghezza a parte, ne nacque l'idea della *linea*. Dopo essendo stata considerata da' medesimi la lunghezza, e la larghezza senza la profondità, ne nacque l'idea della superficie. Quindi la superficie ha bisogno d'una sola dimensione, vale a dire della crassezza per degenerare in corpo; ma la linea ne ha bisogno di due, le quali sono la larghezza, e la crassezza. Siccome poi la linea non è altro, che lunga, così si comprende di leggieri, che li suoi termini chiamati *punti* non hanno nè grandezza, nè parti.
> Chi dunque s'immaginerà nel corpo un segno indivisibile, e privo di parti, gli potrà dare con *Euclide* il nome di *punto*. Se poi s'ideerà cotesto segno muoversi secondo qualsivoglia direzione, e gir lasciando una traccia, o striscia di se medesimo, egli vedrà nascere la linea, la quale sarà *dritta*, se il punto non sia giammai uscito dalla sua prima direzione, ma sarà *curva*,

---

372 Gatto (2010), pp. 81-82.

373 Tra i libri a stampa elencati di seguito a questo capitolo e a quello precedente sono state analizzate l'edizione del 1762 di Torino e del 1763 di Napoli relativamente al trattato di aritmetica pratica e l'edizione del 1785 di Torino di quello di geometria piana.

374 Amodeo (1924), p. 7.

375 Per un'analisi di questo testo cfr. Gatto (2006a).

se il punto sia ito serpeggiando, e cangiando direzione da tempo in tempo. Finalmente se immaginerà la linea muoversi per traverso, egli vedrà nascere la Superficie, la quale sarà *piana*, se la linea non sia giammai uscita dalla sua prima direzione, ma sarà *curva*, se la linea sia ita cangiando direzione da tempo in tempo. Intanto è qui da avvertirsi, che *Archimede Siracusano* ha definita la linea diritta così. *È la più breve di tutte quelle che si distendono da un punto ad un altro punto*: E che *Erone* ha definita la superficie piana, dicendo *essere quella sopra di cui si può per tutt' i versi adattare una linea retta*.

Si noti che la definizione IV: "La linea retta è quella, la quale si distende egualmente fra li suoi termini", pur non seguendo la via di Borelli (e più tardi di Legendre) di assumere come definizione della retta la proprietà di minimo espressa dal noto postulato archimedeo (post. I, *Sulla sfera e il cilindro*), l'autore rileva esplicitamente "che Archimede Siracusano, ha definito la linea diritta così: È la più breve di tutte quelle che si distendono da un punto ad un'altro punto". Ogni questione che può trovare immediate applicazioni nella pratica è trattata dall'autore in apposite *Spiegazioni* con ampie argomentazioni, illustrate con esempi. Un'altra caratteristica didattica adottata da Di Martino è che ogni proposizione del quinto libro è prima dimostrata e poi esemplificata "co' numeri".

Il testo di *Aritmetica* inizia con un'ampia introduzione nella quale l'autore, in modo discorsivo, nonché con l'aiuto di numerosi esempi, tratta del concetto di numero naturale cercando di farne comprendere il significato. La sua argomentazione, pur priva di rigore, si segnala per la semplicità e la chiarezza dell'esposizione. Molto spazio viene dedicato alla numerazione posizionale, ai criteri alla base della denominazione dei numeri e del riconoscimento immediato del loro ordine di grandezza. Seguono le quattro operazioni elementari con i loro algoritmi, le loro proprietà, sia per gli interi, che per i frazionari, le potenze, l'estrazione di radice quadrata e cubica, e l'esposizione dei metodi per la risoluzione di problemi di varia natura concernenti un vasto campo di applicazioni, da quelli più elementari a quelli più complessi, compresi quelli relativi a questioni commerciali: la regola del tre semplice e composto, quella di falsa posizione semplice e doppia, quella della società semplice e dell'allegazione.[376]

La *Reale Accademia Militare*, la cui fondazione seguiva di poco quella della *Royal Military Academy d'Inghilterra* (1741) e precedeva quella dell'*Ècole royale militaire* di Francia (1751) fu affidata a Niccolò Di Martino. Egli pubblicò per gli allievi tre testi: *Nuovi elementi di geometria piana*[377] (Napoli, Palombo, 1746); *Nuovi elementi della geometria pratica* (Napoli, Di Simone, 1752); *Trattato dell'equilibrio e del moto dei corpi* (Napoli, Di Simone, 1753).[378]

Nel 1768 pubblicò anche una nuova opera di geometria divisa in tre volumi: Elementi di geometria così piana, come solida, con l'aggiunta di un breve trattato delle sezioni coniche (Napoli, Di Simone).[379]

---

[376] Enea-Gatto (2013), p. 20.

[377] Secondo quanto riportato dal Caravelli nei suoi *Elementi di Aritmetica* (1771), Di Martino deve aver pubblicato nel 1748 un volume di *Aritmetica* che oggi risulta introvabile, cfr. Gatto (2010), p. 89.

[378] La pubblicazione del secondo volume di quest'opera di meccanica fu interrotta a causa di un errore. La seconda parte fu poi pubblicata nel 1781 con il *Trattato dell'equilibrio e del moto dei corpi composto da Niccolò Di Martino regio precettore e Maestro di Matematica di Ferdinando IV [...] ristampato per uso dell'Accademia militare del Battaglione Reale Ferdinando* (Napoli, Milo).

[379] Di quest'opera sono stati trascritti gli indici, vedi appendice *Libri a stampa* del capitolo.

Quest'opera va certamente ricordata per la chiarezza e la sintesi espositiva; in particolar modo appaiono molto chiari i paragrafi XIII e XIV del tomo II dedicati al metodo degli indivisibili e agli infinitesimi. Quella che viene comunemente ritenuta la parte originale di tale lavoro, ossia la teoria delle "unghiette cilindriche" (t. II, par. XXVI e XXVII), va invece interamente ricondotta al matematico palermitano Girolamo Settimo,[380] che aveva scritto negli anni Quaranta del Settecento un piccolo trattato sull'argomento, in cui la considerazione di questi solidi, terminati da superfici curve quadrabili, era stata condotta esclusivamente con l'ausilio del calcolo differenziale.

Per questa accademia Di Martino aveva preparato altri manoscritti:
- Nuovi elementi delle sezioni coniche del testo di Apollonio illustrati e composti per uso della Regale Accademia Militare l'anno 1759 del fu Regio precettore, e maestro di Matematica Niccolò Di Martino. Presentati a Ferdinado IV dal Tenente aggregato, e nipote Giuseppe di Martino;
- Nuovi elementi di meccanica t. II composti per uso della regale Accademia Militare da Niccolò de Martino;
- Nuovi elementi dell'idrostatica composti per uso della Regale Accademia Militare dal primario professore della medesima Niccolò de Martino.[381]

Con la morte di Pietro rimase scoperta la cattedra di matematica dell'*Accademia di Marina*. Nel 1754 Carlo di Borbone nominò maestro il giovane Vito Caravelli che si era già distinto per aver pubblicato tre libri di geometria apprezzati anche nei paesi d'oltralpe: *Euclidis elementa quinque postrema solidorum scientiam* (Neapoli, Raymundi, 1750); *Archimedis theoremata* (Neapoli, Raimondi, 1751) e *Elementa matheseos* (Neapoli, Raimondi, 1752).

Caravelli nacque a Montepeloso (oggi Irsina, in provincia di Matera) nel 1724 da Francesco Paolo e Gironima Cigliese; fin da giovane fu avviato alla vita ecclesiastica. Si recò a Napoli nel 1748 per dedicarsi allo studio della matematica ed ebbe come maestri Niccolò Di Martino e Felice Sabatelli. Nel 1753 aprì uno studio privato di matematiche e astronomia, fra i cui alunni si possono annoverare Vincenzo Porto e Nicolò Fergola (1753-1824).

L'interesse di Caravelli per la ricerca e la didattica si presentano in lui strettamente associati, in quanto egli dedicò il meglio delle sue energie a semplificare e chiarire i procedimenti dimostrativi e la forma di presentazione degli argomenti matematici, con l'intento esplicito di fornire in un gruppo di opere una trattazione globale del pensiero matematico classico e moderno.

Per l'Accademia di Marina compose gli Elementi di Matematica[382] diviso in otto volumi: Elementi di Aritmetica (t. I, 1759), Elementi di Geometria piana (t. II.1, 1762), Elementi di Geometria Solida (t. II.2, 1765) e cinque volumi di Elementi di Algebra (t. III, 1762, t. IV 1763, t. V 1768, t. VI 1769, t. VII 1770). Tale progetto non fu completato poiché nel 1769 fu chiamato a dirigere la Real Accademia Militare nata dall'accorpamento dell'Accademia di Artiglieria con quella del Corpo degli Ingegneri. In tale occasione, dal 1770 al 1772, Caravelli ripubblicò e completò per questi allievi gli

[380] Cfr. voce del *DBI* su Niccolò Di Martino, *cit.*
[381] Leschi (1994), I, p. 482, nota 21.
[382] *Elementi di matematica composti per uso della reale Accademia de' cavalieri guardiamarine dal primario professore della medesima Vito Caravelli*, Napoli, Raimondi, 1761-1770.

Elementi di Matematica[383] in nove tomi: Elementi di aritmetica (t. I, 1770),[384] Elementi di geometria piana (t. II, 1770), Elementi di Algebra (t. III, 1770), Elementi di geometria solida (t. IV, 1770), Della dottrina de' logaritmi (t. V, 1771), Elementi delle sezioni coniche (t. VI, 1771), Elementi di geometria pratica (t. VII, 1771), Elementi di meccanica (tt. VIII e IX, 1772); questi ultimi erano composti di quattro libri (dinamica, statica, idrostatica e idraulica).

Nel 1773, integrando i suoi studi teorici con i dati sperimentali raccolti dal capitano della brigata cadetti Francesco Zito, Caravelli pubblicò in due volumi gli *Elementi di artiglieria, composti per uso della Reale Accademia Militare* (Napoli, Raimondi). Inoltre, nel 1776 diede alle stampe in sette volumi *Elementi dell'architettura militare composti da Vito Caravelli* (Napoli, Raimondi). Nonostante non insegnasse più nell'accademia di marina, ma continuasse comunque ad esserne il direttore degli studi, pubblicò per gli allievi di questo istituto, tra il 1782 e il 1784, un *Trattato di Astronomia* in tre volumi (Napoli, Raimondi). Caravelli, oltre ad essere direttore delle scienze nella nuova *Real Accademia Militare* ne era anche professore di fisica sperimentale e chimica.

Anche Niccolò Cavallo, delle Scuole Pie, fu chiamato ad insegnare matematica e, tra il 1776 e il 1780, pubblicò in tre volumi le *Instituzioni di matematica per l'Accademia Militare del Battaglione Real Ferdinando* (Napoli, s.e.): il primo dedicato alla geometria piana, il secondo alla geometria solida e alle sezioni coniche e il terzo alla trigonometria.[385]

Per gli studenti dell'accademia furono ristampati il trattato di aritmetica con il titolo Nuovi elementi di aritmetica ristampati per uso della R. Accademia del Battaglione Real Ferdinando, colla aggiunta de'problemi che col calcolo aritmetico si risolvono (Napoli, s.e., 1775) e il Trattato dell'equilibrio e del moto dei corpi (Napoli, Milo, 1781) di Niccolò Di Martino.

Secondo il piano di studio del collegio militare del 1785 gli insegnamenti matematici erano così distribuiti: II e III anno (aritmetica pratica), IV anno (aritmetica ragionata e geometria piana), V anno (algebra, geometria solida e logica), VI anno (sezioni del cono, trigonometria e geometria pratica), VII anno (meccanica). Era prevista, inoltre, una classe "straordinaria" per lo studio della geometria e del calcolo sublime destinata alla formazione dei professori dell'accademia stessa.[386]

Il piano era completato da una *Nota* sulle metodologie didattiche da seguire:

> I° Nella Iª Classe si ha a far uso del metodo normale, poiché si è sperimentato utile, e presso le altre Nazioni, e nel Collegio, ove è stato praticato con alcune modificazioni. Manca in questa

---

[383] *Elementi di matematica composto per uso della Reale Accademia militare dal professore di Fisica sperimentale e Chimica e Direttore delle Scienze della medesima Vito Caravelli*, Napoli, Raimondi, 1770-1772.

[384] L'indice di questo trattato è stato trascritto nell'appendice al capitolo.

[385] Nel 1758 aveva pubblicato *Institutuiones mathematicae ad usum Juventutis recenti methodo demonstrata Tomus primus de principiis matheseos universae deque arithmeticae ec.*, (Napoli, Simoniana), e *nell'Elogio di Niccolò Fergola scritto da un suo discepolo* troviamo scritto che egli pubblicò anche una *Teoria del moto dei proietti*, che pare fosse stata criticata dal D'Alembert; cfr. Amodeo (1924), p. 60, e Gatto (2010), p. 94.

[386] Leschi (1994), II, pp. 949-950. Gatto (2010), p. 90, presenta questa organizzazione di studio divisa in dieci classi per la Reale Accademia Militare del 1769.

Classe il libro per leggere; questo dovrebbe contenere i Principj della nostra Religione, e le Massime di Officiosità, o sia del Galateo.
II° Nella II^a^ Classe si praticherà il metodo normale per eccitare l'attenzione. Nella III^a^ quanto alla lingua latina si userà il Metodo interlineare di Dumarsais, e si farà questo esercizio su Cornelio Nipote. Manca una Grammatica italiana, e latina, che corrisponda a questo metodo, ed è una necessità farla comporre.
III° Nella IV^a^ Classe vi sarà esercizio sulle lingue, e soprattutto in ben scrivere l'italiana, facendo comporre à Scolari Rappresentanze, Arringhe alla Truppa etc. Vi bisogna un libretto, che divisi le regole per eseguire si fatte cose. L'Aritmetica e la Geometria Piana sarà di Caravelli, come il sarà il rimanente delle Matematiche colle dovute modificazioni.
IV° Nella V^a^ Classe, sarà trattata la Logica, e la Scienza de'Doveri da un solo Professore, il quale deve senza astrazioni, combinarle talmente in un solo Volume in ottavo, che rischiarando la prima l'Arte di ragionare, comprenda i lumi necessarj per intender l'altra. In questa Classe si comincia l'Arte di modellare, e seguita nelle altre.
V° Nella VI^a^ Classe, si può dare la Geografia del Gordon col Trattato della Sfera di Berenger, o quella della Croix, o di Robert, o quella di Buffer modificata dal Padre Jacquier.
VI° Nella VII^a^ Classe, manca un libro, che contenga le Istituzioni Istoriche Politiche, e Militari. Or questo dev'esser preceduto da un Trattatino di Cronologia, e diviso in quattro parti, cioè in Istoria Antica, in Istoria Romana, in quella de'bassi Tempi, e nell'altra de'Tempi presenti. Ciascuna parte si ha a dividere in Periodi, in ciascuno de'quali convien divisare una principal Epoca di Rivoluzione politica, e di guerra; con specificarne le cagioni in modo che si abbia un quadro filosofico, nel quale siano sviluppati colla massima brevità i principali avvenimenti, specificando i progressi del Diritto Pubblico, e dell'Arte della Guerra, e l'influenza, che l'uno, e l'altra, hanno avuto nell'ingrandimento e nella decadenza degl'Imperi.
VII° Nella VIII^a^; e IX^a^ Classe si ha da Parisi quanto bisogno per gl'Ingegneri. Per l'Artiglieria manca la parte preparatrice, cioè quella, che dà le conoscenze delle Armi, e delle altre Machine belliche, della polvere, della Fonderia, de'legnami, e del ferro. La seconda parte, o sia l'Arte di impiegare le machine suddivisate nell'esercizio della Guerra, si trova ben trattata nel II Trattato dell'Artiglieria di Papacini. Quanto poi alla Tattica, il Libro dell'Ordinanze ne formerà la parte preparatrice; l'altra dev'essere un estratto de' migliori Tattici, e questo manca. La Tattica di cavalleria devesi render utile collo stabilimento di una ben regolata Cavallerizza.
VIII° Nella X^a^ Classe manca un Trattato di Architettura Idraulica. Questo deve contenere un Estratto delle cose più interessanti per le Chiuse, per le Dighe, pe' ponti, pe' moli, pe' porti, ed anche per le altre Opere che hanno rapporto a' medesimi, ed alle altre Opere addette a'diversi usi della Marina; sempre quando dall'Accademia Militare si voglia far scelta degl'Ingegneri Idraulici. Un siffatto Istituto dovrebbe scriversi dal professore Ximenes. L'arte di progettare sarà poi pubblicata da Parisi.
IX° La Cattedra di geometria, e di Algebra sublime è necessaria per formare nella stessa Accademia i Professori, che nell'avvenire vi bisogneranno, e per un decoro dell'istess'Accademia presso le altre Nazioni.
X° In ciascuna delle suddivisate Classi, si deve badare che vi siano i corrispondenti libri, stampe, carte topografiche, e geografiche, le Machine, e gli strumenti necessari, come altresì i necessari Modelli, rettificando in seguito il tutto colle Pratiche di tavolino non meno, che di Campagna, poiché a questo modo, e non altrimenti con quel Discernimento, e con quella speditezza, ch'è necessaria nell'Esercizio della Guerra.
XI° Non si divisa l'Orario, secondo il quale debbasi l'additato Metodo Scientifico-pratico eseguire, poiché deve regolarsi col Sistema generale da tenersi nell'Educazione, di cui è parte; né mai può la Direzione, ed Ispezione di questi due importantissimi Oggetti separarsi, poiché senza questa unità, si renderà infruttuosa, inutile, ed inefficace.

XII° Or qualora si voglia, che nel prossimo venturo mese di Novembre, in cui si riprendono gli Studj nel Collegio; abbia luogo la suddivisata distribuzione di Classi, e che non più si proceda, in un affare sì serio, a caso, e che si formino giovani utili pe' diversi Rami dell'Arte della Guerra, è necessario, che si diano le più sollecite providenze su tutti gli esposti Articoli, e che si cambii nel tempo istesso il presente Sistema di Educazione, tanto più, che dall'esame delle relazioni de' Professori, che si terminerà per la fine dell'andante mese di Settembre, molti individui sortir debbono dal Collegio come inutili, altri come avanzati in età, e molti per aver terminato al meglio che si è potuto gli Studj, potendo anche alcuni altri che sono in fine de'medesimi accudire all'Accademia per terminarli, senza esser compresi nel nuovo Piano di Educazione, di cui non sono più suscettibili.[387]

Provvisoriamente, per la cattedra di geometria e calcolo sublime, venne proposto il professore Nicolò Fergola.[388] Il corso doveva essere impostato sui trattati di Vito Caravelli, Benjamin Robins e Papacino D'Antoni.

Ad integrazione del programma degli studi e delle note era annessa una *Memoria*[389] con la quale si invitava il professor Caravelli ad ampliare e a modificare alcuni suoi trattati di matematica e di scienze meccaniche alla luce della nuova impostazione scolastica:

Dovendosi nell'Accademia Militare far uso del Corso Matematico di Don Vito Caravelli, nella ristampa che se ne ha a fare a conto dell'Accademia Militare istessa, potrebbe l'Autore ampliarne, e modificarne alcuni Trattati, che in altri tempi dové egli scrivere al modo che si trovano, e che ora si stima necessario ridurli nella seguente memoria.

Aritmetica

In questo Trattato, si vuole esposto più divisatamente l'Algoritmo degl'interi non meno, che dei fratti, non trascurando la maniera di ritrovare la Massima comune Misure, colle corrispondenti dimostrazioni. Si vuole inoltre, che siano con distinzione sviluppate le regole delle proporzioni, e di ogni altra Teorica, che possa condurre a risolvere i problemi Aritmetici di ogni specie.

Per conseguire questo oggetto cercar devesi esempj, le regole per ben disporre ne' rispettivi loro luoghi i termini di un proposto problema, poiché lì esperienza ha dimostrato, che l'ignoranza di si fatte cose, confonde i giovani i più applicati ed intelligenti, e gli arresta nell'esercizio pratico della soluzione de'problemi.

Geometria piana, e solida

Può l'Autore ristampare questi due Trattati tali, quali si trovano lasciandogli la libertà di modificare qualche Teorica per renderla più utile alla gioventù militare.

Algebra

Il Trattatino di Algebra dato alle stampe per uso dell'abolita Accademia Militare, non si crede sufficiente per dare a' giovani Militari gli Istituti di questa Scienza.

Il dotto Autore ne ha dato in più volumi le idee. Le più chiare, e le più estese, che si possano; quindi può egli formarne un estratto per quanto si appartiene sino all'Equazioni di secondo grado. Quest'estratto, che formar deve la 1ª Parte delle Istituzioni Algebriche, occuperà i tre quarti di un giusto volume in 8°, poiché la 2ª Parte, che ne occuperà l'altro quarto contener deve le conoscenze le più precise del Calcolo Integrale, e Differenziale.

La Iª Parte intanto comprender deve

---

387 Leschi (1994), II, pp. 950-953.

388 Ferraro-Palladino (1993).

389 *Memoria annessa alla «Nota de' Professori, che si stimano atti a disimpegnare gli incarichi, che si propongono nel piano dell'Istituto Scientifico-pratico della Reale Accademia militare assegnati secondo le diverse Classi» (1785)*, cfr. Leschi (1994), II, pp. 955-967.

I. Il Calcolo delle quantità intere, e fratte in quella estensione che sarà necessario, con esporre il Metodo di ritrovare la Massima comune Misura di più polinomj algebrici.
II. L'elevazione a potenze, e la estrazione delle radici, esponendo poi le prime, le formule indeterminate del Newton, applicandole all'estrazione delle radici imperfette.
III. La Teorica de' radicali. In questa dar si debbono i Metodi di render comunicanti que' radicali i quali apparentemente non sono tali; e di più additar si deve la maniera generale di elevare a potenza i radicali, e di estrarre da binomj radicali le radici quadrate, e cubiche, quando sia possibile.
IV. La Teorica delle Equazioni. In questa dev'esser spiegato l'indole delle medesime. Dar si debbono le regole per ritrovar l'equazioni primarie. E poi si deve il metodo generale per rinvenire l'equazione finale, o sia per far svanire tutte le incognite, in fuori di una da molte equazioni indeterminate, senza trascurare di divisare il metodo generale per far svanire tutti i radicali.
Deve inoltre spiegarsi la natura delle radici positive e negative delle equazioni. Dar si debbono i metodi per determinare i limiti dell'Arbitrarie pe' problemi determinati e semideterminati dell'1° e del 2° grado. Conviene esporre i metodi per le costruzioni geometriche dell'Equazioni determinate non meno, che indeterminate del 1° e 2° grado. Additar si debbono per quanto sia possibile, tutte quelle regole generali, le quali possono in qualche modo condurre i giovani a stabilire le equazioni primarie de' problemi geometrici. E finalmente, se il dotto Autore non creda altrimenti poter accennare i metodi per la soluzione delle equazioni esponenziali.
La II^a. Parte contener deve con precisione, e brevità un'idea del Calcolo integrale e differenziale, affinché i giovani intendano un linguaggio, in cui si trovano scritti molti Trattati, che hanno rapporto alle Scienze Meccaniche, all'Artiglieria ed al Genio.
Sezioni coniche
In questo Trattato si cerca. I°. Che sia dimostrata la maniera, come le tre Curve coniche nascano dalle diverse sezioni, che si fanno del Cono. II°. Che si aggiunga qualche altra proprietà essenziale della parabola; e che le proprietà sull'Ellisse, e sull'Iperbole siano più delucidate per l'intelligenza de' giovani militari.
Trigonometria piana, e Logaritmi
Può l'Autore ristampare questi Trattati tali, quali si trovano.
Geometria pratica
Può altresì stamparsi tale e quale si trova, se pure non voglia l'Autore estendere le conoscenze sulla maniera di formare con precisione le carte topografiche, cosa peraltro molto necessaria ed utile.
Scienze Meccaniche o Dinamica
In questo Trattato potrebbe l'Autore separare le prime Teoriche dalle Definizioni, poiché stentano i giovani a formarne sistema.
Statica
I°. Si deve dare una precisa, e chiara conoscenza de' diversi principj Statici fondamentali.
II°. Si dev'estendere il metodo di ritrovare i centri di gravità permanenti anche alle figure mistilinee di ogni specie.
Idrostatica, ed Idraulica
L'Autore può ristampare questi due Trattati tali, quali si trovano, avvertendo, che qualunque cambiamento, ch'egli voglia fare nelle Meccaniche, non si deve accrescere il volume de'Tomi più di quello, che già lo hanno.

Dopo l'uscita in quattro tomi degli *Elementi dell'architettura militare composti da Vito Caravelli* (Napoli, Raimondi), nel 1786 furono pubblicati i *Trattati del calcolo differenziale e del calcolo integrale per uso del regale collegio militare* (Napoli, Raimondi), scritti a quattro mani con un ex alunno del Caravelli, Vincenzo Porto.

Quest'opera, composta da 304 pagine, è divisa in otto capitoli in cui vengono trattati gli integrali algebrici delle quantità differenziali del primo grado ad una variabile, i differenziali logaritmici ed esponenziali, l'integrazione di quantità differenziali a più variabili, e l'uso degli integrali dei differenziali del primo grado ad una variabile per determinare le grandezze e le superfici delle curve dei solidi di rivoluzione. In questo trattato non si parla delle derivate, né tantomeno dei differenziali delle funzioni trigonometriche; le applicazioni geometriche sono solo limitate alle coniche, alla cicloide e alla logaritmica. Il calcolo integrale risente inoltre di una mano meno esperta.[390]

A queste opere vanno aggiunti gli *Opuscoli* stampati nel 1789, comprendenti otto brevi scritti d'argomento matematico, astronomico e geodetico, un *Trattato della geometria sferica* edito nel 1795 e gli *Elementi di geometria pratica* del 1799, tutti pubblicati a Napoli.

[390] Amodeo (1924), p. 112. L'indice di quest'opera si trova nell'appendice al capitolo.

LIBRI A STAMPA

1. *Nuove Istituzioni d'Aritmetica pratica (P. Di Martino, 1763)*[391]

Nuove Istituzioni d'Aritmetica pratica composte da Pietro Di Martino Professore di Astronomia nell'Università di Napoli. In questa nuova impressione migliorate, ed accresciute e dedicate all'Eccellentissimo Signore D. Tommaso Caracciolo de' Duchi di Martina, In Napoli, MDCCLXIII, Nella Stamperia di Donato Campo: a spese di Gregorio Stasi a S. Biaso de' libraj, Con Licenza de' Superiori.

Descrizione fisica: [8], 295, [1] p., 8°

L'autore a chi legge, p.8 [non numerata]

Una lunga prefazione mal si conviene ad un libricciuolo come questo, che altro non contiene, se non le regole pratiche dell'Aritmetica. Mi basta solamente farti sapere, che tale, quale egli è, sia stato composto per que' tali, che desiderano sapere solamente le operazioni di questa Scienza senza curarsi di penetrare ne' fondamenti delle medesime: come ordinariamente si suol fare da chi si applica a cotal studio. Del rimanente io ho procurato di esporre le sudette regole con tutta la maggior chiarezza e brevità: ne dubito che ognuno sia capace d'intenderle da se, senza la voce del Maestro. Ho considerati tutti i casi, che possono aver luogo in ciascuna regola, e gli ho esaminati in disparte: ciocchè sarà di grandissimo profitto a' studiosi di questa Scienza. Vivi sano.

Indice delle sezioni, e de' capi, pp. 293-295

Introduzione.
Nella quale si spiega il modo di profferire, e di scrivere qualsivoglia numero, p. 1

Sezione prima
Ove sono spiegate le regole da praticarsi nel Sommare, Sottrarre, Moltiplicare, e Partire li numeri interi, p. 20
Capo I. Del Sommare, p. 20
Capo II. Del Sottrarre, p. 35
Capo III. Esame del Sommare, e del Sottrarre, p. 49
Capo IV. Del Moltiplicare, p. 56
Capo V. Del Partire, p. 75
Capo VI. Esame del Moltiplicare, e del Partire, p. 102

Sezione seconda

[391] Questa edizione è scaricabile dal sito di *Mathematicaitaliana*.

Ove sono spiegate le regole da praticarsi nel Sommare, Sottrarre, Moltiplicare e Partire li numeri rotti, p. 111
Capo I. Della natura de' Rotti. Della loro origine, e di alcune operazioni meno principali di essi, p. 113
Capo II. Del Sommare, p. 134
Capo III. Del Sottrarre, p. 139
Capo IV. Del Moltiplicare, p. 145
Capo V. Del Partire, p. 165
Capo VI. Esame del Sommare, e del Sottrarre, del Moltiplicare, e del Partire, p. 178

Sezione terza
Uso delle operazioni fin'ora spiegate nello scioglimento di varie questioni, p. 182
Capo I. Della Regola del Tre. Delle diverse specie di essa; e del modo di esaminarle, p. 183
Capo II. Della Regola del Falso, e delle diverse specie di essa, p. 209
Capo III. Della Regola della Società, e delle diverse specie d'essa, p. 224
Capo IV. Della Regola dell'Allegazione, p. 232

Sezione quarta
Dell'estrazione delle radici quadrate, e cubiche, p. 250
Capo I. Del quadrato, e del cubo: della redice quadrata, e della radice cubica, p. 250
Capo II. Dell'estrazione della radice quadrata, p. 255
Capo III. Dell'approssimazione della radice quadrata, p. 264
Capo IV. Dell'estrazione della radice cubica, p. 268
Capo V. Dell'approssimazione della radice cubica, p. 278
Capo VI. Del modo di estrarre le radici quadrate, e cubiche dalle frazioni, p. 283
Capo ult. Esame dell'estrazione delle radici quadrate, e cubiche, p. 288

Tavola Pittagorica, p. 296 non numerata

2. *Elementi della Geometria (N. Di Martino, 1768)* [392]

Elementi della Geometria così piana, come solida coll'aggiunta di un breve trattato delle sezioni coniche composti per uso della Regale Accademia Militare di Niccolò Di Martino primario professore della medesima, Tomo I, In Napoli, Nella Stamperia Simoniana, MDCCLXVIII.

Descrizione fisica: XII, 336 p., [1], X c. di tav. : ill., 1 ritr, 12°

Prefazione, pp. V-VIII

Per uso della Reale Accademia Militare, di cui ho l'onore di esserne Primario Professore, fin dal primo suo stabilimento si sono dati da me alla luce varj Trattati disgiunti l'uno dall'altro. Doveasi al presente fare una nuova edizione degli Elementi della Geometria Piana, per non esservi più esemplari della prima; ma avanti d'intraprenderla, mi suggerì il Comandante D. Giuseppe Pietra

[392] Questa edizione è scaricabile dal sito di *Mathematicaitaliana*.

della stessa Reale Accademia, che invigila su di essa con zelo ed amore di formare un Corso continuato, così degli Trattati dati alla luce, come degli altri non ancora impressi. Non mi dispiacque il suo consiglio non ostante che nell'età in cui mi ritrovo, dovrei piuttosto cercar riposo, che impegnarmi in nuove fatiche; ma per lo preciso bisogno che si ha degli riferiti Elementi si danno per ora alla luce tre tometti, di cui il primo racchiude gli Elementi della Geometria Piana il secondo gli Elementi della Geometria Solida ed il terzo un breve trattato della Sezioni Coniche. Conforme poi a questi debbonsi premettere gli Elementi dell'Aritmetica da cui dee darsi principio allo studio delle Scienze Matematiche, così dopo di essi si daranno altresì alla luce, primieramente gli Elementi della Trigonometria Piana coll'uso di essa nelle operazioni da farsi sul terreno, indi gli Elementi dell'Algebra, e dell'Analisi Geometrica, e finalmente un breve Trattato del Calcolo così differenziale come integrale. Con questi trattati si avrà quanto basta per le Scienze Matematiche che chiamansi pure; ma per le altre che appellansi Fisico-Matematiche ci restringeremo alle più necessarie come sono la Dinamica, la Statica, la Meccanica, l'Idrostatica e l'Idraulica, racchiudendole in due trattati, di cui uno sarà dell'Equilibrio e del moto de' corpi Solidi, e l'altro dell'Equilibrio e del moto de' Corpi fluidi. Termineremo finalmente il corso destinato per uso della riferita Reale Accademia con due altri trattati, a cui specialmente debbono essere dirette le mire di un Giovane Militare, cioè col trattato della Fortificazione così regolare come irregolare, e con un altro di ciò, che riguarda l'Artiglieria. Egli è vero che un giovane Militare dee essere istruito ancora nella Geografia per poter leggere con profitto la Storia Antica, come Moderna, di cui non li farebbe onore l'esserne ignudo. Ma per quanto tocca ad una tal Scienza può egli apprenderla da se stessa; poiché sebbene la sua parte teorica richieda qualche cognizione Astronomica nientedimeno dopo lo studio dell'Aritmetica, e della Geoemtria non incontrerà in essa difficoltà veruna.

Indice delli paragrafi contenuti nel primo libro della geometria piana, pp. IX-XII

I. Dell'indole della linea retta, p. 6
II. Dell'indole della linea circolare, p. 9
III. Dell'affezioni più semplici dell'angolo, p. 13
IV. Delle varie specie dell'angolo, p. 20
V. Della vera misura dell'angolo, p. 25
VI. Delle proprietà delle rete parallele, p. 31
VII. Delle proprietà più semplici del triangolo, p.39
VIII. Delle varie specie del triangolo, p. 45
IX. Della perfetta uguaglianza de' triangoli, p. 51
X. Delle proprietà più semplici del parallelogrammo, p. 59
XI. Dell'uguaglianza così de' parallelogrammi, come de' triangoli, p. 67
XII. Dell'uguaglianza de' rettangoli, e de' quadrati, p. 73
XIII. Continuazione dello stesso argomento, p. 81
XVI. Delle proprietà de'triangoli relative ai quadrati de'loro lati, p. 88
XV. Della risoluzione di alcuni problemi intorno ai rettangoli, e li quadrati, p. 96
XVI. Dell'indole dell'altre figure rettilinee, p. 103
XVII. Dell'indole delle figure rettilinee regolari, p. 110
XVIII. Della misura delle figure rettilinee, p. 116
XIX. Continuazione dello stesso argomento, p. 122
XX. Del modo di dedurre l'altezza del triangolo dai suoi lati, p. 129
XXI. Delle proprietà del cerchio, relative al suo centro, e alla sua tangente, p. 137
XXII. Delle proprietà del cerchio relative alle rette tirate alla sua circonferenza da qualsiasia punto, p. 146
XXIII. Delle proprietà del cerchio relative agl'angoli, che in esso s'incontrano, p. 154

XXIV. Della proprietà più rilevante del cerchio, p. 162
XXV. Delle figure regolari, considerare per rapporto al cerchio, p. 171
XXVI. Continuazione dello stesso argomento, p. 183
XXVII. Della nozione della ragione, così semplice, come composta, p. 191
XXVIII. Della natura, e proprietà della proporzione, p. 202
XXIX. Delle proporzioni, che possono aversi colli lati, così degl'angoli, come de' triangoli, p. 214
XXX. Della risoluzione di alcuni problemi intorno alle rette proporzionali, p. 229
XXXI. Della ragione, in cui sono, così li triangoli, come li parallelogrammi, e di nuovo della loro eguaglianza, p. 245
XXXII. Di una proprietà molto rilevante delle rette proporzionali, p. 257
XXXIII. Della simiglianza delle figure rettilinee, p. 269
XXXIV. Del cerchio considerato come poligono regolare, e delle conseguenze, che se ne ritraggono, p. 280
XXXV. Dei settori, e porzioni del cerchio, come ancora delle lunette, e corone circolari, p. 291
XXXVI. Dell'indole de'problemi geometrici, e del modo di risolverli, p. 302
XXXVII. Della risoluzione de'problemi, che sono piani di lor natura, p. 315
XXXVIII. Della stessa risoluzione de'problemi piani illustrata con esempj, p. 324

Elementi della Geometria così piana, come solida coll'aggiunta di un breve trattato delle sezioni coniche composti per uso della Regale Accademia Militare da Niccolò Di Martino primario professore della medesima, Tomo II, In Napoli, Nella Stamperia Simoniana, MDCCLXVIII.

Descrizione fisica: 226, [2] p., III c. di tav

Indice delli paragrafi contenuti nel secondo libro della geometria solida, pp. 224-226

I. Dell'incontro di una retta con un piano, p. 6
II. Dell'incontro di un piano con un'altro piano, p. 16
III. Dell'angolo solido, e delle sue affezioni, p. 23
IV. Della nozione del parallelepipedo, e delle sue varie specie, p. 29
V. Della misura di qualsisia parallelepipedo, p. 34
VI. Delle conseguenze, che ricavansi dalla misura de'parallelepipedi, p. 40
VII. Continuazione dello stesso argomento, p. 46
VIII. Della nozione del prisma, e delle sue proprietà, così assolute, come relative, p. 51
IX. Della nozione della piramide, e delle sue proprietà, così assolute, come relative, p. 57
X. Delle piramidi paragonate colli prismi, e della somiglianza dell'une, e l'altre figure, p. 65
XI. Dell'altre figure solide, terminate da superficie piane, p. 72
XII. Della nozione delle cinque figure solide regolari, p. 79
XIII. Della nozione del metodo, che chiamasi dell'indivisibili, p. 86
XIV. Della nozione del metodo, che chiamasi degl'infinitamente piccioli, p. 95
XV. Della nozione del cilindro, e delle sue proprietà, così assolute, come relative, p. 104
XVI. Della nozione del cono, e delle sue proprietà, così assolute, come relative, p. 113
XVII. Delli coni paragonati colli cilindri, e della simiglianza, così degl'uni, come degl'altri, p. 121
XVIII. Della nozione, così della sfera, come delli cerchi sferici, p. 130
XIX. Della misura, così della superficie sferica, come delle sue porzioni, p. 137

XX. Della misura de'triangoli sferici, p. 143
XXI. Della misura della solidità, così della sfera, come delle sue porzioni, 151
XXII. Delle figure, che si generano con ogn'altra rivoluzione d'archi circolari, p. 159
XXIII. Della misura degli sferoidi, che si generano colla riferita rivoluzione, p. 168
XXIV. Della misura, così della superficie, come della solidità dell'anello sferico, p. 177
XXV. Delle cinque figure solide regolari, considerate per rapporto alla sfera, p. 185
XXVI. Del modo di formare poliedri cilindrici, che abbiano le stesse proprietà della sfera, p. 196
XXVII. Dell'unghiette cilindriche, e del modo di misurarle, p. 205
XXVIII. Della misura delle volte, così di sesto eguale, come di sesto disuguale, p. 214

Elementi della Geometria così piana, come solida coll'aggiunta di un breve trattato delle sezioni coniche composti per uso della Regale Accademia Militare da Niccolò Di Martino primario professore della medesima, Tomo III, In Napoli, Nella Stamperia Simoniana, MDCCLXVIII.

Descrizione fisica: 294, [2] p., X c. di tav. ripieg. : ill

Indice delli paragrafi contenuti nel terzo libro delle sezioni coniche, pp. 293-294

I. Del modo di dedurre le tre curve dal cono, e dell'indole della prima, chiamata parabola, p. 4
II. Dell'indole della seconda curva, che ricavasi dal cono, chiamata ellisse, p.10
III. Dell'indole della terza curva, che ricavasi dal cono, chiamata iperbole, p. 16
IV. Del modo di descrivere nel piano, così la parabola, come l'ellisse, e l'iperbole, p. 23
V. Degl'altri diametri della parabola, p. 32
VI. Delle tangenti della parabola, p. 40
VII. Delle secanti della parabola, p. 46
VIII. Del foco della parabola, p. 53
IX. Degl'altri diametri dell'ellisse, p. 60
X. Delli diametri conjugati dell'ellisse, p. 71
XI. Delle tangenti dell'ellisse, p. 81
XII. Delle secanti dell'ellisse, p. 91
XIII. Delli due fochi dell'ellisse, p. 101
XIV. Degl'altri diametri dell'iperbole, p. 113
XV. Delli diametri conjugati dell'iperbole, p. 119
XVI. Dell'iperboli, che chiamansi conjugate, p. 126
XVII. Delle tangenti dell'iperbole, p. 134
XVIII. Delle secanti dell'iperbole, p. 142
XIX. Delli due fochi dell'iperbole, p. 150
XX. Degl'asintoti dell'iperbole, p. 158
XXI. Della mutua corrispondenza delle tre curve, p. 171
XXII. Degli spazi racchiusi dalle stesse tre curve, p. 184
XXIII. Dell'indole delli logaritmi iperbolici, p. 199
XXIV. Delli solidi, che generansi colla rivoluzione delle stesse tre curve, p. 212
XXV. Delle superficie curve, che terminano gli stessi solidi, p. 224
XXVI. Dell'unghiette centrali, tagliate da un cilindro ellittico, p. 238
XXVII. Del problema delle due mezze proporzionali, p. 255
XXVIII. Del problema della trisezione dell'angolo, p. 268

XXIX. Del problema della divisione dell'angolo in data ragione, p. 276

3. *Elementi di Matematica (Caravelli, 1770)*[393]

Elementi di Matematica Composti per uso della Reale Accademia Militare dal Professore di Fisica Sperimentale, e Chimica, e Direttore delle Scienze della medesima Vito Caravelli, Tomo I, In Napoli, MDCCLXX, Per gli Raimondi, Con Licenza de' Superiori.

Descrizione fisica: [14], 167, [1] p.; 8°

pp. 5-10 non numerate

Al Serenissimo e Clementissimo Ferdinando IV, Re di Napoli, di Sicilia, e di Gerusalemme, Infante di Spagna ec. ec.
Mi ha la M.V. per un puro effetto di sovrana Regia clemenza onorato della carica di Professore di Fisica sperimentale, e Chimica, e di Direttore altresì della Scienze della Reale Accademia militare; e mi ha nel tempo stesso ordinato di andare pubblicando di mano in mano colle stampe tutt' i Trattati, che vi si dovranno insegnare, per istruirsi con essi nelle Scienze, necessarie alla ben regolata milizia, tutt' i giovani arrolati sotto le Vostre Reali Insegne. Io, Signore, me ne sono accinto già all'impresa, incoraggiato più dal Regio Vostro comando, che dalle mie forze; e ne ho per ora apprestati i primi Trattati nel miglior modo, che ho saputo, dando loro quell'estensione, che ho creduto conveniente al fine, pel quale sono destinati. Rimane solo, perché sieno pubblicati, che V. M., a cui io devotamente li consacro, si degni di riceverli qual vero tributo d'un suo umilissimo servidore, e vassallo, e come un attestato di mia pronta ubbidienza; e che si degni in oltre di permettere che tali mie, quasisieno fatiche, portino in fronte, come io nell'animo, il fregio e l'ornamento del Vostro Reale Nome; affinchè Nome sì luminoso possa alle oscure loro tenebre conciliare grazia, e splendore, e possa ben anche animare e in me maggiormente il zelo di proseguire l'incominciato lavoro, e nella gioventù, che dovrà farne uso, l'ardore sempre più di rendersi attissima al Vostro Reale servizio. Conosco pur troppo che quest'omaggio non corrisponde per niente all'Augusta Grandezza Vostra; ma conosco però che 'l grande comprende il molto, e 'l poco. Non lo sdegnate dunque, SIGNORE; poichè, sebben tenuissimo, è tutto ciò, che un ossequioso vassallo può offerirvi. Esso, quando non altro, avrà la qualità del farsi palese al mondo per mezzo d'un'Opera, di cui tutte le pagine saranno alla verità consecrate, e che conserverà sempre viva la memoria d'un'Accademia, saggiamente stabilita dall'Invittissimo e Gloriosissimo Vostro PADRE, e da Voi ridotta oggi al compiuto, e giusto suo essere, dopo che fino a questi ultimi giorni vi siete presa la Paterna sollecita cura di fondare ne'Vostri Stati tante Accademie, e tante Scuole a pubblico benefizio, che devono essere altrettanti monumenti di Vostra eterna gloria. Vivete intanto lietamente felice; a nostro pro per lunghissima serie di anni regnate; ed io, che ve l'auguro col più intimo del cuore, sono con profondissimo inchino

Di V.M.
Napoli 25 Giugno 1770.
Umiliss., e Ubbidientiss. Vassallo
Vito Caravelli
A' discreti lettori, pp. 11-12 [non numerate]

[393] Libro digitalizzato dal sito *Internet Culturale*.

Gli Elementi delle Scienze Matematiche, ch'io per supremo comando vado ora pubblicando pel mezzo delle stampe per uso della Reale Accademia militare, sono gli Elementi dell'Aritmetica, della Geometria Piana, e Solida, dell'Algebra, de'Logaritmi, della Trigonometria piana, delle Sezioni coniche, della Geometria pratica, della Statica, dell'Idrostatica, e dell'Idraulica.
Ancorchè saranno sì fatti Elementi accomodati all'uso, che di essi dovrà farsene, e al tempo, che vi sarà per insegnarli nella detta Accademia, e non comprenderanno, se non quanto darà necessario a un Uffiziale, per potere intendere i veri fondamenti dell'Artiglieria, e della Fortificazione; ad ogni modo non sarà trascurato in essi nè il rigore geometrico, nè ciò, che fa il sostanziale in ciascuna delle suddette Scienze; e si vedranno di più le teoriche ridotte a principj semplici e generali, e le dottrine condensate, per così dire, e ristrette, senza togliere loro punto la necessaria chiarezza.
In questo tomo escono alla luce gli Elementi dell'Aritmetica; in quelli, che'l dovranno seguire, si daranno gli Elementi delle altre suddette Scienze coll'ordine istesso, che nella detta Accademia saranno insegnate.
Non ho annoverato tra gli altri gli Elementi dell'Artiglieria, e della Fortificazione, che pure s'insegneranno nell'istessa detta Accademia, perché si detteranno alla gioventù, senza pubblicarli colle stampe.
Mi lusingo che 'l pubblico, come ha gradito le altre mie fatiche, così voglia gradire anche queste, le quali, se condurranno i giovani militari alla conoscenza dell'Artiglieria, della Fortificazione, e di quanto appartiene alla Scienza militare, che dalle Matematiche deriva, potranno anche essere di scorta a tutti coloro, che amano d'innoltrarsi nelle Scienze Matematiche istesse. Vivete felici.

Indice De' capi contenuti in questo tomo, p. 13 [non numerata]

Nozioni preliminari, p. 1
Elementi di aritmetica, p. 8
Definizioni, p. 8
Postulati, p. 16
Assiomi, p. 21
Cap. I: Del calcolo de' numeri interi, p. 21
Cap. II: Del calcolo de' numeri rotti, p. 47
Cap. III: Del calcolo de' numeri denominati, p. 68
Cap. IV: Del calcolo de' rotti decimali, p. 84
Cap. V: Delle composizioni del Quadrato, e del Cubo de' numeri, e delle radici quadrate, e cubiche, p. 99
Cap. VI: Dell'estrazioni delle radici quadrate, e cubiche, p. 120
Cap. VII: Delle Ragioni, e Proporzioni, p. 137
Cap. VIII: Del calcolo aritmetico applicato alla soluzione de'Problemi, p. 150

4. *Trattati del Calcolo Differenziale (Caravelli-Porto, 1786)*[394]

Trattati del Calcolo Differenziale di Vito Caravelli, e del Calcolo Integrale di Vincenzo Porto per uso del Regale Collegio Militare, In Napoli, Nella stamperia de' Raimondi con Licenza de' Superiori, MDDCCLXXXVI.

Descrizione fisica: [6], 304, [4] p., [4] c. di tav., 8°

[394] Questa edizione è scaricabile dal sito di *Mathematicaitaliana*.

A discreti lettori, pp. 3-4 [non numerate]

I Due trattati, che, per ubbidire a Sogetto rispettabilissimo, si veggono plubbicati in questo tomo, e trattati destinati per uso del regale Collegio militare, sono il primo di mia mano, e'l secondo di mano assai migliore. M'era già noto che D. Vincenzo Porto, mio discepolo un tempo, ed ora mio stretto amico, uomo quanto versato nelle scienze matematiche, altrettanto di spedita comprensiva, di felici, ed elevati talenti, e di non ordinaria facilità nel comunicare ad altri la più astruse idee, tiene da più tempo preparato un compiuto trattato sul Calcolo integrale, per farne un dono al pubblico, subito che circostanze opportune il permetteranno. Avendo io pregato tale amico, per risparmiare alquanto la mia penna, resa dagli anni e dalle fatiche ormai pesante, e per dare il primo urto alla sua assai spedita, di fare uno stretto e sugoso compendio del detto trattato, a fine di poterlo aggiungere al lavoro da me fatto sul Calcolo differenziale, m'ha subito gentilmente compiaciuto; ed io mi fo pregio ora di pubblicarlo, sicuro di rendere in tal modo miglior servizio alla gioventù militare, e al pubblico, che reso non l'avrei, se da me fatto si fosse. Onde siccome io mi protesto tenuto a tale amico della compiacenza usatemi; così spero che la gioventù militare, e'l pubblico li saprà grado del suo lavoro, che troverà eseguito senza misterj, e con quella facilità, che ho io sempre amata, e non so se conseguita nelle mie deboli produzioni. Gradite intanto tali fatiche, qualunque sieno le mie, e vivete felici.

Indice De'Capi contenuti in questo Trattato, pp. 5-6 [non numerate]

Definizioni, e nozioni preliminari, p. 145
Cap. I. Delle regole per determinare gl'integrali algebraici delle quantità differenziali del primo grado, che contengono il differenziale di una sola variabile, p. 153
Cap. II. De'differenziali logaritmici, e del modo d'integrarli, p. 193
Cap. III. De'differenziali esponenziali, e del modo d'integrarli, p. 203
Cap. IV. Del modo di integrare le quantità differenziali a più variabili, p. 209
Cap. V. Dell'uso degli integrali de'differenziali del primo grado ad una variabile in determinare le quadrature de'spazj mistilinei, e curvilinei, p. 224
Cap. VI. Dell'uso degl'integrali de'differenziali del primo grado ad una variabile in rettificare le linee curve, p. 250
Cap. VII. Dell'uso degl'integrali de'differenziali del primo grado ad una variabile in determinare le grandezze de'solidi di rivoluzione, p. 266
Cap. VIII. Dell'uso degl'integrali de'differenziali del primo grado ad una variabile in determinare le superficie curve de'solidi di rivoluzione, p. 288

Capitolo III

IL MILITAR COLLEGIO DELLA SERENISSIMA

1. *Introduzione*

Con lo scoppio della guerra dei Sette Anni il Senato della Serenissima Repubblica di Venezia affidò al Generale William Graham di Montrose l'elaborazione di un piano per ristrutturare e rimodernare l'esercito di terra. Nel vasto progetto del generale scozzese era prevista anche la creazione di un collegio militare per giovani cadetti. Verona, che occupava un posto centrale nello Stato veneto, fu la città scelta per ospitare questo nuovo istituto che aveva lo scopo di formare un nutrito gruppo di ingegneri militari facenti parte stabilmente dell'esercito.

I più facoltosi tra i patrizi e i cittadini veneziani avevano il centro principale dei loro interessi sulla terraferma, che cresceva socialmente e culturalmente con l'emersione di un ceto borghese e piccolo-borghese istruito e vivace.

Verona, che aveva giurato fedeltà al doge di Venezia nel 1405, rimase per quasi quattro secoli libera da occupazioni. Con l'arrivo di Napoleone in Italia nel 1796, che pose fine alla Repubblica Veneta, Verona venne divisa tra Francesi e Austriaci seguendo la linea di confine tracciata dall'Adige.[395]

Tra i primi istituti militari della Serenissima ricordiamo l'*Accademia Delia* di Padova, fondata nel 1608 su iniziativa di Pietro Duodo (1554-1610) per addestrare i giovani nobili di Padova nell'arte equestre e guerresca.[396]

Secondo le intenzione del fondatore le esercitazioni degli allievi non dovevano «limitarsi nel campo puramente ginnastico della cavallerizza e della scherma, come per lo innanzi si era fatto, ma [...] che i gentiluomini i quali vi fossero inscritti avessero ad esercitarsi in tutti quegli studi i quali hanno una qualche attinenza coll'arte e colla scienza militare».[397]

Nella «Raccolta di quelle cognizioni che à perfetto Cavaliero et Soldato si richieggano, le quali hanno dependenza dalle scienze matematiche» sono descritte le conoscenze che il buon soldato doveva possedere:

> [...] la intelligenza almeno della parte minore dell'Aritmetica, per l'uso delle Ordinanze degl'Eserciti et di molte altre occorenze.

---

[395] Verona (1995); Cozzi (1997).
[396] Sull'Accademia Delia cfr. Favaro (1888); Hale (1973); Quaranta (1992); Del Negro (2007); Del Negro (2008); Del Negro (2011).
[397] Favaro (1888), p. 2.

Prattica della Geometria, et Stereometria; per misurare ogni pianta superficiale tanto regolare, quanto irregolare; et per misurare tutte le figure et corpi solidi.
Cognizione delle Scienze mecaniche; non solo intorno alle loro ragioni, et fondamenti communi; quanto intorno à molte machine; et instrumenti particolari, insieme con la resoluzione di moltissime questioni, et problemi, da essa cognizione mecanica dependenti.
Prattica delle artiglierie, si intorno alle loro differenze, misure, et proporzioni come intorno alle cause, et ragioni di molti accidenti, che in tale esercizio accaggiono. Cognizione della Bussola, et di altri strumenti per torre in disegno ogni sorte di Pianta; così da vicino, come da lontano.
Uso di strumenti da misurar con la vista altezze, distanze, et profondità; et per livellare ogni sito.
Alcuna regola esatta per disegnare in Perspettiva ogni cosa veduta, ò immaginata, per la quale le fortezze et tutte le loro parti, come anco ogni macchina, et strumento Bellico si possa rappresentare, et porre avanti gl'occhi.
Architettura Militare, cioè perfetta cognizione dell'Arte di fortificare ogni sito, et Piazza.
Instruzione intorno alle Castramentazioni, et espugnazioni delle Fortezze.[398]

All'Accademia occorreva pertanto «un soggetto di valore, et principale nella profession della Matematica», poiché «il fine di questa honorata Accademia dev'essere non solo nell'ammaestrarsi nell'esercitii semplici cavallereschi, ma ancora nelle buone discipline militari per potersi rendere in ogni tempo più fruttuosa al Serenissimo nostro Prencipe, et più utile et honore alla Patria nostra».[399]

Il Lettore di matematica scelto dai Delii fu Ingolfo de'Conti (circa 1572 -1615) nipote del poeta Sperone Speroni. Conti studiò matematica a Padova, assieme a Paolo ed Emilio Gualdo, sotto la guida di Giuseppe Moletti. Fu lettore di filosofia morale nelle scuole canobiane e, dopo il 1594, lettore di matematica all'Accademia degli Inquieti di Milano. Dedicò gran parte della sua vita a curare le opere sperioriane.

L'elezione del Conti da parte dei Delii fu piuttosto contrastata, in quanto alla lettura concorrevano anche Giulio Zabarella e Galileo Galilei. Quest'ultimo dal 1592 era titolare della cattedra di matematica nello Studio di Padova e probabilmente teneva privatamente anche corsi di fortificazioni. Risale a tale periodo la stesura de *Brevi instruzioni all'arte militare* e *Trattato di fortificazione*.[400]

In realtà Galileo non aspirava affatto all'insegnamento presso l'Accademia; il suo nome era stato proposto soltanto per impedire al Conti, sostenuto da Giovanni de Lazara, ma malvisto da altri accademici, di ottenere il posto, visto che la candidatura dello Zabarella, famoso più per i suoi vizi che per le sue doti matematiche, non otteneva l'appoggio della maggioranza. Allo scontato rifiuto del Galilei sarebbe stato così riproposto lo Zabarella. Tuttavia molti accademici non si lasciarono ingannare e votarono il Conti, che il 20 marzo 1610 ottenne 28 voti contro i 17 dello Zabarella e i 15 del Galilei.[401]

[398] *Riccordi de C. Duodo per la lettura di Matematica nell'Accademia Delia* documento riportato da Favaro (1888), pp. 325-326. Secondo Leschi l'autore di queste indicazioni è Galileo Galilei, cfr. Leschi (1994), I, p. 174.
[399] Favaro (1888), p. 327; Del Negro (2011), p. 134.
[400] Voce del *DBI*, v. 51 (1998), di Ugo Baldini.
[401] Voce del *DBI*, v. 28 (1983), di Augusto De Ferrari.

Di fatto la nobiltà padovana, dopo aver frequentato questa particolare scuola, ebbe degli incarichi di comando solo in occasione della guerra di Candia (1644-1649) e nell'ultimo periodo del Dogato.[402]

Dall'indice del testo Matematiche discipline per uso della illustrissima Accademia Delia di Padova dove in sei trattati brevemente si ristringono aritmetica, geometria, trigonometria pratiche, fortificazione, sfera, e geografia (Padova, per gli eredi di Paolo Frambotto, 1665) di Valeriano Bonvicino, lettore di Filosofia nello Studio di Padova e delle Matematiche Militari nell'Accademia, si ricavano gli argomenti previsti nelle discipline matematiche:

Aritmetica (Primo Trattato)
Del Numerare; Del Sommare; Del Sottrarre; Del moltiplicare, e sue prove; Del Partire, e sue prove, Delli Rotti; Regola del Tre, semplice inversa e composta; Estrazione della Radice quadrata, e sua approssimazione, Estrazione della Radice Cubica.

Geometria Pratica (Secondo Trattato)
Definizioni; Assiomi, e postulati; Supposizioni; Proposizioni pratiche: Sopra una linea data, che sia retta ergere una perpendicolare; Ergere la perpendicolare sopra il punto estremo d'una linea data; Dividere una linea retta terminata, in due parti uguali; Dato un cerchio trovare il suo centro; Dati tre punti che non sieno in linea retta, trovare un punto, circa di cui come centro descrivendo un circolo, passi per tutti tre li punti dati; Formare un triangolo di lati uguali. Parimente un Exagono, anco entro, e introno al cerchio; Formare un Quadrato; Formare un Pentagono, Formare l'altre figure Regolari; Modo di accrescere le figure, servata sempre la stessa misura de lati.

Trigonometria (Terzo Trattato)
Proposizione: Per misurare li Triangoli; cioè misurare ogni Triangolo generalmente; Misurare li triangoli rett'Angoli, overo Ortogonij; Misurare li triangoli Ambligonij; Misurare le figure Quadrilatore d'ogni sorte; Modo di misurare le figure Poligonie tanto Regolari, quanto Irregolari; Misurare un cerchio, e quadrarlo; così misurare tutti li segmenti e figure Curvilinee regolari; Modo di misurare li solidi.

Fortificazioni (Quarto trattato)
Proemio; Varij termini per le Fortificazioni; Nomi delli Angoli, e delle linee delle Fortezze; Misure, e grandezze degl'Angoli delle Fortezze regolari; Modo generale per li Fortini regolari; Delle Fortezze Reali regolari; Modo generale per tutte le Fortezze Reali regolari; Modo di fortificare una linea retta; Delle Fortezze Irregolari; Pratica per fortificare una piazza Irregolare; Regole particolari, per alcune piazze Reali regolari, che servono anco alle Irregolari; Regole generali, per bastimenti e fortificazioni delle Piazze; Delli Profili; Delli Revelini, e mezze Lune; Delle opere a Corna, e Corona; Delle Tenaglie semplici, e doppie.

Sfera (Quinto Trattato)
Definizioni, Supposizioni e varij termini; Della sfera armillare, che cosa sia, e sua uso; Dell'Orizionte; Del Meridiao, Dell'Equinozziale, Del Zodiaco, Distanza di tutte le Sfere dalla Terra, Divisione de segni del Zodiaco; Delli Colluri; Delli Tropici; Delli circoli Polari; Delle cinque Zone; Delli Climi, Delli Amfisci; Heteroscij, e Perisci; Delli Anteci, Perieci, Antipodi; Delli abitatori della Sfera retta, obliqua, e paralella; Della distanza de luoghi sopra la terra, e modo di misurarla; Della grandezza della terra, sua figura, e misura; Del circolo massimo della

[402] Leschi (1994), I, pp. 172-175.

terra, conoscere il diametro, la convessità e solidezza di essa; Degl'altri circoli, e linee, che vengono descritte nelle mappe, e ne globi; In che modo si suole conoscere l'altezza del Polo, si per le latitudini, come per il navigare.

Geografia (Sesto trattato) […]

L'*Accademia Delia* fu sciolta l'8 agosto del 1801. Nel 1619 venne creata l'Accademia *de' Nobili alla Giudecca* per l'educazione della nobiltà patrizia, chiusa nel 1797. Nel 1635 fu istituto il *Collegio de' Nobili di Padova*, ma soppresso dopo sette anni. Nel 1669 nacque il *Collegio de' Nobili di S. Zeno in Monte*, affidato ai somaschi. Furono istituti anche il *Collegio dei Cadetti di Corfù* e nel 1740 il *Collegio dei Cadetti di Zara* (o Scuola Militare di Zara).

2. *Il Militar Collegio di Verona*

Con decreto del 31 dicembre 1756 il Senato della Repubblica di Venezia decise di istituire la scuola militare di Verona. Ferrigo Renier, allora savio di terraferma alla scrittura (ministro della guerra della Serenisima), scrisse all'ambasciatore veneto a Parigi per avere dettagliate informazioni sulle scuole militari che erano state istituite in Francia nei decenni precedenti.[403]

Il *Militar Collegio* di Verona fu istituito il 1° settembre 1759 e inaugurato il 3 settembre. La sede scelta fu il castello scaligero di Castelvecchio.[404]

La nascita del collegio avveniva quasi contemporaneamente alla costituzione del primo nucleo stabile di artiglieria (1757) e precedeva nel tempo la creazione del corpo degli ingegneri (1770).

A dirigere la scuola fu chiamato un vecchio ufficiale ormai in pensione, il capitano ingegnere Tommaso Pedrinelli, che aveva saputo assicurarsi i favori della Serenissima quando, molti anni prima, a Verona, aveva preparato agli studi d'ingegneria alcuni ufficiali.[405]

Il corso di studi era di sei anni, divisi in due trienni, che prevedevano: aritmetica numerica e letterale, geometria teorica («I primi sei libri degli Elementi di Euclide coll'undicesimo e duodecimo, non che i Teoremi più scelti di Archimede, e le Sezioni Coniche di Apollonio»)[406], geometria pratica (longimetria, altimetria, planimetria, stereometria), per la prima classe; trigonometria, algebra, sezioni coniche, meccanica, statica, idraulica, sistemi di fortificazione e artiglieria. Al termine del primo triennio i ventiquattro alunni dovevano essere indirizzati in due classi diverse: ingegneri e non

[403] Piva (1996), p. 198.

[404] Il primo studio sul collegio di Verona fu di Barbarich (1908); studi più recenti sono in Farinella (1991); Curi (1992-1993); Leschi (1994), I, pp. 189-226; Premi (2007); Premi (2009a); Premi (2009b), Premi (2011).

[405] Curi (1992-1993), p. 126. Nel 1756 fu pubblicata una lettera del Pedrinelli (Venezia, 26 ottobre 1751) indirizzata all'amico Francesco Benoni in cui delineava le caratteristiche che doveva possedere un buon artigliere: Tommaso Pedrinelli, *Idea del buon artigliere*, Verona, Per Dionisio Ramanzini, 1756.

[406] Dettagli ricavati dalla prolusione di Pedrinelli nel giorno dell'inaugurazione pubblicata in *Per la Scuola Militare di Verona Solennemente Aperta nel giorno 3 di Settembre 1759* …, In Verona, MDCCLX, Per Dionisio Ramanzini Librajo e Stampatore a San Tomio, Con Licenza De' Superiori, cfr. Leschi (1994), II, pp. 245-258 (copia anastatica).

ingegneri. Le altre discipline previste erano le lingue italiana, latina e francese, il disegno e la scherma.[407]

Il Pedrinelli era anche maestro di matematica della prima classe affiancato dall'alfiere e ingegnere Francesco Benoni, che aveva la funzione di ispettore. Furono ammessi a frequentare il collegio 24 giovani, in età compresa tra i quattordici e i vent'anni (figli o nipoti di ufficiali o nobili di terraferma). La maggior parte degli allievi sapeva solo leggere e scrivere.

L'istituto però ebbe nei primi anni una vita incerta: la funzione del collegio, le sue finalità e la sua organizzazione andavano meglio specificate. Bisognava anche stabilire con maggiore precisione i compiti e le modalità di utilizzo professionale di un corpo di tecnici. Le giornate nel collegio si susseguirono nei primi anni senza la precisa e regolare scansione di un rigido piano di studi e di lezioni; ciò comportò numerose tensioni interne.

Le riforme avviate in quel periodo nell'Università di Padova dal Doge Alvise IV Mocenigo, aventi l'intento di laicizzare l'insegnamento svincolandolo dall'egemonia gesuitica, attirarono l'attenzione del Senato, che avviò una serie di riforme al fine di rilanciare la scuola militare veronese.[408]

Nel 1763 fu pubblicato il Libro de' Doveri per il Collegio Militare di Verona fatti estendere dell'Illustrissimo ed Eccellentissimo Girolamo Zuliani Savio di T. F. alla Scrittura ed approvati dal Sovrano decreto dell'Eccellentissimo Senato (Verona, Merlo) e il Piano generale degli studi da farsi in un sessennio nel pubblico collegio militare di Verona, fatto estendere da Alvise Tiepolo, Savio di Terra Ferma alla Scrittura, approvato dallo Eccellentissimo Senato, (Per i figliuoli del quondam, Zan Antonio Pinelli, stampatori ducali, 1763, Venezia).[409]

Lo stesso anno il savio Alvise Tiepolo nominò maestro delle matematiche per la seconda classe il giovane capitano degli ingegneri Anton Maria Lorgna (1735-1796).[410]

L'incapacità di Pedrinelli come direttore dell'istituto e come insegnante di matematica contribuì a far degenerare la vita interna del collegio.

Nel 1764 si susseguirono altri decreti che nominarono governatore Francesco Ferro, affidandogli la cura della disciplina e il comando militare del collegio, e stabilirono che l'istituto fosse destinato esclusivamente ai figli e nipoti di ufficiali o nobili di terraferma di età compresa tra i dodici e i quattordici anni già forniti di buone basi scolastiche. Inoltre, si sancì che gli allievi, dopo aver completato il corso degli studi, qualora promossi, venissero assegnati in ordine crescente al merito rispettivamente ai corpi degli ingegneri, artiglieri e truppa.

La vera riforma del collegio avvenne nel 1765 in seguito alla visita nell'istituto del savio Marc'Antonio Priuli che avvalendosi dei pareri di alcuni uomini di fiducia, tra i quali il Lorgna e il letterato e matematico veronese Giuseppe Torelli, fece allontanare il

---

[407] Il primo schema sull'organizzazione del corso di studi si può ricavare dalla *Terminazione degli Eccellentissimi Signori Ferrigo Renier Savio alla Scrittura e Alvise Tiepolo Savio Uscito addì 25 Febraro 1758 m. v.*, Merlo, Venezia 1748 analizzata da Curi (1992-1993), pp. 126-129.

[408] Barbarich (1908), p. 230. Sul progetto di riforma dello Studio di Padova nel 1761 cfr. Del Negro (1986).

[409] Barbarich (1908), p. 234.

[410] Tra gli studi sul Lorgna ricordo Jacoli (1877); Lorgna (1969), Piva (1985); Lorgna (1986), Farinella (1993); Piva (1993), Lorgna (1996). Lorgna è anche voce del *DBI* di Ettore Curi. In particolare, per quanto riguarda il Lorgna e il Collegio Militare si vedano Sbardellati (1937), Farinella (1991) e Curi (1992-1993).

Pedrinelli dall'istituto e fece stendere una nuova *Terminazione Statuaria* e un nuovo *Libro de' Doveri*.[411]

L'arrivo del Lorgna, che aveva concorso a mettere ancor più in evidenza i limiti del collegio, diede all'insegnamento delle matematiche un ruolo predominante facendolo diventare il vero e proprio nucleo portante ed essenziale dell'ordinamento scolastico:

> Dovere de' Maestri di Matematica
>
> Volendo l'Eccellentissimo Senato, che alla virtù, ed esperienza de' Maestri resti appoggiata la buona condotta de' Studi per il migliore, e più certo profitto de' Giovani, doveranno essi comunicarsi amichevolmente le proprie direzioni, ed indi parteciparle al Governatore per quel concerto di tempo, e disposizioni necessarie che dalla di lui sopraintendenza devono dipendere.
>
> Raccomandate però quelle parti della Matematiche, che si conoscono indispensabilmente necessarie al Mestier d'Ingegnere, e proficue ad ogni altro Ufficiale, che voglia distinguersi nel Mestiere dell'Armi, resta alla virtù de' Maestri la libertà d'informarli di ogni altra parte, che credesse necessaria, ed analoga all'oggetto medesimo. E come il sistema di Monsieur Belidor, formato per uso delle Scuole Militari in Francia, è buono e proprio a seguitarsi, così faranno, che gli Scolari sufficientemente provetti nelle Matematiche, si servano di quell'utilissimo Libro.
>
> Dovranno con carità, ed amore assister agli Alunni; replicheranno essi in varj modi le Lezioni, né permetteranno, che alcuno Scolaro parta dalla Scuola, se prima non abbia ben intese il Teorema, o Problema in questione. Ispireranno di continuo a' Giovani tutte quelle massime d'onestà, e valore, che convengono ad un buon Ufficiale, e fedele Suddito.
>
> Se per sorte nel primo Semestre, scuoprissero esservi alcun Giovane non atto ad apprendere le Matematiche, dovranno presentare al Governatore una Fede giurata dell'incapacità di esso, onde spedita che sia all'Ufficio del Savio alla Scrittura, possa essere congedato dal Collegio Militare.[412]

A confermare la tendenza di piena valorizzazione della preparazione tecnico-scientifica furono nominati nuovi insegnanti, tra i quali Francesco Ventretti (1713-1784), secondo maestro di matematiche e Giovanni Battista Bertolini, maestro di disegno.

Nel 1770 furono istituiti il *Corpo regolato degli Ingegneri* e il *Reggimento Artiglieria*, cui potevano essere ammessi gli allievi del collegio militare. Nello stesso anno Lorgna fu promosso al grado di Tenente Colonnello; il savio Marc'Antonio Priuli, con la Lettera patente del 2 dicembre 1770, lo elogiava con queste parole:

> […] Nella riforma seguita nel Coll.o stesso l'anno 1765 sempre più necessaria riconosciuta fù la sua Persona per l'educazione di quella Gioventù, e le sue indefesse applicazioni nel supplire a questo laborioso incarico, di cui è in continuazione; i profittevoli metodi da Lui tenuti nelle

---

[411] La *Terminazione Statuaria del Collegio Militare di Verona*, il *Libro de' Doveri per il Collegio Militare di Verona* e la *Terminazione Institutiva del Governatore del Collegio Militare di Verona*, fatti estendere dall'Illustrissimo, ed Eccellentissimo Signor Marc'Antonio Priuli I° savio di T.F. alla scrittura uscito, ed approvati da Sovrani Decreti dell'Eccellentissimo Senato de dì 28 Novembre 1764 e 7 Marzo 1765 (Venezia, Pinelli, 1765), si trovano in Leschi (1994), II, pp. 259-293 (copie anastatiche).

[412] Ivi, pp. 280-282.

sue Scuole, e lezioni; la maniera nell'insinuare a quegli Alunni li più sodi fondamenti delle varie scienze relative alle Matematiche; e la prudenza con cui si è sempre diretto, si resero pienamente ad ognuno palesi; e specialmente a questa Xarica nelle ocasioni di visite fatte a quel Collegio, e negli esami dati a quella Gioventù, resa la Carica stessa sempre più contenta della scielta fatta di sua persona in tale ispezione, et oltre di avergliene in più incontri significato il vero suo aggradi mento riportò anco all'Ecc.mo Senato tali per lui onorevoli relazioni. Non fu utile soltanto colle sue applicazioni nell'esercizio del suo impiego di Maestro, ma si rese noto, e proficuo all'universale co' gli studj suoi, come anco nel ritrovato matematico Istrumento, opera di pieno applauso, che presentò al Pubblico nell'anno 1768, col Libro alla Ser.ma Repubblica dedicato, che con tutta chiarezza, e diligenza spiega le raggioni cui sta appoggiata la diversa pratica dell'Istrumento stesso, per cui riportò il pieno aggradi mento dell'Ecc.mo Senato, come nel suo Dec.to 26 Maggio 1768.
Resi palese le sue fondate cognizioni, fu onorato della Società nelle principali Accademie dell'Europa, dalle quali riportò premj, e fu anco distinto con onorificenze della Corte di Torino. Decretatosi nel dì 5 Sett.bre caduto dall'Ecc.mo Senato la conformazione del Corpo degl'Ingegnerim fu coll'altro Decreto Primo corrente conferito al sopradetto Capitan Lorgna il Grado di Tenente Colonello Ingegnere del Corpo stesso colla mensual paga di duc.ti Ottanta, et in tal Grado, e secondo la sua anzianità sarà da cadauno riconosciuto, rispettato e obedito […][413]

L'opera alla quale si allude è la Fabbrica ed usi principali della squadra di proporzione di Antonio-Mario Lorgna Capitano degl'Ingegneri e Professore di Matematiche nel Pubblico Collegio Militar di Verona, In Verona, nella Stamperia Moroni, MDCCLXVIII, in 4° di 80 pagine. Nel 1772 il Senato lo promosse a Colonnello.

Nel 1777 il collegio fu riformato sia nella durata del corso sia nell'organico della scuola. Secondo la nuova impostazione, il primo insegnante di matematica, che continuava ad essere Lorgna, assumeva la carica di direttore delle scuole. La permanenza dei cadetti nel collegio fu estesa a otto anni. Il piano degli studi prevedeva un corso della durata di sei anni a fattor comune, al termine dei quali gli allievi venivano divisi in due classi: i primi dodici classificati costituivano la prima, i rimanenti venivano assegnati alla seconda.

Le materie di insegnamento erano così ripartite:

1° anno: aritmetica, algoritmo dell'algebra e disegno;
2° anno: algebra, elementi di geometria piana e solida e soluzione dei problemi mediante l'uso dell'algebra, disegno architettonico;
3° anno: algebra applicata, logaritmi e calcolo logaritmico, trigonometria, elementi di prospettica, topografia e teoria dei rilevamenti planimetrici e altimetrici, disegno topografico;
4° anno: sezioni coniche, meccaniche, rilievi topografici sul terreno, disegno topografico, disegno prospettico;
5° anno: ripetizione delle matematiche già insegnate, l'arte del fortificare, disegno prospettico, disegno di fortificazione;
6° anno: ripetizione delle matematiche già insegnate, rilievi topografici, gli strumenti e il loro uso, le mine e le contromine, corso di artiglieria teorica e pratica, disegno topografico e disegno dei pezzi di artiglieria su i rispettivi carri e le batterie;
7° anno: la sfera e la geografia, fisica elementare, disegno prospettico, di fortificazione, di artiglieria e di macchine per la prima classe, tattica per la seconda;

[413] Lettera riportata interamente da Piva (1992) in nota 7 p. 9.

8° anno: prosecuzione dello studio della geografia, idraulica, disegno previsto dai programmi dell'anno precedente per la prima classe, tattica per la seconda.[414]

Il metodo didattico introdotto per l'insegnamento delle matematiche era originale; infatti, i docenti di questa disciplina si alternavano un giorno in una classe e il successivo nell'altra, il che consentiva agli alunni di assistere alla stessa lezione due volte e con maestri diversi. Dopo i primi quattro anni le due classi venivano riunite per la durata del quinto e del sesto anno e mentre un professore svolgeva la ripetizione generale del programma approfondendo alcuni argomenti e curando le esercitazioni applicative, l'altro insegnava la fortificazione e l'artiglieria. Alla fine di ogni anno scolastico si svolgevano gli esami su tutte le discipline.[415]

I governatori che si succedettero nel tempo furono il colonnello Andrea Ercoleo (1766-1775), Fortunato Semitècolo (1775-1776), il sergente generale Giovanni Duodo (1776-1778), il generale Benedetto Pasquali (1778), il sergente maggiore Giovanni Salimbeni (1778-1779).

Il Lorgna, a seguito della morte del sergente generale Giovanni Carlo Pagnelli Cicavo governatore del collegio (1779-1780), succeduto al sergente generale Salimbeni, il 1° marzo del 1780 assumeva in via provvisoria la direzione dell'istituto. Nel 1785 la nomina fu definitiva e nello stesso anno Lorgna apportò delle modifiche al regolamento scolastico presentate nelle *Leggi del Collegio Militare di Verona esposte dal Cavaliere Anton Mario Lorgna Colonnello degl'Ingegneri, Governatore e Direttore di quell'Istituto*.[416]

La sua posizione culturale di matematico e scienziato di livello europeo «lo portò a impostare la Scuola in allineamento con i livelli più aggiornati di quei tempi, regolando con rigorosa moderna precisione sia l'organizzazione e i programmi del collegio, sia la struttura, la preparazione ed i compiti dei due Corpi Regolati degli ingegneri militari e degli ingegneri civili della Repubblica Veneta, entrambi formati dagli allievi che avevano compiuto i corsi di sei anni previsti a Verona».[417]

La durata del corso fu infatti riportata a sei anni e la distribuzione degli studi fu riadattata secondo il seguente schema:

1° Anno – Matematiche in tutta la loro estensione. – Problemi. – I quattro primi libri di geometria piana. – Tattica: dal portamento degli alunni al maneggio delle armi, raddoppio e marcia. – Disegno: specie e forme, architettura civile, strumenti da disegno, ordine toscano e dorico. – Geografia: sfera armillare, parti di essa ed usi. – Belle lettere: ortografia, primi rudimenti della grammatica italiana. – Lingua francese: prime regole, pronuncia dei termini e parti.
2° Anno – Matematiche: i due ultimi libri di geometria piana – Geometria solida e problemi. – Trigonometria piana. – Logaritmi. – Maneggio delle tavole. – Primi elementi di algebra. – Tattica: maneggio di un battaglione, ripartirlo, farlo marciare. – Evoluzioni e fuochi. – Disegno: architettura, ordine corintio e composito, lezioni di Vitruvio, Palladio ed altri autori circa la costruzione di logge, archi, templi, case, ponti ecc. – Geografia: meccanica e strutture del globo e delle carte geografiche generali. – Belle lettere: parti dell'orazione e costruzione toscana, temi francesi.

[414] Leschi (1994), I, pp. 212-213.
[415] Ivi, p. 213.
[416] Stampate a Venezia per i Figliuoli del Qu. Z. Antonio Pinelli.
[417] Baroni (1986), p. 123.

3° Anno – Matematiche: perspettiva teorica, agrimensura, topografica speditiva, rilievi, algebra sino alle equazioni di 3° e 4° grado, sezioni coniche riflettenti la meccanica e l'artiglieria. – Tattica: doveri dei soldati e uffiziali, servizio nelle piazze e sui pubblici legni. – Disegno: perspettica, coloritura, ombre – Geografia: confronti tra l'antico ed il moderno, storia universale e cronologia. – Belle lettere: principii di lingua latina. – Francese: temi, lettere familiari e conversazioni.
4° Anno – Matematiche: trigonometria sferica, meccanica, macchine. – Tattica: marcia della cavalleria e servizio delle piazze. – Disegno di macchine, artiglierie e levate speditive. – Geografia e storia, seguito degli insegnamenti del 3° anno. – Belle lettere, lingua latina e francese.
5° Anno: - Matematiche, tiro teorico, costruzione dei cannoni, mortai, ecc. – Fortificazione campale e permanente, mine e contromine. – Tattica: castramentazione e trincee, servizio della fanteria e della cavalleria in campagna. – Disegno, geografia e storia.
6° Anno: - Matematiche, attacco e difesa delle piazze forti, costruzione delle batterie. Fisica generale. – Tattica: ordini di battaglia, movimenti degli eserciti. – Disegno, attacco e difesa delle piazze, rilievi con la tavoletta pretoriana. Belle lettere, orazioni ai soldati. – Francese: letture, componimenti e conversazioni.[418]

Lorgna, oltre ad essere direttore del Collegio, ebbe numerosi incarichi dalla Repubblica di Venezia: regolazione dell'Adige (1768), lavori sul corso del Piave (1783); restauro delle mura di Crema (1772) e della fortezza di Legnago (1792), solo per citarne alcuni. Fu chiamato anche da altri Stati che si avvalsero delle sue consulenze tecniche. Studioso molto eclettico, i cui interessi spaziavano dalla chimica alla fisica dei fluidi, dalla topografia alla matematica, dall'astronomia alla meteorologia, continuò a produrre lavori sui temi scientifici che occupavano i più importanti studiosi europei di quel periodo. Entrò così in contatto con figure centrali della storia della scienza italiana ed europea dell'epoca; ebbe infatti nutriti scambi epistolari, tra gli altri, con Eulero, i fratelli Bernoulli, Giuseppe Luigi Lagrange, Joseph-Jérôme Le Français de Lalande, Marie-Jean-Antoine-Nicolas de Caritat marquis de Condorcet, e Antoine-Laurent de Lavoisier, solo per citarne alcuni. A ciascuno di essi fece pervenire i risultati delle sue ricerche e i suoi scritti sui relativi argomenti, ottenendone sempre riscontri positivi.[419]

I suoi lavori e l'intensa attività di ricerca allargarono progressivamente la sua notorietà attirando verso di lui riconoscimenti e onorificenze dalle più importanti accademie italiane e straniere. In particolare, divenne membro della Royal Society of Sciences di Londra, dell'Académie Royale des Sciences di Parigi, dell'Accademia Reale di Scienze e Belle Lettere di Berlino e dell'Imperiale Accademia delle Scienze di Pietroburgo.[420] La sua attività scientifica raggiunse il culmine nel 1782 con l'istituzione della Società Italiana delle Scienze, detta "dei XL", che aveva lo scopo di tenere alto il nome della scienza italiana di fronte a quella europea.

Secondo l'ordinamento del 1791 era direttore degli studi e maestro di matematica Leonardo Salimbeni (1752-1823), figlio del comandante generale delle truppe della Repubblica, e direttore del collegio veronese, Zuane Salimbeni.

Nato a Spalato il 10 gennaio 1752, egli fu ammesso al secondo corso della scuola proprio al momento del passaggio della responsabilità dell'insegnamento dal Pedrinelli

[418] Leschi (1994), I, pp. 219-220.
[419] Voce del *DBI*, v. 66 (2006), di Ettore Curi.
[420] Piva (1985); Piva (1993).

al Lorgna.[421] Entrato nell'istituto nel 1764, succederà al Lorgna nella direzione del *Collegio* e successivamente sarà chiamato da Napoleone a dirigere la nuova *Scuola Militare del Genio e dell'Artiglieria* di Modena.

Allievo brillante, ottenne nel 1771 la nomina di alfiere del corpo degli ingegneri e dopo aver trascorso alcuni anni in Dalmazia fu richiamato a Verona nel 1774 per sostituire Lorgna nell'insegnamento di matematica al collegio, incarico riconfermato l'anno successivo grazie al parere positivo del suo maestro:

> Quale poi si sia la persona, ch'io considero opportuna per supplire in mio luogo anche in avvenire, che gli studi crescono, di cui possa farmi responsabile e garante, dietro sempre al metodo ch'io gli anderò prescrivendo come ho fatto sinora, non esito punto a nominare lo stesso alfiere Leonardo Salimbeni, ch'io riconosco, senza far torto a chicchessia, per il migliore de' giovani recentemente usciti. [...] Di questo giovane uffiziale posso promettermi molto, e spero che il pubblico ne ritrarrà un ottimo servizio.[422]

Nel 1779 fu promosso a capitano e nel 1784 ideò una batteria di mortai e di cannoni che venne costruita a Campofiori per l'esercitazione degli allievi. Nel 1791 si elevò al grado di ispettore e nel 1794 sostituì Lorgna ammalato nella direzione del collegio, ruolo che mantenne fino alla chiusura dell'istituto, avvenuta nell'estate del 1796 con l'entrata nella città (1° giugno) delle truppe francesi. Il 16 luglio gli ultimi allievi della scuola lasciavano definitivamente il castello scaligero.

Per gli allievi del collegio Salimbeni pubblicò nel 1780 *Opuscoli di geometria e balistica* (Verona, Moroni); nella prima parte si dimostrava «che il massimo de' poligoni, da qualsivoglia numero di linee rette date descritto, è quello d'intorno a cui si può circoscrivere un cerchio» e nella seconda viene trattato il «getto delle bombe e spezialmente ne' piani inclinati». Gli opuscoli furono mandati anche al direttore delle scuole militari di Torino Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni, il quale, scrivendo a Lorgna, espresse un giudizio positivo sul giovane Salimbeni:

> Mi sono pervenuti gli opuscoli del signor capitano Salimbeni intorno la geometria e la balistica. Io mi congratulo assai [...] che i discepoli suoi si moltiplichino [...] per abbelare la corona dovuta al di lei merito.[423]

Le successive opere del Salimbeni furono *Ricerche sull'equazioni di terzo grado* (Verona, Ramanzini, 1782); *Degli archi e delle volte libri sei* (Verona, Ramanzini, 1787) e tre articoli pubblicati nelle *Memorie di scienze fisiche e naturali* dell'Accademia Nazionale delle Scienze: *Memoria sui tetti che piovono da una sola banda* (1788), *Saggio di un nuovo corso di elementi di statica* (1790) e *Intorno alla moltiplicazione ed alla divisione algebriche* (1794). Le pubblicazioni del Salimbeni si interruppero con l'instaurazione del regime napoleonico, cui l'ingegnere aderì assumendo incarichi importanti tra cui la direzione della *Scuola Militare del Genio e dell'Artiglieria* di Modena. Salimbeni, che con il restaurato potere si era ritirato tra i suoi possedimenti modenesi, morì l'11 maggio 1823.[424]

---

[421] Una biografia di Leonardo Salimbeni si trova in Bassani (2002).
[422] Ivi, p. 714.
[423] Lettera di Papacino D'Antoni a Lorgna dell'agosto del 1780, citata in Bianchi (1996), p. 287.
[424] Sulla scuola militare di Modena vedi Rinaldi (2013).

Dalla scuola uscirono numerose personalità che si affermarono sia nel campo scientifico che in quello militare. Gli allievi della scuola si distinsero anche per varie opere di bonifica dei territori della Serenissima, nella lotta contro le alluvioni dei fiumi veneti e nell'ingegneria militare.

3. *Giuseppe Torelli: un precursore del ritorno ad Euclide*

Giuseppe Torelli nacque a Verona il 3 novembre del 1721 da Luca Torelli, negoziante, e Angela Albertini. Rimasto privo del padre in giovane età, fu mandato dalla madre a studiare nel collegio dei Somaschi. Si laureò in Legge a Padova, senza però mai esercitare la professione legale. Durante il periodo padovano dimostrò subito molteplici interessi che spaziavano dalla letteratura alla scienza. Strinse amicizia con Giovanni Battista Morgagni, Giovanni Poleni e Giulio Pontedera, che con le loro ricerche filologiche e scientifiche contribuirono ad ampliare il suo orizzonte culturale.[425]

Nei primi anni Quaranta si trasferì a Verona dove si dedicò completamente agli studi rinunciando anche ad importanti cariche, come quella di presidente del collegio militare. Collaborò con Scipione Maffei alla compilazione delle *Osservazioni letterarie* (pubblicate dal 1737 al 1740 in sei tomi) e nel 1759 pubblicarono insieme, presso Dionigi Ramanzini, i primi due canti dell'*Iliade* (di Maffei) e dell'*Eneide* (di Torelli).

Oltre a studiare e a tradurre testi letterari si dedicò anche alle scienze matematiche e in particolare alla geometria:

> […] tra le scienze avea scelto le matematiche, elesse tra queste l'antica geometria, e fece poi sempre le delizie sue di quel metodo, che per la diligenza a guidarci di passo in passo, e per quel lume che sparge su la via tutta, dovea singolarmente allettarlo; e come l'anima sua non era meno gentile che geometrica, è il veder facile quanto in ciò pure amar dovesse gli antichi, di cui fu sempre grandissimo osservatore, e nelle dimostrazioni de' quali la precisione ed il rigore vanno a meraviglia del pari colla semplicità ed eleganza. Rivolse l'animo da principio anch'egli a quel metodo che per altri pregi risplende e tanto tiene ora, veduti ch'egli ebbe quegli elementi di geometria, che mostrare si sogliono belle scuole; ma poi mutò di consiglio. Perché avvenutosi in Vicenza con dotto Matematico che lo avvisò di volgere addietro per rifar meglio la strada che corsa avea, e forse anche ricordandosi di Newton, che ritornò sui Geometri antichi da lui troppo tosto per l'amor dell'Algebra abbandonati, prese a studiare di nuovo Euclide, ma in Euclide medesimo, secondo il detto dello stesso Newton […].[426]

Pubblicò a Verona vari trattati matematici: *De rota sub aquis circumacta epistola* (Typis Seminarii, 1747), *Scala de' Meriti a capo d'anno. Trattato Geometrico* (Agostino Carattoni, 1751), *De Nihilo Geometrico* (Augustini Carattoni, 1758), *Geometrica* (typis heredis Augustini Carattoni, 1767) e *Demonstratio antiqui theorematis de motuum commixtione* (Typis Heredis Augustini Carattoni, 1774).

Furono pubblicati postumi Elementorum Prospectivae (Marci Moroni, 1788) e la sua opera maggiore Archimedia quae supersunt omnia cum Eutocii Ascalonitae commentariis, ex recensione Iosephi Torelli Veronensis, cum nova versione latina,

[425] Sulla biografia di Torelli cfr. Pindemonte (1784); Gamba (1822); Pindemonte (1840), pp. 260-264; Ferrari (1947), p. 662, Cicenia (1998).
[426] Pindemonte (1784), pp. VIII-IX.

(Oxonii, Typographeo Clarendoniano, 1792). Tra gli scritti inediti risulta un testo sugli Elementi di Euclide.[427]

Lorgna e Torelli erano stati allievi di Giovanni Poleni, che fu lettore di matematica nello studio patavino dal 1719-20 al 1760-61. Gli argomenti delle sue lezioni riguardavano essenzialmente la geometria euclidea (primo anno), la meccanica, che comprendeva statica e macchine semplici e le applicazioni al moto delle acque o ai moti degli animali (secondo anno), la geometria applicata all'ottica, alla prospettiva, alla geografia matematica, ossia la sfera, e l'architettura militare (terzo anno). In base agli anni si insegnavano anche gli elementi di trigonometria piana e teoria geometrica delle sezioni coniche. Non erano previsti lo studio del calcolo differenziale e integrale. Nonostante Poleni avesse appreso il nuovo calcolo da Jakob Hermann, i suoi studi sui metodi analitici erano sempre un passo indietro rispetto agli esperimenti matematici realizzati con quegli strumenti matematici che gli assicurarono una fama europea.[428]

Torelli aveva partecipato al dibattito sul calcolo differenziale assumendo una posizione critica verso la fondazione leibniziana del calcolo stesso. Aderì al movimento iniziato dal medico e teologo calvinista Bernard Nieuwentijt (1654-1718), che criticava la poca chiarezza dei differenziali di ordine superiore, e accolse le motivazioni del vescovo Berkeley (1685-1753) per il quale erano inconcepibili i concetti di flussione e differenziale e il successo del calcolo era dovuto ad una compensazione di errori. In entrambe le opere di analisi, il *De Nihilo Geometrico* e la *Geometrica*, Torelli adottò il metodo sintetico con pregiudizio per la snellezza e l'essenzialità formali.[429]

Prima di formulare la riforma del collegio nel 1765, il savio Marc'Antonio Priuli si era avvalso dei pareri di alcune personalità di fiducia per ricevere indicazioni sul modo di riorganizzare l'istituto; tra essi vi erano il Lorgna e il Torelli.

Quest'ultimo scrisse due lettere sulla riforma del collegio. Le date riportate sulle due lettere autografe conservate tra le carte del manoscritto marciano (BNV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII, 9047) riportano rispettivamente l'indicazione del 5 marzo e del 3 ottobre 1765.[430] La seconda lettera fu pubblicata divisa in due parti nel 1813 sul *Poligrafo*, giornale di scienze, lettere e arti di Verona (numeri XXXIV e XXXV). In questa trascrizione la data riportata all'inizio della lettera è 24 settembre 1764 e il giornale indica come destinatario della stessa Guglielmo Gream, generale della milizia veneta.[431]

Dalle epistole emergono le sue idee di orientamento conservatore e la poca flessibilità rispetto all'importanza che le scienze stavano assumendo all'interno degli eserciti e agli aspetti di innovazione sociale e tecnica che la presenza di corpi specializzati producevano nel tradizionale ordinamento militare.

---

[427] Per un'analisi delle opere di Torelli vedi Cicenia (1998) e Bagni (1998).

[428] Giovanni Poleni (1683-1761) aveva studiato al Collegio dei Somaschi della Salute a Venezia. Si era poi orientato verso gli studi giuridici. In seguito all'arrivo a Padova di Jakob Hermann (1707) aveva cominciato ad occuparsi di matematica. Nel 1709 pubblicò la sua prima opera che gli valse la cattedra di Astronomia all'Università, la *Miscellanea* (Venezia, Pavini). Essa contiene tre dissertazioni: sui barometri e termometri, su una Macchina aritmetica, sulle sezioni coniche e gli orologi solari; cfr. Pepe (2013).

[429] Cicenia (1998), p. 96.

[430] BNMV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII (=9047), *Giuseppe Torelli, Lettere sulla riforma del Collegio*, cc. 343-349.

[431] Nella seconda parte della lettera pubblicata sul *Poligrafo* non sono state trascritte alcune righe, mentre qui è stata riportata per intero.

Nella prima lettera Torelli descrive la discussione avuta con Lorgna sulla scelta dell'edizione degli *Elementi* di Euclide da adottare:

> Eccellenza
> Avendo l'Eccellentissimo Savio chiesto di me, mi sono tosto presentato a lui, che m'ha accolto molto umanamente, e m'ha fatto conoscere quanto mi sia stata utile la cortese relazione che gli ha fatta Vostra Eccellenza della mia persona. Era in sua compagnia questo Signor Antonio Lorgna, e il Signor Melchiorre Griffi[432] di Lendinara, per cui motivo egli voleva parlar meco; perché avendo in animo di penderlo per maestro di questi giovani del Collegio militare, desiderava operare col mio consiglio, mostrandomi alcuni suoi scritti che aveva portati seco. Veda a che cimento m'avea messo, per onorarmi. Io ringraziandolo d'un tanto onore risposi che non mi stimava così dotto nella Geometria, che m'arrogassi di giudicare d'uno scritto Matematico su due piedi; che qualunque scelta avesse fatto Sua Eccellenza non poteva essere se non ottima; e che quando volesse pure rimettersi ad altri, il signor Griffi avea stampato un libro che andava per le mani degl'intendenti, dal quale avrebbe potuto informarsi quant'ei valesse, interrogandone che l'avesse letto e considerato. Qui s'entrò a parlar qualche cosa degli studj, in proposito de i quali raccomandai gli Elementi di Euclide secondo il testo originale, come Vostra Eccellenza avea prudentemente avvertito nella sua saggia scrittura: ma il Signor Lorgna, ed il Griffi ambedue s'opposero, dicendo che ciò non era possibile, adducendo alcune ragioni, ch'io veramente non intendo; perché quello che s'è potuto un tempo si dee potere anche oggidì, quando gl'intelletti umani non abbiano cangiato natura.

Torelli, contrastato dal Lorgna e dal Griffi, sosteneva che lo studio della geometria dovesse avvenire utilizzando il testo originale, anticipando così di un secolo i matematici del Risorgimento italiano Betti, Brioschi e Cremona, autori della nuova edizione pubblicata a Firenze nel 1867. Inoltre, riteneva fosse essenziale stabilire una buona disciplina prima ancora dell'organizzazione degli studi:

> Così poi portando il discorso (che molte cose si dissero dall'una e dall'altra parte) io dissi che se Sua Eccellenza avesse stabilita in questo Collegio una buona disciplina, avrebbe fatto una grande impresa; che questo doveva essere il primo pensiero e quello de gli studj il secondo; ed egli rispose che avrebbe avuto cura dell'uno e dell'altro, al che mostrai d'acquetarmi. Ma ritornato a casa, e considerando meco stesso la verità di quel mio detto, presi in mano la lettera che scrissi già a Vostra Eccellenza e per farla meglio conoscere: ne cangia il principio, prendendo la cosa più dall'alto; con la qual occasione aggiunsi quà e là alcuni concetti che più mi parvero necessarj, e la ridussi quale la vede qui inchiusa. Io gliela partecipo non già perché la legga la seconda volta (che nella sostanza è la stessa) ma perché la conservi come un testimonio della mia divozione, e come una perfetta consonanza delle nostre massime e de' nostri pensieri. Intendo quanto al generale; che le cose particolari sono molte né alla mia professione s'appartiene l'accennarle. E se vuol leggerla, portandolo l'occasione, a qualche suo confidente, permettendo prima ch'io l'ho scritta per suo comando, per liberarmi dalla taccia d'arrogante, lo lascio in suo arbitrio. Del resto la prego tenermi occulto e lontano da ogni ingerenza in questo Collegio; perché essendo io persona privata, non mi appartiene l'entrare nelle faccende pubbliche e le mie parole non hanno alcuna autorità, e non possono fruttarmi altro che invidai senza alcun profitto. Aggiunga che non ne spero alcuno bene, perché

[432] Griffi Melchiorre matematico di Lendinara, in provincia di Rovigo. Socio dell'Accademia dei Concordi di Rovigo nel 1759. Nel 1760 pubblicò un saggio di geometria analitica: *Modo facile e chiaro per costruire tutte l'equazioni indeterminate del secondo grado de' luoghi alle sezioni coniche* (Verona, Dionigio Ramanzini).

l'opera è piena di difficoltà, e chi poterbbe condurla a fine o non s'interroga o si interroga non è creduto; for they come short of judgement. Conosco la sua prudenza, e me la raccomando, con tutto l'ossequio rassegnandomi
Verona li 5 marzo 1765
Umilissimo Devotissimo ed
Ubbidientissimo Servidore
Giuseppe Torelli[433]

Nella successiva lettera (3 ottobre 1765) Torelli esordisce puntando ancora l'attenzione sullo studio della geometria, sostenendo che trattandosi di materia riservata a pochi eletti ingegni, fosse vano illudersi di poter coltivare gli studi geometrico-matematici ed ottenere tanti ingegneri o "geometri" quanti erano gli allievi ammessi al collegio:

Eccellenza
Poiché Vostra Eccellenza desidera, o comanda più tosto ch'io metta in iscritto quello che non ha molto le dissi in voce intorno alla riformazione di questo Collegio militare, l'ubbidirò senza frapporre dimora alcuna, e secondo il mio costume con assai brevi parole. Io mi persuado che quando il Serenissimo Principe venne in deliberazione di fondare esso Collegio in Verona abbia avuto in animo di formare dei buoni Uffiziali, con l'aiuto e col mezzo dei quali egli potesse poi avere un buon esercito. Imperocchè s'egli avesse inteso, come pare che universalmente si creda, di formare tanti e Ingegneri, e Artiglieri o Geometri, per chiamarli con un generale vocabolo; come la Geometria è uno studio arduo, e la natura della cosa, e l'esperienza insegna che ochissimi sono atti a riuscirvi; si sarebbe ingannato, e sarebbesi proposto un fine vano e da non poterci ottenere; il che non è lecito giudicare in alcun modo d'un Principe cotanto prudente. Vero è che fra tanti ingegni se ne troveranno alcuni atti a quella Scienza; ma questi saranno sempre pochi in confronto del maggior numero, e si troveranno quasi per accidente, onde non è da farne gran conto.[434]

Per Torelli la disciplina era quindi l'aspetto primario da curare, unico mezzo per formare buoni ufficiali, realizzabile soltanto attraverso "alcuni mezzi straordinari", ossia la severità e la religione:

Posto dunque che ciò sia vero, e che l'intenzione del Principe sia stata quale si è detta di sopra, per conoscere quali esser debba un buon Uffiziale, basta solo considerare cosa sia un buon esercito. Ora è cosa manifesta che se si potesse unire in una sola persona la forza ch'è diffusa in una gran moltitudine, questa persona sarebbe il più perfetto esercito che possa immaginarsi; essendo che una forza prepotente verrebbe condotta e diretta da una mente e da un animo solo. Ma poiché questo non è possibile, quello esercito sarà migliore che meglio rappresenti e rassomigli questa persona il che s'ottiene con quella che si chiama disciplina militare, e non è altro che una continua e controllata subordinazione e dipendenza. Come poi questa dipendenza non è naturale all'uomo, ma anzi affato contraria alla sua indole fà bisogno per ottenerla usar mezzi straordinari: e questi mezzi si riducono a due, la severità, e la religione, onde si compone il terso misto d'entrambi, e quindi migliore dell'uno e dell'altro. Il primo mezzo della severità tenne Annibale, il quale ebbe forse il più forte esercito di quanti mai fossero; notandosi come cosa mirabile ch'egli potesse unire una moltitudine composta di tante nazioni, e trarla seco in

[433] BNMV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII (=9047), *Giuseppe Torelli, Lettere sulla riforma del Collegio*, c. 343.
[434] Ivi, c. 344r.

> contrade straniere, e dalle native così remote, e mantener lavi per ben sedici anni, senza che vi nascesse mai una menoma sedizione. Il secondo mezzo della religione, comunque falsa, mescolandovi a tempo la severità, usarono i Romani, e della vera que' Principi Cristiani che ben intesero l'arte della guerra. Quel modo è violento e crudele, questo dolce ed umano, e in tanto degno d'esser preposto, quanto che induce l'uomo ad operare volontariamente; e le azioni volontarie sono sempre da stimar più che le sforzate. Da tutto ciò si raccoglie che per avere un buon soldato bisogna avere un uomo da bene; e per uomo da bene intendo uno che abbia il timore di Dio, sia fedele al suo Principe, e riverente verso coloro che li sovrastano. E perché qual è il Soldato, tal conviene supporre che sia l'Uffiziale che lo formò (che delle cose, le quali si qualificano l'una dall'altra, non si può giudicare altrimenti) ciò che s'è detto del primo di dev'intendere ancor del secondo.[435]

Il modello da seguire era pertanto quello dei collegi religiosi (probabilmente aveva in mente i collegi gesuitici), i quali insegnavano ad esseri pronti alla cieca obbedienza, alla ferrea disciplina e alla totale subordinazione:

> Egli è dunque necessario, volendosi riformare questo Collegio, considerarlo come un ridotto di gente, che dee condurre una vita regolata, e non già libera e licenziosa, e quindi ordinarlo in modo, che la principal cura sia quella d'instillare ne gli animi de i giovani amore dell'onestà, e buoni costumi. Al qual fine gioverà molto che non oltrepassino l'età di nove o dieci anni al più; perché quando le menti sono ancora tener, ne avviene quello che della cera, che tu puoi maneggiarla e fingerla a modo tuo. Ma questa parte che riguarda i costumi fia opera di lunga e di matura considerazione; poiché il Collegio suddetto non deve in sostanza essere molto dissimile da quelli de i Regolari, che sono fondati con ottime leggi, e dove presiedono persone, che fanno professione di bontà, e vivono, e si mantengono con l'opinione di quella. E pure i provvedimenti che vi usano, che sono molti, e tutti prudenti, qualche volta non bastano. Ciò non ostante egli è assai più facile fissare in ogni Comunità un buon ordine, che mantenerlovi: laonde chi sarà eletto Capo di questo Collegio fà bisogno che vegli attentamente sopra ogni cosa, e impedisca e tolga di mezzo ogni principio di corruzione. Costui deve essere un uomo di conosciuta bontà, d'indole anzi severa che mite, d'età matura, e ornato di qualche grado distinto (che altrimenti non avrebbe estimazione) con autorità di castigare che il meritasse, fino a cacciarlo di Collegio, qualora dopo molte ammonizioni si fosse reso incorreggibile. E questa autorità suole essere assoluta e non precaria; mentre si osserva che nessuno fece mai nulla di buono, che non avesse un carico libero, perché chi dipende opera sempre irresoluto e sospeso, dovendo accomodare le sue deliberazioni alla testa d'un altro, ch'essendo mosso d'altri affetti il più delle volte le contradice, e non trovandosi sul fatto è costretto a giudicare di quello che non intende. Né si dee già stimare inconveniente, che dove uno ha il governo d'una Città, altri amministriu qualche cosa particolare, senza dipender a lui, sol che sia ristretto nei termini della sua amministrazione; il che è così manifesto, massime per antichi esempii, che sarebbe inutile dimostrarlo. Da questo Capo debbono dipendere gli altri Ministri, di qualunque ordine e condizione essi sieno; non accettando né pure gli stessi Maestri; essendochè in un corpo bene ordinato un solo dee comandare, e gli altri tutti esser soggetti, se bene secondo i diversi uffizi diversamente, e con diversi riguardi. I Maestri sieno eccellenti ciascuno nell'arte sua, e riconosciuti per tali dalla pubblica fama, d'indole placida e mansueta, amanti, uno dell'altro, e pronti a prestarsi, dovunque occorresse, uno scambievole aiuto. Altra gara non sia tra loro che di virtù; che ogn'altra darebbe perniziosissima, massime se producesse, come pur troppo suol avvenire, partito in fra i Scolari; onde s'arrogassero di porli in bilancia, e pesare il loro valore, e proporre quistioni ad arte, quasi per conoscere qual sia

[435] BNMV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII (=9047), *Giuseppe Torelli cit.*, c. 344r e 344v.

più debole, e acquistare in certo modo diritto di disprezzarlo; cose tutte in vero dannevoli e di pessimo esempio. Mentre uno dura Maestro ha da mantenere con gli Scolari intatta la sua reputazione: ed essi non possono avere men buona opinione di lui, senza fare grave ingiuria al giudizio di chi l'ha scelto. Vero è, che nessuno sarà mai stimato, se mancherà di quelle prerogative, che si tirano dietro la stima degli uomini, le quali si trovano in pochi, e ardisco dire in nessuno di questi, che si muniscono di tanti favori, e sconvolgono il Cielo e la terra per ottenere un uffizio, che mai non dovrebbe concedersi se non a chi non l'ambisce. Comunque sia o bisogna rimoverli, o mantenerli onorati: e per questo non che utile, ma giudico assai dannoso l'esame che in fine di ciascun anno suol farsi alla presenza del pubblico Rappresentante, nel quale in apparenza s'esaminano gli Scolari, e vengono in sostanza esaminati i Maestri. Niente si può imaginare alla loro dignità più contrario. Aggiungasi che non v'essendo Esaminatori stabiliti dal Pubblico, uomini gravi, che antepongono la fede all'uffizialità, o non si troveranno sempre persone private si poco accorte, o cotanto ambiziose, che vogliano senza alcun prò caricarsi di tanta invidia o se pure si troveranno, ci sarà pericolo di collusione, e gli Esaminatori s'accorderanno con li Maestri, e gli Scolari con gli uni e con gli altri.[436]

L'ordinamento degli studi rivestiva un'importanza secondaria; il collegio doveva formare un "buon soldato", una perfetta macchina da guerra, non un tecnico preparato. Sei anni di studio sembravano eccessivi a Torelli, ragion per cui proponeva che gli allievi, ammessi con età non inferiore a quattordici anni, fossero già in possesso di una buona conoscenza delle lingue italiana, latina e francese. Bisognava, inoltre, limitare l'insegnamento alle discipline indispensabili e attinenti al soldato per meglio consentirne l'approfondimento:

Ma per dire qualche cosa ancora intorno agli studj, io considero che sei anni, termine prefisso all'interi corso, è assai lungo intervallo, non però a tal segno che non bisogni spenderlo giudiziosamente. Per la qual cosa se chi entra in Collegio dev'essere, siccome intendo, d'età non minore di quattordeci anni, io vorrei che in esso portasse, olter la propria lingua, la latina e la francese, già che in questi tempi questa ancora si giudica necessaria, non già che ivi avesse ad apprenderle.
E questo potrebbesi facilmente ottenere con un Decreto, il quale n'escludesse tutti coloro, che giunti a quell'età non avessero una mediocre cognizione di quelle tre lingue: con che si conseguirebbe un altro bene, quasi senza volerlo, cioè d'insegnare a i padri ad avere ne gli anni teneri qualche cura de i loro figliuoli. Oltre questo io considero generalmente intorno agli studj, che non si dee cercare quante cose uno sappia, ma quanto bene ei le sappia; voglio dire che non è da fare alcun conto dell'estensione del sapere, ma si bene dell'intensione di quello. Se questo è vero, come è verissimo, segue necessariamente che non bisogna occupar l'animo de i giovani con tante scienze ad un tratto; perché potrà bensì un bello ingegno imparar bene più cose una dopo l'altra, ma tutte insieme non mai: e se ciò accade in alcuno, l'esempio si vuol prendere da i più, e non da qualche particolare. Per la stessa cagione fa d'uopo ristringersi a quelle scienze che sono più necessarie al soldato, e di queste istesse aprire più tosto loro la strada, perché vi s'introducano, che spingerli oltre fino a gli ultimi loro confini.[437]

Nei primi tre anni si dovevano insegnare l'aritmetica, la geometria euclidea e di Archimede, la trigonometria piana e il calcolo logaritmico. Torelli puntualizzava ancora una volta l'importanza della scelta del libro di testo di geometria, che doveva essere «il

[436] BNMV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII (=9047), *Giuseppe Torelli*, cc. 344v-346r.
[437] Ivi, c. 346r.

testo di Euclide istesso», sottolineando che chi non faceva distinzione tra le varie edizioni o non se ne intendeva o era un analista, ma non un geometra. Oltre all'edizione greco-latina di David Gregory, stampata a Oxford nel 1703, egli proponeva la traduzione di Federico Commandino curata poi da Vincenzo Viviani:

> Primi di tutto esser debbono gli Elementi d'Euclide, premessa una breve istruzione dell'Aritmetica, e questi secondo il testo di Euclide istesso, non quali sotto questo titolo sogliono insegnarsi nelle Scuole, quantunque sieno accozati a modo suo da moderni Autori. Chi non fa distinzione alcuna fra elementi ed elementi non se ne intende, e sarà o Analista, o calcolatore, o quello che più si vuole, ma non Geometria; mentre non conosce qual sia il vero modo del dimostrare, e non capisce come da principj chiari e manifesti, procedendo d'una in altra proposizione, si giunga finalmente a conclusioni certe ed indubitate. Non pertanto questo modo di procedere regola e dirigge la facoltà, che distingue l'uomo da gli altri animali, e lo avezza a discorrere somamente intorno a qualunque cosa gli venga proposta; nel che consiste il principal frutto che deve uno ritrarre dallo studio della Geometria. Perché se chi vive tra gli uomini, ed ha a trattar con essi, crede gli basti saper bene le proprietà delle figure Matematiche, e non si cura d'altro, conoscerà in breve, e con suo danno, quanto poco gli vaglia questa sua scienza. De i predetti Elementi, oltre l'erudizione Grecolatina fatta in Oxford per Davide Gregory[438] l'anno 1703, s'ha una traduzione latina di Federico Commandino[439], ed altra volgare ordinata da lui, non do di chi, ed una terza di minor mole, come quella che non contiene se non i libri de' piani e de solidi1, di Vincenzo Viviani[440], la quale potrebbe ristamparsi per uso del Collegio, quando pure questo fosse creduto opportuno. Certo egli sarebbe ottimo partito, e forse unico, per costringere i Maestri a non dipartirsi dal metodo tenuto da quell'antico.

Lo studio della geometria doveva proseguire con l'analisi dei teoremi di Archimede e qui il testo consigliato dal Torelli era quello del matematico André Tacquet.[441]

L'opera più originale del Tacquet è *Cylindricorum et annularium libri IV*, comparsa nel 1651, che occupa ancor'oggi un posto di rilievo negli studi sulle quadrature che vanno da Keplero e Cavalieri all'introduzione del calcolo differenziale. I manuali di Tacquet sono *l'Arithmeticae theoria et praxis* (prima edizione 1665) e gli *Elementa geometriae planae ac solidae* (prima edizione 1654) e sono dedicati, come dice il titolo, all'insegnamento dell'aritmetica e della geometria. Lo studio di questi manuali è interessante non solo per le scelte che riguardano la presentazione dei vari argomenti (le operazioni aritmetiche, le regole per l'estrazione delle radici, la teoria delle parallele, la teoria delle proporzioni ecc.), ma anche per le loro vicende editoriali, dato che le varie

---

438 David Gregory (1659-1708), matematico scozzese.

439 Federico Commandino (1509-1575), da Urbino. Nel 1572 pubblicò a Pesaro una traduzione dal greco degli *Elementi*: *Euclidis Elementorum libri XV una cum scholiis antiquis commentariisque illustrati* (Pisauri, apud Camillum Francischinum). Nei *Prolegomena* ad Euclide egli ripercorre la storia della matematica e utilizza il commento di Proclo per distinguere l'Euclide matematico dall'omonimo filosofo di Megara.

440 Vincenzo Viviani (1622-1703), da Firenze. Nel 1690 pubblicò una traduzione italiana degli *Elementi* di Euclide, tanto pregiata che nel 1867 Enrico Betti e Francesco Brioschi la ripubblicarono a uso delle scuole: *Elementi piani, e solidi d'Euclide agl'Illustrissimi sig. dell'Accademia de' Nobili* (In Firenze, per il Carlieri).

441 André Tacquet (1612-1660), matematico olandese. Nel 1762 erano stati pubblicati a Venezia i suoi *Elementa Euclidea geometria planae ac solidae* **(**Venezia, ex typographia Remondiniana**).**

ristampe furono accompagnate da complementi importanti. Così un opuscolo di Niccolò Di Martino che accompagnava l'edizione napoletana dell'*Arithmetica* del 1724 contiene una delle prime esposizioni elementari del calcolo combinatorio: *De permutationibus et combinationibus opusculum*. Le opere didattiche di Tacquet non furono mai soppiantate nell'insegnamento matematico dei collegi gesuitici nemmeno dopo la pubblicazione del corso matematico in tre volumi *Elementa universae matheseos* (Roma 1752-1754), composto dal più importante matematico gesuita del XVIII secolo, Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787), un dalmata di Ragusa vissuto per molti anni a Roma.

Lo studio della geometria era completato con la trigonometria piana, che doveva essere studiata nell'Almagesto di Tolomeo, con i logaritmi e con il calcolo dei decimali:

> Succedono a gli elementi di Euclide le coniche d'Apollonio, traendone quelle Proposizioni, che si giudicassero più necessarie, massime quelle che riguardano le principali proprietà della Parabola; nel che apparirà singolarmente l'industria del Maestro. I Teoremi scelti d'Archimede, che vengono dopo; prendonsi dal Padre Tacquet; non che non fosse meglio prenderli d'Archimede stesso, ma perché quest'Autore non si ha finora che bene stia, se non che in Greco, ed ivi ancora molto scorrettamente, ed è in oltre assai difficile: laonde non potendo aver l'ottimo è forza contentarsi del buono. Segue di poi la Trigonometria piana, accoppiando con essa la dottrina dei logaritmi, e il calcolo delle decimali. Le proposizioni fondamentali della Trigonometria si hanno nel primo libro dell'Almagesto di Tolomeo, donde vorrei che si traessero; perché ciò che insegnarono gli Antichi, ed è per buona sorte giunto ai nostri tempi, non si vuole imparar mai da' Moderni. In questi studj possono impiegarsi comodamente tre anni, dentro il qual corso si potrà prendere esperimento bastante de gli ingegni, per conoscere chi sia o non sia atto a riuscirvi. Imperocchè se taluno giudica di tutti ad un modo, e ne fà ugualmente un buon presagio, purchè si sforzino, e non manchino a se stessi, egli si trova in grand'errore, e mostra di non avre alcuna pratica di queste cose. La Geometria, come dissi da principio, è uno studio di pochi; e come Carlo Magno non seppe fare un esercito di Paladini, così non sarà alcun Principe, che sappia farne uno di Geometri. Coloro adunque, a i quali la natura fosse stata più cortese de' suoi doni, a me pare che dovrebbero disporsi ad essere parte Artiglieri, e parte Ingegneri, serbando gli altri al grado di semplici Uffiziali: e in conseguenza avvanzerei quelli a nuovi studj e riterrei questi ne i già fatti, solo esercitandoli in essi, e di più istruendoli nella Tattica. In tal modo a' Maestri si scemerebbe il peso, e s'agevolerebbe a gli Scolari per diverso temperamento il modo di far profitto.

Dal quarto anno gli studi dovevano essere focalizzati sulla meccanica e sull'algebra, sino alle equazioni di secondo e terzo grado. L'ultimo biennio era riservato essenzialmente all'istruzione professionale specifica degli ingegneri e degli artiglieri:

> Ora il quart'anno può consacrarsi tutto alla Meccanica, ed all'Algebra, fino all'equazioni del secondo grado, o del terzo al più. Per gli Autori da seguirsi, piacerebbemi nella Meccanica, quanto ne ha scritto Cristiano Ugenio, e dove manca, altro, se pur v'ha, d'un ugual pregio: e nell'Algebra il Padre Paolino da S. Vincenzo. Il frutto dell'Algebra vorrei fosse questo, che tutto ciò, di cui non si ha buone dimostrazioni o da Antichi, o da Moderni, che abbiano calcato i loro vestigj, si spedisse con essa; essendo assai meglio omettere ogni sorte di dimostrazione, che darne di ree, atte più tosto ad ottenebrar le menti che a rischiararle. Restano due anni per l'Artiglieria e per l'Architettura militare più che bastanti al parer mio per due scienze, nelle quali assai più che la Teorica vale la pratica. In fatti l'Artiglieria procede tutta per via di

semplici istruzioni fondate sopra replicate esperienze: né altrimenti la tratta Cristiano Volfio[442] nel suo corso di Matematica, il quale non avrebbe omesso le dimostrazioni, s'elle ci fossero, almeno tali ch'egli ne fosse rimasto pago. Non è certamente in guerra buon bombardiere, per parlar solo de i proietti, che non dia nel segno; e costui ride non pertanto, siccome intendo, se qualcuno gli nomina la forza della polvere, l'inclinazione del mortaio, l'ampiezza del tiro, la curva parabolica, e cose simili. Lo stesso si dica dell'Architettura militare. La geometria sublime, che ci si richiede, è assai poca; e se uno avrà quella che propriamente si chiama indole, e certa naturale sagacità, non avrà forte bisogno né meno di questa poca. Il San Micheli non era per avventura gran Geometria; e non ostante fù e si tiene da tutti per maestro e padre di quella scienza nella quale ha divisato ed eseguito cose veramente mirabili. E per arguire da una scienza analoga, vale a dire dell'Architettura civile, chi fù il Palladio, e lo Scamozzio. Nulla meno che gran Geometri, come apparisce chiaro da i loro libri, né però furono molti che costruissero fabriche più solide e più simmetriche di quello che abbian fatto costoro. Io crederei bene anzi che occupare i giovani intorno a sottili e forse vane speculazioni, istruirli in vece nella Geografia, o nella Corografia più tosto, non già scientifica, ma puramente istorica; si che avessero un esatta descrizione dell'Italia, e delle più famose contrade d'Europa, massime di quelle, ove accadde già d'aver guerra, o potrebbe accadere d'averla nell'avvenire. Né vorrei lasciar indietro lo studio dell'Istoria, e la cognizione de i fatti si antichi che moderni, confrontandoli fra di loro, e considerando come da cause simili nacquero il più delle volte simili avvenimenti; con che, e non altrimenti, s'acquista la prudenza così civile come militare, la quale costa troppo caro prezzo, se non si compera che con la propria esperienza.

Questo, se ben mi ricorda, è quanto io dissi già a Vostra Eccellenza intorno alla riformazione di questo Collegio militare; onde si possa ragionevolmente sperare che il Serenissimo nostro Principe sia per ricavarne quel vantaggio, ch'egli s'è prefisso nella sua fondazione. La somma si ristringe a questo, ch'egli s'ordini in modo che n'escano giovani ben costumati, e instrutti bastantemente negli Studj che si richiedono all'Arte cui debbono professare. Queste condizioni sono ambedue necessarie, non però l'una ugualmente che l'altra; essendo che da i buoni costumi, e non dalla scienza dipende la disciplina e la subordinazione, che da gli Uffiziali dee trasfondersi ne i minori soldati, nella quale consiste la fortezza d'un esercito, e tutto il nerbo della milizia. Non ad ogni professione si conviene lo studio; e a quella del soldato conviene bensì, ma fino a un certo segno, e col dovuto temperamento. Questo è tanto vero, che chi avesso sotta la sua disciplina un giovane per incaminarlo nel mestiere dell'armi, e in luogo d'attendere al fatto suo, lo lasciasse troppo invaghire delle speculazioni scientifiche, ed inoltrarsi in quelle, io credo ne avrebbe un effetto affatto contrario alla sua aspettazione; e credendosi di formare un uomo valoroso, ne formerebbe un codardo. La ragione di questo, si è che fra le verità, che impara uno studiando, si trova ancor questa, che la vita è cosa preziosa, la quale perduta una volta più non si acquista, e non è però da spenderla si facilmente all'altrui arbitrio. Io credo non ostante che le predette sue condizioni potrebbero felicemente accoppiarsi insieme, sol che si servassero i modi che ho accennato di sopra, e ciò che una volta si fosse stabilito, e la ragione e l'esperienza avesse fatto conoscer buono ed utile, si fermasse in maniera che non potesse mai più cangiarsi; la qual cosa ogni persona di mediocre esperienza giudicherà sommamente difficile. Solo la virtù, e la riputazione di Vostra Eccellenza fondata sopra la stessa potrà forse conseguirlo; quando pure mi sia avvenuto di pensare e discorrere sanamente, e secondo l'animo suo di, che quasi non dubito, persuadendomi si non aver detto cosa, che non sia, almeno, quanto alla sostanza caduta prima nella sua mente. E con ciò

---

[442] Christian Wolff (*1679-1754*) filosofo polacco. I suoi *Elementa universae matheseos*, nelle varie edizioni, furono adottati in molte scuole militari del XVIII secolo. Negli ultimi anni del suo insegnamento matematico Giovanni Poleni introdusse nelle sue lezioni diversi argomenti di architettura militare e civile, richiamandosi al *Cursus seu mundus mathematicus* di Claude F. Milliet Dechales e agli *Elementa* di Christian Wolff (varie edizioni).

ringraziandola dell'onore, che s'è compiaciuta di farmi e dichiarandomi pronto ad ogni suo comandamento, con tutto l'ossequio mi rassegno.
Verona li 3 Ottobre 1765
Umilissimo Devotissimo ed
Ubbidientissimo Servidore
Giuseppe Torelli[443]

4. *Gli insegnamenti matematici: il ruolo di Lorgna*

Per alcuni anni dopo la sua fondazione, la scuola, sotto il profilo didattico, organico e d'indirizzo, ebbe una vita incerta. Una delle problematiche riguardava l'esiguo organico dei docenti. Il savio di allora, Alvise Tiepolo, scrivendo al Serenissimo principe (26 dicembre 1762) proponeva tra gli insegnanti il giovane cadetto di cavalleria Anton Maria Lorgna:

> Questi è un giovane di molta aspettazione e di grande capacità; possiede varie lingue specialmente la Francese e le Matematiche, la Balistica, e le Fortificazioni, e l'Artiglieria, avendo occupato in tali Studi, quando non lo distraevano gli esercizi.[444]

Lorgna, figlio di un ufficiale di cavalleria boemo al servizio della Repubblica Veneta, dovette seguire il padre nei numerosi spostamenti richiesti dal suo mestiere e probabilmente ricevette da lui la sua prima istruzione e il primo avviamento alla carriera delle armi. In Dalmazia, dove il reggimento del luogotenente Lorgna era stato trasferito, il provveditore generale di quella regione, Carlo Contarini, lo inviò a Padova per dedicarsi agli studi scientifici sotto la guida dei professori Giovanni Poleni e Gian Alberto Colombo. Terminati gli studi universitari intraprese la carriera militare e nel marzo 1762 viene arruolato in qualità di cadetto di cavalleria in Dalmazia, dove continuò la sua formazione nelle matematiche militari; qui iniziò i suoi lavori di ingegneria idraulica, cercando di bonificare intorno a Tenin (Knin in croato) le campagne periodicamente soggette ad allagamenti. È di quell'anno il suo primo scritto *Circa montium altitudines explorandi metodo Disquisitio*, inserito nel volume *Excerptum totius italicae nec non helveticae literaturae pro anno MDCCLXII*, apparso a Berna a cura della Società Letteraria di quella città.

Oltre ad insegnare e a dirigere gli studi, diventando infine governatore del *Collegio* - come più su è stato detto - Lorgna ebbe numerosi incarichi dai vari Magistrati della Repubblica di Venezia: dalla regolazione dell'Adige (1768), ai lavori sul corso del Piave (1783); dal restauro delle mura di Crema (1772) a quello della fortezza di Legnago (1792), solo per citarne alcuni. Fu chiamato anche da altri Stati (Lombardia austriaca, Repubblica di Lucca, Austria, ecc.) per diverse consulenze tecniche. I suoi interessi di studio spaziavano dall'astronomia alla meteorologia, dalla chimica alla cartografia e «quasi mai si trattò di semplice interesse di dilettante».[445]

I suoi lavori e l'intensa attività di ricerca allargarono progressivamente la sua notorietà attirando verso di lui riconoscimenti e onorificenze dalle più importanti accademie

[443] BNMV, Mss. Ital., cl. VII, cod. MDCCCCXIII (=9047), *Giuseppe Torelli, Lettere sulla riforma del Collegio*, cc.346r-348v.
[444] Leschi (1994), I, p. 192.
[445] Piva (1992), p. 12.

italiane e straniere. L'attività scientifica del Lorgna raggiunse il culmine nel 1782 con l'istituzione della Società Italiana delle Scienze, detta "dei XL", che aveva lo scopo di «tenere alta la scienza italiana di fronte a quella delle altre nazioni».[446]

Lorgna, indebolito nel fisico dall'eccessivo lavoro e dalla poca cura che aveva sempre avuto della propria persona, morì il 28 giugno 1796. I suggerimenti del savio vennero pienamente accolti dal Senato che, con decreto del 7 gennaio 1763, nominò il giovane Lorgna (allora aveva soltanto 27 anni) secondo maestro di matematica promuovendolo contemporaneamente al grado di Capitano ingegnere.[447]

Le capacità pedagogiche e didattiche di Lorgna furono subito apprezzate dagli allievi che preferirono seguire le sue lezioni rispetto a quelle del Pedrinelli. Per questi studenti preparò numerosi manoscritti conservati nel carteggio presso la Biblioteca Civica di Verona.[448] In particolare sono stati presi in considerazione i manoscritti della busta 2, fascicoli n. 3 e n. 4 rispettivamente intitolati *Trattato delle x-mali* e *Della Trigonometria*.[449] Gli argomenti presentati nei suoi lavori sono impostati secondo la logica del manuale: suddivisione in capitoli, paragrafi, dimostrazioni minuziose di teoremi, corollari, esempi. Lo stile utilizzato è rigoroso e stringato, ma nello stesso tempo esauriente e didatticamente valido. Lorgna, inoltre, attento sudioso delle opere di Eulero, cui spesso si riferisce con citazioni e con precisi richiami bibliografici, utilizza un simbolismo molto simile a quello attuale.

Il primo manoscritto, non datato, è composto da 12 carte. Il titolo, *Trattato delle x-mali*, non è spiegato dall'autore, ma si può ritenere che "x-mali" assuma di volta in volta il significato di deci-mali, centesi-mali, ecc. I 18 paragrafi sono divisi in due parti: *Della natura delle x-mali* e *Del Calcolo delle x-mali*. In questo trattatello Lorgna spiega come debba avvenire la trasformazione di una qualsiasi frazione in un numero intero, servendosi di opportuni trattini posti sulle singole cifre o solo su quella finale.

Questa trasformazione permette di agevolare e snellire le operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione ed estrazione di radice) che sono spiegate nella seconda parte del manoscritto.

La seconda opera è dedicata alla trigonometria e nella prima carta, in alto a destra, riporta la data del 6 maggio 1761. L'opuscoletto è composto da 22 carte rilegate con uno spago. Il testo è suddiviso in paragrafi, con definizioni, lemmi, proposizioni e problemi. Le frasi introduttive del primo paragrafo sono quasi totalmente illeggibili a causa di numerosi tagli e macchie di inchiostro che fanno ritenere un ripensamento dell'autore sulla presentazione del lavoro. Solo dal paragrafo delle definizioni presentate nel verso della prima carta è possibile una lettura chiara. Dopo le definizioni di angolo, seno, tangente e cosecante, Lorgna passa in rassegna quelle che sono, anche allo stato attuale, le conoscenze e le dimostrazioni di base di un corso di trigonometria piana, cominciando dalla determinazione della misura delle funzioni trigonometriche degli angoli notevoli (30°, 45°, 60°). Prosegue poi con i teoremi fondamentali sui triangoli rettangoli, le formule di addizione, duplicazione, bisezione, ecc.

---

[446] Memorie (1782), p. III.
[447] Piva (1992), p. 8.
[448] Sul Lorgna matematico cfr. Vanni (1937). Per un'analisi dei numerosi scritti inediti conservati nel *Carteggio Lorgna* della Biblioteca Civica di Verona si veda Falamischia (1986).
[449] L'analisi e la trascrizione di alcune parti di questi manoscritti si trovano nell'appendice *Manoscritti* del capitolo.

Tutte le dimostrazioni sono presentate da un punto di vista geometrico, sfruttando le proprietà della similitudine tra triangoli simili e le proprietà degli archi complementari e supplementari. La parte teorica si conclude con le applicazioni e gli esempi. Le ultime otto pagine sono dedicate alle applicazioni dei logaritmi alla trigonometria.

La necessità di avere validi libri di testo su cui far studiare i giovani allievi era stata presa in considerazione anche dal Senato, che incaricò il Tiepolo di fornire il collegio di tutti quei libri che fossero stati ritenuti adatti alle esigenze degli studenti e dei maestri. Tiepolo si avvalse allora del parere dei docenti veronesi per la stesura di un elenco riportante i libri ritenuti necessari per la scuola.

Gli elenchi trasmessi al Senato dal rappresentante di Verona, il Capitano e Vice Podestà Antonio Corner, furono due: uno sottoscritto dal Pedrinelli con solo cinque titoli e uno con quarantacinque titoli non sottoscritto, ma probabilmente steso dal Lorgna.[450]

I titoli proposti dal Pedrinelli si riferivano ai due trattati di Antonio Soliani, *Trattato della fortificazione moderna pe' giovani militari italiani* (Venezia, Pavini, 1748) e *Dizionario militare istorico-critico* (Venezia, 1749), alla *Trigonometria lineare e logaritmica* di Geminiano Rodelli (Bologna, 1705), all'*Art de jeter les bombes* di François Blondel (Parigi, 1683), e alla traduzione dell'*Art de la guerre par principes et par règles* del marchese Puységur (Napoli, 1753).

Tra i quarantacinque testi del secondo elenco, trenta erano di lingua francese e solo undici erano italiani. Tra questi ultimi figuravano i trattati di architettura civile del Palladio, di Vitruvio, del Serlio, dello Scamozzi, di Leon Battista Alberti, il testo del Vignola (*Regole della prospettiva pratica*), il testo di idraulica di Domenico Guglielmini (*Trattato della natura dei fiumi*) o quello di Bernardino Zendrini (*Leggi, fenomeni, regolazioni ed usi delle acque correnti*). Lo sbilanciamento verso i testi francesi era probabilmente dovuto all'intenzione di fornire agli allievi e ai docenti veronesi gli stessi testi su cui si erano formati gli allievi delle scuole militari francesi.

Tra questi figuravano le opere di Bélidor (Nouveau Cours de Mathématique à l'usage de l'artillerie et du génie, Bombardier françois, Architecture hydraulique, ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie), dell'abate Deidier, (Parfait ingénieur, Mécanique générale, Traité de perspective théorique et pratique), di Reyneau (La science du calcul des grandeurs, Analyse démontrée, ou la méthode de résoudre les problèmes des mathématiques), del Varignon (Nouvelle mécanique, ou Statique, Traité du mouvement et de la mesure des eaux courantes et jaillissantes), del Vauban (Traité de l'attaque et de la défense) e del Surivey de Saint-Rémy (Mémoires d'artillerie).[451]

---

[450] Lorgna donò alla città, con testamento del 15 marzo 1795, la propria biblioteca costituita da 1881 volumi, cfr. Piva (1998-1999). Il catalogo è stato pubblicato da Piva (1992); sugli elenchi trasmessi al Savio cfr. Piva (1996), pp. 199-200.

[451] Ivi, pp. 201-202.

Nel 1765 il corpo docente del collegio fu rinnovato con la presenza di Francesco Ventretti e Giovanni Battista Bertolini, proposti entrambi da Torelli,[452] che qualche anno dopo, rivolgendosi al savio Priuli li ricorda con queste parole:

> Eccellenza,
> Creda pure V.E. che di nessuna cosa io mi compiaccio tanto, quanto d'avere somministrato a questo Collegio Militare li due Maestri Ventretti, e Bertolini. Fra le persone, che mi sono note non conosco altri due, che fossero più opportuni si per l'ingegno, che per il costume, e sopra tutto per l'indole queta, e pacifica, che ha mantenuta fin ora, e manterrà in avvenire, siccome spero, la buona concordia.[453]

Nonostante il tentativo di Torelli di ostacolare Lorgna con la presenza del Ventretti[454] e del Bertolini, i tre colleghi lavorarono bene insieme collaborando alla ristampa dell'opera di Euclide dal titolo *Degli elementi di Euclide gli otto libri geometrici per istruzione della gioventù nel collegio militare di Verona* (Verona, Carattoni, 1766).[455] La seconda edizione fu ristampata nel 1775, la terza presso Marco Moroni nel 1792 e la quarta, con l'aggiunta di un approfondimento sulle figure isoperimetriche ad opera di Pietro Cossali, nel 1805 presso lo stampatore Moronianni.[456]

Così i tre professori presentavano il loro libro a Priuli:

> L'onore, che ci accordaste, Illustrissimo ed Eccellentissimo Signore, di consacrare al nome vostro gli Elementi della Geometrica di Euclide, destinati per uso di questo Militare Collegio, è tanto più segnalato, quanto più avevate facoltà di esigerlo per legittimo diritto. Vostra fu la deliberazione tra le saggie providenze, onte ristoraste universalmente questo illustre Istituto, che da Maestri delle Matematiche quegli Elementi fossero insegnati, che più all'antico testo di quest'autore sono conformi: Autore, che col metodo suo, inserendo con chiarezza ed efficacia nella mente di chi studia la scienza, ch'ei si propone, esercita l'intelletto a perfezionarsi nell'arte di ragionare, a seconda di sì prudente consiglio avevate divisato di far uso di quella traduzione di Vincenzo Viviani, quantunque a lui molto anteriore di tempo,

---

[452] Ventretti e Bertolini, in particolare il secondo che curò, nel 1788, l'edizione del volume *Josepi Torelli veronensis Elementorum prospectivae libri* (Veronae, ex Officinae Moroniana), erano "creature" del Torelli, cfr. Farinella (1991), p. 107.

[453] Biblioteca Civica di Verona, Fondo Torelli, busta 95, cartella 8ª, lettera di G. Torelli a M.A. Priuli del 29 aprile 1767.

[454] Ventretti nacque a Verona e fu maestro del Lorgna. La sua prima opera fu *Genesi di tutti i triangoli numerici* ... (Verona, Antonio Andreoni, 1752) che dedicò a don Gaetano Marzaglia, parroco di S. Egidio. Nel 1768 pubblicò *Del modo di trovare la fisica proporzione che hanno fra di loro due linee rette, e due prozioni di circonferenze di cerchj. Problema meccanico* ... (Verona, Carattoni). Scrisse due manuali ad uso degli ingegneri riguardanti l'agrimensura, la topografia, la livellazione e la stereometria: *Nuove pratiche di geometria indicate nella seguente pagina e pubblicate da Francesco Ventretti per utilità degl'ingegneri, e periti agrimensori; e particolarmente per il collegio militare di Verona* (Verona, Moroni, 1778) e *Dialoghi matematici ec. applicati ai ventiquattro punti che dall'eccellentissimo magistrato de' beni comunali di Venezia sono stati assegnati all'esame da Farsi per l'approvazione de' periti. Opera postuma utile a più classi di persone, ma particolarmente agl'ingegneri, periti, agrimensori, agenti, di Campagna ec.* (Verona, Dionigi Ramanzini, 1789). Su Ventretti cfr. Moschini (1806), I, p. 126; Dandolo (1855), p. 155; Accademia roveretana (1901), p. 315. Sulle opere di Ventretti cfr. Riccardi (1870-1893), I, pp. 588-589.

[455] Consultabile online nel sito:
http://www.e-rara.ch/zut/content/titleinfo/1437120.

[456] Riccardi (1870-1893), I, p. 588.

siccome quella che fu fatta a' giorni di Federico Commandino, come può vedersi dalla stampa, che in Urbino ne fece l'anno 1575. in folio Domenico Frisolino, e poi Flaminio Concordia l'anno 1619. in Pesaro, presa interamente per ordine dello stesso Commandino dalla traduzione Latina per esso lui fatta dal testo Greco di tutti gli Elementi di Euclide. Ma non essendo stato possibile di ritrovarne tanti esemplari, quanti facevano al bisogno delle pubbliche scuole, fu comando vostro la nuova versione, che intraprendemmo degli otto libri Geometrici elementari. Riflettendo però, ch'ella era fatta per giovanetti di primo studio,non ci parve del tutto fuor di proposito il fare una qualche considerazione sopra il testo; non perchè esser vi potesse per entro alcuna cosa men esatta, nè per rifondere un'opera approvata per tanti secoli dall'universale consenso degli uomini: ma per renderlo in qualche parte più proporzionato a menti tenere, togliendo, se per avventura vi fosse, qualche espressione equivoca, o men chiara, o viziata per imperizia degli Amanuensi, che ce lo hanno tramandato. Nè per verità fu vani il pensiere, come si può vedere dalle varianti de'Codici. Quelle poche emendazioni per altro, che si son fatte, tali sono, e come a noi pare, così uniformi alla mente dell'Autore, che non dubitiamo, ch'egli medesimo fosse per approvarle, se vivesse. In questo modo ci lusinghiamo di poter conseguire a seconda del desiderio dell'Eccellenza Vostra il migliore, e più pronto profitto degli alunni, pe'quali un tal libro è destinato; e di qualunque altro ancora s'invogliasse d'attingere da questa fonte i primi Elementi della Geometria. Ogni ragione dunque voleva, che dovendo or farsi publico colle stampe, non d'altri portasse in fronte il nome riguardevole che dell'Eccellenza Vostra, a cui appartiene naturalmente. A Voi tutto dee questo pubblico Militare Collegio, e tutto riconosce dagl'influssi particolari della vostra benedica protezione, siccome quello cui deste coi più provvidei regolamenti forma, leggi, e fervore; e a Voi tutto dee la nostra gratitudine in particolare, e all'amoroso vostro animo, e benefico verso di noi. Piacciavi dunque accogliere generosamente, quanto or siamo in grado di offerirvi, in qualche testimonio di quella moltissima obbligazione, che vi dobbiamo, e che desideravano farvi in qualche modo manifesta. Lo terremo in conto di nuova grazia segnalata ricevuta da Vostra Eccellenza; a cui per fine pregando dal Cielo con tutto lo spirito ogni prosperità, ossequio solamente ci raccomandiamo.
Il dì primo Agosto 1766.[457]

Il testo, in ottavo composto da 391 pagine, comprende i primi sei libri e gli ultimi tre degli *Elementi*.

Lorgna, che aveva conquistato nel giro di pochi anni la fiducia delle autorità venete, ottenne l'istituzione di una sala in cui fossero contenuti i vari modelli di costruzioni ed esposte le piante delle fortificazioni delle principali città. Lorgna nel 1768 scrisse sulla squadra di proporzione, nel 1771 sulla tavoletta balistica[458] e nel 1777 sulla livella a doccia,[459] tutti strumenti base per la preparazione degli allievi del collegio.

Ottenne anche l'ampliamento della biblioteca della scuola con l'acquisto di un centinaio di volumi di matematica, fisica, ingegneria, architettura e chimica, il che diede alla biblioteca una connotazione prevalentemente scientifica.

Nel 1765 si fece mandare da Torino l'*Esame della polvere da sparo*, il volume da poco uscito alle stampe di Papacino D'Antoni, con il quale Lorgna era in contatto epistolare. Nel 1767 furono richieste anche 24 copie delle *Istituzioni delle sezioni coniche* di Guido Grandi.[460]

---

[457] *Degli elementi di Euclide gli otto libri geometrici*, op. cit., pp. [3]-[6].
[458] Lorgna (1771).
[459] A.M. Lorgna, *Descrizione di una nuova livella a doccia di cristallo e cannocchiale*, memoria n. 5 in Lorgna (1777), pp. 71-76.
[460] Piva (1996), p. 209.

Secondo l'*Inventario dei Libri esistenti nella Pubblica Libreria del Collegio Militare*, che si trova tra le carte del Lorgna della Biblioteca Civica di Verona, i libri di matematica presenti nella scuola erano: *Cours de mathématique* di Ozanam[461] (tomi 5); *Cours de mathématiques* di Wolff (tomi 3); *Cours de mathématiques a l'usage de l'artillerie et du génie* di Bélidor (tomi 1); *Mathématiques* (tomi 3) e *Mechanique generale* (tomi 2) di Deidier; *Mécanique* di Varignon (tomi 2); *Idraulique* di Bélidor (tomi 4); *Opere varie* di Galielo (tomi 4); *Science du calcul* (tomi 1), *Analyse dèmontrée* (tomi 1), *Analyse* di Charles René Reyneau; *Traité de perspective* di Leaureat (tomi 1); *Essai de perspective lineaire* di Thailor (tomi 1); *Perspective* di Didier (tomi 1) e *Prospecttiva* di Vignola (tomi 1).[462]

Dall'elenco estrapolato da Errico[463] è possibile capire quali libri di testo circolavano a Verona con la nascita del nuovo collegio. I libri sono stati rubricati secondo gli stampatori (Andreoni, Berno, Carattoni, Moroni, Ramanzini, Rossi) e presentati in ordine alfabetico:

Andreoni:
- Ventretti Francesco, Genesi di tutti li triangoli rettangoli numerici. Lettera del signor Francesco Ventretti al signor abate D. Gaetano Marzagaglia, Verona: presso Antonio Andreoni libr. su la via Nuova, 1752, pp. 16, 8º.
- Lugo Giovanni, *La via dell'aritmetica da Giovanni Lugo appianata, e ripianata da Antonmaria figlio per uso delle scuole*, Verona: per Antonio Andreoni librajo sulla via nova, 1754, 2 v.; 8º.

Berno:
- Perini Lodovico, *Trattato della pratica di geometria*, Terza edizione, Verona, Berno Giuseppe, 1751.
- Perini Lodovico, *Trattato della pratica di geometria ... oltre molti insegnamenti intorno alle varie misure di terre, acque, ecc…*, Verona, Berno Pierantonio, 1727.
- Perini Lodovico, *Trattato della pratica di geometria,* Verona, Berno Pierantonio, 1739.

Carattoni:
- Torrellius Josephus, *De nihilo geometrico libri II*, Verona, Carattoni Agostino, 1758.
- Euclides Megar, *Degli elementi di Euclide gli otto libri geometrici per istruzione della gioventù nel Collegio Militare di Verona*, Verona, Erede Ag. Carattoni, 1766.
- Lorgna Anton Maria, *De quibusdam Maximis, dissertatio statico-geometrica*, Verona, Erede Ag. Carattoni, 1766.
- Ventretti Francesco, *Del modo di trovare la fisica proporzione che hanno fra di loro due linee rette, e due porzioni di circonferenze di cerchi*, Verona, Erede Ag. Carattoni, 1768.

---

[461] Jacques Ozanam (1640-1718), matematico francese, autore di vari testi di matematica e in particolare di tavole trigonometriche, di un dizionario di matematica e di un'opera sulla matematica ricreativa.
[462] In Curi (1992-1993), pp. 139-142, è stato trascritto l'intero elenco.
[463] Errico (1994-1995).

- Torelli Giuseppe, *Geometrica*, Verona, Erede Ag. Carattoni, 1770.
- Euclides, *Elementi di geometria. Edizione novissima alla quale si è aggiunto la dimostrazione in numeri delle dieci proposizioni …*, Verona, Erede Ag. Carattoni, 1792, pp. IV-336.
- s.a., *Libretto d'Abaco*, Verona, Eredi A. Carattoni, pp. Nn.
- Trevisani Luigi, *Ioanni Andreae Avogadro ... cum Veronensem episcopatum iniret, gratulatio ...*, Verona, Carattoni, sec. XVII, pp. XXXIII.

Moroni:
- Lorgna Anton Maria, Della graduazione de' termometri a mercurio e della rettificazione de' barometri semplici. Dissertazione, Verona, Moroni Marco, 1765, pp. 70.
- Wolf Chritian, *Opera philosophica et Mathem.*, Verona, Moroni Marco, 1768-1798, (20 libri).
- Lorgna Anton Maria, *Opuscola mathematica et phisica*, Verona, Moroni Marco, 1770, pp. 98. 2 tavv.
- Salimbeni Leonardo, *Opuscoli di geometria e balistica*, Verona, Eredi Moroni Marco, 1780, pp. 120.
- Delanges Paolo, *Meccanica pratica*, Verona, Eredi Moroni Marco, 1783.
- Torelli Giuseppe, *Elementorum prospectivae. Libri II*, Verona, Eredi Moroni Marco, 1788, pp. 146.
- Wolf Cristiano, *Elementa matheseos universae ...*, Verona, Eredi Moroni Marco, 1788-98.
- Euclides Megar, *Degli elementi di Euclide. Gli otto libri geometrici per istruzione della gioventù nel collegio militare di Verona*, Ediz. terza, Verona, Eredi Moroni Marco, 1792, pp. 328.

Ramanzini:
- Wolf Christian, *Elementa matheseos universae in quinque tomos distributa*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1739, pp. 20.
- Wolf Cristianus, *Compendium elementorum matheseos universae …*, Verona Ramanzini Dionisio, 1744.
- Wolf L.B. Christianus, *Elementa matheseos universae …*, Verona Ramanzini Dionisio, 1746-1754.
- Marzagaglia Gaetano, *Del calcolo balistico o sia del metodo di calcolare con la medesima facilità i tiri delle bombe orizzontali e obliqui ...*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1748, pp. 144.
- Lugo Giovanni, *Esempi citati nella Via dell'aritmetica*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1769, pp. 96.

  [note: legato con Lugo Giovanni, *La via dell'aritmetica*, Verona, 1744]
- Vivorio Agostino, *De cubicis ac biquadraticis acquationibus tractatus ...*, Verona, Ramanzini Dionisio, pp. LXXI.

- Lorgna Anton Maria, *Saggi di statistica e meccanica applicate alle arti …*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1782, pp. XVI-343.
- Salimbeni Leonardo, *Ricerche sull'equazioni di terzo grado*, Verona, Ramanzini, Dionisio, 1782, pp. 65.
- Società italiana, *Memorie di matematica e fisica*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1782-1794.
- Salimbeni Leonardo, *Degli archi e delle volte libri sei*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1787, pp. V-302, libri 6.
- Cagnoli Antonio, *Methode pour calculer les longitudes gèogrephiques*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1789.
- Lorgna Anton Maria, *Principi di geografia astronomia-geometrica …*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1789, pp. 108.
- Ventretti Francesco, *Dialoghi matematici*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1789, pp. 4-212.
- Cagnoli Antonio, *Notizie astronomiche*, Verona, Ramanzini Dionisio, 1792.
- s. a., *Libretto d'abbaco …,* Verona, Ramanzioni Dionisio, pp. 16.

Lorgna scrisse molto sul calcolo differenziale e sul metodo analitico; tra i lavori stampati: *Opuscula tria ad res mathematicas pertinentia* (Verona,ex Tipografia Ramanziniana, 1767); *Opuscula matematica et phisica* (Verona, Moroni, 1770); *Specimen de' seriebus convergentibus* (Verona, Moroni, 1775); *De casu irreductibili tertii gradus et seriebus infinitis* (Verona, Moroni, 1776); *De functionibus arbitrariis calculi integrali* (Accademiae Imperialis Scientiarum Petropolitanae, 1781); tra i contributi nelle *Memorie di matematica e fisica della Società Italiana*: *Nuova investigazione della Somma generale della Serie* e *Ricerche intorno al Calcolo integrale dell'equazioni differenziali finite* (nel primo tomo, 1782); *Indagine nel Calcolo integrale* (nel secondo tomo, 1784); *Sopra l'integrazione della formula* $Qdx + Py^2x \pm dy = 0$ (nel terzo tomo, 1786); *Delle variazioni analitiche* (nel quarto tomo, 1788); *Calcolo delle variazioni finite nella Trigonometria piana e sferica* (nel settimo tomo, 1794); l'elenco continuerebbe ancora se si aggiungessero i testi pubblicati negli *Acta academiae scientiarum* e nelle *Mémoires de l'Academie Royale de sciences de Turin*, e gli inediti contenuti nel carteggio conservato nella Biblioteca Civica di Torino.[464]

Tuttavia, nonostante le aperture scientifiche del Lorgna ai metodi analitici contemporanei, i programmi del *Militar Collegio* di Verona rimasero ancorati agli argomenti tradizionali: aritmetica, geometria piana e solida, teoremi di Archimede, sezioni coniche di Apollonio, trigonometria e algebra. A questi, sotto la direzione del Lorgna, nel 1785 si aggiunsero l'uso dei logaritmi, la risoluzione algebrica delle equazioni di terzo e quarto grado, la teoria analitica delle sezioni coniche e lo studio della prospettiva, ma non lo studio del calcolo diffenziale e integrale.

L'esempio di Poleni e la presenza di Torelli avevano infatti condizionato notevolmente l'ambiente culturale veronese.

[464] Jacoli (1877), pp. 43-74.

MANOSCRITTI

1. *Trattato delle Decimali (Lorgna)*

Descrizione fisica: in folio, carte totali 12. Sono state trascritte alcune carte.

Collocazione: Biblioteca Civica di Verona, Fondo Lorgna, busta 2, fascicolo 3

Trattato delle/[Deci]mali, c. 1

Trattato delle [Deci]mali/Della natura delle [Deci]mali, c. 2-12

I. Suppongasi qualunque intiero in 10 parti eguali diviso, e si chiamino prime queste particelle, giacchè sono le prime parti, in cui si suppone diviso l'intiero, ogni una di queste 10 parti si supponga suddiviso in altre 10 particelle, che potranno dirsi seconde; cosicchè quell'intiero, ch'era diviso primo in 10 prime, ora sarà diviso in 100 particelle seconde. Si troni a concepir divisa ogn'una di queste seconde in altre 10 particelle: l'intiero, che costava di 10 prime, ò sia di 100 seconde, sarà ora composto di 1000 porzioncelle, che si diranno terze, e così all'infinito.
II. L'intiero dunque diviso nelle prime sue 10 parti anderà espresso per una frazione $\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{10}}$; diviso in 100 seconde, per la frazione $\frac{\mathbf{100}}{\mathbf{100}}$; e diciso in 1000 forze per la frazione $\frac{\mathbf{1000}}{\mathbf{1000}}$, e così all'infinito. Per convertire ogn'una di queste frazioni in una quantità, ch'avesse l'aspetto d'intiera, e su cui di fatti potesse farsi qualunque operazione dell'Aritmetica, come se un intiero, basterbbe esprimere diversamente il nominatore, lasciando intatto il numeratore, perché la quantità delle parti, ch'egli numera, resti pure intatta. Giacchè dunque $\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{10}}$ significa l'intiero diviso in 10 parti: $\frac{\mathbf{100}}{\mathbf{100}}$ l'intiero diviso in 100 parti: $\frac{\mathbf{1000}}{\mathbf{1000}}$ l'intiero diviso in 1000 parti, e così in seguito, e d abbiamo chiamate queste parti prime, seconde, terze (I), se sopra l'ultima cifra d'ogni numeratore di queste frazioni si pomesse una lineetta, se le parti sono prime, due lineette, se le parti seconde, tre lineette, se sono terze, e così all'infinito; si avrebbe la frazione $\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{10}} = 10'$ prime;[465] $\frac{\mathbf{100}}{\mathbf{100}} = 100''$ seconde; $\frac{\mathbf{1000}}{\mathbf{1000}} = 1000'''$ terze ec. Svanindo così il denominatore, le quantità $10'$, $100''$, $1000'''$ ec. Possono trattarsi, come se fossero assoluti intieri, come si vedrà, ed il calcolo, che si fa su queste quantità è quello appunto, che dicesi il calcolo delle [deci]mali.
III. Se un intiero può concepirsi diviso in un numero di parti eguali quante si vogliano, e tutte queste parti prese insieme uguagliano sempre l'intero, onde son parti, si vede manifestamente il valore d'una data quantità convertita in particole [deci]mali, essere sempre lo stesso, per quanto si spinga innanzi la divisione, e la suddivisione, giacchè ho tanto il medesimo intiero, quando ho dieci prime, che quando ho cento seconde, mille terze, dieci milla quarte ec.

[465] Nel manoscritto le lineette sono poste sopra al numero, tra l'uno e gli zeri.

IV. Questa divisione d'un intieroin decime, ed in decime di decime all'infinitp piuttosto; che in duodecime, ò in altra denominazione ha la sua ragione sufficiente nel compendio di calcolo, che si ha, facendovi sopra le operazioni Aritmetiche; imperciocchè volendo ridurre dodeci prime (se si fosse supposto diviso l'intiero in dodeci parti) in seconde, in terze ec., si avrebbe dovuto moltiplicare il 12 per 12 per il 144 secomde, e poi il 144 per 12, per avere 1728 terze, e così di mano in mano; e per tornar a ridurre terze in seconde, si avrebbe dovuto dividere 1728 per 12, ò per 144 per ridurlo in prime; che arincontro la denominazione di [deci]me, decime di [deci]me ec. Porta il maneggio sopra de' zeri, e facendosi le riduzioni con semplici aggiunte, e diminuzioni di zeri, ò di cifre, come andiamo a vedere.
V. Secondo le prime nozioni dell'Aritmetica, si sà, che tutte le cifre hanno il loro valore semplice, prese sole, che significa unità, ed un altro valore per ragion del posto, che occupano, quando sono insieme combinate. Si sa adunque, che ogni cifra nel primo luogo significa unità, nel secondo decine, nel terzo centinaja, nel quarto migliaja, nel quinto decine di migliaja, e così all'infinito in decupla geometrica progressione: che il zero non ha valor semplice, ma combinato dopo una cifra, che lo abbia, cresce anch'egli in valore in decupla progressione. Conseguentemente se per prima cifra avrò sempre un'unità, e che a quest'unità vada aggiungendo un zero, due zeri, tre zeri, quattro zeri ec. La prima quantità valerà dieci 10, la seconda valerà cento 100, la terza 1000, la quarta 10000 ec. Che se per un'operazione contraria leverò da 10000 un zero, resterà 1000 mille, levandone un'altra, resterà 100 cento, e così in seguito in decupla progressione discendente.
VI. Premesso ciò, ch'è notissimo, sia proposto di convertire un intiero qualunque, che diremo A in prime, seconde, terze, quarte ec.
A0' sarà l'intiero convertito in prime (2,5); A0'0'' convertito in seconde; A0'0''0''' in terze ec. Sia A=1; sarà A0'=10'; A0'0''=10'0'' ec. Sia A=42; sarà A0'=420'; A0'0''=420'0'' ec. Dove non si è fatta moltiplicazione di sorte; se si volesse ridurre A0'0''0''' in seconde, tolta una cifra sarevve A0'0'' il numero delle seconde, se si avesse voluto ridurle in prime, tolti due zeri, si avrebbe avuto A0'; sia A=74, sarà A0'0''0'''=740'0''0''', e ridotto in seconde, A0'0''=740'0'', A0'=740', dove non si è fatta divisione alcuna. Che se la quantità, ò intiera, ò [deci]male, costasse d'un maggior numero di cifre, e di nessun zero, come' 6435,o' 64'3"5''', non sarà men agevole l'una, e l'altra riduzione. Imperciocchè per ridur tutto in quarta, non si ha anche in questo caso, che aggiungere un zero all'ultima cifra 5, e il massimo segno sarà sul zero '''' in questa maniera 64'3"5'''0'''', lo che è manifesto per ciò, che s'è detto (5), e sarebbe provenuto lo stesso prodotto se si fosse moltiplicato 64'3"5''' per 10, come si avrebbe dovuto fare per ridurlo in quarte, così dovrassi aggiungere due zeri per convertirlo in quinte etc.
A rincontro per ridurre quinte in quarte, in terze, in seconde si dia proposto 18'6"4'''8''''2''''' da convertirsi in quarte; si rifletta, che converrebbe dividerlo per 10; e per convertirlo in terze, converrebbe dividerlo per 100, e per 1000 se si dovesse ridurlo in seconde etc. Ma è lo stesso levar da un prodotto una cifra, che dividerlo per 10: due cifre, che dividerlo per 100: tre cifre, quanto dividerlo per 1000 (5); dunque levando l'ultima cifra 2''''' resteranno 18'6"4'''8'''' quante + 2''''', levandone un'altra resteranno 18'6"4''' terze + 8'''' + 2''''', oppure 82''''', e così in seguito levando una cifra cominceranno i decrementi in decupla progressione, come vanno gl'incrementi aggiungendola (5).
VII. Quanto si avessero piedi, oncie, linee etc. da ridursi in prime, seconde, terze, si vede chiaramente, che posta la pertica divisa in prime, seconde etc., se si dicesse, se 6 piedi vagliano 10', 100", 1000''' etc. quante prime, seconde, o' terze valerà un dato numero di piedi, e per la oncia, se si dicesse 72 oncie valor d'una pertica vagliono 10', 100", 1000''', quanto valeranno le proposte oncie? se 864 linee valor d'una pertica vagliono 10', 100", 1000''', quanto valeranno le proposte linee messo tutto in summa si avranno in prime, seconde, etc., come più piace i piedi, le oncie, le linee. Fatto, che si abbia il calcolo, che si vuole con queste quantità così convertite in [deci]mali, facilmente si ragguaglieranno i risultati a piedi, oncie etc. con un'operazione inversa:

se 10', 100'', 1000''' vagliono 6 piedi, o' 72 oncie, o' 864 linee, quanto valeranno le proposte prime, o' seconde, o' terze etc.

Del Calcolo delle [deci]mali

VIII. Analizzata così la natura delle [deci]mali, passeremo a fsrvi sopra le operazioni aritmetiche, e finalmente le applicheremo agli usi, per li quali sono instituite.

Addizione, e Sottrazione

Due casi possono accadere, che le quantità [dec]mali da mettere in summa siano dello stesso nome, si pongono le prime sotto alle prime, le secondo sotto alle prime, le seconde sotto alle seconde etc., e si opera come nell'Aritmetica ordinaria, come si vedrà.

Summare 4'6''8'''

Summa con 7''4''

5'4''2'''

4 e 8 fanno 12, e come 10 cifre fanno una seconda, pongo il 2, e pongo l'uno, che aggiungo al 7 seconde fa 8 seconde; 8 e 6 fanno 14 seconde, pongo il 4, e porto le 10 seconde, che vagliono una prima, che aggiunta alle 4 prime fa 5 prime, di modo che tutta la summa, e 542^3, o' 54'' più 2''', o' 5' più 4'' più 2'''.

Se le quantità sono di diverso nome, si riducono ad uno stesso nome (4), e si opera come abbiamo veduto

da 4'5''8'''7''''3'''''

Sottrazione

Sottrar 1'8''6'''5''''9'''''

2'7''2'''1''''4'''''

Tolto 9 da 13, lascia 4, e siccome 10''''', che ho preso ad imprestito, vagliono 1'''', aggiungo al 5'''' un'altra quarta, e sottraggo il 6 dal 7, restandomi una quarta, e continuando ad operar, come nell'aritmentica ordinaria, trovo, che il residuo è 2'7''2'''1''''4'''''. Se le quantità sono di diverso nome, si riducono ad un nome istesso (4), e si opera come di sopra.

Ciò non abbisogna di dimostrazione, giacchè tutto sta appoggiato alle operazioni note dell'aritmetica, ed all'indole delle [dec]i]mali spiegata ne' numeri precedenti.

IX. Nelle moltiplicazioni, e nelle divisioni delle quantità [deci]mali non è come nelle addizioni, e sottrazioni, ove le summe, e le differenze restano dello stesso nome delle [deci]mali aggiunte, e sottratte. Ne due quantità [deci]mali dello stesso nome, ne di nome diverso insieme moltiplicate, o' una per l'atra divise, danno prodotti, o' quozienti dello stesso nome delle quantità, onde nascono, e però prima d'accingersi a queste operazioni, convien sapere qual segno, o' qual nome debba prefiggersi alle quantità, che emergono da queste maneggio.

Abbiamo detto (2) esprimersi le [deci]mali per frazioni, ed essere 10'=$\frac{10}{10}$, 100''=$\frac{100}{100}$ etc., conseguentemente 8'=$\frac{8}{10}$, 40'=$\frac{40}{100}$ 278'''=$\frac{278}{100}$ etc. Quindi si vede

I Che i denominatori di queste frazioni costituiscono una progressione geometrica suddecupla.

A ∺ 10, 100, 1000, 10000, 100000 etc.

II. B Che il numero de'zeri de' denominatori, o sia de' termini geometrici di questa progressione A formano una serie Aritmetica de numeri naturali.

0 00 000 0000 00000 etc.

1, 2, 3, 4, 5

E che aggiunto i nomi delle frazioni [deci]mali corrispondono a questi numeri, poiché ad un zero nel denominatore corrisponde una lineetta per le prime, a due, due lineette per le terze, e così successivamente.

III. Che quando si vuol moltiplicare 6' con 60'', si cerca di moltiplicare le frazioni $\frac{6}{10}$ per $\frac{60}{100}$ (2), e volendo dividere 8''' per 4'', si cerca di dividere la frazione $\frac{8}{10000}$ per $\frac{4}{100}$; dunque (per le cose Aritmetiche), converrebbe moltiplicare 6 per 60, e 10 per 100, onde avrò $\frac{360}{1000}$ di prodotto uguale a 360''' (2); e dividerlo 8''' per 4'', cioè $\frac{8}{10000}$ per $\frac{4}{100}$, si avrebbe $\frac{2}{100}$ di quoziente = 2'' (2).

Per evitare tutte queste moltiplicazioni si richiamino prima i principi dell'Aritmetica e si vedrà, che quando si hanno a moltiplicare, o' dividere delle quantità tra di loro, che non constino d'altre cifre, che d'un unità, e di alquanti zeri, proposta l'unità alla summa de' zeri del moltiplicando, e del moltiplicatore, si ha il prodotto della loro moltiplicazione, e posta questa unità dinanzi all'eccesso del numero de' zeri del dividendo, sopra i zeri del divisore, si ha il quoziente della loro divisione, come per esempio avendo a moltiplicarsi 100 per 10000, sarà il prodotto loro = 1000000, ch'è appunto l'unità prefissa alla summa de'zeri 4 più 2; e dividendo 100000 per 100, sarà il quoziente = 1000, ch'è l'accesso de 5 zeri del dividendo sopra i due zeri del divisore posto dopo l'unità.

X. Ma corrispondendo ancora il numero de' zeri nei denominatori delle frazioni [deci]mali al numero delle lineette, che indicano il nome della frazione (B), al caso di moltiplicare due quantità [deci]mali tra di loro, giacché si dovrebbero summare i zeri de' denominatori delle due quantità, e porre questa summa dopo l'unità per avere il denominatore del prodotto (9), basterà semplicemente moltiplicare insieme i numeratori delle frazioni [deci]mali, o' per dir meglio le quantità [deci]mali istesse, e porre sopra l'ultima cifra a destra la summa delle lineette, che fossero sopra l'ultima cifra delle quantità producesti: e nelle divisioni, divisa che sia la maggior quantità [deci]male per la minore, sopraporre all'ultima cifra del quoziente l'eccesso delle lineette, che fossero poste sopra il dividendo, sopra il numero massimo delle lineette del divisore. Due esempi rischiareranno la cosa.

Moltiplicare 93'' = $\frac{93}{100}$

per 65''''= $\frac{65}{10000}$

6045''''''

Al prodotto di 93 per 65 = 6045, la summa delle lineette 4 + 2 de' numeri producesti = 6; poste dunque 6 lineette sull'ultima cifra 5, la quantità 6045'''''' equivale al prodotto $\frac{6045}{1000000}$ delle frazioni $\frac{93}{100}$ x $\frac{65}{10000}$.

Dividere 20''''=$\frac{20}{10000}$

Per 10'''=$\frac{10}{1000}$

Il quoziente di 20 diviso per 10=2, lìeccesso delle 4 lineette sopra le tre – 1, presta adunque una lineetta sul quoziente la quantità 2', è lo stesso, che $\frac{2}{10}$, che sarebbe il quoziente della frazione $\frac{20}{10000}$ divisa per $\frac{10}{1000}$. Vedremo a suo luogo come si debba maneggiare il residuo della divisione, se la divisione non fosse esata. Che se il massimo numero delle lineette del divisore fosse maggiore del massimo del dividendo, si dovrà aggiungere de'zeri al dividendo, perché ò diventi eguale, ò maggiore il suo massimo segno del segno massimo del divisore. Similmente si operarà, se anche il divisore stesso fosse assolutamente maggiore del dividendo, purchè il divisore diventi sottomultiplice del dividendo, giacchè non si altera il suo valore, aggiungendo delle cifre (III).

XI. L'estrazione delle radici non essendo, che una vera divisione, in cui il divisore incognito deve esser eguale al quoziente, non anderà sogetto per rispetto al segno massimo da prefiggersi all'ultima cifra della radice estratta a legge diversa dell'ordinaria divisione. Estratta, che si abbia la radice quadrata, cuba etc da una quantità [deci]male quadrata, cubica, non si avrà, che sovrapporre all'ultima cifra della radice la metà del segno massimo della quantità quadrata, cubica etc. Imperocchè se moltiplicando due quantità simili eguali, ò una per se stessa, si prefige il prodotto per segno massimo, il doppio del segno massimo d'una delle eguali quantità quadranti (X), è manifesto, che dividendo questo prodotto per una delle istesse quantità eguali producenti, il quoziente eguale al divisore, non può avere per segno massimo, che la metà del segno del dividendo, ma questo appunto è il caso delle estrazioni delle radici.
Che se fosse imposti il numero massimo delle lineette della quantità quadrata, cubica etc, egli può ridurre parti con i metodi insegnati.
XII. Abbiamo sin'ora trattato e della natura delle [deci]mali, e del modo di calcolare etc. Ho cercato di portare ogni cosa in forma tale, che l'analisi stessa delle operazioni servisse loro di dimostrazione; stando sempre attaccato alle supposizioni piantate, ed alle nozioni più comuni dell'Aritmetica; avrei creduto far tanto al senso comune, cercando dimostrazioni più composte di verità, ch'egli solo può conoscere dall'ordine semplicissimo della loro genersi medesima.
XIII. Nell'Aritmetica ordinaria abbiamo veduto quanta attenzione, e quanta fatica si richieda per calcolar bene le frazioni, frazioni di frazioni, quantità miste d'intieri, e di frazioni, spezialmente in casi un poco involuti. Col mezzo della Teoria esposta, tutte queste grandezze si riducono in particole [deci]mali, senza incremento, ò diminuzione del loro valore (III), e si fa sopra di esse così trasmutate tutte quelle operazioni, che si vogliono, ed in fine si convertono i risultati in quantità di nome cognito, come più piace (VII).

2. *Della Trigonometria (Lorgna, 1761)*

Descrizione fisica: in folio, carte totali 22. Sono state trascritte alcune carte.

Collocazione: Biblioteca Civica di Verona, Fondo Lorgna, busta 2, fascicolo 4

Della Trigonometria, c. 1r[466]

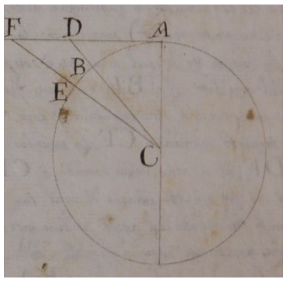
La prima carta risulta difficilmente leggibile a causa di numerosi tagli e macchie di inchiostro.

Definizioni, c.1v

1.ª Sia qualunque angolo piano rettilineo ABC. Se fato centro nel vertice B con qualunque appertura di compasso si descriverà un circolo BED, l'arco ED compreso tra le due rette AB, CB, che il detto angolo costituiscono, sarà la misura dell'angolo medesimo, e però si dirà essere di tanti gradi, e minuti quanti ne contiene il detto arco.
2.ª il grado è la trentesima sessantesima parte del circolo. Il minuto primo è la sessantesima parte del grado. Il minuto

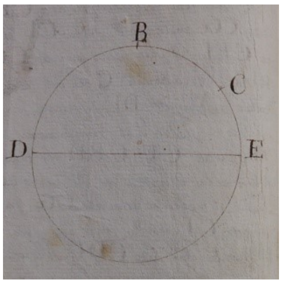
[466] In alto a destra è riportata la data: Lì 6 Maggio 1761

secondo è la sessantesima parte del minuto primo, e così in seguito. Sicchè se un circolo di qualunque diametro eglia sia sarà diviso in 360 parti eguali ogn'una di queste si dice grado. Se un grado sarà diviso in 6 'arti eguali, ogn'una di queste si dirà minuto, o minuto primo. Se un minuto primo sarà diviso in 60 parti parimente eguali ogn'una di queste si dirà minuto secondo ecc. Si scrivono così: gr. 30. 25'. 40''. 36'''. 58'''' ecc. significa 30 gradi, 25 minuto, 40 minuti secondi, 36 minuti terzi, 58 minuti quarti ecc. Quando si parla di minuti senza altra denominazione s'intende parlar sempre de minuti primi.



3.ª La sotesa, ovvero sia la corda di qualuneuq arco ABC, ovvero ADIC è la retta AC tirata dall'uni all'altro estremo del medesimo arco. In qualunque circolo il diametro DE è la massima corda.

4.ª Il seno retto di qualunque arco CE è la retta CG metà della corda CI del doppio arco CEI. O



vero sia è la retta CG tirata dall'una delle estremità C del dato arco perpendicolare al diametro DE del circolo, di cui l'arco dato è parte della circonferenza.

Due archi CE, CBD, che insieme presi formini la circonferenza del mezzo cerchio hanno il medesimo seno retto CG; imperocchè la retta CI è corda tanto dell'arco CEI, quanto dell'arco CDI. Allorchè si dice seno, s'intende sempre il seno retto, o seno primo.

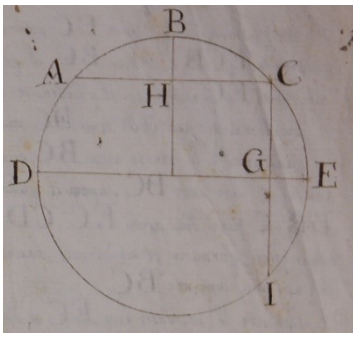
Il seno verso d'un dato arco CE è la parte GE del diametro compresa tra il seno retto, e l'arco: così BH è il seno verso dell'arco BC.

Il seno tutto è il semidiametro, o raggio del circolo. Questo è il seno massimo; ovvero seno del quadrante; ovvero seno dell'angolo retto; poiché si riferisce al quadrante, che dell'angolo retto è la misura.

La tangente di qualunque arco AB è la retta AD, che tocca una sua estremità nel punto A, compresa tra il punto di contato, e quello di concorso con la retta CD tirata dal centro C per l'altra estremità B, e prolungata fuori del circolo, così AF è tangente dell'arco AE. E questa si chiama anche tangente prima.

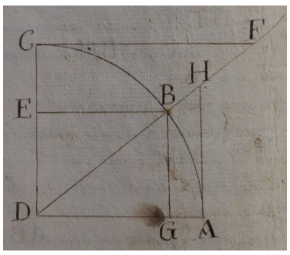
La secante di qualunque arco AB è la retta CD tirata dal centro del circolo per l'estremità del dato arco, e terminata dalla tangente Ad, così CF è la secante dell'arco AE, che si chiama anche secante prima.

Il complemento d'un acrco EC minore del quadrante ECB è l'arco BC, il quale col dato arco EC compisce il quadrante medesimo. Il complento poi dell'arco DC maggiore del quadrante è lo stesso arco BC eccesso, col quale il dato arco DC supera il quadrante DB. E però due archi EC,



CD, che insieme presi formino il semicircolo, hanno il medesimo complemento BC.

Suplemento d'un dato arco EC si dice al residuo CD, il quale con l'arco dato compisca il semicircolo.



Il seno, la tangente, la secante, ed il seno verso del complemento di qualunque arco, (che si dicono anche secondi) sono il seno, la tangente, la secante ecc. di quell'arco, che è complemento dell'arco dato. Così BE è il seno del complento, ovvero il seno secondo dell'arco AB. La tangenre seconda è CF. La seconda secante è DF; ed il seno verso secondo è CE.

Ciò che fin qui detto abbiamo de seni, tangenti, secanti ecc. rispetto agl'archi, si deve intendere anche rispetto agl'angoli, dei quali i detti archi sono la misura. Siccome l'arco BA è la misura

dell'angolo BDA, così la retta BG è il seno dell'angolo BDA. AH n'è la tangente: DH la secnate: ed AG il seno verso del medesimo angolo.
Canone trigonometrico è la tavola linerare, in cui ordinatamente disposti sono li seni, tangenti, e secanti per ogni grado, e minuto del quadrante nelle stesi parti, in cui il raggio del circolo è diviso (il qual raggio si divide comunemente in 10000000).
Questa tavola si dice linere, perché contiene linee, cioè seni, tangenti, e secanti, quantunque le loro lunghezze espresse siano con numero: a diferenza della tavola de logaritmi, della quale a suo luogo parleremo.
Dato, ovvero cognito (in Trigonometria) si dice l'arco, allora quando si sapia quanti gradi, e minuti egli contenga. E dato si dirà l'angolo, allorchè dato sia il di lui arco. Dato parimenti si dirà il seno, la tangente ecc., allorchè sia noto quante particelle contengano del raggio.

Scolio, c. 3r
Abbia detto, che il raggio del circolo piciole o grande, che egli sia, cioè il seno massimo si divide, o si suppone diviso in 10000000 di parti eguali. Ora per formare il canone, o tavole, che nominato abbiamo, e che indispensabili sono alla soluzione dei triangoli, conviene computare quante di esse parti contenga ciaschedun altro seno per ogni grado, e minuto del quadrante; e così ogni tangente, ogni secante ecc. Eccovi per tanto nelle proposizioni, che seguono l'idea di tal computo.

Proposizione I Problema, c. 3r[467]
Ritrovare il seno dell'arco di gradi 45.

Si dice prossimamento perché li numeri inrazionali non avendo radice, si prende quella che più s'avvicina al vero.

Proposizione II Problema, c. 3v
Dato il seno DF di qualunque arco DC, ritrovare il seno secondo DE, e il seno verso FC del medesimo arco.

Proposizione III Problema, c. 4r
Ritrovare il seno degl'archi di grado 30, e di grado 60.

Proposizione IV Problema, c. 4r
Ritrovare il seno degl'archi di gradi 18, e di gradi 36.

Proposizione V Problema, c. 5r
Ritrovare il seno di gradi 24.

Proposizione VI Problema, c. 5v
Dati li seni DI, FG, di due archi DF, FC, ritrovar il seno DE dell'arco DC formato dall'unione di essi due archi.

Proposizione VII Problema, c. 5v
Dato il seno d'un arco, ritrovare il seno d'un arco doppio; ed il seno della metà dell'arco dato.

Proposizione VIII Problema, c. 6r

[467] Delle *Proposizioni* sono state trascritti solo gli enunciati.

Sia l'arco EC di gradi 60, e siano gl'archi FC, DC dell'arco EC egualmente diferenti, dati, siano il seno FI dell'arco minore FC, ed FM seno della diferenza FE; ritrovare il seno DH dell'arco maggiore DC e viceversa.

Proposizione IX, c. 7v
Ritrovare tutte le tangenti, e le secanti.

Teorema I, c. 9v
In ogni triangolo rettangolo ABC, se si prenderà l'ipotenusa AB per raggio del circolo, li due laci AC, CB saranno seni degl'angoli opposti ABC, CAB.

Teorema II, c. 10r
Nel triangolo rettangolo ABC, se si prenderà per raggio uno dei lati BC, l'altro lato AB sarà la tangente, e l'ipotenusa AC la secante dell'angolo acuto C al raggio stesso adiacente.

Teorema III, c. 10v
In qualunque triangolo ABC i lati hanno tra sé la medesima ragione, che i seni degl'angoli opposti ai medesimi.

Proposizione IV Teorema, c. 11r
In ogni triangolo ABC: come la somma dei due lati AB, AC, alla diferenza dei lati medesimi, così sta la tangente della metà della somma degli angoli alla base B, C, alla tangente della metà della diferenza dei medesimi.

Teorema V, c. 12r
In ogni triangolo ABC tirata al lato massimo BC dall'angolo opposto A la perpendicolare AE: sarà come il lato massimo BC alla somma delli restanti lati BA, AC; così la diferenza di questi alla diferenza delle porzioni dello stesso lato massimo BE, CE tagliate dalla perpendicolare AE.

Problema I, c. 12v
Nel triangolo rettangolo ABC data l'ipotenusa AB, e l'angolo adiacente B, trovare il lato AC opposto all'angolo dato.

Esempio
Sia l'ipotenusa AB di gradi 560, e l'angolo B di gradi 38. 20'; sia da trovarsi il lato AC.

Problema II, c. 13r
Data l'ipotenusa AB, ed un lato AC, ritrovare l'angolo B opposto al lato dato.

Problema III, c. 13r
Data l'ipotenusa AB, ed uno dei lati AC, ritrovare l'angolo A adiacente al lato dato.

Problema IV, c. 13v
Dato illato AC, e l'angolo adiacente A, ritrovare l'ipotenusa AB.

Problema V, c. 13v
Dato il lato AC e l'angolo adiacente A, ritrovare l'altro lato BC.

Della Trigonometria Logaritmica, c. 19r

Per facilitare l'uso de'calcoli riuscì a Giovanni Nepero il celebre, ed ingegnoso ritrovato de'numeri, che dicensi Logaritmi, li quali così si definiscono.
I Logaritmi sono numeri artificiali sostituiti in luogo de'naturali, coi quali si risolvono la moltiplicazione con la sola addizione, e la divisione con la sola sottrazione.
Questi Logaritmi sono numeri aritmeticamente proporzionali, corispondenti ad altri numeri Geometricamente proporzionali: o vogliam dire sono numeri in proporzione aritmetica, dove quelli, dei quali sono Logaritmi servan geometrica proporzione.

LIBRI A STAMPA

1. *Degli Elementi di Euclide (Lorgna-Ventretti-Bertolini, 1766)*[463]

Degli Elementi di Euclide gli otto libri geometrici per istruzione della gioventù nel Collegio Militare di Verona, In Verona, CIƆIƆCCLXVI, Per l'Erede di Agostino Carattoni Stamp. Vesc., Con Licenza de' Superiori.

Descrizione fisica: [8], 391, [1] p.: ill.; 8°

pp. 5-8 non numerate

All'Illustriss., ed Eccellentiss. Signore/il Signor/Marco Antonio Priuli Primo/Savio di Terra Ferma alla Scrittura

Anton Mario Lorgna
Francesco Ventretti
Gio: Battista Bertolini
Professori del Collegio Militare di Verona.

L'Onore, che ci accordaste, Illustrissimo ed Eccellentissimo Signore, di consacrare al nome vostro gli Elementi della Geometria di Euclide, destinati per uso di questo Militare Collegio, è tanto più segnalato, quanto più avevate facoltà di esigerlo per legittimo diritto. Vostra fu la deliberazione tra le saggie providenze, onde ristoraste universalmente questo illustre Instituto, che da Maestri delle Matematiche quegli Elementi fossero insegnati, che più all'antico testo di quest'Autore sono conformi: Autore, che col metodo suo, inserendo con chiarezza ed efficacia nella mente di chi studia la scienza, ch'ei si propone, esercita l'intelletto a perfezionarsi nell'arte di ragionare. A seconda di sì prudente consiglio avevate divisato di far uso di quella traduzione Italiana, che va col nome di Vincenzo Viviani, quantunque a lui molto anteriore di tempo, siccome quella che fu fatta a' giorni di Federico Commandino, come può vedersi dalla stampa, che in Urbino ne fece l'anno 1575. in foglio Domenico Frisolino, e poi Flaminio Concordia l'anno 1619. in Pesaro, presa interamente per ordine dello stesso Commandino dalla traduzione Latina per esso lui fatta dal testo Greco di tutti gli Elementi di Euclide. Ma non essendo stato possibile di ritrovarne tanti esemplari, quanti facevano al bisogno delle pubbliche scuole, fu comando vostro la nuova versione, che intraprendemmo degli otto libri Geometrici elementari. Riflettendo però, ch'ella era fatta per giovanetti di primo studio, non ci parve del tutto fuor di proposito il fare una qualche considerazione sopra il testo; non perché esser vi potesse per entro alcuna cosa men che esatta, nè per rifondere un'opera approvata per tanti secoli dall'universale consenso degli uomini: ma per renderlo in qualche parte più proporzionato a menti tenere, togliendo, se per avventura vi fosse,

[463] Libro digitalizzato dal sito http://www.e-rara.ch.

qualche espressione equivoca, o men chiara, o viziata per imperizia degli Amanuensi, che ce lo hanno tramandato. Nè per verità fu vano il pensiere, come si può vedere dalle varianti de'Codici. Quelle poche emendazioni per altro, che si son fatte, tali sono, e come a noi pare, così uniformi alla mente dell'Autore, che non dubitiamo, ch'egli medesimo fosse per approvarle, se vivesse. In questo modo ci lusinghiamo di poter conseguire a seconda del desiderio dell'Eccellenza Vostra il migliore, e più pronto profitto degli alunni, pe' quali un tal libro è destinato; e di qualunque altro ancora s'invogliasse d'attignere da questa fonte i primi Elementi della Geometria. Ogni ragione dunque voleva, che dovendo or farsi pubblico colle stampe, non d'altri portasse in fronte il nome riguardevole che dell'Eccellenza Vostra, a cui appartiene naturalmente. A Voi tutto dee questo pubblico Militare Collegio, e tutto riconosce dagl'influssi particolari della vostra benefica protezione, siccome quello cui deste coi più providi regolamenti forma, leggi, e fervore; e a Voi tutto dee la nostra gratitudine in particolare, e all'amoroso vostro animo, e benefico verso di noi. Piacciavi dunque accogliere generosamente, quanto or siamo in grado di offerirvi, in qualche testimonio di quella moltissima obbligazione, che vi dobbiamo, e che desideravamo farvi in qualche modo manifesta. Lo terremo in conto di nuova grazia segnalata ricevuta da Vostra Eccellenza; a cui per fine pregando dal Cielo con tutto lo spirito ogni prosperità, ossequiosamente ci raccomandiamo
Il dì primo Agosto 1766.

Libro Primo, pp. 1-61
- Trentacinque definizioni su: punto, linea, superficie, angoli, cerchio, figure rettilinee, rette parallele.
- Cinque dimande:
1. Dimandisi: da qual si voglia punto a qual si voglia punto condurre una linea retta.
2. E prolungare una data retta terminata continuamente per diritto.
3. E con qual si voglia centro, ed intervallo descrivere un cerchio.
4. E tutti gli angoli retti esser uguali fra loro.
5. E se una retta incontrandosi in due rette faccia gli angoli interni, e dalle medesime parti, minori di due retti, prolungare esse due rette in infinito, concorrere insieme da quelle parti, ove sono gli angoli minori di due retti.

Dieci comuni concetti:
1. Le cose uguali ad una medesima sono anco fra loro uguali.
2. E se a cose uguali si aggiungono cose uguali, i tutti sono uguali.
3. E se da cose uguali si tolgano cose uguali, gli avanzi sono uguali.
4. E se a cose disuguali si aggiungano cose uguali, i tutti sono disuguali.
5. E se da cose disuguali si tolgano cose uguali, gli avanzi sono disuguali.
6. E le cose doppie della medesima o delle cose uguali sono uguali fra loro.
7. E la metà della medesima o delle cose uguali sono uguali fra loro.
8. E le cose, che fra loro di adattano sono uguali fra loro.
9. E il tutto è maggiore della parte.
10. E due rette linee non comprendono spazio.

-Quarantotto preposizioni di cui trentaquattro teoremi e quattordici problemi su: costruzione del triangolo equilatero, criteri di congruenza dei triangoli, proprietà del triangolo isoscele, costruzione della bisettrice di un angolo, angoli al vertice, angolo esterno, relazione tra lati e angoli di un triangolo, teoria delle rette parallele, proprietà dei parallelogrammi, teorema di Pitagora.

Libro secondo, pp. 62-86

- Due definizioni:
1. Ogni parallelogrammo rettangolo si denomina dalla due rette linee, che l'angolo retto comprendono.
2. Di ogni spazio parallelogrammo, qual si voglia di que' parallelogrammi, che sono d0intorno al diametro di esso con li due supplementi si chiami gnomone.
- Quattordici proposizioni di cui due problemi e dodici teoremi.

Libro terzo, pp. 87-139
- Undici definizioni sul cerchio e sulle sue parti.
-Trentasette proposizioni di cui trentuno teoremi e sei problemi sulla teoria del cerchio.

Libro quarto, pp. 140-165
- Sette definizioni sui poligoni inscritti e circoscritti.
- Sette problemi sulla costruzione di poligoni inscritti e circoscritti.

Libro quinto, pp. 166-204
- Venti definizioni sulle grandezze proporzionali.
- Venticinque teoremi sulla teoria delle proporzioni.

Libro sesto, pp. 205-262
- Cinque definizioni su figure simili e reciproche, e altezza.
- Trentatre proposizioni di cui ventitre teoremi e dieci problemi sulle similitudini delle figure.

Libro decimo, pp. 263-264
-Un teorema: Esposte due grandezze disuguali, se dalla maggiore si tolga più che la metà, e da quello che resta, di nuovo si tolga più che la metà; e questo si continui a fare: finalmente resterà una grandezza, che sarà minore della esposta minore grandezza.

Libro undecimo, pp. 265-335
- Ventinove definizioni sulla geometria solida: sfera, cono, prisma, piramide, cubo, ecc.
- Quaranta proposizioni di cui trentacinque teoremi e cinque problemi sulla geometria solida.

Libro duodecimo, pp. 336-391
- Diciotto proposizioni di cui sedici teoremi e due problemi sulla costruzione di poligoni inscritti e circoscritti ai solidi e sulle proprietà di similitudine.

2. *Nuove pratiche di Geometria (Ventretti, 1778)*[464]

Nuove pratiche di Geometria indicate nella seguente pagina e pubblicate da Francesco Ventretti per utilità degl'Ingegneri, e Periti Agrimensori; e particolarmente per il Collegio Militare di Verona, In Verona, Nella Stamperia Moroni con Licenza de' Superiori, MDCCLXXVIII.

[464] Libro digitalizzato su *Google Libri*.

Descrizione fisica: viij, 28, [8], 29-138, [2] p., [11] c. di tav. ripieg. : ill.; 4°

p. iij

Di queste nuove pratiche di geometria le prime quattro appartengono singolarmente a coloro, ch'esercitano pubblicamente la professione d'Ingegneri, e Periti Agrimensori; e pure non dirò già tutti, ma certamente in buona parte, se non avran coraggio di sprezzarle in palese, perché in fine il loro dispregio cadrebbe di riflesso nella loro ignoranza: ricuseranno per lo meno con franchezza di servirsene, *non quia* al dir d'Orazio[465] *nil rectum*, *nisi quod placuit sibi*, *ducunt*, avvegnachè forse mai nol conobbero; *vel quia turpe putant parere minori bus*, mentre qui non siamo nel caso, vivendo io l'anno sessagesimo quinto; ma perché non vorranno, *quae imberbes didicere*, *senes perdenda fateri*; e mostrar bisogno d'imparare, se anche ne conoscano il pregio. Per il che se anche con ciò volessero far intendere, che se per un fatto simile non v'ha forse voluto meno d'un secolo per estinguere la vecchia scuola infruttuosa peripatetica, e stabilir da per tutto la seconda filosofia moderna: persino ancora, che per introdur, e diffondere in poco tempo l'uso di queste nuove pratiche geometriche, può esser sufficiente la Scuola Militare. Ma quand'anche succeda il contrario, a me basta, che sieno esse utili realmente, come le ho dette in fronte del libro, e come da molti saranno senza dubbio conosciute per tali; dopo di che altra ricompensa non curo.

Indice, pp. vi-vij

Della estrazione delle radici, p. 1
Del modo più facile di cavare di un numero la radice quadrata, p. 2
Nuova maniera di ordinare, e tener unite tutte le operazioni necessarie all'estrazione della radice cubica, onde si abbia non solo maggior facilità che brevità, e chiarezza in conseguirla, p. 5
Regola, con cui estratta la radice prossima biquadrata da un numero non biquadrato, si convertono alla spezie delle unità del primo residuo le unità del secondo, allorchè vi siano, p.9
Digressione, con cui si avverte, che non è da fidare alla regola di falsa posizione le risoluzioni aritmetiche, senza farne le prove, perché in certi incontri è fallace, p. 10

Nomenclatore
De' prodotti piani, solidi, e sursolidi, che derivano dalle denominazioni di pertica, piede, oncia, punto, atomo, e minuto, p. 14
Regola di calcolar ogni triangolo rettilineo con la sola cognizion dei tre lati, p. 15
Qual uso si faccia di quel numero che rimane dall'estrazion della radice, allorchè non sia quadrato quello, da cui si estrae, p. 16
Il Nomenclatore, p. 17
Moltiplicazione di quattro dimensioni espresse in pertiche, piedi, oncie, e punti, p. 25
La sopraddetta moltiplicazione in altro modo con la sua prova per punti, p. 26
Estrazione della radice quadrata dal suo prodotto fatto per punti, p. 27
Spiegazione delle figure piane, e solide, che nascono dal moltiplicar fra di se due, e tre dimensioni, cioè delle figure piane, [e] delle figure solide, pp. 27-28
Da quali denominazioni si possa cavar la radice quadrata, e da quali altre la cubica, p. 28

Li profili
Modo facile per costruire il profilo d'una livellazione d'acqua, p. 30

[465] *Epist. I*, *Libr. II*, vers. 83, e segg.

Primo profilo con le altezze del livello, p. 31
Operazione aritmetica per il detto profilo, ivi
Operazione geometrica per il medesimo, p.32
Uso del profilo, p. 34
Secondo profilo senza le altezze del livello, p. 37
Operazione aritmetica per il sopraddetto, p. 38
Operazione geometrica per lo stesso profilo, p. 39
Terzo profilo di piccola estensione, p. 40
Per aver le necessarie misure da formar il profilo d'un monte non essendo conveniente la pratica, né valevole il livello: si sostituisce l'Orosmetro, o sia Misura-monte, p. 43
Uso dell'Orosmetro per rilevar le misure orizzontali, e verticali de' monti, e ordine di notarle, p. 44
Operazione aritmetica per il profilo de' monti, p. 45
Operazione geometrica per il profilo de' monti, p. 46
Avvertimento, e istruzione per determinare le verticali, e orizzontali, ove non si abbiano distinte nell'Orosmetro, p. 47

La zona, p. 49
Costruzione della medesima, p. 51
Uso della Zona per conoscere, quante pertiche, piedi, oncie, e punti della scala d'un disegno sia una data linea del medesimo, p. 53
Esempj, e dimostrazione di quell'uso, p. 54
Ripiego, allor quando la linea del disegno fosse troppo lunga, o troppo breve, p. 55
Istruzione per il nuovo calcolo sopra la Zona,p. 57
Simile ripiego per il caso, che tutta la linea della Zona fosse stata scorsa dal compasso prima d'incontrar una traccia, p. 58
Appendice I. Nuovo meccanismo per costruire col compasso una scala di pertiche minute, p. 59
Nuovo meccanismo secondo per trovar una decade di pertiche d'una scala, che manca a un disegno, allorchè del medesimo sia nota in sole pertiche la quantità d'un lato, p. 60
Essendo nota la quantità d'un lato d'un disegno: ritrovare con qualunque Zona la quantità di qualsivoglia altro lato del medesimo, p. 62
Con una Zona sola fare il calcolo di qualunque proposto disegno, sempre che sia conosciuta la quantità d'un lato del medesimo, p. 63
In alcune operazioni geometriche, alle quali si possa applicare il calcolo, è comodo, e di felice riuscita l'uso d'una scala ben divisa in parti minute. Con questa si propone di ridurre una bocca rettangolare d'acqua in una circolare senz'alterazione di sue quantità, p. 64
Con la stessa si propone, come dato il piede Veronese si conseguisca il piè del Re, le braccia Veronesi de lana, e de seta, e il piede Geografico, p. 65
Proporzione del piede Veronese al piede Geografico, e della pertica Veronese al passo Geografico; da cui si conosce, a quante pertiche Veronesi equivaglia un miglio d'Italia, p. 66
Appendice II. Modo più facile, e ragionevolmente più sicuro di calcolare uno spazio chiuso da due linee, una retta, e l'altra curva
Calcolo del trilineo, p. 67
Calcolo del quadrilineo, p. 68
Appendice III. Si libera da un'imputazione il modo pratico di rilevar in disegno le figure de' terreni alternando con la tavoletta le stazioni, ivi
Si dimostra la fallacia del traguardo formato con le diottre, che stabiliscono la linea visuale nel mezzo della sua riga, p. 70

Lo analemma, p. 72

Definizioni per la sfera Armillare, p. 73
Esposizione dell'Analemma determinato, e sua costruzione geometrica, p. 75
Descrizione delle sezioni di que'paralleli che racchiudono i segni del zodiaco, p. 76
Si converte in ore, e minuti un dato numero di gradi, e minuti di cerchio, e viceversa, p. 78
Data la elevazione del polo d'un luogo, si trova di esso la quantità del giorno massimo, p. 79
Dato il giorno minimo d'un luogo, si trova di esso l'altezza del polo, p. 80
Data la elevazione del polo d'un luogo, si trovano nell'orizzonte i punti, ove nasce, e tramonta il Sole, quando è nel tropico estivo, p.81
Dato nell'orizzonte il punto, ove nasce, o tramonta il Sole nel tropico estivo, si trova l'altezza del polo, p. 82
Data l'altezza del polo, e la lunghezza del giorno, si trova la sezione del parallelo, e la sua declinazione dell'equatore, p. 83
Sopra la circonferenza del meridiano si descrivono li paralleli per la division de' olimi tanto per gli aumenti di mezz'ora, quanto d'un mese, p. 84
Appendice I, in cui si risolvono li sopraddetti problemi dell'Analemma con le tavole trigonometriche per logaritmi, p. 85
Per aver la declinazione d'un dato punto dell'ecclittica, e per trovar la quantità del giorno massimo, data l'altezza del polo, p. 86
Per aver l'altezza del polo, data la luce del giorno minimo, e per aver li punti del nascer, e tramontar del Sole nel tropico estivo, data l'altezza del polo, p. 87
Per aver l'altezza del polo, data nell'orizzonte il punto ortivo, ovvero orciduo del Sole nel tropico estivo; e per aver la declinazione del parallelo, data l'altezza del polo, p. 88
Appendice II, in cui si manifesta un nuovo teorema per logaritmi, onde risolvere il problema trigonometrico di trovar li tre angoli di un triangolo con la notizia dei tre lati, p. 89
Esempio del medesimo problema, p. 90

La genesi, p. 93
Lettera indirizzata al Signor Abbate D. Gaetano Marzagaglia, p. 97
Definizioni, problemi, e corollarj per la generazione di tutti li triangoli sopraddetti in infinito, p. 99
Teoremi, che da essi derivano, p. 102
Dimostrazioni algebraiche sopra tutta la Genesi de' triangoli pitagorici, p. 103 e segg.
Problema, in cui si osserva, come scherzano le frazioni ne' triangoli pitagorici, p. 121
Appendice, in cui si dinota, che applicando ai triangoli numerici obliquangoli le regole inservienti alle generazioni de' rettangoli, si conserva sempre la differenza medesima tra la somma de' quadrati dei due lati, e il quadrato della base, o siano obliquangoli intermedj, oppur laterali, p.125
Problemi, co'quali mediante la Genesi de' triangoli obliquangoli si può trovar facilmente da serie de'numeri, li quadrati de' quali mancano dell'unità dal doppio quadrato d'un altro numero, p. 127
Eccedono dell'unità dal doppio quadrato d'un altro numero, e così ancora del 2, p.128
E si trovano ancora due serie di triangoli, in una delle quali il quadrato della base eccede, e nell'altra manca d'una data differenza dalla summa de' quadrati dei loro lati, ivi
Si conseguiscono altre serie di due quadrati uguali a due altri quadrati, in una coppia de' quali il quadrato della differenza è sempre costante; di tre quadrati uguali a due; di un quadrato uguale a tre, uguale a quattro ec., p. 129

L'orosmetro, p. 131
E sua costruzione, p. 133
Proprietà e uso di questo Istromento, p. 134
Dalla sommità d'un monte misurare la orizzontale corrispondente al suo pendio, p. 135
Dalle falde d'un monte misurare la orizzontale corrispondente al suo pendio, ivi

Misurare la orizzontale corrispondente ad un pendio irregolare d'un monte, p. 136
Di un podere sopra un monte misurare i lati orizzontali corrispondenti ai lati inclinati di esso, p. 137

3. *Opuscoli di Geometria e Balistica (Salimbeni, 1780)*[466]

Opuscoli di Geometria e Balistica di Leonardo Salimbeni Capitano d'Ingegneri e Professore di Matematica nelle Scuole Militari di Verona, In Verona, Per gli Eredi di Marco Moroni, Con Licenza de' Superiori, CIↃDCCLXXX.

Descrizione fisica: 120 p. : ill.; 4°.

Sua Eccellenza il Signor Giovanni Battista Da Riva Savio del Consiglio, pp. 3-5

Leonardo Salimbeni

Questi due Opusculi, frutto di quegli studj che per dovere e per inclinazione coltivo, offerisco all'E. V. per dimostrarle almeno con questo, poiché con altro non posso, che io son memore e grato di quel molto, che da lei riconosco. So che il dono è ineguale alla grandezza de'benefizj, che ho da lei ricevuto, ma so altresì ch' egli è tale, quale ho saputo fare maggiore; finchè ella non può dolersi se non le presento cosa più degna, che varrebbe bensì a provare felicità d'ingegno, ma non intenzione migliore. Degni dunque d'accettare l'E. V. questa picciola Operetta come un tributo, che l'è dovuto, e di riguardarla siccome cosa sua; certa, che quando anche da questa considerazione non fossi stato mosso, l'avrei però sempre all'E. V. offerta per poterle significare quanta riverenza e venerazione io le porti per tutte quelle rare doti, ch'ella possede, e che le hanno conciliato la stima universale, e gli alti onori della sua nobilissima Patria. Intorno alla qual cosa, siccome il dire di più so, che cagionerebbe dispiacere all'E. V., che ama più di essere che di parere, più di meritare che di riscuotere le lodi, così io non aggiungerò parola, ma farò fine col supplicarla a prestare all'Opera, e di continuare all'Autore il suo valevolissimo patrocinio.
Verona addi I Giugno 1780

- Primo Opuscolo: Opuscolo primo geometrico dove si prova che il massimo de' poligoni, da qualsivoglia numero di linee rette date descritto, è quello d'intorno a cui si può circoscrivere un cerchio, pp. 7-77.

Prefazione, pp. 9-16

Se tutti i Matematici de' presenti tempi si studiassero d'imitare quel metodo rigoroso ed esatto, col quale venivano dagli Antichi esposte le materie più difficili ed astruse, riuscirebbero certamente le Opere di molti, che affettano una certa brevità, meno oscure e più intelligibili, e molto di vantaggio tute ne ritrarrebbero in generale le Matematiche Discipline. Imperciocchè niuna cosa può più confondere le menti umane, e rendere atto allo studio di queste sublimi Scienze un minor numero d'ingegni, quanto il trattarle, in vece, con quel metodo conciso e compendioso, che suppone una facilità di concepire le idee, la quale poi poche volte si verifica col fatto e in

[466] Libro digitalizzato dal sito *Biblioteca Europea di Informazione e Cultura*.

pratica. Ognuno, che sia versato nelle Matematiche, e che abbia procurato di attingere a' diversi fonti il buono ed il migliore, può far fede, quanta differenza passi a leggere un'Opera scritta con istile veramente Matematico, e un'altra con quello posto in uso da buona parte de' moderni Scrittori. Nella prima si scorre velocemente da una all'altra verità senza ritrovare intoppi, e senza confondersi, mentre nella seconda conviene ad ogni passo fermarsi per conoscere la ragione di questa e di quell'affermazione, e per discernere il legame, che hanno fra di loro; cosicchè di sovente accade, che senza l'ajuto di qualche Commentatore, molte cose non s'intendano. In somma è tanto grande la oscurità di questi Autori, de' quali io parlo, che quantunque sieno le loro dimostrazioni brevemente scritte, sono però intese con maggiore difficoltà, e in più tempo delle altre fatte ad imitazione degli Antichi, nelle quali il difetto della prolissità (se prolissa può dirsi quella cosa dove si dica, che quanto occorre per farsi intendere) è fuor di misura compensato dalla chiarezza.
Per la qual cosa ho sempre osservato con dispiacere, che molti Matematici, anche di quelli, che illustrano l'Arte loro, e onorano l'umanità, seguono di troppo quel corrotto modo di scrivere, e diminuiscono la gloria propria per non esporre i loro ritrovamenti con quella precisione ed evidenza, che persuada ed appaghi la mente di chi ne intraprende lo studio. Né per iscusare il mancamento di loro, e convertirlo ad onore, mi si dica quello, che asserisce un eloquente Oratore Francese nell'Elogia del più celebre Filosofo della sua Nazione; cioè che gli uomini sommi, avvezzi a scorrere con indicibile celerità spazi immensi col loro prontissimo ingegno, non osservando minutamente tutte le linee che vi son di mezzo, debbono di necessità nelle Opere loro riuscire confusi, e quasi agli altri inintelligibili; mentre questo sentimento, che pare a prima vista sublime, e ancora verace, quando lo si applichi agli uomini illustri [Newton e Descartes] di cui egli favella, si ritrova poi erroneo e fallace quando sia considerato più attentamente, e senza particolarizzare: poiché altro è inventare, altro è scrivere le cose inventate; e s'è vero, che in prima appariscano di lancio a grand'Ingegni molte verità senza aver bisogno di passare per le intermedie, è certo altresì, che dappoi possono eglino, per dichiararle con chiarezza ed evidenza, usare, volendo, del vero metodo Matematico. Ne sia pruova l'immortale nostro Galileo, il quale seppe maestrevolmente congiungere insieme rara felicità nelle invenzioni, e somma esattezza nell'esporre le cose inventate.
Un altro genere di brevità s'è introdotto nelle Opere di alcuni Matematici de'nostri tempi, e consiste in adoperare per tutto calcoli e dimostrazioni algebraiche; nel qual numero metto anche quelle, che tengono bensì un certo stile geometrico, ma ciò nulla ostante son piene di termini e modi proprj all'Algebra sola. Queste dimostrazioni però, ad onta della loro brevità, non sono di natura tali da poter uguagliarsi, non che preferirsi alle geometriche; anzi queste ultime tanto più persuadono e convincono, che non credo vi sia alcuno, il quale voglia altrui dar a credere poter le une alle altre essere indifferentemente sostituite. Nelle sole produzione dell'Algebra conviene valersi del metodo suo proprio, ma in tutte le altre parti delle Matematiche, dove si chiamino in soccorso la Geometria e l'Algebra, questa dee appianare la strada alle invenzioni, e quella ha da servire a ordinare e dimostrare le cose ritrovate, quando pure le sue forze vi aggiungano. Se si deggiono per tanto evitare le dimostrazioni algebraiche, quando ve ne possano essere di sintetiche; quanto mai irregolarmente operano coloro, che trattano con l'Analisi le stesse materie mere Geometriche, de'quali non n'è così scarso il numero?
Si ritrova un Esempio di quanto possa essere diminuito il pregio di un'Opera, così da quella compendiosa maniera di scrivere, della quale abbiamo in prima ragionato, come da questo grande prurito d'introdurre l'Algebra, ove ella male vi stia, in un Opuscolo postumo del Cramer, inserito negli Atti dell'Accademia di Berlino dell'anno mille settecento e cinquanta due, dove questi cerca di dare una dimostrazione dell'egregio Teorema Geometrico, che *il massimo de'Poligoni, da qualsivoglia numero di linee rette date descritto, è quello d'intorno a cui si può circoscrivere un cerchio*. Quindi è, che la dimostrazione prodotta dal celebre Autore riesce imperfetta e mancante, prima perché suppone la risoluzione di uno de'più difficile Problemi di Geometria, che le serve

per fondamento, poi perchè trascura gli altri casi del Teorema considerandone un solo, e finalmente perché non è puramente geometrica, come può convincersi col fatto ogni buon Geometra, che voglia con diligenza esaminarla.
Mi sembrò per altro sì eccellente questo Teorema, che avendone io ritrovata una dimostrazione affatto nuova e geometrica, così ho risoluto di presentarla al pubblico in quest'Opuscolo, divisa in molte proposizioni, e dichiarata con rigoroso stile Geometrico.
All'Opuscolo ho unito un'Appendice, dove si vedrà tra le altre cose, qual uso possa avere nella Geometria Solida Elementare quel Problema medesimo, ch'è stato ommesso dal Cramer, a cui lascio però il merito di essersi, egli prima di ogni altro, dato a scrivere intorno a un sì generale ed eccellente Teorema, anzi di averne data una, qualunque poi ella si sia, dimostrazione.

- Secondo Opuscolo: Ospuscolo sul Getto delle bombe e spezialmente ne' piani inclinati, pp. 79-120.

Prefazione, pp, 81-82

Essendomi avvenuto di fare alcune riflessioni sul getto delle bombe, e di ritrovare un nuovo metodo di tirarle sopra i piani inclinati un po' più sicuro, a mio credere, di quello fino ad ora praticati; così al primo ho aggiunto questo secondo Opuscolo, in cui colla maggiore diligenza ho esposto i miei divisamenti. Sommetto per altro ogni cosa all'esame degli eruditi Artiglieri, di cui oggi mai sono piene le Nazioni di Europa, come a' soli Giudici competenti in questa materia, la quale quantunque si soglia trattare matematicamente, ciò nulla ostante è tanto implicata colla pratica, che senza il possedimento di questa non si può dar giudizio retto della riuscita di cose proposte teoricamente, e in astratto.

Parte II

INSEGNAMENTI MATEMATICI NEL PERIODO NAPOLEONICO

Premessa

IL MODELLO POLITECNICO

Alla vigilia della Rivoluzione francese, in conseguenza delle guerre di successione che avevano devastato l'Europa, la Penisola italiana si presentava divisa in sfere d'influenza: quella austriaca, che incombeva sull'area centrosettentrionale ed orientale, quella borbonica che si imponeva su quella meridionale e l'area nord-ovest, sotto il Regno di Sardegna.[467]

L'inizio della Campagna d'Italia, nel 1796, determinò una vera e propria rivoluzione geopolitica della Penisola, che si concretizzò nell'istituzione, favorita da Napoleone, delle cosiddette "repubbliche sorelle", che presero a modello le istituzioni della Francia rivoluzionaria. L'azione fulminea con cui le armate francesi sconfissero Piemontesi ed Austriaci, determinò l'occupazione del Piemonte e della Lombardia, con l'instaurazione della Repubblica Transpadana nei territori di quest'ultima. Seguì poi l'esperimento della Repubblica Cispadana, proclamata a Reggio Emilia il 27 dicembre 1796 con l'adozione del vessillo verde, bianco e rosso. I suoi territori erano formati dai ducati di Modena e Reggio, da Imola e Massa Carrara, nonché dalle legazioni pontificie di Bologna e Ferrara. L'anno seguente, il 29 giugno, veniva proclamata la Repubblica Cisalpina, comprendente i territori del Ducato di Milano, del Ducato di Mantova, della Valtellina, nonché, dal 27 luglio, ciò che rimaneva della precedente Repubblica Cispadana (che, a sua volta, l'8 luglio si era fusa con la Repubblica Transpadana).

Sempre nel 1797, era stata proclamata anche la nascita della Repubblica di Genova, che aveva messo fine al governo oligarchico precedente; dal maggio di quell'anno, poi, dopo più di un millennio, si concludeva pure l'esperienza della Serenissima Repubblica di Venezia, con la deposizione dell'ultimo doge Lodovico Manin, e con la sostituzione del vecchio sistema politico, sia nella città di San Marco, che in altre città venete, con una serie di municipalità democratiche. Con il Trattato di Campoformio (ottobre 1797), Napoleone cedette poi all'Austria i territori veneti, ottenendone in cambio il riconoscimento della sistemazione politica da lui data al nord Italia, nonché della Repubblica Cisalpina, i cui confini ora si allargavano a comprendere i territori ex veneti fino al fiume Mincio.

A febbraio del 1798, dopo una breve interruzione dovuta al ritorno di Bonaparte in Francia, si assistette alla ripresa dell'espansionismo francese in Italia. Le truppe francesi, infatti, sfruttando il pretesto dell'uccisione del generale dell'ambasciata francese Mathurin-Léonard Duphot, avvenuta il 28 dicembre 1797 durante un tumulto popolare, fecero il loro ingresso a Roma, decretando la nascita della Repubblica Romana e la privazione del potere temporale di Pio VI. Nel novembre del 1798, Roma fu invasa dalle

[467] Ilari-Crociani-Ales (2008); Atlante storico (2013).

truppe del Re di Napoli, le quali furono successivamente messe in fuga dal generale Jean-Étienne Championnet, che, agli inizi del 1799, guidò le truppe napoleoniche alla conquista di Napoli, determinando la fuga in Sicilia del re Ferdinando IV e l'istituzione della Repubblica Napoletana, che ebbe vita breve. Nel frattempo, nel dicembre del 1798, Carlo Emanuele IV aveva trovato rifugio in Sardegna, abbandonando il Piemonte a seguito dell'instaurazione del governo provvisorio. Con l'occupazione militare della Toscana, poi, le armate napoleoniche consolidarono il controllo francese dell'Italia.

Tuttavia, in breve tempo, sull'onda delle vittorie austro-russe in territorio italiano, a poco a poco, le varie repubbliche sorelle caddero, con l'eccezione di quella di Genova, che resistette fino al giugno del 1800, facendo così da testa di ponte per la riconquista francese della Penisola. Napoleone, infatti, dopo il colpo di stato di brumaio (novembre 1799), tornò in Italia, ottenendo una grande vittoria contro gli Austriaci a Marengo, che gli permise di occupare nuovamente Piemonte (annesso alla Francia nel 1802), Parma e Piacenza. Nel febbraio del 1801 venne siglata la pace di Lunéville, che ristabilì la situazione successiva al Trattato di Campoformio, con lo spostamento però del confine della Repubblica Cisalpina (nel frattempo ricostituita) al fiume Adige. Napoleone assunse poi la presidenza di quest'ultima, ribattezzata Repubblica Italiana dal gennaio 1802, nominando vicepresidente Francesco Melzi d'Eril (1753-1816). La Penisola, in quel momento, vedeva quindi la presenza di una serie di realtà politiche più o meno direttamente sottoposte all'egida della Francia (come appunto la Repubblica Italiana, la Repubblica di Lucca e il Regno d'Etruria, che corrispondevano grossomodo alla Toscana, la ristabilita Repubblica Ligure) e altri stati indipendenti, come lo Stato della Chiesa (liberato dalle truppe borboniche dopo l'esperienza della Repubblica Romana), il Regno di Napoli (tornato ai Borboni) e il Regno di Sardegna (sotto la dinastia Savoia, ma comprendente soltanto il territorio insulare dopo l'annessione francese del Piemonte).

Nel maggio del 1804 Napoleone si autoproclamò imperatore dei Francesi e decise di porre fine ai margini di autonomia finora concessi agli Stati italiani. Nel marzo 1805 il Regno d'Italia prese il posto della Repubblica Italiana, con capitale a Milano, e con l'imperatore francese che ne assunse la corona, nominando viceré il figliastro Eugenio di Beauharnais (1781-1824). Dopo la grande vittoria francese di Austerlitz del dicembre 1805, il nuovo Regno sarà esteso al Veneto, all'Istria e alla Dalmazia.

A giugno dello stesso anno era toccato alla Liguria essere annessa alla Francia, mentre in parte dellaToscana venne costituito il Principato di Lucca e Piombino, assegnato da Napoleone alla sorella Elisa (1777-1820) e al di lei marito Felice Baciocchi (1762-1841).

Nel 1806 seguì l'occupazione militare francese del Regno di Napoli, con la nuova fuga dei Borboni in Sicilia sotto la protezione della flotta inglese, e la presa del trono da parte del fratello di Bonaparte, Giuseppe (1768-1844), che vi rimarrà fino al luglio 1808, quando il potere, nel regno partenopeo, passerà a Giocchino Murat (1767-1815), cognato dell'imperatore.

In seguito, vennero annessi alla Francia anche il Regno di Etruria (ottobre 1807) e lo Stato della Chiesa (maggio 1809); quest'ultimo, dopo i continui contrasti tra Napoleone e Pio VII in ordine alla nomina dei vescovi, fu occupato dal generale Miollis già nel febbraio 1808, ma formalmente annesso alla Francia soltanto nel 1809, dopo la decisiva vittoria ottenuta sull'Austria. A ciò seguì la scomunica da parte del Pontefice di tutti coloro che riteneva responsabili del sopruso, cui Napoleone rispose imprigionandolo e deportandolo in Francia e suddividendo lo Stato pontificio in dipartimenti governati alla maniera francese.

Il resto della Penisola, dunque, era suddiviso tra il Regno d'Italia, ampliatosi nel 1808 con le Marche e con le zone attorno a Trento (1809), e il Regno di Napoli, che, come detto, rimase sotto il controllo di Gioacchino Murat fino al 1815, quando, in seguito al trattato di Casalanza (20 maggio), tornò sotto la corona borbonica.

La situazione politica dell'Italia rimase tale fino alla definitiva resa di Napoleone nel luglio del 1815 e l'inizio della Restaurazione, che, con il Congresso di Vienna (1 novembre 1814-9 giugno 1815), riportò sul loro tono i precedenti sovrani spodestati da Bonaparte, non soltanto negli antichi regni italiani, ma anche in tutta Europa, ripristinando lo *status quo ante*, e dando il via ad un periodo storico destinato a durare fino alle ondate rivoluzionarie del 1830-1831, nel quale le vecchie dinastie, pur presentandosi come monarchie accentrate, accolsero di fatto alcune delle innovazioni politiche, giuridiche ed amministrative introdotte negli anni dell'età napoleonica.

In Francia, il XVIII secolo rappresentò un periodo di espansione del ruolo delle scienze nell'insegnamento militare e vide il declino del numero delle istituzioni private, la crescita delle scuole militari di Stato, nonché un generale livellamento dei programmi, dei testi e delle conoscenze. Tali cambiamenti permisero di dare alle scuole militari francesi una uniformità d'organizzazione e una veste ufficiale, scientifico-militare, che servì come modello per la più importante creazione scientifica della Rivoluzione francese, l'*École Polytechnique*.[468] In quel gruppo di scienziati, che durante il periodo rivoluzionario furono attivamente presenti in tutte le iniziative in cui la Repubblica richiese il concorso e la collaborazione dei *savans*, i matematici spiccano sia per numero sia per qualità scientifica. Lagrange, Monge, Laplace, Legendre e Carnot costituiscono il fulcro intorno al quale ruotarono la mobilitazione degli scienziati, tesa ad inventare nuove tecniche e nuovi procedimenti a tutti i livelli dell'insegnamento tecnico-scientifico, l'introduzione del sistema metrico decimale e del nuovo calendario repubblicano e la partecipazione alla grande spedizione scientifica in Egitto al seguito di Napoleone.

Monge aveva partecipato ai lavori della Commissione incaricata di studiare nuovi programmi per la fusione dell'acciaio destinato alla produzione di armi bianche, fucili e cannoni e aveva collaborato agli esperimenti sulla fabbricazione del salnitro, che consentirono in poco tempo di decuplicarne la produzione. Carnot fu il principale animatore della mobilitazione generale dell'esercito che permise di fermare gli Austriaci nella battaglia di Fleurus dell'8 messidoro anno II (24 giugno 1794) che gli valse il titolo di "organizzatore della vittoria". Carnot e Monge furono pure i principali artefici della creazione nel 1794 dell'*École Polytechnique*, il cui assetto definitivo fu decretato nel 1799 da Laplace, ministro dell'interno, e nel quale insegnarono anche Lagrange e Legendre. Ancora Lagrange, Laplace e Monge furono gli animatori di quella *École Normale* dell'anno III in cui, per quattro mesi, millequattrocento insegnanti di scuole primarie e secondarie provenienti da tutti i Dipartimenti della Repubblica si videro presentare dai massimi scienziati del tempo le più importanti e recenti scoperte scientifiche con uno sforzo collettivo di aggiornamento dell'insegnamento che ha pochi precedenti nella storia.

[468] Fourcy (1828); De Launay (1933); Callot (1982); Gillispie (2004).

L'*École centrale des travaux publics*, fondata a Parigi nel 1794, fu chiamata *École polytechnique* l'anno seguente. Questa nuovo modello di scuola era stato strutturato per la formazione di specialisti addetti ai servizi tecnici civili e militari dello Stato. L'*École* era destinata alla formazione teorica ritenuta propedeutica per gli allievi ingegneri; uscendo dalla scuola ci si poteva specializzare nelle altre *Écoles d'applications* (artiglieria terrestre e navale, genio militare, genio marittimo, ingegneri-geografi, miniere, ponti e strade), il cui accesso era riservato esclusivamente ai *polytechniciens*.

Il corso di studio era di tre anni ed era così organizzato:
- primo anno: analisi e sue applicazioni alla geometria a tre dimensioni, geometria descrittiva, stereotomia, elementi di chimica, fisica generale e disegno;
- secondo anno: applicazioni dell'analisi alla meccanica e all'idrodinamica, applicazioni della geometria descrittiva ai servizi pubblici, in particolare all'architettura, fisica generale, chimica e disegno;
- terzo anno: applicazioni dell'analisi alle macchine, fortificazioni, fisica, chimica e disegno.[469]

Il metodo di studio prevedeva l'alternanza di lezioni teoriche e pratiche, l'uso di laboratori scientifici, ripetizioni e spiegazioni delle lezioni effettuate da allievi del terzo anno scelti fra i migliori (*chef de brigade*). Durante un corso di due anni era così fornita la cultura di base fisico-matematica per un'*élite* di tecnici sottoposti a un rigido impegno didattico e alla convivenza in un collegio (trasformato in caserma con Napoleone). L'*École polytechnique* era stata creata da quel gruppo di scienziati che gravitavano intorno al Comitato di salute pubblica, e più in particolare da quelli che componevano la *Commission des travaux publics* istituita con la legge del 21 nevoso anno II (10 gennaio 1794), il cui fervido animatore era Monge, coadiuvato dai suoi due ex-allievi dell'*École de Mézières*, Carnot e Prieur de la Côte-d'Or. Il progetto di costituzione dell'*École* fu illustrato davanti alla Convenzione, che lo approvò all'unanimità il 7 vendemmiaio anno III (28 settembre 1784), dal chimico Antoine-François de Fourcroy (1755-1809), che così ne precisava la missione specifica:

> La République doit extraire en quelque sorte de toute la masse d'instruction q'elle possède, et du sein de tous les hommes éclairés qui l'habitent un chox de sitoyens les plus instruits qui s'appliquent uniquement à l'artillerie, au génie militaire, à la construction et à la conduite des vaisseaux.[470]

L'*École* ebbe così il monopolio esclusivo della formazione dei quadri superiori dei servizi tecnici civili e militari dello Stato (artiglieria terrestre e navale, genio militare, genio marittimo, ingegneri-geografi, miniere, ponti e strade), in quanto l'accesso alle relative *Écoles d'application* era riservato unicamente ai *polytechniciens*. Le matematiche, in particolare l'analisi e la geometria descrittiva, ebbero un ruolo privilegiato nei programmi per la preparazione degli ufficiali di artiglieria.

L'Impero napoleonico aveva quindi ereditato un'eccellente organizzazione formata durante l'*Ancien Régime* e la Rivoluzione francese e l'*École polytechnique* si aggiungeva a quelle scuole inserite nei reggimenti ove si formavano o si perfezionavano cannonieri,

[469] Belhoste (1989); Belhoste (2003).
[470] Fourcroy (1795), p. 2.

sottufficiali e giovani ufficiali. Gli allievi della scuola politecnica destinati a entrare nell'artiglieria o nel genio accedevano poi alla scuola di applicazione di Metz.

Il modello politecnico fu preso ad esempio anche in Italia con la costituzione - come vedremo nei prossimi capitoli - di istituti per la formazione del personale destinato alla carriera militare e civile.[471]

Sistema politecnico[472]

[471] Pepe (1994); Pepe (2005).
[472] Belhoste (2003), p. 40.

Capitolo I

ISTRUZIONE MILITARE NEL PIEMONTE NAPOLEONICO

1. *Introduzione*

In Francia, negli anni della Rivoluzione, il dibattito sull'istruzione pubblica divenne presto un problema centrale e su di esso si concentrarono i vari corpi legislativi che elaborarono progetti organici come quelli legati ai nomi di Talleyrand e di Condorcet. Nel 1793, accogliendo una proposta del celebre pittore David, la Convezione Nazionale soppresse tutte le accademie e le università e l'intero sistema educativo fu sconvolto dalle fondamenta. Poco dopo, nell'anno III (1795), fu stabilita nella Costituzione la nascita dell'*Institut national des sciences et des arts* con lo scopo di «recueillir les découvertes, de perfectionner les arts et les sciences» per garantire all'istruzione pubblica una guida illuminata e indipendente dal potere politico.

Negli anni Novanta del Settecento cominciarono anche nelle campagne piemontesi le prime proteste contro la miseria, le tasse, la nobiltà e la corruzione nell'amministrazione. A capo dei moti vi erano i Giacobini, composti da elementi della borghesia intellettuale conquistati dalle idee rivoluzionarie, tra i quali medici, avvocati, notai, ecclesiastici e militari. Qui, gli avvenimenti della Rivoluzione avevano paralizzato il sistema scolastico piemontese. Dall'ottobre del 1792 furono sospese le lezioni dell'Università e, successivamente, fu chiuso il collegio delle Provincie.[473]

I primi attacchi delle flotte francesi alla costa sarda, iniziate nel 1792, accelerarono le attività del corso delle scuole teoriche e pratiche di artiglieria e fortificazione che era stato avviato nel 1787 per portarlo velocemente a conclusione. Invece, il corso iniziato nel 1793 fu sviluppato a fasi alterne compatibilmente con le campagne militari; gli allievi riuscivano a frequentare la scuola soltanto durante il periodo invernale, poiché chiamati a raggiungere i reparti in guerra durante il periodo estivo.[474]

L'ambiente matematico che si creò a Torino dopo la partenza di Lagrange per Berlino, avvenuta nel 1766, è stato definito come un «sonnacchioso ambiente matematico» che «non aveva più dato segni di vitalità» ed «era rimasto impermeabile a tutte quelle novità scaturite da quei matematici, che durante il periodo rivoluzionario furono attivamente presenti in tutte le iniziative in cui la Repubblica richiese il concorso e la collaborazione dei *savans*». L'arrivo dei francesi a Torino alla fine del XVIII secolo portò però anche in questa città una ventata di novità che influenzò la matematica torinese per molti anni a venire.[475]

[473] Romagnani (1994).
[474] Vichi-Zambrano (1993), p. 13.
[475] Conte-Giacardi (1990), pp. 281-284.

L'occupazione del Piemonte fu meditata dal Direttorio francese, che riteneva il territorio piemontese un indispensabile baluardo per l'esercito combattente in Italia minacciato da una nuova offensiva austro-russa, già dall'estate del 1798. Così Levra, ricordando la partenza di Xavier Maistre (1763-1852) in quell'anno con l'arrivo delle truppe francesi, descrive l'atmosfera che si respirava:

> Da una mansarda in affitto al quinto piano di via della Provvidenza (l'attuale via XX Settembre), mentre l'orologio del campanile della chiesa di San Filippo per primo suonava lentamente la mezzanotte e poi dagli altri i rintocchi si rincorrevano sopra la città, scendendo sin dal monte dei Cappuccini, Xavier de Maistre, in una fredda notte del dicembre 1798, indugiava con lo sguardo su Torino illuminata dalla luna, sulla campagna circostante, sulle montagne non lontane. Era il suo, prima della partenza, un ultimo addio, tenero e triste, ai ricordi del passato, consapevole della fine irrimediabile di un mondo e di una società, dopo che "la Rivoluzione francese era straripata da tutte le parti, aveva superato le Alpi e si era precipitata sull'Italia": ormai anche la capitale del Regno sabaudo, silenziosa e percorsa quella notte solo da pattuglie armate, stava inerme sotto la minaccia dei cannoni puntati verso le case il 3 dicembre dalla Cittadella, la quale era in mano alle truppe francesi sin dal 3 luglio.[476]

Le truppe francesi del generale Jean-Baptiste Joubert fecero il loro ingresso in città il 9 dicembre 1798 e Carlo Emanuele IV dovette cedere ai francesi anche gli ultimi Stati di terraferma, dopo aver perso nel 1792 il ducato di Savoia e la contea di Nizza. Lo stesso giorno fu nominato dal generale Joubert il primo governo provvisorio. In piazza Castello fu innalzato l'albero della libertà e il consiglio decurionale fu sciolto e sostituito da una municipalità di tipo francese con a capo un *maire.* Fu creata un'entità statale detta *Repubblica Piemontese*, ma subito si iniziò a discutere se Torino, e il Piemonte, dovessero unirsi alla Repubblica Cisalpina creata a Milano oppure dovessero essere annessi direttamente alla Francia.

Carlo Emanuele IV di Savoia, legato ai tradizionali rapporti con l'Impero asburgico, non credeva in una possibile alleanza con la Francia, sostenuta invece dai suoi consiglieri più avveduti. Il pronipote del grande Vittorio Amedeo II dovette abdicare l'8 dicembre e partire per Cagliari il giorno successivo (l'arrivo nella città sarda avvenne il 3 marzo 1799).

Con la partenza di Carlo Emanuele IV, il Governo Provvisorio cercò di adottare misure per un ritorno ad una normale vita scolastica riaprendo l'Università il 25 frimaio anno VII (15 dicembre 1798). Il governo riteneva che la scuola ereditata dalla precedente monarchia andasse rivista perché non corrispondente al concetto di educazione moderna sostenuta dai repubblicani: le materie scientifiche aveva poco peso, la formazione degli insegnanti era inadeguata e il livello elementare dell'istruzione abbandonato a sé stesso. Sulla scorta di ciò, Carlo Botta, segretario di Stato per l'istruzione pubblica, promosse una Commissione incarica di elaborare un piano generale di riforma degli studi. L'Università fu riorganizzata da un *Comité d'instruction publique* presieduto dal professor Innocenzo Maurizio Baudisson (nominato anche presidente del Governo Provvisorio). In questo breve periodo il governo non prese disposizioni modificative dell'insegnamento della matematica.

---

[476] Levra (2000), p. XXI.

La prima fase dell'occupazione francese durò pochi mesi; infatti, il 25 maggio 1799 le truppe russe al comando del generale Suvorov entrarono in città e assediarono la guarnigione francese rinchiusasi nella cittadella. Il 22 giugno, dopo quattro giorni di combattimenti, il presidio francese capitolò abbandonando la fortezza torinese.

Con l'occupazione austro-russa cadde pure il Governo Provvisorio e il tentativo della commissione fallì, cosicchè la scuola piemontese tornò nel caos. Furono chiuse anche le porte della Reale Accademia, del Collegio dei Nobili (1° febbraio 1799) e dell'Università (28 maggio 1799).

I nuovi occupanti abolirono così tutte le modifiche apportate dai Francesi alla gestione della città e dello Stato sabaudo, richiamando Carlo Emanuele IV dal suo esilio in Sardegna. Anche questa fase di restaurazione ebbe vita breve: il 22 giugno 1800, Napoleone Bonaparte, allora Primo Console, entrò in Torino dopo aver sconfitto a Marengo (14 giugno 1800) l'esercito austriaco. Il 4 ottobre 1800, nella città piemontese fu creata una nuova Commissione di governo guidata da un nuovo esecutivo, definito poi "il governo dei tre Carli" (Carlo Bossi, Carlo Botta, Carlo Giulio).[477] Con la riapertura dell'Università, la commissione pubblicò, con decreto del 26 vendemmiaio anno IX (18 ottobre 1800), una pianta provvisoria di cattedre e di professori che, per quanto riguardava la Scuola di matematica, prevedeva la creazione delle tre cattedre di Geometria, Matematica pura e Matematica mista, attribuite a Giuseppe Merlini, Michelangelo Boyer e Francesco Ferroggio.[478]

Ma il 19 aprile 1801 il governo formato dai filofrancesi fu sostituito da un amministratore generale nella persona del generale Jean-Baptiste Jourdan (1762-1833) e il Piemonte fu trasformato in 27ª Divisione militare. Con la firma di Lagrange, nominato senatore da Napoleone nel 1799, fu varato il senatoconsulto dell'11 settembre 1802, con cui fu decretata l'annessione del Piemonte alla Repubblica francese e venti giorni dopo la notizia fu diffusa ai cittadini torinesi che l'accolsero favorevolmente.[479]

L'occupazione e l'annessione del Piemonte all'Impero napoleonico misero in crisi il sistema di formazione tecnico-scientifica piemontese che, nel corso del Settecento, a partire dal regno di Vittorio Amedeo II, si era strutturato lungo due canali formativi, paralleli e rivali, quello militare e quello civile legato all'università, costringendolo a confrontarsi con la tradizione formativa francese dell'*ancien régime*, oggetto di rinnovamento in quegli anni, pur rimanendo nel solco della medesima tradizione, con la fondazione dell'*École polytechnique*.[480]

2. *L'organizzazione dell'istruzione tecnico-scientifica in Piemonte*

Dopo la vittoria francese di Marengo, con il secondo governo provvisorio furono formulate diverse iniziative di legge per dare un nuovo volto all'istruzione pubblica

---

[477] Carlo Stefano Giulio (1757-1815), fu medico, scienziato, uomo politico e prefetto della Sesia in epoca napoleonica. Suo figlio Carlo Ignazio si laureò in ingegneria e a soli venticinque anni ricoprì la cattedra di Meccanica razionale presso l'Università di Torino. Oltre che nella ricerca e nell'insegnamento, egli come poi successivamente il figlio, si adoperò nel promuovere l'istruzione professionale, cfr. Patergnani-Pepe (2011a); Patergnani-Pepe (2011b); Patergnani-Pepe (2012).

[478] Conte-Giacardi (1990), p. 285.

[479] Borgato-Pepe (1990), pp. 52-53; Pepe (2014).

[480] Blanco (2002), p. 174.

piemontese. Nell'estate del 1800, l'ateneo subalpino, con il nome di *Università Nazionale*, fu riaperto. Nell'ottobre di quell'anno fu nominata una nuova *Commission d'instruction publique* composta da 23 membri, tra i quali figurava anche il conte Giuseppe Angelo Saluzzo di Monesiglio (1734-1810) e presieduta da Carlo Bossi, incaricata di provvedere alla nomina dei docenti dell'Università. Saluzzo era entrato nelle scuole di artiglieria di Papacino D'Antoni come tenente, diventando generale nel 1794. Con Giovanni Francesco Cigna (1734-1790) e Lagrange aveva fondato nel 1757 la Società privata torinese che Vittorio Amedeo III, nel 1783, nominò Accademia delle Scienze.[481]

Gli studi intrapresi da Saluzzo in queste scuole lo portarono a dedicarsi alla chimica, materia ancora trascurata in Piemonte, studiando la teoria dei gas sviluppata poi da Dalton, Gay-Lussac e Boyle. Fu sua l'invenzione della bottiglia, detta appunto "bottiglia del Monesiglio", formata superiormente da tre colli e alla base da un rubinetto di ottone per lo studio dell'anidride carbonica.[482] Si concentrò poi specialmente sui gas sviluppati dall'esplosione della polvere da sparo, studi intrapresi nello stesso periodo da Benjamin Robins (*New Principles of Gunnery*, 1742).[483]

Nominato primo presidente dell'Accademia delle Scienze, cercò negli anni successivi di far assegnare agli ex-professori delle scuole di artiglieria un insegnamento nelle nuove istituzioni che il governo francese stava progettando, cercando così di preservare, e tramandare nei licei napoleonici, quella tradizione degli insegnamenti tecnico-scientifici che lui stesso aveva appreso.[484]

La *Commission* fu poi sostituita, nel 1801, con il *Conseil*, che a sua volta fu rimpiazzato con il *Jury* formato da tre membri (Botta, Giraud, Brayda). Il numero delle facoltà universitarie fu portato da quattro a nove (fu creata una nuova scuola per l'insegnamento delle scienze fisiche e matematiche con un corso di studi di 3 anni e con sei docenti: geometria, fisica, matematica pura, economia rurale, macchine, matematica mista).[485]

Nella primavera del 1801 fu creata una "Societé libre d'instruction publique de Turin", che annoverava tra i suoi membri anche Carlo Giulio (presidente), Anton Maria Vassalli-Eandi (vicepresidente) e Vincenzo Antonio Revelli (1764-1835), figlio di Filippo Antonio. La società ebbe vita breve e, probabilmente, si sciolse già nel 1802.

Il primo maggio 1802 (11 floreale anno X) fu varata la legge generale che poneva le basi del nuovo sistema scolastico francese, opera principalmente del direttore generale dell'istruzione pubblica e consigliere di stato Antoine-François Fourcroy (1755-1809).[486]

---

481 Grassi (1813).
482 Un'esemplare è conservato presso il Museo Galileo.
483 Vedi capitolo *Insegnamenti matematici per la formazione militare dal XV al XVII secolo*.
484 Naggi (1994-1995), pp. 196-197.
485 Romagnani (1994), pp. 539-540.
486 Chimico e politico francese, Fourcroy, nacque e morì a Parigi. Nel 1783 divenne membro della Società Agricola e collaborò con l'*Encyclopédie méthodique.* Nel 1784 fu scelto per isegnare chimica al *Jardin du roi*, uno tra i più grandi centri di ricerca biologica dell'epoca; le sue lezioni gli fecero guadagnare grande fama. Nel 1787 fu nominato chimico associato presso l'Académie des sciences e nello stesso anno pubblicò, in collaborazione con Guyton di Morveau, Lavoisier e Berthollet, la *Méthode de nomenclature chimique*. Fin dal 1795 fece parte della Convenzione e partecipò alla creazione e alla riorganizzazione di numerose istituzioni (écoles de médecine et de droit, Ponts et Chaussées, Centrale, Polytechnique dove insegnò, licei e collegi). Fece adottare la legge su pesi e misure.

In quell'anno il Consiglio d'istruzione pubblica aveva inviato al generale Jourdan, rispondendo ad una sua richiesta, un rapporto circostanziato sullo stato dell'istruzione pubblica nella 27ª Divisione militare. In esso il Consiglio lamentava lo scarso numero di studenti delle Scuole di matematica e il basso livello dell'insegnamento che vi veniva impartito. Nella lettera di risposta il generale ne attribuiva le cause «au peu de débouché, qu'ont trouvé pendant ces derniéres années les jeunes-gens, qui s'étaient appliqués à ce genre de connaissances» e assicurava che avrebbe immediatamente scritto al Ministro dell'Interno per chiedergli che il Governo consentisse ai giovani della 27ª Divisione di partecipare al concorso di ammissione all'*École polytechnique*, col che «les écoles d'application, et de travaux publics leur seront ouvertes comme à ceux des autre parties de la République». Il 13 germinale (3 aprile) Jourdan manteneva la promessa e nel successivo mese di floreale il Ministro dell'Interno invitava il direttore dell'*École polytechnique*, che era allora Guyton de Morveau, ad accettare la richiesta di Jourdan, informando successivamente quest'ultimo dell'avvenuto accoglimento.

Appena ricevuta la notizia che l'accesso a questa scuola era stato aperto anche ai giovani piemontesi, il Consiglio d'istruzione pubblica si affrettò a darne comunicazione pubblica il 2 messidoro anno X (20 giugno 1802) con un proclama che conteneva il testo delle conoscenze richieste ai candidati che intendevano presentarsi al concorso di ammissione.

Gli esami si tenevano a partire dal 1° complementare (18 settembre) di ogni anno in diverse città della Repubblica (per l'Italia: Roma, Firenze, Parma, Genova e Torino) suddivise in *tournés* che venivano affidate ad uno o due esaminatori che si recavano nelle varie città per esaminare oralmente i candidati, redigendo poi un rapporto scritto che veniva inviato ad una commissione che sedeva presso l'*École* e alla quale spettava il compito di stilare la graduatoria finale. Il primo esaminatore giunse a Torino all'inizio del vendemmiaio anno XI (22 settembre 1802) per un rito che si sarebbe ripetuto regolarmente ogni anno fino all'autunno del 1813. Tra gli esaminatori della sede torinese ci furono anche Jean-Baptiste Biot, nel 1805, Jean-Nicolas-Pierre Hachette e il giovane Siméon-Denis Poisson, nel 1806. L'esame si svolgeva nell'aula magna dell'Ateneo. Secondo il programma per l'esame di ammissione all'*École polytechnique* pubblicato a Torino, i candidati per essere ammessi dovevano conoscere:

1) L'arithmétique et l'exposition du nouveau systême métrique;
2) L'algèbre, comprenant la résolution des équations des deux premiers dégrés, celle des équations indéterminées du premier dégré, la composition générale des équations, la démonstration de la formule du binome de *Newton* dans le cas seulement des exposans entiers positifs, la méthode des diviseurs commensurables, la résolution des équations numériques par approximation, et l'élimination des inconnues dans deux équations d'un dégré quelconque à deux inconnues;
3) La théorie des proportions, des progressions, selle des logarithmes, et l'usage des tables;
4) La géométrie élémentaire, la trigonométrie rectiligne, et l'usage de tables de sinus;
5) Les propriétés principales des sections-coniques;
6) La statique appliquée principalement à l'équilibre des machines simples.[487]

[487] Conte-Giacardi (1990), p. 291. In AST (Sezioni Riunite): Archivio Governo Francese (1798-1814); Istruzione pubblica, m. 1701 sono contenuti, oltre ai proclama dal 1811 al 1813, anche i programmi generali dell'*École polytechique* degli anni scolastici 1806-1807, 1807-1808, 1811-1812 e 1813-1814.

Dal 1805 venne introdotta anche una prova di disegno e dal 1807 una di lingua latina. Nei proclami che ogni anno annunciavano la possibilità di iscriversi agli esami di ammissione veniva aggiunto:

> On rappelle que plusieurs candidats qui ont concouru les années précédentes, n'ont pas été admis, quoique suffisamment instruits en mathématiques, parce qu'ils ne l'étaient pas assez dans les langues française et latine, ou qu'ils dessinaient mal, ou enfin parce que leur écriture n'était pas lisible. Le Jury d'amission continuera à être très-sévère sur ces trois articles.

Ogni allievo doveva, inoltre, presentarsi all'*École* con un preciso equipaggiamento: un abito da grande uniforme, una veste e *culottes* bianche, una *redingotte* blu, un cappello dell'uniforme con fiocchi gialli, nove camicie, sei cravatte bianche e due nere per la sera, nove fazzoletti da taschino, sei berretti da notte, dodici asciugamani, biancheria intima, lucido e spazzola per scarpe. Per le lezioni dovevano avere tre compassi, due regoli, due blocchi da architetti (uno grande e uno piccolo), matite e una cartella porta fogli, oltre ad un'etichetta in argento con inciso il proprio nome. Il *polytechnicien* doveva, infine, essere in possesso dei seguenti libri di testo:
- per il primo anno: Calcul différentiel et integral di Lacroix, la prima parte dell'Analyse appliquée à la géométrie di Monge e Hachette, Mécanique di Francoeur, Géométrie descriptive di Monge, Philosophie chimique di Fourcroy, Tableaux synoptiques de chimie di Fourcroy, Tables di Callet, Complément d'algébre di Lacroix, Précis des leçons sur le calorique et l'électricité di Monge e Hachette, Correspondance sur l'École Polytechnique;
- per il secondo anno: la seconda parte *dell'Analyse appliquée à la géométrie* di Monge, *Écoulement des fluides et poussée des terres* di Prony, *Système du monde* di Hassenfratz, Optique di Lacaille, i due volumi dell'*Architecture* di Durand, *Cours de fortifications* di Gayvernon, *Programme du cours de l'ingénieur des ponts et chaussées* di Sganzin, *Programme du cours de mécanique* di Prony.[488]

Gli allievi piemontesi che furono ammessi all'*École Polytechnique* e che riuscirono a concludere il corso, al loro rientro in Piemonte, si inserirono in posizioni chiave dei servizi tecnici militari e civili e del mondo scientifico accademico; tra essi ricordiamo Giovanni Antonio Carbonazzi (1792-1873) e Carlo Bernardo Mosca (1792-1867). Entrambi riuscirono a superare l'esame a Torino nel 1808, ma il secondo non fu accettato perché non aveva ancora compiuto il sedicesimo anno di età. Mosca si ripresentò l'anno successivo al concorso a Genova, e questa volta fu ammesso.[489]

3. *Le scuole di artiglieria e i licei di Torino e Alessandria*

Fu l'ordinanza dei consoli del 12 pratile anno IX (1 giugno 1801) a stabilire a Torino una scuola di artiglieria con annesso un grande arsenale di costruzione.[490] Quella di Torino era una delle undici scuole di artiglieria francesi; le altre si trovavano a La Fère, Besançon, Grenoble, Metz, Strasburgo, Douai, Auxonne, Tolosa, Rennes, Valence,

---

[488] *Programme général de l'École Impériale Polytechnique* del 10 luglio 1806, pp. 7-8.
[489] Su Carbonazzi e Mosca vedi *infra*. In appendice viene riportato l'elenco degli allievi che superarono l'esame di ammissione a Torino nel periodo napoleonico.
[490] Journal militaire (1800-1801), p. 509.

gestite dal Ministero della Guerra[491] e stabilite nelle piazze in cui i reggimenti di queste armi erano organizzati in guarnigioni. Gli allievi che vi erano inviati come ufficiali, dopo aver superato un esame, applicavano le loro conoscenze alle arti, alla costruzione delle opere e alle manovre di guerra che dipendevano dall'artiglieria. Gli allievi della scuola politecnica, destinati a entrare nell'artiglieria, seguivano per due anni gli studi dell'*École des élèves de l'artillerie* stabilita a Châlons,[492] che dal 12 vendemmiaio anno XI (4 ottobre 1802) era stata riunita all'*École du Gènie* stabilita a Metz[493] con il nome di *École d'Artillerie et du Génie*. Al termine di questi studi gli allievi erano ammessi, dopo aver superato un nuovo esame, a uno dei reggimenti.

Il primo comandante della scuola di artiglieria di Torino fu Louis Victor Aubert de Lamogère (1758-1837), nominato il 10 vendemmiaio anno XI (2 ottobre 1802) *chef de brigade* e direttore della scuola. [494]

L'organizzazione delle scuole di artiglieria fu rivista da Napoleone con il *Règlement sur l'instruction dans les écoles d'artillerie* del 3 termidoro anno XI (22 luglio del 1803),[495] secondo il quale il primo console nominava un generale o un ufficiale superiore comandante delle scuole, che era affiancato da un secondo capitano e da un tenente con funzioni rispettivamente di direttore e sotto direttore; le scuole erano poi poste sotto la sorveglianza di un generale di brigata d'artiglieria.

In ogni scuola reggimentale vi era poi un professore per le scienze matematiche, fisiche e di fortificazioni e un professore per il disegno. Tra i sottoufficiali o tra i soldati si sceglievano i maestri di scrittura che insegnavano a leggere, a scrivere e le prime regole dell'aritmetica. Ogni scuola doveva avere una biblioteca che raccogliesse le principali opere sull'artiglieria, sull'arte militare, su tutte le scienze che avevano rapporto con essa, e tutti i regolamenti che la riguardavano. Il prima possibile dovevano essere realizzati anche un laboratorio di chimica e un gabinetto di fisica e di metallurgia. Il professore di matematica era incaricato della sorveglianza della biblioteca e del museo dell'artiglieria che la affiancava.

L'istruzione era divisa in istruzione teorica e istruzione pratica. Gli insegnamenti erano diversi a seconda che fossero destinati a cannonieri a piedi, a cavallo, caporali, brigadieri, artificieri, pontieri, operai, soldati, caporali, marescialli, sottufficiali e sergenti. Per i gradi più alti erano obbligatori gli insegnamenti delle materie scientifiche (matematica, fisica, chimica) che erano impartiti in due classi in base al livello di istruzione. Vi era però la possibilità anche per i soldati che si dimostravano più capaci di partecipare alle lezioni destinate ai sottufficiali. Per la matematica si studiavano gli elementi della geometria, della trigonometria, dell'algebra e della meccanica. L'insegnamento era diviso in due

491 Louis-Alexandre Berthier (1753-1815), ministro della guerra nel primo impero francese dall'8 ottobre 1800 al 19 agosto 1807.

492 Esaminatore di questa scuola era Legendre, e professori di matematica Louis Siméon Maucherat De Longpré (1737-1812) e François-Joseph Sevoirs (1768-1843).

493 Esaminatore Bossut e ripetitore delle scienze fisico-matematiche Claude Joseph Ferry (1757-1845).

494 Luois Victor Aubert de Lamogère (1758-1837), generale francese della Rivoluzione e dell'Impero. Fu allievo della scuola di artiglieria di Metz dal 1780 al 1781; tenente nel 1785, capitano in seconda nel 1791, capitano in prima nel secondo regimento di artiglieria a piedi nel 1793, servì l'armata delle Alpi nell'anno II e l'anno successivo l'armata d'Italia diventando *chef de battaillon*. Il 10 vendemmiaio an XI (2 ottobre 1802) fu nominato direttore della scuola di artiglieria di Torino, cfr. Lievyns-Verdot-Bégat (1842-1847), (1843) III, p. 312.

495 Collection (1808), pp. 513-538.

periodi: invernale dal primo frimaio al primo floreale (da novembre ad aprile), e estivo dal primo floreale al primo frimaio. In base al grado i giorni della settimana dedicati agli studi teorici aumentava da uno a cinque.

Secondo l'*Almanach* dell'anno XI (1802-1803) gli studi nelle undici scuole reggimentali erano affidati ai seguenti insegnanti:[496]

Tavola 4: Gli insegnanti nelle scuole di artiglieria dell'anno XI

Residenze	Professori di matematiche	Ripetitori	Maestri di disegno
La Fère	Perccelat[497]	Fauvelle	Beaucourt
Beçanson	Morel	Bouchin	Ducoudray
Grenoble	Dupuy	Teuillé	Serruzier
Metz	Allaozie[498]	Rouyer	Silly
Strasbourg	Arbogast	Vèron	Reynier
Douay	Oberlin	Varlet	Piquet
Auxonne	-	Gallois	-
Toulouse	Carney	Raymond	Gauthier
Rennes	-	-	Cozette
Turin	Lombard[499]	-	Colombier
Valence	Coeuret	-	-

Per Torino compare il nome di Jean-Antoine-Marie Lombard (1756-1828), ossia il figlio di Jean-Louis Lombard (1723-1794), insegnante ad Auxonne di Napoleone. Jean-Antoine-Marie, succeduto al padre alla cattedra di matematica ad Auxonne, fu nominato professore nella nuova scuola di artiglieria di Torino nell'aprile del 1802. Nonostante Lombard avesse inviato direttamente al primo console richiesta di revoca del trasferimento, a causa delle sue cattive condizioni economiche e di salute,[500] l'ordine fu perentorio. Nell'annata successiva, Torino compare ancora come sede di una scuola di artiglieria, ma il professore di matematica indicato questa volta è Giovanni Plana (1781-1864).[501]

Prima della proposta della cattedra torinese, al giovane Plana, appena uscito dalla scuola politecnica, era stato offerto un posto di professore presso l'*École d'artillerie* di Grenoble, come gli scriveva, il 20 ventoso anno XI (11 marzo 1803), Jean Baptiste Fourier, allora prefetto dell'Isère:

---

[496] Almanach (1802-1803), p. 561.

[497] Dall'anno XIII fu sostituito da Joseph François Français (1768-1810), il successivo fu François-Joseph Servois (1768-1847).

[498] Sostituito da Servois dall'anno XII.

[499] Figlio di Jean-Louis Lombard.

[500] Si veda la lettera di Lombard a Napoleone, 28 aprile 1802, nell'appendice *Lettere* di questo capitolo.

[501] Maquet (1965) e voce del *DBI*, v. 84 (2015), di Marco Ciardi. Sulla formazione giovanile di Plana si veda Conte-Giacardi (2009).

Le Cen Dupuy, prof. de mathématiques à l'École centrale, m'à fait part, Citoyen, du désir qu'il a de vous voir à la place de professeur de l'École d'artillerie à Grenoble. Je partage à cet égard le vues de cet estimable professeur.[502]

Plana, tuttavia, rifiutò e il 28 ventoso anno XI (19 marzo 1803) fu nominato professore di matematica presso la scuola di artiglieria di Torino. Dal profilo biografico su Plana descritto da Pitrè (1864) ricaviamo che Legendre, nell'inviarlo a Torino, gli avrebbe detto le seguenti parole:

Vous ètes jeune, mais n'oubliez pas que la jeunesse est un défaut dont on se corrige tous les jours![503]

Il nome di Plana rimane segnato negli almanacchi fino all'annata del 1811, anno in cui gli fu affidata la cattedra di astronomia all'Università di Torino.

L'avvio della scuola di artiglieria piemontese richiese tempo. La scelta dei professori avveniva attraverso i pareri di Legendre che, dal 1800 al 1815, era stato nominato esaminatore di matematiche degli studenti della scuola politecnica destinati all'artiglieria; nei documenti di archivio relativi a questa scuola reggimentale sono conservate alcune sue lettere sulla nomina dei professori e dei ripetitori della scuola.[504]

La piazzaforte di Torino, negli anni francesi, non fu mai considerata militarmente significativa e nel giugno del 1805 la scuola di artiglieria fu trasferita ad Alessandria, capoluogo del dipartimento del Marengo, individuata da Bonaparte come base strategica per il controllo della penisola. Napoleone, nella lettera del 17 febbraio 1806 al generale Dejean, scriveva:

Préparez-moi un travail général sur l'artillerie. Mon intention est d'avoir pour le service des 27ᵉ et 28ᵉ divisions militaires une seule école à Alexandrie. On pourra, s'il est nécessaire, continue à laisser à Turin. Il y aura dans cette école un régiment d'artillerie à pied et un régiment d'artillerie à cheval, qui feront le service de Gênes et des 27ᵉ et 28ᵉ divisions militaires.[505]

Il 9 messidoro anno XIII (28 giugno 1805) fu decretato lo stabilimento di un arsenale di costruzione nella città e anche l'edificazione di un poligono di tiro per la scuola di artiglieria.[506] La sede scelta per l'istituto fu l'antico seminario di Alessandria.[507] Nel 1809 Claudio Carlo Aubry (1773-1813) fu nominato nuovo direttore della scuola.[508]

Nel 1802 fu istituito a Torino anche il liceo con il decreto del 24 vendemmiaio anno IX (16 ottobre 1802), in applicazione della legge dell'11 floreale anno X (1 maggio 1802),

---

502 Conte-Giacardi (2009), p. 148.
503 Pitrè (1864), p. 104.
504 Nell'appendice *Lettere* di questo capitolo sono state trascritte le lettere relative alla nomina e alle dimissioni di Legendre al posto di esaminatore e le lettere relative alla nomina degli insegnanti alla scuola si artiglieria di Torino.
505 Correspondence (1858-1869), XI (1862), p. 72.
506 Dumas (1837), p. 182.
507 In appendice al capitolo è riportata la pianta dell'edificio.
508 Aubry fu allievo della scuola di artiglieria de Châlons; nel 1800 seguì nell'impresa d'Italia il generale Bonaparte e fece particolarmente notare nel passaggio del S. Bernardo e nel passo del Mincio del 5 nevoso anno IX (26 dicembre 1800). Nel 1812 fu chiamato all'esercito in Russia. Cfr. Dizionario (1840), pp. 218-219; Lievyns-Verdot-Bégat (1842-1847), (1843) III, pp. 61-62.

organizzata da Fourcroy, che aveva stabilito come l'istruzione dovesse essere impartita nelle scuole primarie e secondarie stabilite dai comuni e nei licei e nelle scuole speciali mantenute a spese del tesoro pubblico.[509]

La legge seguiva di poco il Concordato concluso tra Napoleone e Pio VII e, oltre a creare una serie di istituzioni d'*élite* di alto profilo, tra cui i licei, lasciava spazio anche allo sviluppo di un settore privato di scuole medie e secondarie laiche di cui lo Stato controllava periodicamente l'attività. Con la legge furono quindi soppresse le scuole centrali e istituiti i Licei, che furono ripartiti tra i vari dipartimenti. Questa nuova istituzione scolastica risultava dalla trasformazione delle antiche facoltà di arti e copriva il campo di discipline che era stato proprio del biennio detto "filosofico" (logica, fisica, metafisica scolastico-aristotelica) e al tempo stesso comprendeva l'ultimo biennio di studio dei collegi religiosi che si sovrapponeva e coincideva con il corso filosofico della facoltà universitarie di arti.[510]

I licei erano sostanzialmente dei «collegi, nei quali la gioventù, accasermata, e ritemprata durante gli anni principali dell'adolescenza, doveva subire la doppia influenza di una forte istruzione letteraria e d'una maschia, severa educazione. Completamente militare e sufficientemente religiosa, modellata sul regime dell'uguaglianza civile. Napoleone volle che vi si ristabilisse la vecchia regola classica, che dava alle lingue antiche il primo posto, lasciando il secondo alle scienze matematiche e fisiche, che nelle scuole speciali trovavano il loro complemento».[511]

Gli insegnamenti previsti nel liceo erano: le lingue antiche, la retorica, la logica, la morale e gli elementi delle scienze matematiche e fisiche. Il numero dei professori non doveva essere inferiore a otto e oltre al maestro di disegno, e delle arti era previsto anche un maestro di esercizi militari.[512]

Al liceo erano ammessi gli allievi scelti dal Governo, gli studenti delle scuole secondarie che avevano superato il concorso, coloro che potevano sostenere le spese della pensione e allievi esterni. Nella disposizione del 19 frimaio anno XI (10 dicembre 1802)[513] si sottolineava che nel liceo si insegnava essenzialmente latino e le matematiche. Per ciascuno dei due ambiti disciplinari erano previste sei classi di durata semestrale denominate *sixième*, *cinquième*, *quatrième*, *troisième*, *deuxième*, *première*. Si passava alla classe successiva solo dopo il superamento di un esame. Ogni allievo doveva seguire più classi per anno in modo da terminare i corsi in tre anni e si poteva accedere alla sesta classe di matematica soltanto dopo aver superato la quinta classe di latinità.[514]

Tre professori per parte tenevano le lezioni. Ognuno di loro era titolare di due corsi, svolti uno al mattino e l'altro al pomeriggio. Il curriculum di studi terminava con le due classi superiori di *belles lettres latines et français* e di *mathématiques trascendentales*, ciascuno di due anni. Per quanto riguarda l'insegnamento della matematica, i primi rudimenti di aritmetica e le esercitazioni nelle quattro operazioni era affidate, come nel

[509] Art. 1, *Loi sur l'instruction publique, Du II floreal an X*, trascritta in appendice. Un'ampia indagine sul liceo di Torino è stata fatta da Naggi (1994-1995).
[510] Brambilla (2008), p. 440.
[511] Rogier (1895), p. 41.
[512] Artt. 9-22, *Loi sur l'instruction publique, Du II floreal an X.*
[513] Il testo completo dell'*Arrêté qui détermine le mode d'enseignement dans les lycées*, Du 19 frimaire an XI, trascritto è trascritto interamente nell'appendice *Documenti* del capitolo.
[514] *Arrêté qui détermine le mode d'enseignement dans les lycées.. cit.*, artt. 1-2.

passato, al professore di latinità, che le impartiva parallelamente allo studio della grammatica latina e francese della classe sesta e quinta. Le materie del corso scientifico vero e proprio erano così distribuite: aritmetica (sesta e quinta); elementi di storia naturale (sesta); principali fenomeni della fisica (quinta); geometria (quarta e terza); principi di astronomia (terza e quarta); algebra (seconda e prima); fondamenti della chimica (seconda); prime nozioni di mineralogia (prima). Nelle classi superiori del corso scientifico si insegnava nel primo anno l'applicazione del calcolo differenziale e integrale alla geometria e alle curve e nel secondo l'applicazione del calcolo differenziale alla meccanica e alla teoria dei fluidi.

Gli insegnanti erano obbligati all'uso dei testi stabiliti dalle commissioni. La commissione incaricata dal governo per la scelta dei libri di testo proponeva per il corso scientifico i manuali di Lacroix (componente della commissione insieme a Monge e a Laplace): *Traité élémentaire d'arithmétique* per le classi quinta e sesta; gli *Elémens de géométrie* per le classi quarta e terza, gli *Elémens d'algèbre* in seconda; il *Traité élémentaire de trigonométrie et de l'application de l'algèbre à la géométrie* per la classe prima; e infine, nel corso di matematica trascendente, la sua opera più nota, il *Traité élémentaire de calcul différentiel et de calcul integral*. Nelle classi superiori di matematica veniva indicato anche il *Traité élémentaire de mécanique* di Louis-Benjamin Francoeur (1773-1849).[515]

Nel liceo di Torino, capoluogo del dipartimento del Po, doveva essere istruita la gioventù francese della 27ª Divisione. Il decreto del 24 vendemmiaio anno XI (16 ottobre 1802) stabilì che il liceo torinese dovesse essere istituito entro il corso di quell'anno e che tutte le scuole centrali dei dipartimenti del Po, della Dora e della Stura dovessero essere chiusi entro il 1° fruttidoro (19 agosto 1803).[516] La sede scelta per la nuova istituzione furono le stanze della Reale Accademia. I lavori di adattamento del vecchio edificio al nuovo istituto richiesero però alcuni anni e i corsi iniziarono il 15 brumaio dell'anno XIII (6 novembre 1804); il successivo 6 frimaio (27 novembre) ne fu inaugurata l'apertura.[517]

Nella scuola si impartiva alla gioventù piemontese, accanto ad una buona istruzione letteraria e scientifica, una severa educazione militare. Il liceo, che era organizzato come una caserma e, al contempo, come un seminario, provvedeva a fornire gli ufficiali all'*Armée*.[518]

L'attesa per un rinnovamento profondo della cultura scolastica, permeata ora anche dal sapere scientifico e tecnologico, sembrava essere soddisfatta dai programmi liceali, pensati per fornire agli allievi utili nozioni concernenti le discipline che, nel corso degli ultimi decenni, avevano più di altre contribuito al progresso del sapere umano: la matematica, la chimica, la storia naturale, la fisica, la geografia astronomica e la mineralogia. La scelta dei professori per le matematiche ricadde sui docenti delle scuole di artiglieria, che, dall'occupazione francese e dalla conseguente chiusura dell'Arsenale, avevano arrestato la loro attività di ricerca e perso il loro incarico di insegnamento.

---

515 Nell'appendice al capitolo, *Libri a stampa*, sono riportati gli indici dei libri.
516 Decreto n. 3348 del Bulletin (1804).
517 Sull'inaugurazione del Liceo vedi *Précis historique sur le lycée de Turin description de la fête et discours prononces lors de son ouverture solemnelle le 6 frimaire an 13*, Turin, Chez Botta, Prato et Paravia, Imprimeurs-Libraires de la Maire, conservato in ASCT, Carte del periodo francese, categoria 32ª: *Istruzione pubblica*, cartella 122.
518 Leschi (1994), I, p. 48.

Il decreto del 21 piovoso XII (11 febbraio 1804) nominava per le classi di matematica i seguenti professori:
- Giuseppe Tallaro, prof. di 1° ordine, classe di *mathématiques trascendentales*;
- Tommaso Cisa di Gresy, prof. di 2° ordine, 1-2 classe;
- Luigi Filippo Paoletti Del Melle, prof. di 2° ordine, 3-4 classe;
- J.F. Caligari, prof. 3° ordine, 5-6 classe.[519]

Tallaro fu poi sostituito da Giovanni Battista Sappa, professore al liceo di Alessandria.[520] Lo scambio fra i due professori fu sollecitato dal prefetto del Dipartimento del Po (Bertini), che inviò la richiesta a Fourcroy il 7 termidoro anno XII (26 luglio 1804), facendo presente al Consigliere di Stato che, essendo Sappa nominato *Géomètre en chef* per il suo dipartimento ed essendo lo stesso incarico già stato affidato a Tallaro per il dipartimento del Marengo, lo scambio avrebbe agevolato la prosecuzione dei loro lavori sulle operazioni catastali in corso:

> Le sieur Sappa a été nommé par moi Géomètre en chef de mon Département, et le sieur Tallaro a reçu la même nomination par mon collègue de Marengo.
> Les connaissances étendues que le sieur Sappa a fait voir dans l'important travail que je lui ai confié, le succès que ce travail a obtenu auprès de Son Excellence le Ministre des Finances, me font désirer vivement de pouvoir le conserver ici jusqu'au parachèvement des opérations Cadastrales du Département du Pô, ce qui exige encore un certain nombre d'années, le même désir a été formé par le préfet de Marengo, et je pense, Monsieur le Conseiller d'état que c'est un service essentiel à rendre aux deux Départements, que de procurer qu'au moyen de l'échange proposé l'arpentage de leurs territoires respectifs soit terminé par les mêmes hommes qui l'ont entrepris.[521]

Tallaro,[522] Sappa e Paoletti Del Melle[523] erano stati allievi e poi professori di matematica alle scuole di artiglieria e del genio di Torino e, probabilmente, avevano frequentato il corso teorico-pratico di geometria organizzato dal presidente dell'Accademia delle Scienze, Angelo Saluzzo, nonché da Michele Saverio Provana del

[519] I professori del primo ordine percepivano uno stipendio di 2000 franchi annui, quelli del secondo 1800, e quell del terzo 1500, cfr. ANP, F/17/1611, *Comptabilitè*, *An 13 trimestre de Germinal*.
[520] Sappa fu socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze dal 18 novembre 1803.
[521] Lettera di Bertini a Fourcroy del 7 termidoro an 12 (26 luglio 1804),
[522] Tallaro, cittadino Saluzzese, precettore di fortificazioni nel R. Collegio dei nobili; segretario della Società Letteraria degli Unanimi, corrispondente dell'accademia delle Scienze di Torino, ingegnere, geometra, e *Chef* del dipartimento del Marengo, cfr. lettera di Tallaro a Fourcoy in ANP, F/17/1611 ed Elenco (1792), p. 16.
[523] Dall'*État de Service* trasmesso da Prospero Balbo al conte de Fontanes, Senatore e Grand-Maître de l'Université Impérial in data 8 luglio 1813, coservato in ANP F/17/1611, è possibile ricavare le seguenti informazioni su Paoletti Del Melle: nacque a Busca (Cuneo) il 26 maggio 1773; fu educato presso il collegio di Fossano diretto dai religiosi della congregazione dei Somaschi; poi entrò alla scuola militare d'artiglieria di Torino; partecipò alle campagne di guerra dal 1792 al 1796 e il 22 febbraio 1799 divenne Capitano di prima classe; il 23 febbraio 1798 fu nominato professore di matematiche e dell'arte della guerra nelle scuole teoriche e pratiche di artiglieri e il 7 gennaio 1804 professore di secondo ordine per le matematiche al liceo di Torino. Successivamente nel 1811 fu nominato prima professore di matematiche elementari (19 aprile) e poi professore di matematiche speciali nello stesso liceo (novembre).

Sabbione (1770-1837)[524] e da Jacques-Francois de Menou (1750-1810). Tra questi allievi molti vennero scelti come tecnici nei vari dipartimenti per la compilazione del catasto.[525]

La legge dell'11 floreale anno X, all'art., 11 inserì anche la figura del *Maîtres-d'étude*, i cui ruoli vennero successivamente precisati con il regolamento generale dei licei del 21 pratile anno XI (10 giugno 1803):

> Les maîtres d'étude ne quitteront les élèves qui leur seront confiés que pendant le temps des leçons.
> Ils se feront rendre compte par les élèves des devoirs imposés à ceux-ci par les professeurs et veilleront à ce qu'ils les remplissent.
> Ils mangeront avec les élèves.
> Ils coucheront dans les mêmes dortoirs, dont ils garderont les clefs.
> Ils accompagneront leurs élèves aux promenades et, en général, dans toutes les sorties communes.
> Deux d'entre eux assisteront à tour de rôle aux récréations.
> Ils conduiront leurs élèves dans leurs salles de leçons respectives, sous la surveillance du censeur.
> Ils visiteront souvent les livres de leurs élèves et enlèveront ceux qui pourraient être dangereux pour les mœurs.[526]

Per il liceo di Torino tra i maestri di studi figurava Antonio Marta (1779-1850).[527] Le notizie biografiche su questo matematico non sono molte; le uniche si ricavano dalla collezione delle iscrizioni sulle lapidi di Avataneo (1864):

> Qui riposa la spoglia del cav. Antonio Marta, dottore in filosofia, uomo di specchiate virtù, insegnò per 40 anno la geometria, dapprima nell'Imperial Liceo, più tardi nella R. Università e nella Reale Accademia militare con fama di dotto ed amorevole ammaestratore; così benemerito per tante fatiche, insignito della croce Mauriziana. Collocato a decoroso riposo dal provvido Re, poco poi, cristianamente rassegnato scese in questa fossa tra l'universal compianto; a perpetuarne la cara memoria i nipoti riconoscenti posero questo marmo testimonio con muto del loro immenso dolore. Nato in S. Marino Canavese il 25 febb. 1779. Morto in Torino il 22 gennaio 1850.[528]

Da Cantù (1844) si rileva che Marta partecipò anche ai primi Congressi degli scienziati italiani. Il 9 agosto 1813 Paoletti Del Melle, da professore di matematiche elementari, fu

---

[524] Primo direttore dell'Accademia Reale di Torino e primo socio nazionale della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali (8/12/1799).
[525] Barberis (1988), p. 256 e seg.
[526] *Arrêté portant règlement général des Lycées Du 21 peairial an 11(10 juin 1803)*, in Recueil (1814), pp. 425-426.
[527] Calendrier (1810), p. 55; il suo nome compare già nel registro di contabilità del liceo di Torino dell'anno XIII in ANP, F.17.1611, Lycèe de Turin, *Comptabilité*. Per l'anno precedente troviamo il suo nome inserito nel *Tableau des candidats proposès par les bureaux d'amministratione des ecoles secondaires du Départemente du Pôaux places de Directeurs et de Professeurs, en exécution de l'arrêté del consult du 19 Vendémiaire an 12*, come professore di matematiche a Oulx (Ulzio) su proposta di Giovanni Battista Incisa Beccaria, prima governatore del Collegio delle Provicie e poi Governatore del *Prythanée* e *censeur des études* al liceo di Torino. Dalla nota ricaviamo che Marta fu allievo del Pritaneo di Torino.
[528] Avattaneo (1864), p. 188.

nominato professore di matematiche speciali e Marta, da maestro di studio, fu nominato professore di matematiche elementari.[529]

Anni dopo la fine dell'epoca napoleonica Marta scrisse diversi manuali per l'istruzione superiore, ristampati poi per l'istruzione militare:
- *Arithmetices et geometriæ elementa*, Augustæ Taurinorum, ex Regio typographæo, 1822 (pubblicata anche nel 1831);
- *Trattato di aritmetica con una breve introduzione all'algebra*, Torino, Stamperia Reale, 1841 (sucessive edizioni: 1866, 1867, 1877)
- *Trattato elementare di geometria*, Torino, Stamperia Reale, 1842 (sucessive edizioni: 1867, 1884, 1891, 1897)
- *Trattato elementare di Geometria ad uso delle scuole dell'esercito*, Torino, Tipografia scolastica di Sebastiano Franco e figli e compagnia, 1857;
- *Trattato di aritmetica ed elementi d'algebra ad uso delle scuole dell'esercito*, Torino : Franco, 1858; (terza edizione nel 1863);
- *Introduzione all'algebra*, Torino, Stamp. Reale Della Ditta G. B. Paravia e C. Edit., 1897.

Il titolo sesto della legge dell'11 floreale anno X era dedicato alle Scuole speciali militari. Secondo l'art. 28, nelle piazzeforti della Repubblica doveva essere stabilita una scuola speciale militare destinata a insegnare ad una parte degli allievi usciti dal liceo gli elementi della guerra. Vi avrebbero fatto parte cinquecento allievi formanti un battaglione «qui seront accoutumés au service et à la discipline militaire». I professori dovevano essere almeno dieci e dovevano insegnare «toutes les parties théoriques, pratiques et administratives de l'art militaire, ainsi que l'histoire des guerres et des grands capitaines». Questa scuola speciale sarebbe stata amministrata dal Ministero della Guerra.[530]

Tale tipologia di scuola militare fu istituita nel 1803 a Fontainableau e successivamente trasferita a Saint-Cyr nel 1808. Vi si accedeva dopo aver frequentato il liceo e gli allievi ammessi erano mantenuti dallo Stato fino alla conclusione dei corsi, di durata biennale. Per accedere bisognava avere un'età compresa fra i sedici e i diciotto anni ed essere di buona costituzione. Alberto Ferrero della Marmora (1789-1863) fu allievo della scuola di Fontainableau.[531]

Con la creazione dell'Università imperiale (avvenuta con le leggi del 10 maggio 1806 e del 17 marzo 1808)[532] fu emanato, il 19 settembre 1809, il nuovo regolamento concernente l'organizzazione degli studi del liceo.[533] Con esso il precedente equilibrio tra materie scientifiche e classiche veniva spezzato in favore di un insegnamento a netta prevalenza letteraria. I corsi, di durata nuovamente annuale, assumevano le vecchie denominazioni. Pertanto, nel primo anno di grammatica si studiavano il latino e il francese; nel corso del secondo anno era introdotto il greco. Durante i due anni di umanità,

---

[529] ANP, F/17/1611, Lycèe de Turin, Personnel.
[530] Art. 29, ivi.
[531] Alcuni documenti sulla scuola militare di Fontainebleau e Saint-Cyr sono conservati in: AST (Sezione Corte), Carte d'epoca francese, Serie II, cartella 32: Sezione VI Militare (Forniture Militari, Scuole, Ospedali, Guardie d'Onore, Marina) e AST (Sezioni Riunite), Governo Francese (1798-1814), sezione 11; categoria 14: Istruzione pubblica articolo 11-14; mazzo 1701.
[532] Romagnani (1994); Brambilla (2008).
[533] Recueil (1880), p. 228.

insieme agli studi letterari, gli studenti apprendevano gli elementi di geometria e di algebra. Nella classe di retorica si studiavano anche la trigonometria e l'agrimensura. Il curriculum terminava con le classi di *mathématique spéciale* e di *philosophie*.

Tavola 5: I corsi di studio nel liceo di Torino

Anno di corso	*Regolamento 1802*		*Regolamento 1809*	
	Latinità	Matematica	Latinità	Matematica
1	6 e 5		Prima di grammatica	
2	4 e 3	6 e 5	Seconda di grammatica	
3	2 e 1	4 e 3	Prima di umanità	
4	Belle Lettres	2 e 1	Seconda di umanità	Math. Elémentaires (Géométrie)
5	Belle Lettres	Math. Trascéndentes	Retorica	Math. Spéciales (Algébre)
6		Math. Trascéndentes		Math. Trascéndentes

Nonosante i cambiamenti apportati con la costituzione dell'*Universitè imperiale* e con la riorganizzazione dell'*Académie* di Torino ad opera di Prospero Balbo, [534] la strutturazione del liceo torinese era ben salda, tanto che Balbo, a differenza di Cuvier per l'*Académie* di Genova, non gli riservava particolari attenzioni nel suo lungo rapporto del 1809.[535]

Con decreto del 16 floreale anno XI (6 maggio 1803) fu stabilito che fosse istituto ad Alessandria il secondo liceo napoleonico. La città piemontese era stata occupata dalla *Grande Armée* durante la prima campagna d'Italia e, con la pace di Cherasco (aprile 1796), era passata sotto il controllo francese. Nel luglio 1799 fu bombardata dalle artiglierie austriache e nell'estate del 1800 la piazzaforte tornò in mano francese.

[534] Cibrario (1837); Romagnani (1988).
[535] Université impériale (1810), pp. 185-239.

Il secondo liceo piemontese doveva essere stabilito entro il primo brumaio dell'anno XII (24 ottobre 1803) nel monastero dell'Annunziata (ex collegio dei gesuiti) con Carena (*proviseur*), Ferraris (*censeur*), Cerrutti (*procureur gérant*).[536]

L'apertura di una scuola in una delle maggiori piazzeforti dell'impero si rivelò però molto difficoltosa.[537] Il Comune si accollò l'onere del Collegio con tutto il necessario per 150 alunni e con una spesa di 93.500 lire.[538]Le perplessità in ordine all'apertura di questa scuola furono manifestate dal generale Menou nel rapporto presentato al ministro dell'interno il 16 fruttidoro anno XI (3 settembre 1803): «Je pense que cette ville, qui deviendra une plus forter de l'Europe, devrait être purement Militaire».[539]

La cittadella di Alessandria, come già detto, era stata infatti individuata da Bonaparte come testa di ponte per il controllo della penisola, mentre la piazzaforte di Torino non fu mai considerata militarmente significativa durante il periodo francese. Dall'annessione ai territori dei Savoia, la città alessandrina rivestì un ruolo militare di primaria importanza. La cittadella settecentesca era stata costruita sotto la direzione del maggiore del genio Francesco Luigi de Willencourt, secondo il progetto elaborato dall'ingegnere Giuseppe Ignazio Bertola. Alla sua fortificazione aveva collaborato anche Papacino D'Antoni.[540]

Bonaparte, infatti, aveva compreso:

> la necessità di avere al di là delle Alpi una piazza di deposito, la quale potesse racchiudere una immensa provvista in ogni genere, e fosse forte abbastanza per essere il perno delle operazioni, e sostenere un assedio la cui durata mettesse il nemico nello stato di non potere intraprendere al di là alcuna cosa d'importante.[541]

Il liceo di Alessandria fu inaugurato il 20 febbraio 1805, ma un decreto imperiale dell'11 maggio stabilì il suo trasferimento a Casale ed adibì il nuovo fabbricato allo stabilimento di un ospedale militare. Le proteste dei cittadini alessandrini sul trasferimento e le richieste di risarcimento per la somma spesa per il collegio non furono accolte dal governo imperiale. L'unica concessione avvenne con il decreto del 31 maggio 1805, che riconobbe ad Alessandria il diritto di istituire delle scuole secondarie nel fabbricato degli ex Barnabiti.[542]

Allievi celebri del liceo di Casale furono i già citati Carbonazzi[543] e Mosca. Il primo, nato a Felizzano l'8 giugno 1792, a soli sedici anni entrò all'*École polytechnique*. Ingegnere del corpo dei Ponts et Chaussées, Carbonazzi lavorò a varie opere pubbliche in Francia, tra le quali la strada del lago del Bourget. Tornò in Piemonte nel 1814 e fu nominato ufficiale del Genio Militare in varie provincie fino al 1820. Nel 1822, ad opera

---

536 Patrucco (1962), p. 26; Almanach (1803-1804), p. 566.

537 Cfr. Naggi (1994-1995), p. IX. Documenti relativi al liceo di Alessandria e sul trasferimento a Casale sono conservati presso gli Archivi di Stato di Torino e di Alessandria: ASCAL, Inventario dell'archivio storico del comune di Alessandria, serie III°, Categoria 4°, m. 1442; ASCAL, Intendenze generali, Prefettura del Dipartimento del Marengo, m. 102: Corrispondenza delle autorità della pubblica istruzione; AST. (Sezione Corte), Scuole secondarie e collegi per a e b, m. 2 (Alessandria) e m. 5 (Casale); AST (Sezioni Riunite), Atti in materia finanziaria dell'Amministrazione francese (1798-1814), m. 510.

538 Patrucco (1962), p. 26.

539 AST (Sezioni Riunite), Atti in materia finanziaria dell'Amministrazione francese (1798-1814), m. 510.

540 Bianchi (2008), pp. 38-43.

541 Dumas (1837), p. 177.

542 Patrucco (1962), pp. 26-27.

543 Su Carbonazzi vedi Vassallo (1999) e in particolare Dameri (1999), Dameri (2009).

di Carlo Felice, divenne direttore del Genio Civile per la Sardegna. Sull'isola, ove rimase per tredici anni e sposò Cristina Cappai Mameli (zia del poeta Goffredo Mameli), portò a termine importanti opere pubbliche per dotare quel territorio di una infrastruttura di base; è sua la progettazione e la realizzazione della strada detta "Carlo Felice", ancor oggi l'asse principale che collega Cagliari a Porto Torres passando per Oristano e Sassari. Suoi furono anche vari progetti di canali navigabili, il progetto della linea ferroviaria Torino-Genova e il primo impianto di acqua potabile di Torino.

Bernardo Mosca,[544] rientrato a Torino nel 1818, assunse l'incarico di ingegnere della Provincia e si occupò dei piani della strada per Chieri, attraverso Pino Torinese, della strada per Piacenza, delle circonvallazioni di Rivoli e della parte bassa di Moncalieri, col progetto di un ponte in legno sul Po. Studiò inoltre la realizzazione di ripari per i ponti in legno sui fiumi Orco e Malone, tra Brandizzo e Chivasso. Nel 1819 fu insignito dalla Regia Università di Torino della laurea in ingegneria idraulica e nello stesso anno fu nominato ingegnere civile e idraulico dall'Ordine Mauriziano. Nel 1820 fu nominato segretario del Congresso permanente e del Consiglio superiore di ponti e strade e nel 1822 avviò la progettazione del ponte sul fiume Tesso a Lanzo, realizzato nel 1826 con una struttura in laterizio. Tra il 1822 e il 1823 si dedicò al progetto del ponte in pietra sulla Dora.

Di entrambi sono stati ritrovati gli elaborati[545] della risoluzione di alcuni esercizi di matematica che permisero loro di ricervere un premio che veniva assegnato alla fine dell'anno scolastico durante una solenne cerimonia organizzata nella grande sala del liceo alla presenza del prefetto del dipartimento del Marengo e delle autorità civili e militari. Carbonazzi, che ricevette il premio nel 1806, risolse un problema di algebra che aveva per traccia il seguente testo:

> Plusieurs personnes voyageant ensemble prirent une voiture qui devait les conduire à leur destination moyennant la somme de 342.frs. Le voyage fait, trois de ces voyageurs s'échappèrent sans payer leur part. Mais ceux qui restèrent suppléant à ce qui manquait par la fuite des autres donnèrent chacun 19.frs de plus, de sorte que le prix convenu pour la voiture se trouva payé: On demande combien de voyageurs il y avait.[546]

Mosca si distinse tra gli allievi della classe di matematiche trascendenti e ricevette il premio nel 1808 per aver svolto un problema di analisi con la seguente traccia:

> On demande si la courbe, dont l'equation est$ay^{m+n} = bx^m(a+x)^n$des asymptotes.

Mosca e Carbonazzi furono tra i ventidue piemontesi che frequentarono la scuola politecnica parigina tra il 1804 e il 1813 e furono tra coloro che, invece di privilegiare la carriera militare, si specializzarono nel ramo civile dei *ponts et chaussées*.[547]

---

[544] Voce del *DBI*, v. 77 (2012), di Annalisa Dameri.
[545] Conservati in ANP, F.17.1571, *Liceo di Casale*.
[546] La risoluzione data da Carbonazzi è stata trascritta interamente nell'appendice *Documenti* del seguente capitolo.
[547] Sulla formazione degli ingegneri in Piemonte si veda Ferraresi (2000); Ferraresi (2004); per un quadro più generale Blanco (2000); Blanco (2012).

4. *La biblioteca della Scuola di artiglieria di Alessandria (1808)*

L'inventario della biblioteca della Scuola di artiglieria di Alessandria, sottoscritto da Giovanni Plana e datato 3 luglio 1808, ci è pervenuto in un manoscritto inedito conservato presso il Service Historique de la Défense a Vincennes (Parigi).[548]

La biblioteca possedeva le collezioni di memorie delle principali accademie delle scienze settecentesche: le *Mémoires de l'Académie des Sciences* fino all'anno 1788, con le *Recueil des Prix*, le *Tables* e le *Mémoires des savans étrangers*. Seguivano le memorie della *Società Privata* e dell'*Accademia delle Scienze di Torino*, i *Commentarii* dell'Accademia di Göttingen, gli *Acta physico-medica* di Norimberga, alcuni volumi della *Transactions* londinesi. Oltre agli atti accademici vi erano alcuni giornali eruditi: *Journal des savans*, *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, *Giornale enciclopedico*. Vi era poi la traduzione italiana della *Cyclopaedia* di Chambers con i suoi supplementi.

L'elenco delle monografie si apriva con i libri di matematica. Si partiva dalle opere di Euclide, Archimede e Apollonio per passare alle raccolte cinquecentesche di Oronzio Fineo e Niccolò Tartaglia. Lo spazio maggiore era occupato da manuali e trattati settecenteschi: la *Logica* di Christian Wolff, le *Istituzioni geometriche* di Guido Grandi, la *Trigonometria* di Giuseppe Toaldo, gli *Elementa algebrae* di Niccolò Di Martino, le *Institutiones calculi differentialis* di Eulero, la *Géométrie de l'infini* di Bernard de Fontanelle, gli *Elementa astronomiæ* di David Gregory, il trattato *Dei fiumi* di Paolo Frisi, gli *Opuscula* di Anton Maria Lorgna, il *De constructione aequationum differentialium* di Gabriele Manfredi, il *Cours de mathématiques* di Étienne Bézout e il *Cours de philosophie expérimentale* di John Theophilus Désaguliers.

Notevole era la presenza di opere di architettura civile con testi di Vitruvio, Vignola, Galli Bibbiena, Sardi. Ampia la scelta di memorie e volumi di fisica sperimentale, che allora si estendeva anche alla chimica e alla mineralogia: la Fisica di Willem Jacob's Gravesande, la Meteorologia di Toaldo, gli studi sull'elettricità di Jacopo Belgrado, la Nave volante di Francesco Lana Terzi. In questo ambito va notata la presenza di testi di Jacob Théodor Klein, Rudolf Raspe, Eberhard Zimmermann, Torbern Olof Bergman, oltre che autori francesi, quali Louis-Augustin Bosc d'Antic, Antoine Baumé, Barthélemie Faujas de Saint-Fond, Antoine-Louis Brongniart, ecc.

Seguivano le opere più strettamente aderenti all'arte della guerra che includevano i *Nouveaux principes d'artillerie* di Benjamin Robins con i commenti di Eulero e le note di J. L. Lombard, che ebbe poi come allievo Napoleone. Di Lombard erano poi presenti ben tre copie delle sue Tavole di tiro per i cannoni. Le arti militari non richiedevano soltanto studi tecnici sul moto dei proiettili, ma traevano giovamento anche dagli scritti dei grandi generali: Raimondo Montecuccoli, Sébastien de Vauban, Maurizio di Sassonia.

Numerosi erano poi i volumi che trattavano di fortificazioni: *Della difesa delle Piazze* di Pietro Paolo Floriani, *Fortificazione a rovescio* di Donato Rossetti, *Architecture militaire* di Adam Fritach, *Discurso* di Cristóbal Lechuga, *De re militari* di Vegezio, *Traité complet de fortification* di Gaspard Noizet de Saint Paul, *Elémens de fortification* di A. P. Julienne Belair, *Della fortificazione delle città* di Girolamo Maggi, *Les Travaux de Mars* di Alain Manesson Mallet.

[548] SHD, GR XD 258.

Molto rappresentate nella biblioteca erano le opere di Alessandro Papacino D'Antoni. I suoi manuali sull'artiglieria erano presenti in ben 19 esemplari, ma soprattutto le sue opere matematiche didattiche erano i testi usati dagli studenti: *Geometria solida* (112 copie), *Istituzioni fisico meccaniche* (75 copie del primo volume, 128 del secondo), *Principi di matematica sublime* (120 copie). Sempre di D'Antoni vi erano poi alcuni esemplari della *Geometria pratica* e dei vari volumi di *Architettura militare*.

Non erano nemmeno trascurati i problemi economici relativi alla pratica militare: l'artiglieria e le fortificazioni erano comunque molto costosi. Troviamo così l'*Alitinonfo* di Gasparo Scaruffi, *Dell'origine e del commercio della moneta e dell'instituzione delle zecche d'Italia* di Gian Rinaldo Carli, *Traité des monnaies* di Jean Boissard, *Traité historique des Monnaies de France* di François Le Blanc.

Le lingue usate in tutti questi libri erano il latino, l'italiano e il francese. Opere inglesi e tedesche erano di regola tradotte in francese, ma l'inventario della biblioteca della scuola di Alessandria terminava con un elenco di una cinquantina di libri in lingua tedesca che documentano come per il mestiere delle armi fosse ormai necessario prendere in esame testi scritti nella lingua del Regno di Prussia. Si trattava in alcuni casi di riviste o atti accademici, ma principalmente di monografie riguardanti diverse discipline: la chimica, la geometria, la storia naturale, la metallurgia, la tecnologia del vetro, le miniere, la botanica, ecc.

Della biblioteca infine facevano parte alcuni manoscritti come l'*Architettura militare* di Carlo Andrea Rana, professore alle Regie Scuole di artiglieria di Torino, un trattato sulle fortificazioni dello stesso autore e uno sulle fortificazioni di Bozzolino.

Ma il manoscritto che oggi appare più prezioso era forse quello contenente le lezioni di meccanica di Lagrange per la scuola di artiglieria di Torino, che insieme ai *Principj di Analisi sublime*, documentano la sua prima attività didattica e scientifica. Questo manoscritto è da molto tempo ricercato, senza successo, da vari studiosi delle matematiche del Settecento.[549]

5. *Amedeo Avogadro al Collegio di Vercelli*

Vercelli era una città della periferia dell'Impero francese; essa era posta al confine orientale segnato dal fiume Sesia, che separava il territorio francese dalla Repubblica Cisalpina. La città piemontese era dunque il capoluogo del Dipartimento della Sesia, suddiviso in cinque *arrondissements*: Vercelli, Biella, Santhià, Crescentino e Masserano. Dal 1804 fu nominato prefetto di questo dipartimento Carlo Giulio, che mantenne l'incarico fino alla caduta di Napoleone.

Nel 1802, a Vercelli, vennero aboliti quasi tutti gli ordini religiosi e furono soppressi ben tredici istituti tra i sette monasteri femminili e i sedici conventi maschili. Il monastero della Visitazione, in seguito al decreto consolare del 16 agosto, divenne la sede delle scuole secondarie (*écoles secondaires*), denominazione che durante il periodo francese veniva preferita a quella di collegio. Tuttavia, la ricostruzione storica delle vicende del Collegio di Vercelli risulta difficoltosa per la scarsità dei documenti rinvenuti; presso l'Archivio di Stato, invero, pur essendo presente la documentazione superstite del

[549] Borgato-Pepe (1987).

Collegio, essa riguarda il periodo successivo a quello ora in esame, ossia gli anni 1833-1859. [550]

La scuola cominciò a funzionare il 21 brumaio anno XIII (12 novembre 1804). La situazione, nei primi anni, era già complicata, con il posto di direttore vacante dal 1807 a seguito delle dimissioni del prof. Luigi Tesia, con la carenza di professori in organico e con molti genitori che cominciavano a ritirare i propri figli dall'istituto. Questo stato di cose fu ben rappresentato da Giulio in un'accurata relazione del 1809 inviata al *Grand-Maître* a Parigi, nella quale il prefetto richiedeva urgentemente la nomina di un nuovo direttore. Il *Grand-Maître* comunicò che avrebbe informato della questione il Rettore dell'Università di Torino, Prospero Balbo, il quale, poco dopo, scrisse a sua volta a Giulio, comunicandogli che per la sostituzione di Tesia intendeva proporre Giuseppe Antonio Avogadro di Quaregna, in quel momento professore di francese a Carmagnola, o il fratello Amedeo, ripetitore di fisica al Pensionato accademico di Torino. Qui cominciò a farsi strada il nome di quest'ultimo, tanto che lo stesso arrivò a convincersi di essere destinato a Vercelli proprio per ricoprire tale incarico. Tuttavia, l'11 novembre Giulio chiarì quale fosse la reale situazione, ossia che per la nomina al posto di direttore era prevalsa la figura di Pietro Lanteri, anche se, per rispetto, ad Avogadro fu attribuito lo stesso stipendio. Lanteri, in qualità di direttore, il 30 aprile 1810, fece il punto della situazione a Balbo con una relazione nella quale elencava il corpo dei docenti, la materia insegnata e lo stipendio assegnato: al direttore andava l'insegnamento della retorica (1200 franchi); a Pietro Martorelli la matematica (1000 franchi); a Marcantonio Fileppi le belle lettere (1000 franchi); a Giovanni Bottino la cattedra di umanità (800 franchi); a don Michele Albano quella di grammatica (700 franchi); a Francesco Chiesa quella di bella scrittura (450 franchi); ad Avogadro quella di fisica, insegnamento che in quegli anni era ricompreso nella filosofia positiva (con uno stipendio di 1200 franchi, pari, come detto, a quello del direttore dell'istituto). [551]

Amedeo Avogadro di Quaregna, nacque a Torino nel 1776 da una famiglia di nobili origini, da Filippo Avogadro, che fu senatore del Regno di Sardegna ed alto magistrato, nonché uomo di punta dell'*establishment* napoleonico, e Anna Vercellone di Biella. Si laureò in legge e, nel 1796, iniziò la pratica forense. Ben presto, però, i suoi interessi virarono verso la fisica, la matematica e la chimica, soprattutto per merito di Giambattista Beccaria ed Angelo Saluzzo di Monesiglio. Le prime memorie di elettrologia gli valsero l'attenzione di Prospero Balbo, che in qualità di Rettore, aveva l'intenzione di favorire l'inserimento nelle istituzioni scolastiche di personaggi fidati piemontesi, in contrasto con le direttive francesi che volevano impiegare, invece, un sempre maggior numero di professori, tecnici e amministratori transalpini al fine di centralizzare il sistema educativo. Inoltre, nel suo *Essai analytique* Avogadro si era richiamato esplicitamente a Beccaria, maestro proprio di Balbo. Questo fece sì che quando si rese disponibile il posto di ripetitore di fisica al Pensionato dell'Università (così l'amministrazione francese aveva ribattezzato il Collegio delle Province), Balbo pensò proprio ad Amedeo, così da permettergli di continuare a coltivare i suoi interessi scientifici.

Qui Avogadro fece la sua prima esperienza di insegnamento e conobbe Giorgio Bidone (1781-1839), ripetitore di matematica e scienziato piemontese, con il quale strinse

[550] Cassetti (2003); Ciardi (1999); Ciardi (2006); Ciardi (2007); Ciardi (2010); Ciardi-Di Matteo (2016).
[551] Cassetti (2003), pp. 206-207.

duraturi legami di stima ed amicizia, oltre che professionali.[552] Rimase al Collegio delle Province per tre anni, fino a quando, come visto, fu nominato professore di fisica presso il Collegio di Vercelli nel 1809. Questa scelta rientrava, infatti, nella strategia del Rettore dell'università torinese (con giurisdizione altresì sulle scuole primarie e secondarie piemontesi) di utilizzare nelle istituzioni scolastiche personalità che avrebbero contribuito ad una maggiore diffusione del sapere scientifico atta a migliorare lo sviluppo economico e tecnologico del Piemonte. La nomina di Avogadro a Vercelli si sposava anche con le intenzioni del governo napoleonico che, non avendo il tempo di organizzare la formazione di personale qualificato da impiegare nelle amministrazioni imperiali, necessitava di creare un'efficiente burocrazia in tempi brevi e, in quest'ottica, i laureati in giurisprudenza avevano la precedenza sugli altri. Infatti, Avogadro, come Balbo, pur essendo legato al mondo scientifico, aveva la stessa formazione, ossia quella giuridica, e portava avanti caratteristiche fondamentali per l'organizzazione delle istituzioni scolastiche, quali l'interesse per la ricerca e la capacità di amministrare con competenza. Tuttavia, sulla decisione di Avogadro di accettare l'incarico a Vercelli può aver pesato anche la scarsa attenzione che il mondo scientifico piemontese dell'epoca sembrava riservare ai suoi primi lavori, soprattutto nel campo dell'elettricità e dell'ottica; lo stesso Vassalli-Eandi, pur lodando pubblicamente Avogadro in un saggio *Sopra l'Istruzione pubblica in Piemonte indirizzato al signor Scopa a Parigi*, aveva spesso osteggiato le ricerche dello scienziato torinese, anche se poi sarà tra coloro che favoriranno il suo ingresso all'Accademia delle Scienze di Torino nel 1819; l'iniziale ostilità del vice di Balbo era probabilmente dovuta anche al fatto che il padre di Avogadro, Filippo, era stato decorato dalle autorità francesi con la Stella della Legion d'Onore, motivo per cui Vassalli-Eandi aveva perso il posto nell'Ateneo torinese.

Avogadro abitò per dieci anni a Vercelli, dal 1809 al 1819. Durante la sua permanenza al Collegio condusse una vita tranquilla, dedita allo studio e all'insegnamento, alloggiando nella sede della scuola, anche se non si hanno numerose notizie al riguardo. Il suo nome, però, compare nel 1813 legato ad una spinosa vicenda disciplinare promossa contro di lui e il collega professore don Giuseppe Fassero dal *Bureau d'Administration* (Ufficio di amministrazione), organo comunale dedicato al controllo degli istituti scolastici. Ad essi fu imputato di aver contravvenuto all'orario scolastico stabilito il 31 marzo 1812, iniziando le lezioni mezzora dopo l'orario previsto per ben due giorni consecutivi. Il *Bureau* decise di censurare per iscritto i due docenti, autorizzando il direttore del Collegio a sospenderli qualora non avessero desistito dal loro comportamento scorretto.

Questa la lettera con cui Vittorio Mandelli, presidente del *Bureau*, contestava duramente ai due la condotta tenuta:

> […] puisque, si la Commune paye les professeurs de son école Sècondaire au delà du taux fixè dans toutes les autres Communes, il est aussi de toute justice que les jeunes gens qui la fréquentent puissent y puiser le degré d'instruction que la Patrie est en droit d'attendre de vos soins. [553]

[552] Lugaresi (2017).
[553] Cassetti (2003), p. 208.

Avogadro e Fassero decisero allora di rispondere il giorno stesso, premettendo di non essere stati a conoscenza delle decisioni del 31 marzo 1812 in ordine agli orari e così proseguendo:

> Nous ne nous sommes assujetés pendant deux mois aux heures pendant les quelles se faisoient les classes du Latin que parce que nous étions informés que les élèves du séminaire, qui formenti presque la totalitè de nos classes, se trouvoient à ces heures dans les salles d'école. Pesuadès que la durèee qui en résultoit pour nos classes ne pouvoit se concilier avec la nature de notre einsehnement, nous nous sommes déterminés à nous concerter avec monsieur le Recteur du séminaire pur qu'il n'envoya ses élèves à nos classes que plus tard et nous nous sommes crus autorisés alors au dèfaut d'un règlement à cet égard à réduire nos classes à la durée qui nus paroissoit la plus convenable au profit des élèves. Nous nous sommes fait un dévoir de donner part à monsieur le Recteur [de l'Académie] de cette démarche en nous soumettant d'ailleurs à sa sagesse pour les décisions qu'il auroit cru dévoir prendre sur ce point. Dans cette circonstance nous ne pouvons qu'attendre la réponse de monsieur le Recteur, persuadés que le Bureau d'administartion ne désire que ce qui peut être le plus utile pour le progrès des éléves, confiés à nos soins et qu'il ne peut que régarder comme tel ce que monsieur le recteur aura décidé.
> Nous nous flattons donc Monsieur que vous ne considérez point comme injurieuse au Bureau ni comme contraire aux intérêts de l'instruction la résolution où nous sommes de ne commencer notre classe qu'une demi-heure ou trois quarts d'heure plus tard que les regens des classes du latin jusqu'à ce que il en soit autrement ordonnè par un règlement approuvé par monsieur le Recteur. Si un tel règlement existoit déjà nous vous prions, Monsieur, de nous le communiquer, personne n'ètant plus disposé que nous à observer exactement tous les réglemens établis dans l'Université Imperiale, comme nous croyons l'avoir fait jusq'à présent […].[554]

Dopo la loro risposta, l'Ufficio di Amministrazione si riunì nuovamente sentendo anche il direttore del Collegio Lanteri, il quale informò che i due professori quella mattina non si erano nuovamente presentati in classe agli orari stabiliti, ragion per cui si era visto costretto a sospenderli. L'organo di controllo, allora, deliberò di trasmettere gli incartamenti della procedura disciplinare direttamente a Prospero Balbo, di modo che richiamasse i docenti ai loro doveri, paventando, in caso contrario, le dimissioni collettive dei membri dell'intero Ufficio. Il 20 gennaio il Rettore rispose con una lettera inviata al prefetto Giulio, confidando di aver provato grande pena per la condotta dei due professori e di aver ordinato loro di conformarsi agli ordini del *Bureau*; ma cercando, altresì, di placare gli animi tra le parti in causa, suggerendo di tentare un riavvicinamento delle posizioni, ragion per cui la questione terminò senza portare alle estreme conseguenze per Avogadro e Fassero.

Anche in un'altra occasione le vicende dei due si incrociarono: da un registro imperiale del Dipartimento della Sesia datato 28 giugno 1813, nel quale sono riportate le varie cattedre di insegnamento presso il Collegio e i rispettivi occupanti, risulta infatti che Fassero quell'anno fu proposto per l'insegnamento della filosofia al posto di Avogadro. Così, in un'annotazione a margine è indicato che quest'ultimo, a seguito delle dimissioni di Pietro Martorelli, reggente della prima classe di matematiche, avrebbe riunito sotto di

---

[554] Cassetti (2003), p. 209.

sé l'insegnamento delle due classi matematiche allora esistenti e della fisica, rinunciando pertanto all'insegnamento della filosofia, in favore proprio di Fassero. [555]

Il periodo vercellese, comunque, rappresentò un momento fondamentale nella produzione scientifica del chimico torinese, poichè proprio in quella città egli formulò l'ipotesi cui deve la sua fama e che prese il nome di Legge di Avogadro.

Nel 1814, conclusa l'esperienza napoleonica, anche a Vercelli si verificarono alcuni cambiamenti. Le Scuole secondarie tornarono a chiamarsi Collegi, gli stipendi dei professori ordinari non furono più a carico del Comune e l'alloggio gratuito fu ad essi sottratto, con l'imposizione del pagamento di un canone. Tuttavia, per Avogadro la situazione non cambiò molto, anche se la sua carriera istituzionale, a causa del momentaneo allontanamento dalla vita politica di Balbo dovuto al ritorno dei Savoia in Piemonte, per forza di cose subì un fisiologico rallentamento. Egli conservò comunque il suo incarico, cosa non scontata, dal momento che durante la dominazione francese aveva svolto numerose attività, sia in campo scientifico che amministrativo-giuridico.

Il 12 agosto 1815 si verificò per lui la svolta, con il superamento a Torino dell'esame di abilitazione all'insegnamento presso l'Università; nell'ottobre 1820 fu ivi nominato professore di fisica sublime (ossia fisica matematica che faceva uso del calcolo integrale e differenziale) ed inaugurò la cattedra nel mese di novembre.

Come detto, risale però al periodo vercellese la formulazione della nota teoria secondo la quale «volumi uguali di gas diversi, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono un identico numero di particelle». Tale ipotesi fu esposta in due memorie pubblicate sul *Journal de Physique*: la prima, intitolata *Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules des corps*, apparve nel 1811, mentre la seconda venne inviata alla rivista scientifica all'inizio del 1814. La legge da lui formulata, sviluppata dopo che Gay-Lussac aveva pubblicato nel 1808 la sua teoria sui volumi e i gas combinati, implica che le relazioni tra i pesi di volumi identici di gas differenti, a parità di condizioni di temperatura e pressione, corrispondono alle relazioni tra i rispettivi pesi molecolari. Da ciò discende che i pesi molecolari relativi possono essere calcolati dal peso dei gas.

Per quanto riguarda invece l'interesse di Avogadro per la matematica, va detto che, nonostante in questo campo egli non si sia reso autore di risultati originalissimi, ebbe comunque modo di confrontarsi con la vasta produzione sviluppatasi tra Settecento ed Ottocento. Nei suoi manoscritti (raccolti in un archivio conservato presso la Biblioteca Civica di Torino),[556] infatti, si ritrovano compendi ed estratti dei maggiori scienziati europei: Beccaria, Bossut, d'Alembert, Francoeur, Lagrange, Lalande, Laplace, Leibniz, Newton e Poisson. In particolare, dalla lettura dei sette volumi manoscritti risultanti dall'archivio, interamente dedicati alla matematica, sono raccolte annotazioni e sunti degli studi condotti sui trattati matematici più celebri e diffusi dell'epoca. Tali scritti si occupano di tutte le parti di cui normalmente è composto un corso di matematica, ossia aritmetica, algebra, geometria elementare e analitica, trigonometria piana e sferica, sezioni coniche, altre curve e luoghi geometrici. Vengono affrontati, inoltre, il problema della risoluzione delle equazioni algebriche fino al quarto grado e per approssimazione di quelle di grado superiore. Avogadro si occupa poi del calcolo differenziale ed integrale,

---

[555] ANP, F/17/1612, *Collèges de l'académie de Turin*.
[556] I manoscritti sono ora digitalizzati sul sito *museo galileo*.

avendo cura di descriverne anche gli aspetti storici, a partire dal metodo di "esaustione" per arrivare poi alla teoria degli indivisibili e agli studi di Fermat, Descartes, Barrow e Maclaurin; era certamente a conoscenza delle *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitèsimal* di Lazare Carnot.[557]

Uno dei volumi in questione esordisce con un ampio estratto del *Traité élémentaire de Calcul différentiel et de Calcul intégral* di Lacroix. Avogadro riassume l'opera capitolo per capitolo operandovi interessanti annotazioni, da cui traspare una notevole conoscenza dell'argomento, dal momento che appaiono anche riferimenti comparativi che fanno pensare che avesse letto pure le opere matematiche di Le Caille e dell'Abate Marie, autori delle *Leçons élémentaires de mathématiques, édition augmentée de la rèsolution des problémes indéterminés etc. par l'Abbé Marie*, edite a Parigi nel 1772, e che furono tradotte anche in italiano.

Dopo queste opere, Avogadro passava ad analizzare la seconda edizione del *Traité du Calcul différentiel et du Calcul intégral*, opera più cospicua e completa del *Traité élémentaire*, da cui quest'ultima è tratta, e che si configura come una raccolta esaustiva dell'analisi matematica del tempo, notevole, altresì, per le preziose indicazioni bibliografiche che recano anche i nomi di Lagrange e del matematico italiano Pietro Paoli (1759-1839).

6. *I manuali per l'insegnamento della matematica*

Il governo francese adottò i libri di Lacroix come testo scolastico per l'insegnamento della matematica nei licei italiani. Sylvestre François Lacroix (1765-1843), che a soli diciassette anni era stato nominato professore all'*École Gardes de Marine* di Rochefort (1782-1785), fu assistente di Nicolas de Condorcet (1743-1794) al *Lycée*[558] e, successivamente, di Joseph Lepaute Dagelet (1751-1788) alla scuola militare di Parigi (1786-1788). Fu anche professore di matematica, fisica e chimica all'*École d'Artillerie* di Besançon (1788-1793), periodo durante il quale lavorò sotto la direzione di Pierre-Simon Laplace (1749-1827).[559] Nel 1793 lo sostituì nei corpi di artiglieria e nel 1794 aiutò Gaspard Monge, suo maestro, a produrre materiale ad uso degli studenti per il corso di geometria descrittiva all'*École normale* dell'anno III (1794). Quell'anno fu nominato *chef* dell'organizzazione dell'istruzione pubblica, diventando uno dei maggiori autori dell'istituzione delle scuole centrali, nelle quali insegnò dal 1796 al 1802.[560] Nel 1799 fu prima nominato esaminatore alla scuola politecnica e poi professore della stessa.

Per la Scuola centrale "des Quatres Nations", tra il 1797 e il 1802, compose un corso di matematica in sette volumi comprendente un trattato elementare di aritmetica, elementi di algebra, elementi di geometria, un trattato elementare di trigonometria, complementi di algebra e di geometria, elementi di geometria descrittiva e un trattato elementare di calcolo differenziale e integrale.[561] Tale corso fu poi adottato dal governo per i licei e le

[557] Barbieri-Cattelani Degani (2007).
[558] Il Lycèe Louis-le-Grand, fondato nel 1563 come *Collège de Clermont*, era il collegio gesuitico di Parigi, situato nel cuore del quartiere latino, di fronte alla Sorbona e di fianco al Collège de France.
[559] Il rapporto tra Lacroix e Laplace è documentato da Taton (1953a).
[560] Si deve a Lacroix la prima monografia metodologica sull'insegnamento della matematica nelle scuole centrali: Lacroix (1805).
[561] Gli indici di alcuni questi testi sono riportati nell'appendice *Libri a stampa* di questo capitolo.

scuole secondarie. In seguito, molti di questi volumi vennero tradotti in italiano durante gli anni dell'Impero. [562]

I suoi *Elementi d'algebra* furono tradotti nell'ottava edizione francese del 1810 insieme al complemento pubblicato dal medesimo autore (2 voll., Firenze, Piatti, 1809).

Gli argomenti di questi testi sono sommariamente: teoria delle espressioni algebriche (monomi, polinomi), equazioni algebriche fino al quarto grado, con approfondimenti riguardanti le radici negative ed immaginarie, soluzione approssimata delle equazioni (metodo di Lagrange), studio delle funzioni simmetriche delle radici, risoluzione generale delle equazioni, metodi per abbassare di grado le equazioni, studio delle proporzioni e delle progressioni, teoria delle quantità esponenziali e logaritmiche, studio delle frazioni continue. Anche gli *Elementi di geometria* furono tradotti in italiano (Firenze, Piatti, 1813) dei quali 146 pagine sono dedicate alla geometria piana e 96 alla geometria solida. L'autore fa uso di notazioni algebriche e nella trattazione si discosta dal modello euclideo in modo più marcato di quanto avesse fatto Legendre. Inoltre, gli *Elementi* di Lacroix «riprendono gli elementi di geometria del secolo XVIII (Bossut, ecc.) più di quanto lascino intravedere le nuove esigenze critiche del XIX secolo».[563] Sempre a Firenze vedrà la luce la prima traduzione in italiano della quarta edizione francese del *Trattato elementare del calcolo differenziale e del calcolo integrale* [564](Cardinali, 1829). L'opera è divisa in due parti più un'appendice: Calcolo differenziale (prima parte); Calcolo integrale (seconda parte); Delle differenze delle serie (appendice).

Ma Lacroix è soprattutto noto per il suo *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral* (2 voll. 2, Parigi,1797-1798), che rappresenta il più completo trattato di calcolo del periodo precritico, prima cioè che Augustin-Louis Cauchy (1789-1857), Karl Weierstrass (1815-1897) e altri sottoponessero ad una rigorosa analisi i fondamenti del calcolo infinitesimale.

Adrien-Marie Legendre (1752-1833) dal 1775 al 1780 occupò la cattedra di matematica nella scuola militare di Parigi. Succedette a Laplace nel 1799 come esaminatore di matematiche per l'entrata alle scuole di artiglieria.[565]

Il 15 marzo 1800 indirizzò al conte Nicolas Frochot (1761-1828), prefetto della Senna (Parigi), una lettera in cui annunciava le sue dimissioni da professore alle *Écoles centrales*, poiché: «Ayant été nommé par le premier Consul à la place d'examinateur de mathématiques près de l'Ecole polytechnique».[566] L'incarico di esaminatore alla scuola politecnica fu mantenuto da Legendre fino al 1815.

Legendre è noto anche per aver pubblicato un lavoro ormai classico sulla geometria, *Élements de géométrie*, opera che ebbe ristampe anche dopo l'Unità d'Italia e fu tradotta per la prima volta in italiano nel 1802 a Pisa, probabilmente ad opera di Filippo Maria Guidi.

Gli *Elementi* di Legendre furono accusati dai puristi della seconda metà del secolo XIX di aver abbandonato il rigore espositivo degli *Elementi* di Euclide e di aver contaminato la geometria pura con concetti di altre discipline: in particolare si rimproverò a Legendre la definizione variazionale della retta come il cammino più breve tra due punti. Il manuale

[562] Pepe (2016), pp. 290-293.
[563] Ivi, p. 293.
[564] Taton (1953b).
[565] Fourcy (1828), p. 201.
[566] La lettera è stata trascritta interamente nell'appendice al capitolo *Lettere*.

pubblicato nel 1794, invece, vede un ritorno ai metodi geometrici, dai quali la matematica nel Settecento si era progressivamente allontanata nella convinzione che i metodi analitici fossero non solo più efficaci e generali, ma consentissero l'unificazione di tutto il sapere matematico. Questa era alla fine del secolo XVIII la convinzione di Lagrange, che pubblicò i suoi trattati senza far ricorso ad alcuna figura geometrica (teoria delle funzioni, meccanica analitica, equazioni numeriche) e volle affrontare problemi squisitamente geometrici, come lo studio delle piramidi, con metodi analitici.[567]

La geometria pura prese così la sua rivincita con l'insegnamento rivoluzionario della geometria descrittiva impartito nell'*École Normale* dell'anno III da Monge e con la pubblicazione nello stesso anno degli *Élements de géometrie* di Legendre. Quest'ultimo, a differenza di Lacroix, non fu solo un trattatista (si era occupato con successo di calcolo delle variazioni, la cosiddetta "condizione di Legendre", e aveva realizzato un monumentale trattato di teoria degli integrali ellittici), ma ha lasciato anche risultati fondamentali di teoria dei numeri. Senza arrivare mai alla notorietà di Lagrange, Monge e Laplace, suoi colleghi all'*Institut*, Legendre svolse tuttavia una rilevantissima attività scientifica nei primi tre decenni del secolo XIX, promovendo anche la ricerca di studiosi stranieri come Jacobi e Dirichlet.

Gli *Elementi di geometria* di Legendre sono divisi in otto libri:
- Lib. I - I Principi;
- Lib. II - Seguito de' Principi;
- Lib. III - Le Proporzioni delle Figure;
- Lib. IV - I poligoni regolari, e la misura del Circolo;
------- Appendice al libro IV;
- Lib. V - I Piani, e gli Angoli solidi;
- Lib. VI - I Poliedri;
- Lib. VII - La Sfera;
------- Appendice ai libri VI, VII;
- Lib. VIII - I corpi tondi.

La traduzione italiana degli *Elementi di geometria* (Pisa, 1802) inizia con le seguenti definizioni:

> - La geometria è una scienza che ha per oggetto la misura dell'estensione. L'estensione ha tre dimensioni, lunghezza, larghezza e altezza.
> - La *linea* è una lunghezza senza larghezza. Le estremità d'una linea si chiamano punti: il punto non ha dunque alcuna estensione.
> - La *linea retta* è il più corto cammino da un punto a un altro.
> - Ogni linea che non è retta, né composta di linee rette è una *linea curva*.[568]

Legendre dava la seguente definizione di parallele:

> Def. 12: Due linee si dicono parallele, quando essendo situate nel medesimo piano, non possono incontrarsi fra loro, benché si prolunghino ambedue a qualunque distanza.[569]

[567] Pepe (2016), p. 291.
[568] Legendre (1802), p.1.
[569] Ivi, p. 2.

Le proposizioni della teoria delle parallele erano:

> Prep. 19: Se due linee rette AC, BD sono perpendicolari a una terza AB, queste due linee saranno parallele, cioè non potranno incontrarsi a qualunque distanza si prolunghino.
> Prep. 21, Teorema: Se due rette AC, BD, fanno con una terza AB due angoli interni CAB, ABD, la di cui somma sia uguale a due retti, le due linee AC, BD saranno parallele.
> Prop. 22, Teorema: Se due linee AI, BD fanno con una terza AB due angoli BAI, ABD, la di cui somma sia minore di due retti, le linee AI, BD prolungare s'incontreranno.
> Corollario: Per un punto dato A non si può condurre che una sola parallela a una linea data BD.
> Prop. 23, Teorema: Se due linee parallele AB, CD sono incontrate da una segante EF, la somma de' due angoli interni AGO, GOC sarà uguale a due angoli retti.
> Prop. 24, Teorema: Due linee AB, CD parallele a una terza EF sono parallele fra loro.
> Prop. 25, Teorema: Due parallele sono per tutto ugualmente distanti.[570]

Rimanendo fedele alla tradizione settecentesca Legendre non dava esplicitamente il quinto postulato, fomulando così, nei sui *Elementi*, una teoria delle parallele che lo ammetteva implicitamente.[571]

In questo testo le dimostrazioni sono scorrevoli grazie all'uso dell'algebra e in tal modo la teoria delle proporzioni risulta spiegata in maniera più semplice. Vi sono anche approfondimenti con appendici dedicate ad esempio ai poligoni isoperimetrici e ai poligoni sferici. Vi sono inoltre presentati in modo moderno i teoremi di Archimede sull'area e il volume della sfera e del cilindro circoscritto e viene data la misura dei segmenti sferici.

Gli *Elementi* di Legendre ebbero successivamente, per quasi un secolo, numerose edizioni con aggiunte e complementi: a Parigi nel 1837 fu pubblicata la dodicesima edizione. In particolare, in Italia furono ristampati a Napoli nel 1864 (Tipografia Simoniana) e nel 1871 (Editrice Di Duse), e a Firenze nel 1870 (presso Stefano Jouharid).

Del periodo napoleonico vi sono anche due testi manoscritti: uno in latino, ritrovato presso l'Archivio Storico dell'Università di Torino, intitolato *Geometria Elementa* e datato 1804; l'altro del 1806, in italiano, conservato presso il dipartimento manoscritti della Bibliothéque Nationales (Le site Richelieu-Louvois) con il titolo *Elementi di Geometria e Trigonometria*. Entrambi non riportano il nome dell'autore.

Per la specifica preparazione degli allievi militari fu inoltre stampato a Torino alla fine dell'età napoleonica un testo compendiato intitolato *Compendio di aritmetica ad uso delle regie scuole militari d'artiglieria e fortificazione* (1814) composto da dieci capitoli riguardanti le regole delle quattro operazioni, la regola di falsa posizione (semplice e doppia) e la regola d'alligazione.[572]

---

[570] Legendre (1802), pp. 20-26.
[571] Anche Lagrange era incorso in un errore sulla teoria delle parallele: Borgato-Pepe (1988).
[572] L'analisi di questi testi si trova nelle appendici al capitolo *Manoscritti* e *Libri a stampa*.

DOCUMENTI

1. *Elenco dei candidati di Torino ammessi all'École Polytechnique*[573]

1804:
BITSCH FRANÇOIS-JOSEPH (1781-1809) di Pont à Mousson
MILLET BASILE-FÉLIX (1787-1812) di Torino. Il padre era negoziante in via Po. Morto a Mosca durante la ritirata di Russia

1807:
ABBATE DOMINIQUE (1789-?) di Peveragno. Il padre era medico. Morto durante la campagna di Spagna
GENTIL DIT MAURIN JOSEPH-HENRI .(1788-?) di Chambéry Morto con il grado di capitano
CLERICI CHARLES-JOSEPH-PIERRE (1788-1843) di Dogliani. Capitano
Stucker Jean (1785-?) di Mayence

1808:
SERTOUR LOUIS-ANTOINE (1791-?) di Oulx. Capitano,
CARBONAZZI JEAN-ANTOINE JOSEPH CAMILLE (1792-1873) di Felizzano. Ingegnere nei Ponts et Chaussées all'uscita dell'*École Polytechnique*. Rientrato in Piemonte nel 1814 dove ha seguito la stessa carriera fino a diventare Ispettore dei Ponti e Strade.
COSTA ROLAND (1789-?), entrato nel Genio all'uscita dell'é. P., era Capitano al suo rientro in Piemonte nel 1815. Ingegnere Capo nei Ponti e Strade.

1809:
Molina Jean-Vincent-Augustin (1791-?) di Virle.Capitano
TRONA VICTOR-EMMANUEL(1791-?) di Torino. Ingegnere nei Ponts et Chaussées all'uscita dell'Ecole Polytechnique. Rientrato in Piemonte nel 1814 dove ha seguito la stessa carriera fino a diventare Ispettore dei Ponti e Strade.
MOSCA CHARLES-BERNARD (1792-?). Entrato nei Ponts et Chaussées all'uscita dell'é.P., è rientrato in Piemonte nel 1814. Primo architetto del Re. Ispettore di 1ª classe nel Corpo Reale del Genio. Socio dell'Accademia delle scienze di Torino. Senatore del Regno.

1810:
COURSIN JEAN-BAPTISTE FÉLICITÉ (1791-1831) di Parigi. Capitano.
CHIODO AUGUSTIN-JÉRÔME (1791-?) Entrato nel Genio all'uscita dall'é.P., ha seguito la stessa carriera al suo rientro in Piemonte. Presidente del Consiglio del Genio militare. Senatore del Regno. Ministro della Guerra.
DESPINE CHARLES-MARIE-JOSEPH (1792-1856). Entrato nel Service des Mines all'uscita dall'é.P., ha proseguito la stessa carriera al suo rientro in Piemonte nel 1816. Ispettore delle Miniere. Presidente dell'Accademia d'Agricoltura. Deputato

---

[573] Conte (1990), pp. 608-609.

1811:
Devienne Alexis-Dominique (1795-?) di Parigi. Capitano.
PRAT JEAN-ANTOINE (1792-?) di Torino. Nominato tenente d'Artiglieria all'uscita *dall'École polytechnique*. Rientrato in Piemonte nel 1813 ha seguito la stessa carriera fino a diventare Tenente Generale e Vicecomandate del Corpo di Artiglieria. Senatore del Regno.
GIRAUD MARC-SÉBASTIEN (1793-?) di Puy. Capitano
CROVA-VAGLIO-MARTIN-OCTAVE (1793-1812) di Nizza Monferrato. Morto mentre era ancora allievo
BOTTO DOMINIQUE-JOSEPH (1791-?). Entrato nel Genio militare all'uscita dell'é.P., ha proseguito la stessa carriera al suo rientro in Piemonte, divenendo in seguito Professore all'Università di Torino e Socio dell'Accademia della Scienze di Torino.
RACHIA PAUL-ROMUALD (1792-1849). Entrato nel Genio marittimo all'uscita dell'é. P., è passato nel Genio militare al suo rientro in Piemonte nel 1814 fino a raggiungere il grado di Maggiore Generale. Morto nel 1849.
SOBRERO CHARLES-RAPHAËL(1791-?). Entrato nell'Artiglieria all'uscita dall'é. P., ha proseguito la stessa carriera al suo rientro in Piemonte fino a raggiungere il grado di Tenente Generale. Membro onorario del Consiglio delle Miniere.

1812:
Gambini Joseph-Henri (1794-?) di Baldichieri
Céas Claude-Gaspard (1795-?) di Gap. Tenente.
CICILLE FRANÇOISE-MARIE (1794-?) di Nemours. Capitano nello Stato Maggiore.

1813:
AVOGADRO DE COLOBIAN EMMANUEL-CÉSAR (1793-?) di Ivrea, ma residente a Torino. Ha abbandonato l'é. P. nello stesso 1813 rientrando in Piemonte dove ha seguito la carriera militare fino a conseguire il grado di Maggiore Generale. Senatore del Regno.
RIPA LOUIS-CHARLES (1796-?) di Romano. Si è ritirato nel 1814.
MALPASSUTI CHARLES (1791-?). Allievo decorato con la Legion d'onore per la sua bella condotta alla difesa di Parigi il 30 marzo 1814 quando, di fronte all'attacco portato da uno squadrone di lancieri russi a una delle batterie servite dagli allievi dell'*École* che difendevano la strada di Vincennes, riusciva a disarcionare un lanciere che lo stringeva da presso e, impadronirsi del suo cavallo, si univa ai corazzieri francesi nel mettere in fuga lo squadrone russo. Rientrato in Piemonte ha seguito la carriera militare fino a conseguire il grado di colonnello, ritirandosi poi a vivere a Tortona.

2. *Legge sull'istruzione pubblica del 1° maggio 1802*[574]

Lois et réglemens pour les lycées/Loi sur l'instruction publique/Du 11 floréal an X

Au nom du Peuple Français, BONAPARTE, premier Consul, proclame loi de la République le décret suivant, rendu par le Corps législatif, le II floréal an X, conformément à la proposition faite par le Gouvernement, le 30 germinal, communiquée au Tribunat le même jour.

DÈCRET

[574] *Lois et réglemens pour les Lycées*, A Turin, Chez Botta, Prato et Paravia, Imprimeurs – Libraires de la Mairie, An XIII, 1804, pp. 3-12, conservato in BRT, Misc. 346 (9).

TITRE PREMIER
Division de l'instruction

ART. 1. L'instruction sera donnée,
1.° Dans de écoles primaires établies par les communes;
2.° Dans des écoles secondaires établies par des communes ou tenues par des maîtres particuliers;
3.° Dans des lycées et des écoles spéciales, entretenus aux frais du trésor publique.

TITRE II
Des écoles primaires

II. Una école primaire pourra appartenir à plusieurs communes à la fois, suivant la population et les localités de ces communes.
III. Les instituteurs seront choisis par les maires et les conseils municipaux: leur traitement se composera, I.° du logement fourni par les communes; 2.° d'une rétribution fournie par les parens, et déterminés par les conseils municipaux.
IV. Les conseils municipaux exempteront rétribution ceux des parens qui seraient hors d'état de la payer: cette exemption ne pourra néanmoins excéder le cinquième des enfans reçus dans les écoles primaires.
V. Les sous-préfets seront spécialement chargés de l'organisation des écoles primaires; ils rendront compte de leur état, une fois par mois, aux préfets.

TITRE III
Des écoles secondaires

VI. Toute école établie par les communes ou tenue par les particuliers, dans laquelle on enseignera les langues latine et française, les premiers principes de la géographie, de l'histoire, et des mathématiques, sera considérée comme école secondaire.
VII. Le Gouvernement encouragera l'établissement des écoles secondaires, et récompensera la bonne instruction qui y sera donnée, soit par la concession d'un local, soit par la distribution de places gratuites dans les lycées à ceux des élèves de chaque département qui se seront la plus distingués, et par des gratifications accordées aux cinquante maitres de ces écoles qui auront eu le plus d'élèves admis aux lycées.
VIII. Il ne pourra être établi d'écoles secondaires sans l'autorisation du Gouvernement. Les écoles secondaires ainsi que toute les écoles particulières, dont l'enseignement sera supérieur à celui des écoles primaires, seront placées sous la surveillance et l'inspection particulière des préfets.

TITRE IV
Des Lycées

IX. Il sera établi des lycées pour l'enseignement des lettres et des sciences. Il y aura un lycée au moins par arrondissement de chaque tribunal d'appel.
X. On enseignera dans les lycées les langues anciennes, la rhétorique, la logique, la morale, et les éléments des sciences mathématiques, et physiques.
Le nombre des professeurs de lycée ne sera jamais au-dessous de huit; mais il pourra être augmenté par le Gouvernement, ainsi que celui des objets d'enseignement, d'après le nombre des élèves qui suivront les lycées.
XI. Il y aura, dans les lycées des maîtres d'études, des maîtres de dessin, d'exercices militaires, et d'arts d'agrément.
XII. L'instruction y sera donnée :

A des élèves que le Gouvernement y placera;
Aux élèves des écoles secondaires qui y seront admis par un concours;
A des élèves que les parens pourront y mettre en pension.
A des élèves externes.
XIII. L'administration de chaque lycée sera confiée à un proviseur: il aura immédiatement sous lui un censeur des études, et un procureur gérant les affaires de l'école.
XIV. Le proviseur, le censeur, et le procureur de chaque lycée, seront nommés par le premier Consul : ils formeront le conseil d'administration de l'école.
XV. Il y aura dans chacune des villes où sera établi un lycée, un bureau d'administration de cette école. Ce bureau sera composé du préfet du département, du président du tribunal d'appel, du commissaire du Gouvernement près ce tribunal, du commissaire du Gouvernement près le tribunal criminel, du maire et du proviseur.
Dans les villes où il n'y aurait point de tribunal d'appel, le président du tribunal criminel fera partie du bureau d'administration du lycée. Dans celles où il n'y aurait ni tribunal d'appel, ni tribunal criminel, les membres du bureau seront nommés par le p.er Consul.
XVI. Les fonctions de ce bureau seront gratuites. Il s'assemblera quatre fois par an, et plus souvent s'il le trouve convenable, on si le proviseur du lycée l'y invite. Il sera chargé de la vérification des comptes, et de la surveillance générale du lycée.
Le proviseur rendra compte, au bureau d'administration, de l'état du lycée. Il y portera les plaintes relatives aux fautes graves qui pourraient être commises par les professeurs dans l'exercice de leurs fonctions, et par les élèves dans leur conduite. Dans le premier cas, la plainte sera communiquée au professeur contre lequel elle sera dirigée; elle sera ensuite adressée, ainsi que la réponse, au Gouvernement. Dans les cas d'inconduite et indiscipline, l'élève pourra être exclu du lycée par le bureau, à la charge par celui-ci d'en rendre compte au Gouvernement.
XVII. Il sera nommé par le premier Consul trois inspecteurs-généraux des études, qui visiteront une fois au moins l'année les lycées, en arrêteront définitivement la comptabilité, examineront, et en rendront compte au Gouvernement.
XVIII. Après la première formation des lycées, les proviseurs, censura et procureurs des lycées, les être mariés, ou l'avoir été. Aucune femme ne pourra néanmoins demeurer dans l'enceinte des bâtiments occupés par les pensionnaires.
XIX. La première nomination des professeurs des lycées sera faite de la manière suivante: les trois inspecteurs généraux des études, réunis à trois membres de l'institut national désignés par le premier Consul, parcourront les départements, et y examineront les citoyens qui se présenteront pour occuper les différentes places de professeurs. Ils indiqueront au Gouvernement, et pour chaque place, deux sujets, dont l'un sera nommé par le premier Consul.
XX. Lorsqu'il vaquera une chaire dans les lycées une fois organisés, les trois inspecteurs-généraux des études présenteront un sujet au Gouvernement; le bureau réuni au conseil d'administration et aux professeurs des lycées, en présentera un autre: le premier Consul nommera l'un des deux candidats.
XXI. Les trois fonctionnaires chargés de l'administration, et les professeurs des lycées pourront être appelés, d'après le zèle et le talent qu'ils apporteront dans leurs fonctions, des lycées les plus faibles dans les plus forts, des places inférieures aux supérieures: cette promotion sera proposée au premier Consul, sur le rapport de trois inspecteurs-généraux des études.
XXII. Les lycées correspondans aux arrondissemens des tribunaux d'appel, devront être entièrement organisés dans le cours de l'an XIII de la République.
A mesure que les lycées seront organisés, le Gouvernement déterminera celles des écoles centrales qui devront cesser leurs fonctions.

TITRE V
Des Ecoles spéciales

XXIII. Le denier degré d'instruction comprendra, dans des écoles spéciales, l'étude complète et approfondie, ainsi que le perfectionnement des sciences et des arts utiles.
XXIV. Les écoles spéciales qui existent, seront maintenues, sans préjudice des modifications que le Gouvernement croira devoir déterminer pour l'économie et le bien du service. Quand il y vaquera une place de professeur, ainsi que dans l'école de droit qui sera établie à Paris, il y sera nommé par le premier Consul, entre trois candidats qui seront présentés, le premier par une des classes de l'institut national; le second par les inspecteurs généraux des études, et le troisième par les professeurs de l'école où la place sera vacante.
XXV. De nouvelles écoles spéciales seront instituées comme il suit:
I. Il pourra être établi dix écoles de droit: chacune d'elles aura quatre professeurs au plus.
2. Il pourra être créé trois nouvelles écoles de médecine qui auront au plus chacune huit professeures, et dont une sera spécialement consacrée à l'étude et au traitement des maladies des troupes de terre et de mer.
3. Il y aura quatre écoles d'histoire naturelle, de physique et de chimie, avec quatre professeurs dans chacune.
4. Les arts mécanique et chimique seront enseignés dans deux écoles spéciales: il y aura trois professeurs dans chacune de ces écoles.
5. Une école de mathématiques transcendantes aura trois professeurs.
6. Une école spéciale de géographie, d'histoire et d'économie publique, sera composée de quatre professeurs.
7. Outre les écoles des arts du dessein, existantes à Paris, Dijon et Toulouse, il en sera formé une quatrième avec quatre professeurs.
8. Les observatoires actuellement en activité auront chacun un professeur d'astronomie.
9. Il y aura, près de plusieurs lycées, des professeurs de langues vivantes.
10. Il sera nommé huit professeurs de musique et de composition.
XXVI. La première nomination des professeurs de ces nouvelles écoles spéciales sera faite de la manière suivante: les classes de l'Institut correspondantes aux places qu'il s'agira de remplir, présenteront un sujet au Gouvernement; les trois inspecteurs généreux des études en présenteront un second: le premier Consul choisira l'un des deux.
Après l'organisation des nouvelles écoles spéciales, le premier Consul nommera aux places vacantes, entre trois sujets qui lui seront présentés, comme il est dit à l'article XXIV.
XXVII. Chacune ou plusieurs des nouvelles écoles spéciales seront placées près d'un lycée, et régies par le conseil administratif de cet établissement.

TITRE VI
De l'Ecole spéciale militaire

XXVIII. Il sera établi dans une des places fortes de la République, une école spéciale militaire, destinée à enseigner à une portion des élèves, sortis des lycées, les éléments de l'art de la guerre.
XXIX. Elle sera composée de cinq cents élèves formant un bataillon, et qui seront accoutumés au service et à la discipline militaire; elle aura au moins dix professeurs, chargés d'enseigner toutes les parties théoriques, pratiques et administratives de l'art militaire, ainsi que l'histoire des guerres et des grands capitaines.
XXX. Sur les cinq cents élèves de l'école spéciale militaire, deux cents seront pris parmi les élèves nationaux des lycées, en proportion de leur nombre dans chacune de ces écoles, et trois cents parmi les pensionnaires et les externes, d'après l'examen qu'ils subiront à la fin de leurs études. Chaque année il y sera admis cent des premiers, et cent cinquante des seconds: ils seront entretenus pendant deux ans aux frais de la République dans l'école spéciale militaire; ces deux années leur seront comptées pour temps de service.

Le Gouvernement, sur le compte qui lui sera rendu de la conduite et des talens des élèves de l'école spéciale militaire, pourra en placer un certain nombre dans les emplois de l'armée qui sont à sa nomination.
XXXI. L'école spéciale militaire aura un régime différent de celui des lycées et des autres écoles spéciales, et une administration particulière; elle sera comprise dans les attributions du ministre de la guerre. Les professeurs en seront immédiatement nommés par le premier Consul.

TITRE VII
Des Elèves nationaux

XXXII. Il sera entretenu aux frais de la République, six mille quatre cents pensionnaires dans les lycées et dans les écoles spéciales.
XXXIII. Sur ces six mille quatre cents pensionnaires, deux mille quatre cents seront choisis par le Gouvernement parmi les fils de militaire ou de fonctionnaires civils, judiciaires, administratifs ou municipaux, qui auront bien servi la République; et pendant dix ans seulement, parmi les enfans des citoyens des départemens réunis à la France, quoiqu'ils n'aient été ni militaires, ni fonctionnaires publics.
Ce deux mille quatre cents élèves devront avoir au moins neuf ans, et savoir lire et écrire.
XXXIV. Le quatre mille autres seront pris dans un nombre double d'élèves des écoles secondaires, qui seront présentés au Gouvernement, d'après un examen et un concours.
Chaque département fournira un nombre de ces derniers élève proportionné à sa population.
XXXV. Les élèves entretenus dans les lycées ne pourront y rester plus de six ans aux frais de la Nation. A la fin de leurs études, ils subiront un examen d'après lequel un cinquième d'entre eux sera placé dans les diverses écoles spéciales, suivant les dispositions de ces élèves, pour y être entretenus, de deux à quatre années aux frais de la République.
XXXVI : Le nombre des élèves nationaux placés près des lycées pourra être distribué inégalement par le Gouvernement, dans chacune de ces écoles, suivant les convenances de localité.

TITRE VIII
Des Pensions nationales, et de leur emploi

XXXVII. Le terme-moyen des pensions sera de sept-cents francs. Elles seront fixées pour chaque lycées par le Gouvernement, et serviront tant aux dépenses de nourriture et d'entretien des élèves nationaux, qu'aux traitemens des fonctionnaires et professeurs, et autres dépenses des lycées.
XXXVIII. Le prix des pension payées par les parens qui placeront leurs enfans dans les lycées, ne pourra excéder celui qui été arrêté par le Gouvernement pour chacune de ces écoles.
Les élèves externes des lycées et des écoles spéciales paieront une rétribution, qui sera proposée pour chaque lycée par son bureau d'administration, et confirmée par le Gouvernement.
XXXIX. Le Gouvernement arrêtera d'après le nombre des élèves nationaux qu'i placer dans chaque lycée, et d'après le taux de leur pensions, la portion fixe du traitement des fonctionnaires et professeurs, laquelle portion sera prélevée sur le produit de ces pensions. Il en sera de même de la portion supplétive de traitement, qui devra être fixée par le Gouvernement, d'après le nombre des pensionnaires et des élèves externes de chaque lycée.
Les proviseurs des lycées sont exceptes de la dernière disposition; ils recevront du Gouvernement un supplément annuel, et proportionné à leur traitement et aux services qu'ils auront rendus à l'instruction.

TITRE IX
Dispositions générales

XL. Les bâtimens des lycées seront entretenus aux frais des villes où ils seront établis.
XLI. Aucun établissement ne pourra prendre désormais les noms de *lycée* et d'*institut*. L'institut national des sciences et des arts sera le seul établissement public qui portera ce dernier nom.
XLII. Il sera formé sur les traitemens des fonctionnaires et professeurs des lycées et des écoles spéciales, un fond de retenue qui n'excédera pas le vingtième de ces traitemens. Ce fonds sera affecté à des retraites, qui seront accordées après vingt ans de service, et réglées en raison de l'ancienneté. Ces retraites pourront aussi être accordées par cause d'infirmités, sans que dans ce cas les vingt années d'exercice soient exigées.
XLIII. Le Gouvernement autorisera l'acceptation des dons et fondations des particuliers en faveur des écoles, ou de tout autre établissement d'instruction publique. Le nom des donateurs sera inscrit à perpétuité dans les lieux auxquels leurs donations seront appliquées.
XLIV. Toutes les dispositions de la loi du 3 brumaire an IV qui sont contraires à celles de la présente loi, sont abrogées.
Collationné à l'original, par nous président et secrétaires du Corps législatif. A paris, le 11 Floréal, an X de la République française. Signé LOBJOY, *président;* THEVENIN, BOERY, DELPIERRE, SAURET, *secrétaires*.
SOIT la présente loi revêtue du sceau de l'Etat, insérée au bulletin des lois, inscrite dans les registres des autorités judiciaires et administratives, et le ministre de la justice chargé d'en surveiller la publication.
A paris, le 21 Floréal, an X de la République.
Signé, BONAPARTE, *premier Consul*. Contresigné, *le secrét. d'état*, H. B. MARET. Et scellé du sceau de l'Etat.
Vu, le ministre de la justice, signé ABRIAL.

3. *Delibera sull'insegnamento nel liceo del 10 dicembre 1802*[575]

ARRÉTÉ/Qui détermine le mode d'enseignement dans les lycées/Du 19 frimaire an XI

LES CONSULS DE LA REPUBLIQUE, sur le rapport du ministre de l'intérieur,
ARRETENT ce qui suit:

Art. I.er On enseignera essentiellement dans les Lycées le latin et les mathématiques.
II. Il y aura six classes pour l'étude de la langue latine; elles seront distribuées et dénommées ainsi qu'il suit; sixième, cinquième, quatrième, troisième, deuxième, première.
III. Les élèves d'un talent et d'une application ordinaires feront deux classes par an, de manière qu'à la fin de la troisième année ils aient terminé leur cours de latinité.
A cet effet, il y aura chaque année deux examens, savoir: l'un au. I.er vendémiaire, et l'autre au I.er germinal. Ceux des élèves qui ne seront pas reconnus assez fort, ne monteront pas à la classe suivante.
L'élève, en arrivant au lycée, sera interrogé, pour connaître dans quelle classe il doit être placé : s'il est il fera son cours en d'autant moins d'années.
En l'absence des inspecteurs, les examens seront faits par le censeur des études et le professeur de la classe pour laquelle l'élève se présente.
IV. Un même professeur fera deux classes par jour, une le matin et une le soir.
V. Dans la sixième classe de latin, le même professeur enseignera aux élèves à chiffrer, en outre du latin.
Dans la cinquième classe, le professeur de latin montrera les quatre règles de l'arithmétique.

[575] *Lois et réglemens pour les Lycées*, op. cit, pp. 15-21.

Dans la quatrième classe, on donnera des leçons de géographie, indépendamment de la leçon du latin.
Dans la troisième classe, le même professeur de latin fera continuer l'étude de la géographie, et enseignera les éléments de la chronologie et de l'histoire ancienne.
Dans la deuxième, on continuera l'étude de la géographie et de l'histoire jusqu'à la fondation de l'empire français; on apprendra la mythologie et la croyance des différens peuples dans les divers âges du monde.
Dans la première classe, on complètera l'étude de l'histoire et de la géographie par celle de l'histoire et de la géographie de la France.
VI. Dans les quatre dernières classes de latin, on exercera la mémoire des élèves en leur faisant apprendre par cœur et réciter avec soin les plus beaux endroits des auteurs qu'ils auront expliqués, ainsi que les passages des bons auteurs français qui auront traduit ou imité ces mêmes morceaux.
Dans toutes ces classes, les professeurs formeront leurs élèves à l'art d'écrire, en leur dictant des morceaux à traduire par écrit, de français en latin, et de latin en français.
VII. Il y aura un professeur de belles-lettres latines et françaises, qui fera deux classes par jour. Chaque classe durera un an, de manière qu'en deux ans le cours de belles-lettres latines et françaises soit terminé.
VIII. Il y aura, comme pour le latin, six classes pour les mathématiques, faites par trois professeurs, chargés chacun de deux classes par jour; de sorte que le cours complet de mathématiques ne durera que trois ans.
Nul élève ne pourra entrer dans la classe de mathématiques, s'il n'a fait la cinquième de latin.
IX. Dans la même classe de mathématiques, le même professeur, outre la leçon de mathématiques, donnera les premières notions d'histoire naturelle.
Dans la quatrième, le même professeur expliquera les principaux phénomènes de la physique.
Dans la troisième, le professeur fera connaître les éléments de l'astronomie.
Dans la seconde, il enseignera les principes de la chimie.
Dans la première, le même professeur donnera les notions de minéralogie nécessaires pour connaître les minéraux sous le rapport de leur utilité dans les arts et dans les usages de la vie.
X. Il y aura un professeur de mathématiques transcendantes, qui fera deux classes par jour. Le cours durera deux ans.
Dans le première classe, il enseignera l'application du calcul différentiel et intégral à la géométrie et aux courbes;
Dans la seconde, l'application du calcul différentiel à la mécanique et à la théorie des fluides.
Il montrera, dans la première, l'application de la géométrie à la levée des plans et des cartes géographiques.
Dans la seconde classe, il donnera des principes généraux de la haute physique, spécialement de l'électricité et de l'optique.
XI. Il sera nommé deux commissions, l'une pour le latin, l'autre pour les mathématiques. Elles dresseront une instruction qui déterminera, d'une manière précise, les parties qu'on doit enseigner dans chaque classe, et les cours qu'on doit suivre.
Elles traceront avec soin l'ordre à établir entre les cours qui seront suivis simultanément, et la durée de chaque classe : elles s'occuperont de la réimpression des auteurs classiques, et la disposeront de manière qu'il y ait autant de volumes qu'il y a de classes, en réunissant dans un seul et même volume tout ce que doit montrer le professeur pour une classe de latin, ainsi que tout ce qui appartient à une classe de latin, ainsi que tout ce qui appartient à une classe de mathématiques.
On pourra diviser les volumes selon les parties d'enseignement, pour l'usage des élèves.
Le professeur ne pourra, sous quelque prétexte que ce soit, enseigner d'autres ouvrages.
XII. Il y aura dans chaque lycées un maître d'écriture, un maître de dessin, et un maître de danse.

XIII. Les élèves se rendront à la même heure dans une salle où seront les maîtres de dessin, d'écriture; mais aucun élève ne commencera le dessin que lorsqu'il sera avancé dans l'écriture.
XIV. Les maîtres de danse, de dessin et d'écriture, seront payés par le lycées. Il pourra y avoir des maîtres de musique; mais alors ils seront payés par les parens des élèves.
XV. Tout élève qui obtiendra un prix, pourra recevoir gratuitement les leçons de musique.
XVI. Toutes les fois qu'il y aura plus de deux cents élèves ou pensionnaires, le nombre des professeurs sera augmenté à raison de deux professeurs par 50 élèves au-delà de 150.
Ces deux professeurs seront donnés pour adjoints à ceux des classes plus nombreuses.
XVII. Lorsqu'un lycée aura plus de 400 élèves, il sera partagé en deux divisions, ayant chacune huit professeurs, et organisées de la manière indiquée ci-dessus.
XVIII. Il y aura dans chaque lycée un maître de quartier, au plus, pour 30 élèves.
XIX. Un Officier-instructeur sera chargé d'apprendre l'exercice aux élèves qui auront plus de douze ans: il enseignera à ceux qui auront atteint cet âge, le maniement des armes et l'école du peloton; il sera obligé de se trouver à toutes les heures, pour commander les marches des élèves dans les différens mouvemens de la journée.
XX. Les professeurs seront divisés, pour le traitement, en trois ordres.
Le professeur de belles lettres et celui de mathématiques transcendantes seront compris dans le premier ordre.
Les professeurs de latin et de mathématiques des I.re, 2.e, 3.e et 4.e classes, seront compris dans le deuxième ordre.
Ceux des 5.e et 6.e classes seront compris dans le troisième ordre.
XXI. Les élèves seront divisés, pour la police, en compagnies de 25.
Il y aura dans chaque compagnie un sergent et quatre caporaux, qui seront choisis parmi les élèves les plus distingués.
Un sergent-major pour toutes les compagnies sera choisi parmi les élèves qui réuniront à l'avantage de la taille, ceux de l'instruction et de la bonne conduite.
Ce sergent-major suppléera le maître d'exercice en cas d'absence.
XXII. Lorsque les élèves sortiront en corps, ils auront à leur tête le censeur, un maître de quartier, et l'officier-instructeur, maître d'exercice.
XXIII. Tout ce qui est relatif aux repas, aux récréations, aux promenades, au sommeil, se fera par compagnie.
XXIV. Dans les lycées où il y aura deux divisions, chaque division aura ses compagnies séparées. La division n° I prendra toujours la droite.
XXV. Les punitions infligées aux élèves seront: la prison, la table de pénitence, et les arrêts.
Les arrêts consisteront à être placé, pendant la récréation, à l'extrémité de la cour, sans pouvoir sortir d'un cercle donné.
XXVI. Les maîtres de quartier, l'officier-instructeur, les professeurs et le censeur, pourront condamner à la table de pénitence et aux arrêts.
La prison ne pourra être infligée que par le proviseur, et ne pourra durer que pendant le jour.
Si la faute d'un élève et la circonstance exigent la prison de nuit, le proviseur en rendra compte au ministre de l'intérieur.
XXVII : Il y aura dans chaque lycée une bibliothèque de 1500 volumes: toutes les bibliothèques seront composées des mêmes ouvrages; aucun autre ouvrage ne pourra y être placé sans l'autorisation du ministre de l'intérieur.
Un élève aura le titre de bibliothécaire; il aura deux adjoints.
Les ouvrages seront prêtés aux élèves pour qu'ils puisent lire dans leur récréation, les jours de fête et de vacance.
Our leur prêtera les ouvrages qu'ils demanderont.
Le proviseur veillera à ce que les ouvrages ne puissent ni se perdre, ni se dégrader.
XXVIII. Il y aura un aumônier dans chaque lycée.

Le premier Consul, signé BONAPARTE. Par le premier Consul: le secrétaire d'état, signé HUGUES B. MARET. Contre-signé, le ministre de l'intérieur, CHAPTAL.
Pour ampliation conforme:
Le conseiller d'état chargé de la direction et de la surveillance de l'instruction publique.
Signé FOURCROY.

4. *Libri per la classe di matematica del liceo*[576]

OVRAGES/*Proposés pour l'enseignement des Classes de Mathématiques des Lycées.*

SÉRIE LITTÉRAIRE.
OBJETS D'ENSEIGNEMENT.
I.*re Année.*

6.e classe: Latin, Chiffrer.
3.e: Latin, Les quatre règles.

2. *Année.*

4.e: Latin, Géographie. Elémens de Chronologie. Histoire ancienne.

3. *Année.*

2.e: Latin, Géographie. Histoire jusqu'à l'empire français. Mythologie
1.e: Latin, Géographie. Histoire de France.

4.*e et* 5.*e Année.*

Belles-lettres latines et françaises.

SÉRIE MATHÉMATIQUE
OBJETS D'ENSEIGNEMENT ET LIVRES PROPOSES.
Sixième classe.

Matin: Mathématiques. - L'*Arithmétique de* LACROIX, jusqu'aux fractions décimales exclusivement. Historie naturelle – *Elémens d'histoire naturelle du C.en* DUMERIL.

Cinquième classe.

Soir: Mathématiques. – Le reste de l'*Arithmétique de* LACROIX. Principaux phénomènes de physique. – *Elémens de physique de C.en* HAUY (I.re partie.)

Quatrième classe.

Matin: Mathématiques. – I.re partie de la *Géometrie de* LACROIX. Elémens de la sphère. – *Elémens d'astronomie de C.en* BIOT (I.re partie).

Troisième classe.

Soir: Mathématiques. – La 2.e partie de la *Géometrie de* LACROIX. Elémens d'astronomie. - *Elémens d'astronomie de C.en* BIOT (2.e partie).

Deuxième classe.

Matin: Mathématiques. – Le I.er volume de l'*Algèbre de* LACROIX. Principes de la chimie. – *Elémens de chimie du C.en* ADET.[577]

[576] *Lois et réglemens pour les Lycées*, op. cit., pp. 50-52.
[577] Pierre-Auguste Adet (1763-1834), chimico francese; lavorò con Antoine Lavoisier su un sistema di numerazione chimica.

Première classe.

Soir: Mathématiques. – *L'application de l'Algèbre à la Géometrie de* LACROIX, excepté la trigonometrie sphérique. Notions de minéralogie. – *Elémens de mineralogie du C.en Al.* BRONGNIART.[578]

MATHEMATIQUES TRANSCENDANTES.

5.*e Année.*

Application du calcul différentiel et intégral aux courbes. – Complément des *Elémens d'algèbre de* LACROIX, I.re partie du *Traité élémentaire de calcul différentiel et de calcul intégral de* LACROIX.

Plans et Cartes géographiques.

6. *Année.*

Application du calcul différentiel et intégral à la mécanique et aux fluides. – II.e partie du *Traité de* LACROIX, jusqu'à l'intégration des équations différentielles partielles exclusivement. – *Elémens de mécanique de* FRANCOUER.

Principes généraux de la haute physique, de l'électricité et de l'otique. – *Elémens de physique du C.n* HAUY (2 part.)

RÉCAPITULATION.

MATHEMATIQUES.

La Commission propose,

Pour la 6.e et la 5.e classe de mathématiques, le *Traité élémentaire d'arithmétique de* LACROIX;

Pour la 4.e et la 3.e, les *Elémens de géométrie* du même auteur;

Pour la 2.e, les *Elémens d'algèbre de* LACROIX;

Pour la I.re, le *Traité élémentaire de trigonométrie et de l'application de l'algèbre à la géométrie*, du même;

Pour les deux années du cours de mathématiques transcendantes, le complément des *Elémens d'algèbre de* LACROIX; son *Traité élémentaire de calcul différentiel et d3e calcul intégral*; le *Traité élémentaire de mécanique de* FRANCOUER.

PHYSIQUE ET CHIMIE.

La Commission n'ayant point trouvé de livres propres à l'enseignement des sciences physiques dans les lycées, propose de charger le C.en DUMERIL, professeur à l'école de médecine, de rédiger les *Elémens d'histoire naturelle* pour la 6.e classe de mathématiques; et le C.en Alex. BRONGNIART, ingénieur des mines, ceux de *minéralogie* pour la première;

Le C.en ADET, membre du Tribunat, les *Elémens de chimie* pour la deuxième;

Le C.en BIOT, professeur de physique mathématique au collège de France, les *Elémens d'astronomie* pour la 4.e et la 3.e;

D'inviter le C.en HAUY à écrire les *Traités de physique*, et, si ce savant ne pouvait s'en charger, le C.en BIOT serait indiqué pour faire ce travail.

FAIT *et arrêté par les membres de la Commission Paris, le 20 Germinal an XI.*

LAPLACE, MONGE, LACROIX

[578] Alexandre Brongniart (1770-1847), chimico francese conosciuto sprattutto per i suoi studi in ambiro mineralogico.

5. *Un esercizio della classe di matematiche risolto da Giovanni Antonio Carbonazzi*[579]

Note des compositions qui ont remporté les Prix à la Distribution Solennelle qui a été faite le 25 août 1806. dans la Grande Salle du Lycée Impérial de Casal

Classe des Belles Lettres

I° Thême d'invention en latin sur l'heureux jour de la naissance de l'Empereur Napoléon.
II° Thême d'invention en français sur l'inconvénient de commencer tard à étudier

Crolla Pierre âgé de 14 ans de Verceil Département de la Sesia, Elève National a remporté le Prix d'Emulation.
Classe de 1.e et 2.e de Latin

I° Sur un Thême d'invention en Latin de la Nécessité et des grands avantages de l'Etude de l'histoire.
2° Sur un thême d'invention en français. Vœu pour la Paix générale, Evènement si désiré pour le bonheur de l'humanité, et attendu sans cesse du Grand Génie de l'Empereur Napoléon.

Lussot Pierre âgé de 17 ans de Villersexel Département de la haute Saône, Elève du Gouvernement a remporté le prix d'Emulation.

Classe de 2e de Mathématiques.

Sur un Problême d'Algèbre.........

Carbonazzi Jean Baptiste de Felizzano, Département de Marengo, âgé de 14 ans Elève National a remporté le prix d'Emulation.

Carena Proviseur

Problême pour l'Examen des Elèves d'Algèbre résolu par Carbonazzi (Concours du 9 août 1806)

Problême

Plusieurs personnes voyageant ensemble prirent une voiture qui devait les conduire à leur destination moyennant la somme de 342.frs. Le voyage fait, trois de ces voyageurs s'échappèrent sans payer leur part. Mais ceux qui restèrent suppléant à ce qui manquait par la fuite des autres donnèrent chacun 19.frs de plus, de sorte que le prix convenu pour la voiture se trouva payé: On demande combien de voyageurs il y avait.
Solution
Soit x le nombre des voyageurs qui avaient promis de payer ces 342.frs pour la voiture l'on désigne par une lettre le nombre inconnu, et on fait sur cette lettre toutes les opérations comme si elle était connue; ce que chacun devra payer sera désigné par cette somme 342. divisée par le

579 ANP, F.17.1571, *Liceo di Casale*.

nombre des personnes, ou par $\frac{\mathbf{342}}{\boldsymbol{x}}$. Mais arrivés à la fin de leur voyage trois de ces personnes s'enfuirent et les autres qui n'étaient alors que $\boldsymbol{x}-\mathbf{3}$ furent obligés de payer toute la somme de 342.frs. Ils payeront chacun 342.frs. divisé par le nombre de personnes, et comme ils ne sont que $\boldsymbol{x}-\mathbf{3}$ ainsi ils payeront $\frac{\mathbf{342}}{\boldsymbol{x}-\mathbf{3}}$ mais le problême dit qu'ils ont payé 19.frs. de plus; Il faut nécessairement que ces deux quantités soyent égales, parcequ'elles ne sont mises que sous une forme différente et me donneront l'équation suivante $\frac{342}{x}+19=\frac{342}{x-3}$; Cette équation est du second degré; donc pour la résoudre je la mets sous la forme $x^2+px=q$.
Dans notre cas on voit bien qu'elle n'est pas de cette forme; Donc pour l'y réduire il 0faut faire plusieurs changements. Ici nous commençons par la réduire au même dénominateur; ce qui donnera.
$\frac{342(x-3)+19.\{(x-3)\}}{(x-3)x}=\frac{342\times x}{(x-3)x}$ et en exécutant les multiplications $342x-1026+19x^2-57x=342x$ ôtant $342x$ commun aux deux membres on a la suivante $-1026+19x^2-57x=0$; et transposant $19x^2-57x=1026$; pour débarrasser le quarré de l'inconnue de tout coefficient, on divise le tout par 19, ou tous les termes et on a parce moyen $x^2-\frac{57x}{19}=\frac{1026}{19}$. ou $x^2-3x=54$ donc voilà réduite à la forme $x^2-px=q$ notre équation; Résolvons la généralement pour en tirer une règle générale en faisant $-3=p$; et $54=q$; nous aurons $x^2+px=q$ ajoutant une même quantité à chaque membre l'équation existe toujours, donc ajoutant dans chaque membre la moitié du coefficient p qui affecte l'inconnue x au premier degré élevée au quarré (carré) afin de rendre le premier membre un quarré (carré) parfait on a $x^2+px+\frac{1}{4}p^2=q+\frac{1}{4}p^2$.
Maintenant le premier terme est un quarré (carré) parfait puisqu'il est de la forme $a^2+2ab+b^2$ en faisant $a=x$; $b=\frac{1}{4}p$: une autre raison est que $x+\frac{1}{2}p$[580] par $x+\frac{1}{2}p$[581] est en effet égal à $x^2+px+\frac{1}{4}p^2$Donc pour la racine du premier membre nous mettons $x+\frac{1}{2}p$, ce qui donne $x+\frac{1}{2}p=\sqrt{q+\frac{1}{4}p^2}$ ou $x=-\frac{1}{2}p\pm\sqrt{q+\frac{1}{4}p^2}$; Donc l'on tire successivement $x=-\frac{1}{2}p+\sqrt{q+\frac{1}{4}p^2}$et $x'=-\frac{1}{2}p-\sqrt{q+\frac{1}{4}p^2}$
De ce procédé on tire une règle générale pour résoudre une équation quelconque du second degré réduite à la forme $x^2+px=q$ savoir
Il faut rendre le premier membre un quarré(carré) parfait ce qui se fait en ajoutant aux deux membres de l'équation le quarré(carré) de la moitié qui multiplie l'inconnue au premier degré; extraire les racines de chaque membres qui seront égales observant que la racine du second membre doit être précédée du signe $\pm$, puisqu'un quarré(carré) peut provenir également de $+x$ racine $\times$ $+$ sa racine, ou de - $\times$ -; puisque plus par plus donne plus, et moins par moins donne plus; ce qui le prouve et le démontre est que par exemple si l'on voulait multiplier a $a-a$ par $-b$; le premier terme serait $-ab$; mais comme le premier facteur est 0, il faut que le produit soit 0, et on doit ajouter$+ab$ à $-ab$ pour le rendre 0. Si en extrayant les racines du second membre on ne peut pas l'obtenir immédiatement on la met sous le signe $\sqrt{}$.
De ce que les quarrés(carrés) peuvent provenir de – par – aussi bien que de + par + et qu'ils auront toujours le signe + il s'ensuit que les quantités qui comprennent la racine quarrée (carrée) d'une quantité négative sont des quantités qui existent pas comme $\sqrt{-16}$ est une quantité imaginaire puisqu'il n'y a aucun nombre qui multiplié par soi – même donne –16.

[580] Carbonazzi scrive per errore p^2.
[581] Ripete lo stesso errone.

Où on observe que le premier membre est un quarré (carré) parfait parce qu'il y avait déjà le quarré (carré) de la 1.[re] + la première multipliée par une quantité qui est le double de celle que nous ajoutée; ou de sa moitié, et le 3.[me] qui est cette moitié élevée au quarré(carré) que nous avons ajoutée à chaque membres; donc le premier sera surement un quarré(carré) parfait.
Maintenant que nous avons résolu notre équation généralement faisons sur les membres toutes les opérations que nous avons fait sur les lettres, et substituons au lieu de p, –3, de q, 54, nous aurons

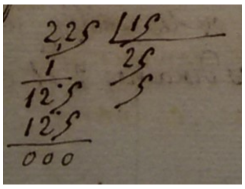
$x^2 - 3x = 54$ ou $x^2 - 3x + \frac{9}{4} = 54 + \frac{9}{4}$

$x - \frac{3}{2} = \pm\sqrt{54 + \frac{9}{4}}$ $\quad x = \frac{3}{2} \pm \sqrt{54 + \frac{9}{4}}$, d'où

$x = \frac{3}{2} + \sqrt{54 + \frac{9}{4}}$; $\quad x = \frac{3}{2} - \sqrt{54 + \frac{9}{4}}$

$x = \frac{3}{2} + \sqrt{\frac{225}{4}}$ $\quad x = \frac{3}{2} - \sqrt{\frac{225}{4}}$

A présent nous avons une racine à extraire sous la forme fractionnaire et il faut extraire la racine du numérateur et du dénominateur. D'un coup d'œil je vois que la racine du dénominateur est 2; Celle du numérateur est trop compliquée pour l'extraire tout de suite, et je vais exécuter l'opération



Ce nombre est composé de trois chiffres, je cherche combien de chiffres il doit avoir à sa racine, et je dis. Il y a plus d'un chiffre à sa racine car unités par unités ne donnent que des dixaines(dizaines), et ici nous avons des centaines. Il n'en peut pas avoir 3; car centaines par centaines donnent des dix millièmes ou 5 chiffres; Donc il faut qu'il en ait 2 ou des dixaines(dizaines) et unités mais le quarré(carré) des dixaines(dizaines) doit être contenu dans les centaines, ou dans deux qui sont les centaines. Je le sépare par une virgule et je cherche le plus grand quarré(carré) contenu dans 2. et 1. sa racine –1, je le mets à la place de la racine, j'en fais le quarré(carré), je le soustrais de 2; et je trouve –1. pour reste; à à coté de ce reste j'abaisse les deux autres chiffres 2; et 5; et j'aurais 125. J'ai déjà trouvé les dixaines(dizaines) il ne me reste plus qu'à trouver les unités. Je sépare le dernier qui n'entre point dans le double produit des dixaines(dizaines) par les unités. Maintenant le quarré(carré) d'un binôme contient la quarré(carré) de la 1ère. partie le double produit de la 1ère. par la seconde et le quarré-carré) de la seconde; Donc ici pour trouver la seconde ou les unités, je diviserais cette quantité 12 par le nombre des dixaines(dizaines), 2, et comme je vois que je mettais 6. à sa racine, il serait trop grand, ainsi je metterais(mettrais) 5 et j'observe si elle est juste. Après avoir retranché de ce nombre 125 le double des dixaines(dizaines) par les unités, plus le quarré(carré) des unités, je vois qu'effectivement le reste est 0; Donc 15 en est la racine, $\frac{15}{2}$ sera celle de $\frac{225}{4}$. Maintenant $x = \frac{3}{2} + \frac{15}{2}$; $x = \frac{3}{2} - \frac{15}{2}$; ou $x = \frac{18}{2} = 9$;ou $x = \frac{-12}{2} = -6$; et si l'on vérifie les conditions du problême on voit que ces nombres satisfont tous deux à cette équation en les substituant pour x bien entendu pour le cas particulier de ce problême on doit prendre la valeur positive 9.

6. *Lettere*

6.1.Legendre a Nicolas Frochot, 15 marzo 1800[582]

Ecoles Centrales
Démission d'un place de prof.(professeur) de math.ques.(mathématiques) dans les écoles sur envois en retraite

Paris le 24 Ventose an 8

Le Cit.[en] Le Gendre. Membre de l'institut Nationnal
Rue Dominique FG n° 229

Au Citoyen Frochot Préfet du dépt.(département) de la Seine[583]

Citoyen Préfet,

Ayant été nommé par le premier Consul à la place d'examinateur de mathématiques près de l'Ecole polytechnique, je ne crois pas devoir conserver plus longtemps la place de professeur de Mathématiques aux Ecoles Centrales qui m'a été confiée il y a environ quatre ans. Je vous prie en conséquence, Citoyen préfet, de regarder cette place comme vacante à compter du 5 germinal prochain, et de convoquer, s'il y a lieu, le jury d'instruction du Dépt.(département) pour procéder à mon remplacement.
Salut et respect
Le Gendre

6.2.Legendre a Louis Guyton De Morveau, 2 maggio 1800[584]

Paris le 12 floréal an 8

Le C.en (Citoyen) Le Gendre Examinateur de Mathématiques à L'Ecole polytechnique

Au Citoyen Guyton Directeur de la dite Ecole

Citoyen,

Je suis informé que d'après un bruit qui s'est répandu dans l'Ecole, plusieurs Elèves paraissent être dans l'intention d'abandonner le cours de Mécanique qu'ils ont suivi jusqu'à présent, pour étudier dans leurs particuliers, le cours de Bézout sur lequel ils supposent que doit rouler l'examen en Vendémiaire prochain. Si ce projet était exécuté il en résulterait, contraintes, inconvénients, qu'à l'époque de l'examen, les Elèves ne seraient en état de répondre d'une manière satisfaisante ni sur le cours de Bézout ni sur celui qu'ils sont tenus de suivre conformément à l'organisation de l'Ecole. Je dois donc vous assurer, citoyen, Et je vous prie d'assurer de même les Elèves que je serais dans le cas d'examiner pour la mécanique, que mon intention n'est nullement d'exiger qu'ils répondent sur le cours de Bézout, et qu'au contraire l'examen en Mécanique comme dans

[582] Una riproduzione di questa lettera si trova in AAS, *Dossier biographique* di Legedre.
[583] Nicolas Frochot (1761-1828), avvocato al parlamento di Bourgogne, deputato degli Stati generali del 1789, prefetto della Senna dal 1800 al 1812.
[584] AEP, VI 1b2 (1800) Bib: BCXRH CRH archives.

les autres parties de l'enseignement, Mathématique, roulera uniquement sur les objets […] et renfermés dans les programmes qui seront remis à cet effet par les professeurs de l'Ecole.
Salut et considération
Le Gendre

6.3.Legendre a Louis Alexandre Berthier, 13 ottobre 1803[585]

Paris le 20 Vendre.(Vendémiaire) an XII

Le Cn(Commandant) Legendre Membre de l'institut National, Examinateur des Elèves d'artillerie.

Au Ministre de la Guerre

Citoyen Ministre,

En réponse à votre lettre du 14 fructidor dernier, j'ai l'honneur de vous présenter, pour remplir la place de répétiteur de Mathématiques à l'Ecole de Turin, le Citoyen François Joseph Bitch [Bitsche]. Ce jeune homme, âgé de 22 à 23 ans, réunit à la pratique de l'enseignement qu'il a acquise sous la direction de M.(Monsieur) Lalliel, excellent professeur à Pont à Mousson, les meilleurs témoignages sur sa moralité et sa bonne conduite. J'oserais donc vous prier, Citoyen Ministre, non seulement de lui conférer cette place de Turin; mais d'augmenter, s'il était possible, les émoluments de cette place en les portant à 1500 fr.(francs) au lieu de 1200. Car l'ancienne fixation était représentative d'une somme de plus de 1500 fr.(francs), valeur actuelle, et si on ne l'augmente pas de quelque chose, il deviendra difficile par la suite de trouver des sujets capables pour ces sortes d'emplois.
J'ai l'honneur de vous saluer respectueusement
Legendre

P.S. Si le Ministre agrée ma proposition, la commission du CN.(Citoyen) Bitch(Bitsche) devra être adressée au Cn.Commandant) Le Brun, inspecteur de l'Ecole polytechnique.

6.4.Lagendre a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 19 giugno 1811[586]

Paris le 19 juin 1811
Personnel de l'artillerie

L'examinateur de l'artillerie, Membre de l'institut, de la légion d'honneur,

A Son Excellence le duc de Feltre, Ministre de la guerre[587]

Monseigneur.

D'après la lettre que M. le général Gassendi m'a fait l'honneur de m'écrire en votre nom, j'ai pris des renseignements sur le mérite et la conduite de M. Angelini qui sollicite la place de répétiteur

585 SHD, GR XD 259.
586 SHD, GR XD 258.
587 Henri-Jacques-Guillaume Clarke (1765-1818), meglio conosciuto come duca di Feltre, fu ministro della guerra dal 1807 al 1814.

de mathématiques à l'Ecole d'artillerie d'Alexandrie. J'ai lieu de croire, d'après ces renseignements, que M. Angelini, a les connaissances nécessaires pour satisfaire aux devoirs de cette place, et je prie votre Excellence de vouloir bien la lui accorder.
Daignez, Monseigneur, agréer l'hommage de mon respect.
Le Gendre

6.5.Legendre al generale Aubry, 26 agosto 1811[588]

Paris le 26 aout 1811

Monsieur le Général[589]

J'ai déjà reçu une lettre de Mr.(Monsieur) le 1er inspecteur Général relative à Mr.(Monsieur) Angelini et dans le même sens que celle que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser au nom de son Excellence le Ministre de la Guerre. J'y ai répondu, je crois, d'une manière satisfaisante, et je suis étonné d'entendre de nouveaux parler de cette affaire au fond, assez peu importante; Car si Mr.(Monsieur) Angelini, malgré les renseignements qui m'ont été donnés et que je tiens de Mr.(Monsieur) Le Fevre Gineau, inspecteur Gl.(Général) de l'université n'était pas en état de remplir la place à laquelle le Ministre l'a nommé sur ma présentation, il serait tout simple dans ce cas et d'après les faits positifs, de le renvoyer et d'en nommer un autre.
On parle de mauvaise conduite; ce qui donne lieu à cette inculpation à ce qu'il parait, des querelles sur des opinions religieuses qui se sont élevées entre M.(Monsieur) Angelini et le supérieur du Collège auquel il a été attaché. Celui-ci a engagé le Gd.(grand) maître à ne pas confirmer M.(Monsieur) Angelini dans l'exercice de ses fonctions, il y a réussi et il avait au moins un prétexte, puisque les opinions religieuses peuvent avoir quelque danger dans une place d'instruction publique. Mais en est-il de même dans une Ecole d'artillerie ? Et parce que m.(monsieur)Angelini n'aura pas montré assez de dévotion pour être professeur dans un collège italien, faudrait-il l'empêcher de donner des leçons de mathématiques à des officiers d'artillerie ? Vous n'admettez pas, Monsieur le général, cette consigne, et j'ai l'honneur de vous proposer de laisser aller les choses comme elles sont. M.(Monsieur) Angelini est nommé; qu'on le mette à l'œuvre, et s'il n'est bon ouvrier, on lui donnera son compte; j'ai lieu de croire, moi, qu'il est assez instruit pour la place qu'il a à remplir.
Au reste je ne vous dissimule pas qu'il est fort difficile de trouver des sujets pour remplir des places si peu lucratives. Nos jeunes gens de Paris sont frés gâtés, par les gains énormes que procurent les leçons, pour accepter de semblables places. Il faudrait donc alors que M.(Monsieur) le Commandant de l'Ecole voulût bien indiquer lui-même un sujet pris sur les lieux; les italiens ne font pas dans l'enseignement aussi chers que les français.
Recevez, Monsieur le Général, l'hommage de mon respect et mon dévouement.

Le Gendre

6.6.Legendre a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 13 marzo 1812[590]

Paris le 3 mars 1812

[588] SHD, GR XD 258.
[589] Claude Charles Aubry de La Boucharderie (1773-1810), direttore della scuola di artiglieria di Alessandria dal 1810.
[590] SHD, GR 9M 601.

A son Excellence, Mrs.(Monseigneur) le duc de Feltre, Ministre de la guerre.

Monseigneur,

Par votre lettre du 27 février vous m'annoncez que Sa majesté a accepté ma démission de la place d'Examinateur de l'artillerie, Mais Votre Excellence ne me marque pas si je dois espérer qu'il me sera accordé une pension de retraite à raison de mes services. Cette pension serait pour moi un témoignage honorable de la satisfaction de sa Majesté et par cette raison j'aurais le plus grand intérêt à en obtenir une, quelque modique qu'elle fût. Oserais-je vous prier, Monseigneur, d'ajouter à vos bontés celle de remettre sous les yeux de sa Majesté la demande d'une pension dont vous fairiez(feriez) vous-même la quantité. Cette prière, au reste, est subordonnée à la supposition que sa Majesté n'a pas rejeté déjà la demande que je renouvèle. Car si cela était, il ne me conviendrait nullement d'insister.
Daignez, Monseigneur, agréer l'hommage de mon profond respect.
Le Gendre

6.7.Legendre (senza destinatario), 13 ottobre 1815[591]

Paris le 13 oct.(octobre) 1815

Monsieur

Puisque Mr.(Monsieur) Angère m'a remplacé cette année dans mes fonctions d'examinateur, comme si j'étais absent ou malade, je crois que c'est lui qui doit également me remplacer au jury d'admission. Sans cela il y aurait cette année deux administrateurs d'une même division, et les procès verbaux seraient signés de deux personnes différentes.
Veuillez donc, Monsieur, consulter monsieur le Gouverneur sur cette question; et si elle est décidée dans le sens de mon opinion, il faudra que vous ayez la bonté de prévenir M.(Monsieur) Angère pour la séance de mardi prochain.
Agréez Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.
Le Gendre

6.1. Lombard a Napoleone, 28 aprile 1802[592]

Auxonne le 8 floréal an 10 De la République française

Le Citoyen Lombard Professeur aux Ecoles D'artillerie.
Au Premier Consul,

Général Premier Consul.

Il vient de m'être Notifié un Ordre du ministre De la Guerre, en Exécution duquel, je dois me rendre à Turin, pour y Exercer, jusqu'à Nouvel ordre, Les fonctions de Professeur D'artillerie. Obéir est mon Devoir. Mais l'état actuel de ma santé, Donc je fais justifier aujourd'hui au Ministre, me retient forcément ici, au moins pour Deux mois, au Dire des Gens de L'art. D'un autre coté, à supposer que le Besoin du service à Turin Puisse s'accorder avec ce Délai, je vais me trouver Cruellement embarassé (embarrassé) pour partir. Dans le Dénuement absolu ou je suis

[591] AEP, I 1b2 (1800) Bib: BCXRH CRH archives.
[592] SHD, GR XD 259.

de moyens Nécessaires pour faire de la Route à Mon Etablissement à Turin; Car Comme vous le savés (savez) peut être Citoyen premier Consul, toute ma fortune se trouve à mon traitement, qui suffit à peine à l'entretient de ma femme et de mes enfants attendu que je me fais un Devoir d'en sacrifier à peu près le tiers, pour Nourrir et entretenir Ma sœur, et que c'est son unique ressource. Dans cette position Général Consul, j'ose recourir à vos bontés, et vous prier au nom de la Bienveillance Donc vous honoriés (honoriez) mon pas, ou de faire révoquer l'ordre du Ministre qui m'envoie à Turin, ou, dans le cas où il serai jugé que je puis attendre pour m'y rendre que ma santé soit rétablie, de m'accorder, à raison des circonstances critiques dans lesquelles je me trouve du coté de la fortune une Gratification qui me mette Dans le cas de subvenir à mes frais de voyage et à mon Etablissement qui me sera d'autant plus couteux que je n'en dois pas moins continuer à alimenter à Auxonne et mon ménage, et celui de ma sœur.
Je vous salue avec un très profond Respect.
Lombard

6.2.Plana a Henri-Jacques-Guillaume Clarke, 10 agosto 1811[593]

Plana Professeur d'Astronomie à l'Académie Impe.(Impériale) de Turin à Son Excellence le Ministre de la Guerre, Duc de Feltre.

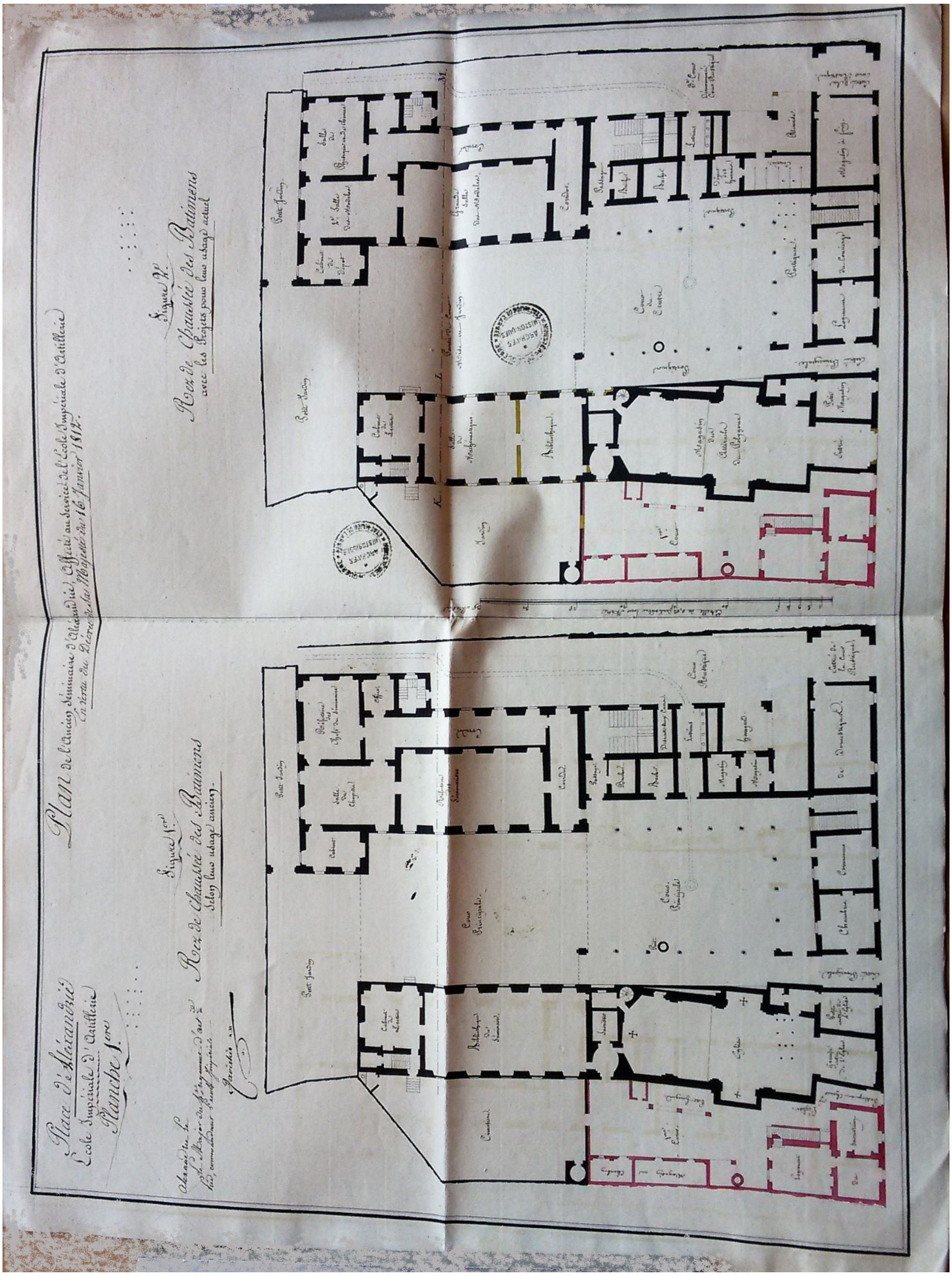
Monseigneur

Je m'empresse de répondre à la lettre du 27 Juillet que V.E.(Votre Excellence) m'a fait l'honneur de m'adresser.
Il est vrai que je reconnais le S.(Sieur) Angelini trop peu instruit pour occuper la place de Répétiteur de Mathématiques de l'Ecole Impe.(Impériale) d'artillerie d'Alexandrie .
Comme cette opinion est contraire à celle que j'ai manifesté dans un Certificat que j'ai délivré au S.(Sieur) Angelini, il y a environ un an, je dois soumettre à V.E.(Votre Excellence) les motifs qui ont amené cette contradiction.
Pressé par plusieurs personnes distinguées qui me demandaient ce Certificat en faveur du S.(Sieur) Angelini, j'ai cédé à leurs instances sans un examen assez approfondi: Quelque tems(temps) après, j'ai eu occasion de reconnaitre que les talens(talents) de cet individu n'étaient pas proportionnés à la place qu'il postulait, et je l'ai avoué à Monsieur le Commandant de l'Ecole, le Général Aubry, qui m'a interrogé à cet égard.
Je supplie V.E.(Votre Excellence) de recevoir l'hommage de mon profond respect avec lequel j'ai l'honneur d'être.

Milan le 10. Aout 1811.
Votre très humble et très Obéissant Serviteur.
Plana.

[593] SHD, GR XD 258.

7. *Pianta della scuola di artiglieria di Alessandria*[594]



[594] SHD, GR XD 258.

MANOSCRITTI

1. *Geometria Elementa (1804)*

Descrizione fisica: in folio, sul dorso della copertina si legge TRACI/ALGEB. Gli argomenti sono stati raccolti in un elenco.

Collocazione: Archivio Storico dell'Università di Torino, FL 4

Geometria Elementa/1804 (c.1)

Algebræ/sive/Arithmeticæ speciosæ/Elementa, p.1
Caput Primum/De Quantitatum integrarum calculis, p. 5
Problema Primum/Quantitates Algebricas, sive simplices, sive compositas/in unam summam colligere, p. 5
Problema Secundum/Quantitates Algebricas, sive simplices, sive/compositas subtrahere, p. 6
Problema Tertium/Algebricas Quantitates sive semplices sive/compositas multiplicare, pag. 6
Caput Secundum. De Quantitatum Potestas, p.14
Problema 1.$^{um.}$/Datam quamlibet quantitatem de una/quadrata elevate, p. 17
Problema 2.$^{um.}$/Datam quantibet quantitatem ad cutum,/seu ad tertium potestatem eædexe, p. 18
Algebra/Finis/1803, p. 18
Elementorum Geometriæ/Liber primus, pag. 1[595]
Finis libri Primi/Geometriæ, p. 79
Elementorum Geometriæ/Liber II/Sive universa proportionum/Scientia, p. 80
Finis/Libri Secundi Geometriæ, sive/Proportionum, p. 103
Elementorum Geometriæ/Liber III, p. 104
Finis Libri/Tertii/Geometriæ, p. 144
Elementorum Geometriæ/Liber IV, p. 145
Elementorum Geometriæ/Finis Quarti Libri, p. 170
Elementorum Geometriæ/Liber V/De Solidorum doctrina, p. 171
[Da p. 180 seguono carte bianche]

2. *Elementi di Geometria e Trigonometria (1806)*

Descrizione fisica: in 8°. pagine totali: 258. Il volume comprende sedici tavole e, in carte non rilegate (255-258), sono inserite le correzioni. Sono state trascritte alcune carte e l'indice.

Collocazione: BNf, site Richelieu, ITAL 2328

[595] Da questa seconda parte il manoscritto ricomincia da pagina 1.

Elementi/di/Geometria e Trigonometria/1806

Alla p. 249 è riportato l'indice:

Intorno alle linee rette, p. 1
Intorno alle prime proprietà dei triangoli, p. 33
Intorno alla misura della superficie, p. 56
Intorno alle proprietà delle linee rette rispetto al circolo, p. 83
Intorno alla similitudine dei triangoli, p. 103
Intorno ai poligoni regolari iscritti e circoscritti nel circolo, p. 133
Intorno alla misura dei Solidi, p. 261
Trigonometria, p. 295
Indice, p. 249

Si riportano di seguito alcuni paragrafi:

Intorno alle/linee rette
Chiamasi linea la strada descritta dal moto del punto. Il punto si concepisce non avere alcuna estensione. Daciò è evidente, che dovendo una linea avere il principio e il fine questi due termini non avranno alcuna estensione, ed in conseguenza il termine della linea sarà il punto. La linea Geometrica è o retto o curva. Retta quella che si genera da un punto che non muta mai direzione: curva quella, che viene generata da un punto, che continuamente muta direzione. Da ciò segue, che la linea retta misura la più breve distanza che passa fra due punti, ed in conseguenza frà due punti una linea soltanto retta si suole tirare: non così però delle linee curve. Noi in questo Capitolo parleremo soltanto delle proprietà delle linee rette. [pp. 1-2]
[…]
Supponiamo ora che una linea qualunque si rivolga sopra un medemo piano all'intorno di uno qualunque de suoi termini l'altro estremo di questa linea descriverà necessariamente compita che abbia una intiera rivoluzione una curva la quale si chiama circolo, ed il punto all'intorno del quale la data linea si è rivolta si chiama il centro del medemo circolo [p. 5]

Intorno alle prime/Proprietà dei Triangoli
Qualunque spazio chiuso all'intorno da linee poste sopra di un piano si chiama figura piana. Lo stesso spazio considerato in tutta la sua estensione, cioè in lungo, ed in largo si dice superficie o area della figura, e le linee che rinchiudono la figura prese insieme diconsi perimetro o circuito della figura. [p. 33]

Intorno alle Misure/delle/Superficie
Uno spazio qualunque chiuso, e terminato da linee deve contenere una superficie. Questa superficie potendo essere terminata da maggiore o minore numero de lati, quindi diversi sono i nomi che ad esse appartengono. [p. 56]

Intono alle proprietà/delle/linee rette rispetto al circolo
Dovendo intorno alla natura e proprietà delle linee rette rispetto al circolo trattare, si prenda perciò il circolo A,PBX (fig. I^{a}) nel quale la retta AB che passa per il centro e termina da ambe le parti della circonferenza sarà il diametro del medemo circolo.

Intorno alla similitudine/dei triangoli
Si dicono triangoli simili quelli i quali hanno tutti gli angoli respettivamente uguali fra di loro. Si chiamano lati omologhi quelli, i quali si oppongono a questi angoli uguali. [p . 103]

Intorno ai poligoni regolari/inscritti, e circoscritti/nel circolo
Uno spazio qalunque chiuso e terminato da linee si chiama figura: che se le linee che la compongono siano rette dicesi rettilinea, se curva, curvilinea. Noi ci fermeremo soltanto intorno alle figure rettilinee le quali in altro nome di chiamano Poligoni. [p. 133]

Intorno alla Misura/dei solidi
I. Il solido ossia il corpo Geometrico è l'estensione generata dalla superficie che si muove secondo una linea non esistente in essa.
II. Se la superficie generante sia piana e la linea secondo cui si muove sia retta il solido si dice rettilineo. Se la superficie generante sia piana, e la linea secondo cui si muove sia curva il solido sarà curvilineo o alle volte mistilineo. [p. 261]

Trigonometria
In qualsivoglia triangolo sei cose sono da considerarsi cioè trè lati, e trè angoli, e quella scienza la quale date trè di queste sufficientemente determinanti il triangolo insegna il modo come venire in cognizione dell'altre si chiama Trigonometria. [p. 195]

LIBRI A STAMPA

1. *Elementi di geometria (Lacroix, 1799)*

Elémens de géométrie, précédés de réflexions sur l'ordre à suivre dans ces Elémens sur la manière de les écrire, et sur la méthode en Mathématiques, par S. F. Lacroix, De l'Imprimerie de Crapelet, A Paris, Chez Duprat, Libraire pour les Mathématiques quai des Augustins, An Septième.

Table, pp. XLII-LXXI

Notions générales sur l'étendue, p. 1
1. L'espace que les corps occupent à trois dimensions, *longueur*, *largeur* et *profondeur*, ou *épaisseur*,
Les limites des corps sont des *surfaces*, et n'ont que deux dimensions, *longueur* et *largeur*,
Les limites des surfaces, ou leurs rencontres mutuelles, sont des *lignes*, et n'ont qu'une seule dimension, *longueur*,
Les limites des lignes ou leurs rencontres mutuelles sont des *points*, qui n'ont aucune *dimension*,
2. La ligne droite est le plus court chemin pour aller d'un point à un autre,
Le plan est une surface à laquelle on peut appliquer une ligne droite dans tous les sens, p. 2

Première partie.
Section première.
Des propriétés des lignes droites et circulaires, p. 3
Définitions et notions préliminaires
3. On ne considère, dans les Élémens de Géométrie, que deux espèces de lignes, savoir la *ligne droite* et la *ligne circulaire* dont tous les points, situés sur le même plan, sont également éloignés d'un autre point pris dans ce plan, et qu'on nomme le *centre*, p. 3
Les droites qui mesurent la distance des points quelconques de la circonférence à son centre, sont les rayons du cercle, p. 3
On entend par le *cercle* la portion du plan terminée de toutes parts par la ligne circulaire, p. 3
Pour trouver tous les points qui sont à une distance donnée d'un point donné, il faut décrire de ce dernier comme centre, et avec un rayon égal à la distance donnée, une circonférence de cercle, p. 3
4. Une ligne droite est déterminée par deux points, et ne peut se prolonger au-delà que d'une seule manière, p. 3
Mesurer la distance de deux points ou la longueur d'une droite, c'est chercher combien de fois cette droite en contient une autre prise pour unité, p. 4
En général, mesurer une ligne par une autre, c'est chercher le rapport de ces deux lignes, ou chercher s'il n'y a pas une ligne plus petite qu'elles qui soit contenue un nombre exact de fois dans l'une et dans l'autre, et qui par conséquent soit la commune mesure de deux, p. 4
5. *Problême*. Deux droites étant données, trouver leur commune mesure, ou au moins le rapport approché de l'une à l'autre, p. 4
6. Une droite n'en peut rencontrer une autre qu'en un seul point, p. 5

7. L'espace indéfini compris entre deux droites qui se coupent en un point, et qu'on peut concevoir prolongées autant qu'on le voudra, se nomme *angle*, p. 5
Le point où se rencontrent les lignes ou les côtés qui forment l'angle, se nomme *sommet*, p. 5
8. Deux angles sont égaux lorsqu'étant posés l'un sur l'autre, ils se recouvrent parfaitement, p. 6
Il n'est pas nécessaire, pour que l'égalité ait lieu, que les côtés d'un angle aient la même longueur que ceux de l'autre; il suffit seulement qu'ils se recouvrent dans la partie qui leur est commune, p. 6
9. La position respective de deux droites dépend de l'angle qu'elles font entre elles, p. 6
Une ligne est *perpendiculaire* sur une autre quand elle fait avec cette autre deux angles égaux, p. 6
La perpendiculaire ne penche vers aucun côté de la droite qu'elle rencontre, p. 6
Les angles qu'elle forme avec elle sont nommés *angles droites*, p. 6
Tout angle moindre qu'un droit se nomme *angle aigu*, p. 6
Tout angle plus grand qu'un droit se nomme *angle obtus*, p. 6
10 La somme de tous les angles qu'on peut faire du même côté d'une droite et autour d'un de ses points pris pour sommet, équivaut toujours à deux droits, en quelque nombre que soient ces angles, p. 7
11. lorsqu'une droite tombe sur une autre, elle fait avec cette autre deux angles qui, réunis, valent deux droits, p. 7
Deux droites qui se coupent forment autour de leur point de rencontre quatre angles qui sont *opposés par le sommet* deux à deux, p. 7
12. *Théorême*. Les angles opposés par le sommet sont égaux, p. 7
13 *Corollaire*. Deux perpendiculaires forment entre elles quatre angles droits,
La somme de tous les angles qu'on peut former autour d'un point, ne vaudra jamais que quatre droits, p. 8
14. On ne peut enfermer un espace par un nombre de droites moindre que trois,
Cet espace se nomme *triangle*, p. 8
15. La somme de deux côtés d'un triangle surpasse le troisième, p. 8
Si l'on prend dans l'intérieur d'un triangle un point quelconque, et qu'on tire des droites de ce point à deux angles du triangle, la somme de ces droites sera moindre que celle des deux côtés du triangle qui les enveloppent, p. 8
On distingue six choses dans un triangle, savoir trois angles et trois côtés, p. 8
Il y a entre ces six choses des relations nécessaires, p. 9
16. *Théorême*. Lorsque deux triangles ont un angle égal compris entre deux côtés égaux chacun, ils sont égaux dans toutes les autres parties, p. 9
17. *Corollaire*. Un triangle est entièrement déterminé par l'un de ses angles et les deux côtés qui le comprennent, p. 9
18. *Théorême*. Lorsque deux triangles ont chacun à chacun un côté égal adjacent à deux angles égaux, ces triangles sont parfaitement égaux, p. 10
19. *Théorême*. Si deux côtes d'un triangle sont respectivement égaux à deux côtés d'un autre triangle, et que l'angle compris entre les deux premiers soit moindre que l'angle compris entre les deux derniers, le côté opposé au plus grand de ces deux angles surpassera le côté opposé à l'autre, p. 10
20. *Corollaire*. Deux triangles dont les trois côtés sont égaux chacun à chacun, sont égaux dans toutes leurs parties, p. 11
21. *Problême*. Les trois côtés d'un triangle étant donnés, décrire le triangle, p. 12
22. *Remarque*. Pour qu'on puisse former un triangle avec trois lignes données, il faut que la somme de deux quelconques de ces droites soit plus grande que celle qui reste, p. 12
23. *Problême*. Un triangle étant donné, en construire un autre qui lui soit égal, en employant dans la construction de ce dernier un angle du premier et les deux côtés qui le comprennent, p. 12

25. *Problême*. Un triangle étant donné, en construire un autre qui lui soit égal, en employant à la construction de ce dernier un côté du premier et les deux angles adjacens, p. 14

Des lignes perpendiculaires et des obliques, p. 14
26. *Théorême*. Les lignes qui partent d'un point quelconque de la perpendiculaire, et qui s'écartent également de son pied, sont égales, et celles qui s'en écartent le plus sont les plus longues, p. 14
27. I^er^. *Corollaire*. Deux obliques qui sont égales tombent nécessairement de différens côtés de la perpendiculaire, mais à égale distance de son pied, p. 15
28. 2^e^. *Corollaire*. La perpendiculaire est la plus courte de toutes les lignes que l'on peut mener d'un point à une ligne donnée; lorsqu'elle tombe sur le milieu de cette droite, elle a tous ses points à égale distance des deux extrémités, et tous les points pris hors de la perpendiculaire sont inégalement éloignés de ces extrémités. D'un point à une droite, on ne sauroit tirer trois droites égales, p. 15
29. *Problême*. Mener sur une ligne donnée une perpendiculaire qui la partage en deux parties égales, p. 16
30. *Problême*. Par un point donné sur une droite, élever une perpendiculaire à cette droite, p. 16
31. *Problême*. Par un point donné pris hors d'une droite, abaisser une perpendiculaire sur cette droite, p. 17
32. *Théorême*. D'un point pris hors d'une droite, on ne peut abaisser sur cette droite qu'une seule perpendiculaire. La même chose a lieu pout tout point pris sur la ligne donnée, p. 17
33. I^er^ *Corollaire*. Deux droites perpendiculaires à une troisième ne se rencontrent point, quelque prolongées qu'on les suppose, soit au-dessus, soit au-dessous de cette dernière, p. 17
34. 2^e^ *Corollaire*. Deux triangles qui ont chacun un angle droit, sont égaux, I°. lorsque leurs côtés respectivement opposés aux angles droits, ainsi qu'un de leurs autres angles, sont égaux; 2°. Lorsque, outre les côtés opposés aux angles droits, ils ont encore un côté égal chacun à chacun, p. 18
35. *Remarque*. Le second cas de l'égalité qu'on a prouvé ci-dessus pout les triangles qui ont un angle droit, ne convient pas généralement à tous les autres, p. 18
36. *Théorême*. Lorsque deux côtés d'un triangle sont égaux, les angles opposés à ces côtés sont égaux; et lorsqu'ils sont inégaux, le plus grand des deux est opposé au plus grand angle, p. 19
37. *Corollaire*. Si deux angles d'un triangle sont égaux entre eux, les côtés opposés à ces angles sont aussi égaux entre eux. Le plus grand des deux côtés est celui qui est opposé au plus grand angle. Enfin quand les trois côtés d'un triangle sont égaux, les trois angles le sont aussi, et réciproquement, p. 20
38. Les triangles dont les côtés sont inégaux, se nomment *scalènes*; ceux qui ont deux égaux se nomment *isocèles*, et ceux dont les trois côtés sont égaux, se nomment *équilatéraux*, p. 20

Théorie des parallèles, p. 20
39. Deux droites qui, quoique situées dans un même plan, ne se rencontrent pas, sont dites *parallèles* entre elles, p. 20
Deux perpendiculaires à une même droite sont donc parallèles, p. 20
40. *Remarque*. Une droite étant perpendiculaire sur une autre toute droite qui sera oblique à celle-ci étant prolongée suffisamment, rencontrera nécessairement la première, p. 21
Note où l'on essaye de prouver cette proposition, p. 21
41. *Théorême*. Lorsque deux droites sont perpendiculaires à une troisième, toutes celles qui sont perpendiculaires sur l'une des deux premières, sont en même temps perpendiculaires sur l'autre, p. 22
42. *Corollaire*. Deux droites parallèles à une troisième, sont parallèles entre elles, p. 23

43. *Théorême*. Lorsque deux droites parallèles entre elles sont coupées par une troisième, les angles qu'elle font avec cette dernière, d'un même côté, l'un en dehors, l'autre en dedans, sont égaux entre eux, p. 23
44. *Théorême*. Si deux droites font avec une troisième, et d'un même côté, par rapport à celle-ci, des angles égaux, l'un en dedans, l'autre en dehors, ces deux droites sont parallèles entre elles, p. 24
45. *Remarque*. On appelle *sécante* toute droite qui coupe des parallèles. Les angles situés du même côté de la sécante, et dont l'ouverture est tournée du même côté, se nomment *angles correspondans*. Tous les angles dont l'ouverture est entre les parallèles, se nomment *angles internes*; et on appelle *angles externes* ceux dont l'ouverture est en dehors. Les angles qui sont dans une situation opposée, tant par rapport à la sécante que par rapport aux parallèles, se nomment angles alternes, p. 24
46. *Théorême*. Lorsque deux prallèles sont sont coupées par une sécante,
1°. Les angles correspondans sont égaux;
2°. Les angles alternes internes sont égaux;
3°. Les angles alternes externes sont égaux;
4°. Les angles internes d'un même côté réunis forment deux angles droits;
5°. Les angles externes d'un même côté réunis forment deux angles droits;
6°. Lorsque l'une quelconque de ces propriétés a lien, les droites sont nécessairement parallèles, p. 25
47. *Prôblème*. Par un point donné, mener une droite praralléle à une droite donnée, p. 28
48. *Prôblème*. Par un point donné, pris hors d'une droite, en mener une autre qui fasse avec la première un angle égal à un angle donné, p. 28
49. *Théorême*. Les angles qui ont les côtès parallèles et l'ouverture placée dans le même sens, sont égaux, p. 28
50. *Théorême*. Les trois angles d'un triangle réunis valent toujours deux angles droits, p. 29
L'angle extérieur d'un triangle vaut à lui seul les deux angles intérieurs opposés, p. 29
51. *Corollaire*. Quand deux angles d'un triangle sont respectivement égaux à deux angles d'un autre triangle, le troisième angle de l'un est égal au troisième angle de l'autre, p. 29
Un triangle ne peut avoir eu'un seul angle droit, et à plus forte raison qu'un seul angle abtus, p. 29
52. On nomme *triangle rectangle* celui qui a un angle droit, *acutangle* celui qui n'a que des angles aigus, et *obtusangle* celui qui a un angle obtus. Les deux dernières espèces sont comprises sous la dénomination de *triangles obliquangles*. Dans le triangle équilatéral, dont tous les angles sont égaux, chaque angle est les deux tiers d'un droit, p. 30
53. *Théorême*. Les parties de parallèles interceptées entre parallèles sont égales, et réciproquement, p. 30
54. *Corollaire*. Deux parallèles sont par-tout également eloignées l'une de l'autre, p. 31
55. *Théorême*. Si deux droites quelconques sont coupées par un nombre quelconque de parallèles menées par des points pris à des distances égales sur la première, les parties de la seconde seront aussi égales entre elles, p. 31
56. *Corollaire*. Un nombre quelconque de parties de la première droite est à un pareil nombre de parties de la seconde, comme la première droite entière est à la seconde entière, p. 32
57. *Théorême*. Trois parallèles coupent toujours deux droites quelconques en parties proportionnelles, p. 32
Note sur les rapports incomesurables, p. 34
58. *Corollaire*. Si on mène dans un triangle une droite parallèle à l'un des côtés, les deux autres côtés seront coupés en parties proportionnelles par cette droite, p. 34
59. *Problème*. Trouver une quatrième proportionnelle à trois lignes données, p.34

60. Deux triangles sont *semblables* lorsque les angles de l'un sont égaux aux angles de l'autre, et que les côtés qui, dans l'un et dans l'autre, sont opposés à des angles égaux, et que, pout cette raison, on nomme *côtés homologues*, sont proportionnels.
L'une de ces conditions entraîne toujours l'autre, p. 35
61. *Théorême*. Lorsque deux triangles ont leurs angles égaux chacun à chacun, leurs côtés homologues sont proportionnels, et les traingles sont par conséquent semblables, p. 36
62. *Corollaire*. Deux triangles sont semblables, 1°. Lorsqu'ils ont seulement deux angles égauz chacun à chacun; 2°. Lorsque leurs côtés sont respectivement parallèles; 3°. lorsque leurs côtés sont respectivment perpendiculaires, p. 36
63. *Théorême*. Deux triangles sont semblables lorsqu'ils ont un angle égal chacun à chacun compris entre des côtés proportionnels, p. 38
64. *Théorême*. Deux triangles qui ont les côtés proportionnels chacun à chacun, sont semblables, p. 39
65. *Problême*. Construire sur une droite donnée un triangle semblable à un triangle donné, p. 40
66. *Théorême*. Tant de ligne qu'on voudra, menées par un même point, et rencontrées par deux parallèles, sont coupées par ces parallèles en parties proèprtionnelles, et les coupent aussi en parties proportionnelles, p. 40
67. *Problême*. Diviser une droite donnée de la même manière qu'une autre est divisée, p. 42
68. *Remarque*. Autre solution da la même question, p. 42
69. 1 er *Corollaire*. Division d'une droite en parties égales, p. 44
70. 2 er *Corollaire*. Formation des échelles, p. 44
71. *Théorême*. Si, de l'angle droite d'un triangle rectangle, on abaisse une perpendiculaire sur le côté opposé, qu'on nomme *hypoténuse*, 1°. cette perpendiculaire partagera le triangle en deux autres qui lui seront semblables, et qui le seront par conséquent entre eux; 2°. elle divisera l'hypoténuse en deux parties ou *segmens*, tels que chaque côté de l'angle droit sera moyen proportionnel entre le segment qui lui est adjacent et l'hypoténuse entière; 3°. la perpendiculaire sera moyenne proportionnelle entre les deux segmens de l 'hypoténuse, p. 46
72. *Corollaire*. La seconde puissance du nombre, qui exprime la longueur de l'hypoténuse, est égale à la somme des secondes puissances des nombres, qui expriment les longueurs des deux autres côtés, p. 47
73. *Théorême*. Les trois côtés d'un triangle quelconque étant rap-portés à une mesure commune, et exprimés par conséquent en nombres, si de l'extrémité de l'un quelconque de ces côtés, on abaisse une perpendiculaire sur l'un des deux autres, la seconde puissance du premier sera égale à la somme des secondes puis-sances des derniers, moins deux fois le produit du côté sur lequel tombe la perpendiculaire par le segment opposé à ce premier, si la perpendiculaire tombe en dedans du triangle; et plus deux fois le même produit si elle tombe en dehors, p. 48
74. *Corollaire*. Un triangle est acutangle, rectangle ou obtusangle, selon que la seconde puissance du plus grand de ses côtés est moindre que la somme des secondes puissances des deux autres côtés, l'égale ou la surpasse, p. 50
75. *Théorême*. La droite qui divise en deux parties égales l'un des angles d'un triangle quelconque, partage le côté opposé en deux segmens proportionnels aux côtés adjacens, p. 50.

Des polygones, p. 51
76. Les surfaces planes terminées par un assemblage quelconque de lignes droites, se nomment *polygones*.
Le plus simple de tous est le triangle. Les polygones de quatre côtés se nomment en général *quadrilatères*; de cinq, *pentagones*; de six, *hexagones*; de sept, *eptagones*; de huit, *octogones*; de neuf, *ennéagones*; de dix, *décagones*; de douze, *dodécagones*; de quinze, *pentédécagones*.
Les angles dont le sommet est tourné en dehors du polygone sont des angles *saillons*; ceux dont le sommet est tourné en dedans se nomment *rentrans*, p. 51

77. *Théorême*. En tirant de l'un des angles d'un polygone à tous les autres, des lignes que l'on nomme *diagonales*, on partage ce polygone en un nombre de triangles égal à celui de ses côtés, diminué de deux unités, p. 52
78. *Corollaire*. La somme de tous les angles intérieurs d'un polygone vaut autant de fois deux droits qu'il a de côtés moinsdeux, p. 52
79. *Théorême*. Si l'on prolonge dans le même sens tous les côtés d'un polygone qui n'a point d'angles rentrans, la somme des angles extérieurs est égale à quatre droits, quel que soit d'ailleurs le nombre des côtés du polygone, p. 53
80. *Remarque*. Deux polygones sont égaux lorsqu'ils sont composés d'un même nombre de triangles égaux et semblablement disposés, p. 53
81. *Théorême*. Lorsqu'on connoit tous les côtés d'un polygone, à l'exception d'un seul, et qu'on connoit aussi les angles compris entre les côtés donnés, le polygone est déterminé et peut être construit, p. 54
81. *Remarque*. Pour déterminer un polygone d'un nombre N de côtés, il faut 2N-3 choses données, parmi lesquelles les angles ne doivent compter que pour N-1 données, p. 54
83. Le polygone de quatre côtés, dont les côtés opposés sont parallèles, est un parallélogramme.
1°. Chaque diagonale partage le parallélogramme en deux triangles égaux.
2°. Les côtés opposés d'un parallélogramme sont respectivement égaux.
3°. Si les côtés opposés d'une figure de quatre côtés sont égaux, ou bien si deux côtés opposés sont égaux et parallèles, cette figure est un parallélogramme, p. 55
84. *Théorême*. Les deux diagonales d'un parallélogramme se coupent mutuellement en deux parties égales, p. 55.
85. On nomme *polygones semblables* ceux dont les angles sont égaux, et dont les côtés homologues sont proportionnels, p. 55
86. *Théorême*. Deux polygones composés d'un même nombre de triangles semblables chacun à chacun et semblablement disposés, ent leurs angles égaux chacun à chacun, leurs côtés homologues proportionnels, et sont par conséquent semblables, p. 55
87. Lorsque deux polygones sont semblables, ils sont composés d'un même nombre de triangles semblables chacun à chacun, et semblablement disposés, p. 56
88. *Problême*. Construire sur une ligne donnée un polygone semblable à un polygone donné, p. 57
89. *Remarque*. Autre manière de partager des polygones en triangles, p. 58
Note sur l'art de lever des plans, p. 59
90. *Théorême*. Si l'on tire dans deux polygones semblables deux droites qui soient semblablement placées dans l'un et dans l'autre, elles seront proportionnelles aux côtés homologues des polygones, p. 59
91. *Théorême*. Les contours de deux polygones semblables sont entre eux comme les côtés homologues de ces polygones, p. 60

De la ligne droite et du cercle, p. 60
92. Une droite et un cercle ne peuvent se couper en plus de deux points.
Toute droite qui coupe la circonférence du cercle et qui est prolongée au dehors, se nomme *sécante*.
La partie de cette droite comprise dans le cercle, se nomme corde, p. 60
93. Lorsqu'une corde passe par le centre, on lui donne le nom de *diamètre*.
Tous les diamètres du cercle sont égaux entre eux.
Le diamètre est la plus grande des droites qu'on peut tirer dans la circonférence du cercle, p. 61
94. Les portions d'une circonférence de cercle se désignent en général par le nom d'arcs. La corde qui passe par les extrémités d'un arc ou qui le *soutend*, est dite sa *corde*.
La même corde appartient à deux arcs, qui, réunis, forment la circonférence entière, p. 61

95. Le diamètre partage la circonférence en deux parties égales.
Deux cercles décrits d'un même rayon sont égaux, p. 61
96. *Théorême*. Si l'on porte un arc quelconque de cercle sur un autre arc du même cercle ou d'un cercle décrit du même rayon que le premier, de manière que deux points quelconques de l'un dei arcs tombent sur l'autre, et que leur convexité soit tournée du mime côté, le plus petit des deux arcs se confondra dans toute son étendue avec le plus grand, p. 62
Note sur cette propriété du cercle qui lui est commune avec la ligne droite, et qui prouve la similitude de toutes ses parties ou l'uniformité de sa courbure, p. 62
97. *Corollaire*. Dans un même cercle ou dans deux cercles décrits du même rayon, les arcs dont les cordes sont égales, sont égaux lorsqu'ils sont de même espèce, c'est-à-dire tous moindres que la demi - circonférence, ou tous plus grands; et réciproquement quand les arcs sont égaux, les cordes sont égales, p. 62
98. *Théorême*. Dans un même cercle ou dans des cercles égaux, le plus grand arc a la plus grande corde, et réciproquement, pourvu toutefois que les arcs que l'on compare soient moindres que la demi-circonférence, p. 63
99. *Problème*. Deux arcs du même cercle ou de cercles égaux étant donnés, trouver le rapport de leurs longueurs, p. 63
100. La droite qui n'a qu'un point de commun avec le cercle, ou qui ne fait que le toucher, se nomme *tangente*, p. 64
101. *Théorème*. La perpendiculaire menée par un point de la circonférence du cercle sur le rayon qui passe par ce point, est tangente au cercle; et réciproquement la tangente, à un point quelconque de la circonférence, est perpendiculaire â l'extré-mité du rayon mené par ce point, p. 64
102. *Corollaire*. On mène une tangente à un point donné de la circonférence du cercle, en élevant une perpendiculaire à l'extré-mité du rayon qui passe par ce point, p. 65
103. *Théorème*. Toute droite élevée perpendiculairement sur le milieu d'une corde, passe par le centre du cercle et par le milieu de l'arc soutendu par cette corde, p. 65
104. Ier *Corollaire*. Le milieu d'une corde, le centre du cercle et le milieu de l'arc soutendu par la corde, étant en ligne droite, dès qu'une droite passe par deux de ces points, elle passe nécessairement par le troisième, p. 66
Toute perpendiculaire abaissée du centre ou du milieu de l'arc sur la corde, tombera sur le milieu de cette droite, p. 66
105. 2e *Corollaire*. Pour diviser un arc en deux parties égales, il suffit d'élever une perpendiculaire sur le milieu de la corde qui soutend cet arc, p. 66
106. *Théorème*. Les arcs interceptés dans un même cercle entre deux cordes parallèles, ou entre une tangente et une corde parallèles, sont égaux, p. 66
107. *Théorème*. Si des sommets de deux angles, on décrit deux arcs de cercle du même rayon, le rapport des arcs compris entre les côtés de chaque angle, sera le même que celui de ces angles, p. 67
108. Ier *Corollaire.* Le rapport des arcs étant le même que celui des angles, il s'ensuit que la mesure d'un angle est l'arc de cercle compris entre ses côtés, et décrit de son sommet comme centre, p. 69
109. 2e *Corollaire.* Les droites qui divisent un arc en plusieurs parties égales, divisent aussi dans un même nombre de parties égales l'angle que mesure cet arc, p. 70
110. *Théorème.* Lorsqu'un angle a son sommet placé à la circonférence d'un cercle, il a pour mesure la moitié de l'arc compris entre ses côtés, p. 70
111. Ier *Corollaire.* L'angle formé par une corde et par le prolongement d'une autre corde, a pour mesure la moitié de la somme des arcs (moindres que la demi-circonférence) soutendus par ces cordes,p. 72
112. 2e *Corollaire.* Tous les angles qui ont leur sommet placé à la circonférence et s'appuient sur le mêmé arc, sont égaux.

L'angle dont le sommet est sur la circonférence, et dont le côtés passent par les extrémités d'un diamètre, est droit, p. 72
113. *Problème*. Elever une perpendiculaire à l'extrémité d'une ligne droite sans la prolonger, p. 72
114. *Problème*. D'un point donné hors d'un cercle, mener une tangente à ce cercle, p. 73
115. *Théorème.* L'angle dont le sommet est placé dans le cercle, entre le centre et la circonférence, a pour mesure la moitié de l'arc compris entre ses côtés, plus la moitié de l'arc compris entre leurs prolongemens, p. 73
116. *Théorème.* L'angle dont le sommet est placé hors du cercle, a pour mesure la moitié de la différence des arcs compris entre ses cotés, et dont l'un tourne sa concavité vers le sommet, et l'autre sa convexité, p. 74
117. *Théorème.* Par trois points, on ne peut faire passer qu'une seule circonférence de cercle, p. 74
118. I^er^ *Corollaire.* Pour trouver le centre d'un cercle qui passe par trois points donnés, il faut joindre ces trois points par deux droites, et élever sur le milieu de chacune des perpendiculaires dont l'intersection donnera le centre du cercle demandé.
La question devient insoluble quand les trois points sont en ligne droite, p. 75
119.2^e^ *Corollaire*. Deux cercles ne pervent avoir trois points communs sans se confondre, p. 75
120. *Théorême*. Deux cercles qui passent par un même point de la droite qui joint leurs centres, n'ont que ce point de commun, dans lequel ils se touchent par conséquent; et réciproquement si deux cercles se touchent, leurs centres et le point de contact sont en ligne droite, p- 76
111. *Remarque*. Conditions qui doivent avoir lieu pour que deux cercles se coupent, p. 77
La perpendiculaire élevée par le point de contact de deux cercles sur la ligne qui joint leurs centres, touche en même temps ces deux cercles.
Entre un cercle et sa tangente, on ne peut mener aucune droite, mais on y peut frire passer une infinité de cercles différens.
Note sur l'angle de contingence, p. 77
122. *Problême*. Décrire un cercle qui touche en un point donné une droite donnée de position, et qui passe par un second point donné, p. 78
123. *Problême*. Décrire un cercle qui touche en un point donné un autre cercle donné, et qui passe par un second point donné, p. 78
124. *Problême*. Décrire sur une ligne donnée un cercle tel, que tous les angles, ayant leur sommet à sa circonférence, et s'appuyant sur cette droite, soient égaux à un angle donné; ou décrire un *segmen*t de cercle *capable* d'un angle donné, p. 79
125. *Théorême*. Deux sécantes qui partent d'un même point pris hors du cercle, étant prolongées jusqu'à la partie de la circonférence la plus éloignée de ce point, sont réciproquement proportionnelles à leurs parties extérieures, p. 79
126. *Remarque*. La tangente est moyenne proportionnelle entre la sécante et sa partie extérieure. Démonstration de cette proposition *à priori*, p. 80
127. *Théorême*. Deux cordes qui se rencontrent dans un cercle, se coupent en parties réciproquement proportionnelles, p. 81
128.*Corollaire*. La perpendiculaire élevée sur un diamètre, et terminée à la circonférence, est moyenne proportionnelle entre les deux segmens du diamètre, p. 81
129. *Remarque*. Démonstration de la proposition précédente, tirée du triangle rectangle.
La corde menée par l'extrémité du diamètre est moyenne proportionnelle entre le diamètre et le segment formé par la perpendiculaire abaissée de l'autre extrémité de cette corde, p. 82
130. *Problême*. Partager une ligne en moyenne et extrême raison, c'est-à-dire de manière que la plus grande des deux parties soit moyenne proportionnelle entre la ligne entière et l'autre artie, p. 82

131. *Problême*. Décrire un cercle qui passe par deux points donnés, et qui touche une ligne droite indéfinie, donnée de position, p. 83
132. *Théorême*. Dans un demi-cercle, les secondes puissances des longueurs des cordes qui partent du diamètre, sont proportionnelles aux deux segmens compris sur le diamètre, entre l'extrémité commune de ces cordes et le pied de la perpendiculaire abaissée de l'autre extrémité, p. 84

Des polygones inscrits et circonscrits au cercle, p. 84
133. *Remarque*. On peut faire passer un cercle par les sommets des angles d'un triangle quelconque. Dans ce cas, le triangle est *inscrit* au cercle, et le cercle est *circonscrit* au triangle. Autre démonstration des propositions des numéros 36, 37 et 50, p. 84
134. *Problême*. Inscrire un cercle dans un triangle donné, c'est-à-dire, décrire dans l'intérieur de ce triangle un cercle qui ne fasse qu'en toucher les trois côtés, p. 85
135. *Remarque*. On ne sauroit généralement inscrire dans un cercle tous les polygones de quatre ou d'un plus grand nombre de côtés, p. 86
136. *Théorême*. Tout polygone d'un nombre quelconque de côtés, lorsqu'il est régulier, c'est-à-dire lorsqu'il a tous ses angles égaux et tous ses côtés égaux, peut être inscrit et circonscrit au cercle, p. 86
137. Les angles formés par les rayons menés du centre du polygone à chacun de ses angles, se nomment *angles au centre*, et leur somme étant équivalente à quatre droits, chacun d'eux est égal à cette somme, divisée par le nombre des angles ou des côtés du polygone proposé, p. 87
138. *Théorême*. Les polygones réguliers d'un même nombre de côtés sont semblables entre eux , et leurs contours sont entre eux comme les rayons des cercles dans lesquels ils sont inscrits et circonscrits, p. 88
139. Le quadrilatère dont les angles et les côtés sont égaux, se nomme *quarré*. Chacun de ses angles est droit, p. 89
140. *Remarques*. Le quarré est un parallélogramme. Le parallélogramme dont les côtés sont égaux et les angles inégaux, se nomme *rhombe* ou *lozange*. Celui dont les quatre angles sont droits et les côtés inégaux. se nomme rectangle. Tout rectangle petit s'inscrire dans un cercle, p. 89
141. *Problême*. Construire un quarté sur une ligne donnée, p. 89
142. *Problême*. Un polygone d'un nombre quelconque de côtés étant inscrit eu cercle, inscrire dans le même cercle un second polygone d'un nombre de côtés double, et trouver la valeur de l'un des côtés du second, p. 90
143. *Problême*. Inscrire dans un cercle les polygones de 4, 8, 32, 64, etc., p. 91
144. *Problême*. Inscrire dans un cercle les polygones de 3, 6, 12, 48, etc. côtés, p. 92
145. *Problême*. Inscrire dans un cercle les polygones de 5 , 10, 20, 40 , etc. côtés, p. 93
146. *Remarque*. La différence entre les arcs soutendus par les côtés de l'hexagone et du décagone, donne la quinzième partie de la circonférence. La corde de cet arc est le côté du pentédécagone; et par sa *bissection*, on obtiendra les polygones de 30 , 6o , etc. côtés, p. 94
147. *Problême*. Un polygone régulier d'un nombre quelconque de côtés étant inscrit dans un cercle, circonscrire au même cercle un polygone régulier du même nombre de côtés; et réciproquement le polygone circonscrit étant donné, construire le polygone inscrit, p. 94
l48. *Corollaire*. Expression du côté du polygone régulier circonscrit par le moyen de celui du polygone inscrit correspondant, p. 96
149. *Remarques*. La différence entre le polygone inscrit et le polygone circonscrit correspondant diminue à mesure qu'on augmente le nombre de leurs côtés. On peut toujours trouver deux polygones, un inscrit , l'autre circonscrit, tel, que la différence de leurs contours soit moindre qu'une grandenr donnée, quelque petite qu'elle soit, p. 97
150. *Corollaire*. La circonférence du cercle est moindre que le contour du polygone circonscrit, et plus grande que celui du polygone inscrit. On peut toujours trouver un polygone, soit inscrit,

soit circonscrit, tel, que la différence entre son contour et la circonférence du cercle soir moindre, qu'une grandeur donnée, quelque petite qu'elle soit, p. 97
151. *Problême*. Trouver le rapport approché de la circonférence au diamètre, p. 98
Note. Rapport de la circonférence au diamètre, consigné dans un ouvrage des Brames, p. 100
152. *Remarque*. Solution abrégée du problème précédent, p. 100
153. *Théorême*. Si deux grandeurs, A et B, sont telles, que leur différence A-B soit moindre qu'une troisième grandeur, quelque petite que puisse être cette grandeur, ces deux grandeurs sont égales entre elles, p. 102
154. *Théorême*. Les circonférences des cercles sont entre elles comme leurs rayons ou leurs diamètres, p. 102
Note. Autre démonstration du même théorême, p. 103
155. *Corollaire*. Expression approchée de la longueur d'une circonférence dont on connoit le rayon, p. 103

Première partie.
Section II.
De l'aire des polygones et de celle du cercle, p. 104
156. La portion d'étendue renfermée entre les lignes qui terminent une figure, se nomme la *surface* ou l'*aire* de cette figure, p. 104
Note. Sur l'emploi des mots *surface* et *aire*, p. 104
157. Deux figures de formes différentes, mais d'une étendue égale, ou renfermant des aires égales, se nomment équivalentes, p. 104
158. Dans les triangles et dans les parallélogrammes, on prend arbitrairement pour *base* un des côtés, et on appelle *hauteur* la perpendiculaire abaissée de l'angle opposé å ce côté dans le triangle, ou d'un point quelconque du coté opposé dans le parallélogramme, p. 105
159. *Théorême*. Deux parallélogrammes de même base et de même hauteur, sont équivalens, p. 105
160. *Théorême*. Un triangle quelconque est la moitié d'un parallélogramme de même base et de même hauteur, p. 106
161. *Corollaire*. Deux triangles qui ont même base et même hauteur sont équivalens, p. 106
162. *Problême*. Transformer un polygone en un autre qui ait un côté de moins, et qui soit équivalent, p. 106
163. *Corollaire*. On peut changer ainsi un polygone quelconque en un triangle équivalent, p. 107
164. *Théorême*. Deux rectangles de même hauteur sont entre eux comme leurs bases, p. 107
165. *Théorême*. Deux rectangles quelconques sont entre eux comme les produits de leurs bases par leurs hauteurs, p. 109
Note. Remarque sur la démonstration de ce théorème, p. 110
166. *Remarque*. Sur la niesure des surfaces en général, et sur le sens de l'expression *l'aire d'un rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur*, p. 110
167. 1er *Corollaire*. L'aire d'un quarré se mesure par la seconde puissance de son côté, p. 112
168. 2e *Corollaire*. L'aire d'un parallélogramme se mesure par le produit de sa base par sa hauteur. Deux parallélogrammes quelconques sont dans le rapport des produits de leurs bases par leurs hauteurs, p. 112
169. 3e *Corollaire*. L'aire d'un triangle est mesurée par la moitié du produit de sa hase par sa hauteur.
Les triangles quelconques sont entre eux comme les produits de leurs bases par leurs hauteurs, p. 112
170. *Probléme*. Transformer un rectangle ou un triangle en un quarré, p. 112
171. *Corollaire*. Transformer un polygone quelconque en un quarré équivalent, p. 113

172. *Remarque*. Ors évalue l'aire d'un polygone quelconque en pressant la somme de celles des triangles qui le composent, p. 113
173. *Théorême*. L'aire d'un quadrilatère dans lequel deux côtés sont parallèles, et qu'on nomme pour cette raison *trapèze*, se mesure par le produit de la demi-somme des deux côtés parallèles, multipliée par la hauteur prise entre ces côtés.
L'aire du trapèze se mesure par le produit de sa hauteur, multipliée par une ligne menée à égale distance des deux bases parallèles, p. 113
174. *Théorême*. Les aires des polygones semblables sont entre elles comme les quarrés des côtés homologues de ces polygones, p. 114
175. *Théorême*. Le quarré construit sur l'hypoténuse d'un triangle rectangle, est équivalent à la somme des quarrés construits sur les deux autres côtés de ce triangle, p. 116
176. 1er *Corollaire*. Les quarrés construits sur les côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle et sur l'hypoténuse, sont entre eux comme les segmens adjacens et l'hypoténuse entière, p. 117
177. 2e *Corollaire*. Tout polygone construit sur l'hypoténuse d'un triangle rectangle, est équivalent à la somme des polygones semblables construits sur les deux autres côtés, p. 117
178. *Problême*. Construire un polygone semblable à un autre, et dont l'aire soit dans un rapport donné avec celle du premier, ou soit équivalente à un quarré donné, p. 118
179. *Théorême*. L'aire d'un polygone régulier a pour mesure la moitié du produit de son contour par le rayon du cercle inscrit. Ce contour se nomme *périmètre*, et le rayon du cercle inscrit se nomme *apothème*, p. 119
180. *Corollaire*. Les aires des polygones réguliers sont entre elles connue les quarrés des rayons des cercles dans lesquels ils sont inscrits ou auxquels ils sont circonscrits, p. 119
181. *Remarque*. Il est toujours possible de trouver deux polygones du même nombre de côtés, l'un inscrit, l'autre circonscrit, tels, que la différence de leurs aires soit moindre qu'une grandeur donnée, quelque petite que soit cette grandeur, p. 120
Note. Autre preuve de la même proposition, p. 120
182. *Corollaire*. On peur toujours assigner un polygone régulier, soit inscrit, soit circonscrit, dont l'aire diffère aussi peu qu'on voudra de celle d'un cercle donné, p. 121
183. *Théorême*. Si trois grandeurs, A, B, X, sont telles que la première, A, que l'on suppose variable, mais néanmoins surpassant toujours les deux autres, B, X, qui ne changent point, puisse approcher de toutes deux en même temps, aussi près qu'on voudra, on aura nécessairement B = X, p. 121
184. *Théorême*. L'aire d'un cercle a pour mesure la moitié du produit de la circonférence par le rayon, p. 122
185. *Corollaire*. Les aires des cercles sont entre elles comme les quarrés de leurs rayons ou de leurs diamètres.
L'aire d'un cercle est égale au quarré du rayon multiplié par le rapport de la circonférence au diamètre, p. 122
186. *Théorême*. L'aire d'un secteur de cercle a pour mesure la moitié du produit de l'arc par le rayon, p. 122
187. *Remarque*. L'aire du *segment* s'otlient en retranchant de l'aire du secteur celle du triangle correspondant, p. 122

Deuxième partie.
Section première.
Des plans et des corps terminés par des surfaces planes.
Des plans et des lignes droites, p. 124
188.Une ligne droite qui a deux de ses points dans un plan, s'y trouve toute entière, p. 124
189. L'intersection de deux plans est une ligne droite, p. 124
190. Il faut trois points pour déterminer un plan, p. 125

191. Deux lignes qui se coupent sont dans un même plan, p. 125
192. Deux plans ayant trois points communs qui ne sont pas en ligne droite, coïncident parfaitement, p. 125
193. Dans l'espace, deux droites peuvent être perpendiculaires à une troisième, sans être parallèles entre elles, p. 125
194. *Théorême.* Toute droite élevée hors d'un plan, perpendiculairement à deux autres menées par son pied dans ce plan, est perpendiculaire à toutes celles qu'on puurroit mener par ce point dans le méme pian, p. 126
195. *Remarque.* La ligne menée d'après le théorême précédent, est perpendiculaire au plan sur lequel elle est élevée, p. 127
196. *Théorême.* Si trois droites sont perpendiculaires à une même droite par un même point, elles sont toutes les trois dans un même pan perpendiculaire à cette dernière, p. 127
197. *Théorême.* Par un point pris, soit hors d'un plan, suit sur ce plan, on ne peut mener qu'une seule perpendiculaire à ce plan; et par le même point d'une droite, il ne peut passer qu'un seul plan perpendiculaire à cette droite, p. 127
198. *Théorême.* Les obliques qui s'écartent également de la perpendiculaire à un plan, sont égales; celtes qui s'écartent le plus sont les plus longues, et la perpendiculaire est la plus courte de toutes les droites que l'on puisse mener d'un point donné â un plan, p. 128
199. *Remarque.* Chaque point de la perpendiculaire à un plan peut être employé à décrire dans ce plan des cercles dont le centre soit à son pied.
La perpendiculaire étant la plus courte ligne qu'on puisse mener d'un point pris hors d'un plan sur ce plan, est la mesure naturelle de leur distance respective, p. 129
200. *Théorème.* Si par un point d'une droite oblique à un plan, on abaisse sur ce plan une perpendiculaire et que l'on joigne les pieds de l'oblique et de la perpendiculaire par une droite, la perpendiculaire à cette dernière sera aussi perpendiculaire sur l'oblique, p. 129
201. *Théorème.* Une droite située hors d'un plan, mais parallèle à une ligne quelconque menée dans ce plan, ne le rencontre point, quelque prolongée qu'on la suppose, et est en même temps parallèle à toute droite menée dans le plan parallèlement à la première, p. 130
202. *Corollaire.* Deux droites parallèles à une troisième sont parallèles entre elles, p. 130
203. *Théorême.* Les angles qui ont les côtés parallèles et l'ouverture tournée dans le même sens, sont égaux, quoique situés dans des plans différons, p. 131
204. *Théorême.* Si, par un point quelconque de la commune section de deux plans, on mène dans chacun de ces plans des droites respectivement perpendiculaires à cette commune section, et que l'angle qu'elles forment entre elles soit égal à celui que forment deux autres droites menées de la même manière dans deux autres plans; l'inclinaison des deux premiers plans sera la mime que celle des deux derniers, p. 131
205. *Remarques.* L'inclinaison de deux plans se nomme *angle dièdre* ou *angle à deux faces*.
L'angle dièdre a pour mesure l'angle plan formé par deux droites menées dans chacune de ses faces perpendiculairement à leur commune section, et par un même point de cette droite.
Les angles dièdres jouissent des mêmes propriétés que les angles plans qui les mesurent, p. 132
Note. Raison de la dénomination d'*angle dièdre*, p. 132
206. *Corollaire.* Un plan mené par une ligne perpendiculaire à un autre plan, est perpendiculaire sur ce dernier.
Par une droite prise dans un plan, on ne peut élever qu'un seul plan perpendiculaire au premier, p. 134
207. *Théorême.* Si, par un point quelconque de la commune section de deux plans qui se rencontrent à angles droits, on élève perpendiculairement au premier, une droite, elle sera comprise dans le second, p. 134
208. *Corollaire.* L'intersection de deux plans perpendiculaires à un troisième, est perpendiculaire à ce dernier, p. 134

209. *Théorême*. La droite menée dans un plan, perpendiculairement à la commune section de celui-ci avec un autre qui le rencontre à angle droit, est perpendiculaire sur cette autre, p. 135
210. *Théorême*. Deux droites perpendiculaires à un même plan sont parallèles entre elles; et réciproquement si une droite est perpendiculaire à un plan, toute autre droite parallèle à celle-ci sera aussi perpendiculaire au même plan, p. 135
211 *Théorême*. Deux plans perpendiculaires à une même droite n sauroient se rencontrer, p. 136
212. Deux plans perpendiculaires à une même droite ne se rencontrant point, sont parallèles entre eux, p. 137
213. *Théorême*. Lorsque deux plans parallèles sont coupés par un troisième, les intersections sont parallèles entre elles, p. 137
214. *Corollaire*. La distance de deux plans parallèles est par-tout la même, p. 137
215. *Théorême*. Si deux droites qui se coupent sont parallèles à deux autres droites qui se coupent, le plan déterminé par les deux premières sera parallèle a celui que déterminent les deux autres, p. 137
216. *Théorême*. Par deux droites qui, ne se coupant point et n'était point parallèles entre elles, ne sauroient être comprises dans ui même plan, on peut toujours faire passer deux plans parallèles entre eux, et dont la plus courte distance donne celle des deux droites proposées, p. 137
217. *Théorême*. Deux droites comprises entre deux plans parallèles sont toujours coupées eu parties proportionnelles par un troisième plan parallèle aux deux premiers, 138
218. Lorsque plusieurs plans qui passent par un même point se rencontrent deux à deux, l'espace qu'ils comprennent entre eux, indéfini dans le sens opposé au point oit ils se rencontrent, se nomme *angle polyèdre*, ou angle a plusieurs faces.
L'angle à trois faces se nomme angle *trièdre*, etc.
Le point de rencontre de toutes les faces d'un angle polyèdre est le *sommet*.
Les communes sections des faces sont les *arétes*.
Il y a dans l'angle trièdre six choses à considérer, savoir: trois angles plans et trois angles dièdres, p. 138
219. *Théorême*. La somme de deux quelconques des angles plans qui composent un angle trièdre, est toujours plus grande que le troisième, p. 139
220. *Théorême*. Si deux angles trièdres sont formés des mêmes angles plans, les angles dièdres compris entre les angles plans égaux seront égaux, p. 140
221. *Théorême*. Deux angles polyèdres compris sous trois angles plans égaux et semblablement disposés entre eux, sont égaux dans toutes leurs parties, p. 140
222. *Remarque*. Deux angles trièdres composés des mêmes angles plans, ou deux angles trièdres *inverses* l'un de l'autre, ne peuvent coincider, mais sont néanmoins toujours égaux, p. 141
Note sur les angles trièdres inverses nommés *symétriques* par Legendre, p. 142
223. *Théorême*. La somme des angles plans qui composent un angle polyèdre convexe, c'est-à-dire dont toutes les arêtes sont saillantes ou extérieures, mais d'ailleurs quelconque, est toujours moindre que quatre droits, p. 142

Des corps terminés par des plans, p. 143
224. Les corps terminés par des plans se nomment *polyèdres*.
On ne peut fermer de toutes parts un espace par un nombre de plans moindre que quatre, et le corps qui en résulte se nomme *tétraèdre*.
Tout corps dont une des faces est un polygone quelconque, et dont toutes les autres sont des triangles ayant leur sommet au même point, se nomme *pyramide*; le point où se réunissent ces dernières, est le *sommet*, et l'autre face est la *base*, p. 143
225. Les polyèdres dont toutes les faces, à l'exception de deux opposées, sont des parallélogrammes, se nomment *primes*.
Les polygones opposés sont les *bases* du prisme.

Chaque angle polyèdre d'un prisme n'est composé que de trois angles plans, p. 144
226. *Théorême*. Si deux tétraèdres ont chacun un angle trièdre composé de triangles égaux et semblablement disposés, ces tétraèdres seront égaux; et ils le seront encore si deux faces de l'un sont égales a deux faces de l'autre, assemblées de la même manière, et forment entre elles le même angle dièdre que celles-ci, p. 144
227. *Théorême*. Si deux prismes ont chacun un angle trièdre composé de polygones égaux et semblablement disposés, ces prismes seront égaux, p. 145
228. On peut toujours, avec les sommets des angles polyèdres d'un polyèdre quelconque, former des pyramides triangulaires, en menant par l'un de ces points des plans qui passent par les arêtes du polyèdre proposé, ou par les diagonales tirées dans ses faces.
Deux corps composés d'un même nombre de pyramides triangulaires égales et semblablement disposées, sont égaux, p. 145
229. Le prisme dont la base est un parallélogramme, se nomma *parallélépipède*; ses faces opposées sont égales et parallèles, p. 146
230. *Théorême*. Un polyèdre compris entre six plans parallèles deux a deux, est un parallélépipède, p. 146
231. Les *polyèdres semblables* sont ceux dont les faces sont en même nombre, semblables, semblablement disposées, et également inclinées les unes à l'égard des autres, p. 147
232. *Théorême*. Lorsque les triangles qui forment deux angles trièdres homologues de deux tétraèdres, sont semblables; chacun à chacun, et semblablement disposés, ces tétraèdres sont semblables; et ils le sont encore si deux faces de l'un font entre elles le même angle que deux faces de l'autre, et sont en outre semblables à celles-ci, p. 147
233. *Théorême*. Deux pyramides quelconques sont semblables lorsque leurs faces sont semblables et semblablement disposées, p. 148
234. 1er *Corollaire*. En coupant une pyramide par un plan parallèle à sa base, on en retranche une pyramide qui lui est semblable, p. 149
235. 2e *Corollaire*. Les arêtes homologues des pyramides semblables sont proportionnelles entre elles, p. 150
236. *Théorême*. Les bases des pyramides semblables sont entre elles comme les quarrés de deux arêtes homologues quelconques, et comme les quarrés des perpendiculaires abaissées du sommet sur leur plan, p. 150
237. *Corollaire*. Les sections faites à la même distance des bases, dans deux pyramides quelconques, sont entre elles comme ces bases, p. 151
238. *Théorême*. Deux polyèdres qui sont composés d'un même nombre de pyramides semblables et semblablement disposées, sont semblables, p. 151
239. *Théorême*. Lorsque deux polyèdres sont semblables, ils peuvent être partagés en un même nombre de tétraèdres semblables et semblablement disposés, p. 153
240. *Théorême*. Les arêtes homologues des polyèdres semblables sont proportionnelles, ainsi que les diagonales des faces homologues et les diagonales intérieures aux polyèdres, p. 155
241. *Remarque*. Sur la mesure de l'aire des polyèdres, p. 155
242. *Théorême*. Les aires des polyèdres semblables sont entre elles comme les quarrés des arêtes homologues, p. 156

De la mesure des volumes, p. 156
243. L'espace renfermé par la surface d'un polyèdre ou occupé par ce corps, est généralement désigné sous le nom de volume, p. 156
Note sur les motifs d'exclure le mot solidié, p. 156
244. *Théorême* Deux parallelépipèdes construits sur la même base et terminés supérieurement par le même plan parallèle à leur base, sont équivalent en volume, p. 157

245. *Corollaire*. Un parallélépipède quelconque et un parallélépipède rectangle construits sur des bases équivalentes, et terminés par un même plan parallèle à leur base, ou de manse hauteur, sont équivalens, p. 158
246. *Théorême*. Si l'on forme avec la base d'un prisme triangulaire un parallélogramme, et que l'on élève sur ce parallélogramme, pris pour base, un parallélépipède de même hauteur que le prisme triangulaire, celui-ci sera la moitié de l'autre, p. 159
247. *Corollaire*. Deux prismes triangulaires de même base et de même hauteur, sont équivalens, p. 160
248. *Théorême*. Les parallélépipèdes rectangles de même hauteur et dont les bases ont même largeur, sont entre eux comme leurs longueurs; ou deux parallélépipèdes rectangles de mime base, sent entre eux comme leurs hauteurs, p. 160
249. *Théorême*. Deux parallélépipèdes rectangles tant entre eux comme les produits des arêtes contiguës à un monta angle trièdre, p. 161
250. *Remarque*. La mesure du volume d'un parallélépipède rectangle est le produit de ses trois arêtes contiguës, en prenant pour terme de comparaison le parallélépipède dont les trois arêtes contiguës sont égales à la ligue choisie pour unité, p. 162
251. ler *Corollaire*. Lorsque les arêtes sont égales entre elles, le parallélépipède, qui prend le nom de *cube*, a pour mesure la troisième puissance de suis arête, p. 163
252. 2e *Corollaire*. Le volume d'un parallélépipède quelconque a pour mesure le produit de sa base par sa hauteur, p. 163
Deux parallélépipèdes sont entre eux comme les produits de leur base par leur hauteur, p. 163.
253. 3e *Corollaire*. I.e volume d'un prisme quelconque est égal au produit de sa base par sa hauteur,
Deux prismes sont entre eux comme les produits de leur base par leur hauteur, p. 164
254. *Théorême.* Deux tétraèdres de même hauteur sont entre eux comme leurs bases, p. 165
255. *Corollaire*. Deux tétraèdres de même base et de même hauteur sont équivalens, p. 167
256. *Théorême*. Un tétraèdre est équivalent au tiers d'un prisme triangulaire de même base et de même hauteur, p. 167
257. 1er *Corollaire*. Le volume d'un tétraèdre a pour mesure le tiers du produit de sa base par sa hauteur,
Deux tétraèdres sont entre eux comme les produits de leur base par leur hauteur, p. 168
258. 2e *Corollaire*. Les mêmes proportions ont encore lieu à l'égard de deux pyramides quelconques, p. 168
259. *Remarque*. Le volume d'un polyèdre quelconque peut s'évaluer en décomposant ce polyèdre en pyramides, ou en le ramenant à des prismes triangulaires tronqués, p. 169
260. *Théorême*. Un prisme triangulaire tronqué est équivalent à trois tétraèdres de melie base, ayant leurs sommets respectifs placés à chacun des angles du triangle opposé à cette base, p. 170
261. *Corollaire*. Le volume d'un prisme triangulaire tronqué a pour mesure le produit de sa base par le tiers de la somme de trois perpendiculaires abaissées sur cette base, de chacun des angles de la base supérieure, p. 171
262. *Théorême*. Deux polyèdres semblables sont entre eux comme les cubes de leurs arêtes homologues, p. 171

Deuxieme partie.
Section ii.
Des corps ronds.
263. Les corps ronds considérés dans les Elémens de Géométrie, sont le cône droit, le cylindre droit et la sphère.
Le cône droit s'ergendte en faisant tourier un triangle rectangle ci autour de l'un des côtés de l'angle droit ; l'hypoténuse décrit la surface conique droite.

Le côté autour duquel tourne le triangle générateur, se nomme l'*axe*.
La base du cône est un cercle.
Toute section faite par un plan parallèle a cette base est également un cercle.
Les circonférences de ces cercles sont proportionnelles à leurs distances au sommet.
Leurs aires sont entre elles comme les quarres de ces distances, p. 173
Note sur le cône oblique, p. 173
264. *Théorême*. On peut toujours trouver deux pyramides régulières, l'une inscrite, l'autre circonscrite à un cône droit, qui soient telles, que la différence de leurs aires soit moindre qu'une grandeur donnée, quelque petite que soit cette grandeur.
L'aire d'une pyramide régulière, lorsqu'on n'y comprend point sa base, a pour mesure la moitié du produit du contour de cette base par la perpendiculaire abaissée du sommet sur l'un de ses côtés, p. 174
265. *Corollaire*. L'aire du cône est toujours moindre que celle de la pyramide circonscrite, et plus grande que celle de la pyramide inscrite; mais chacune de ces dernières peut approcher de la première d'aussi près qu'on le voudra, p. 176
266. *Théorême*. L'aire d'un cône droit a pour mesure la moitié du produit de la circonférence du cercle qui lui sert de base par son côté, p. 177
267. *Théorême*. L'aire d'un cône tronqué a pour mesure la moitié du produit de la somme des circonférences de ses deux bases par son côté, ou le produit de ce côté par la circonférence de la section faite à égale distance des bases, p. 177
268. *Théorême*. On peut toujours trouver deux pyramides, l'une inscrite, l'autre circonscrite à un cône droit, telles, que la différence de leurs volumes soit moindre qu'une grandeur donnée, quelque petite que soit cette grandeur, p. 179
269. *Corollaire*. On peut toujours assigner une pyramide inscrite et une pyramide circonscrite, qui diffèrent aussi peu qu'un voudra du cône, l'une étant plus petite, et l'autre plus grande, p. 179
270. *Théorême*. Le volume d'un cône a pour mesure le tiers du produit de l'aire de sa base par sa hauteur, p. 180
Note sur le cône oblique, p. 180
271. *Problème*. Trouver le volume d'un tronc de cône droit à bases parallèles, p. 180
272. Un rectangle qui tourne autour de l'un de ses côtés, engendre le corps appelé *cylindre droit*.
Les bases d'un cylindre droit sont des cercles égaux et parallèles, ainsi que toutes les sections parallèles à ces bases,
Le côté autour duquel tourne le rectangle générateur, se nomme l'*axe*, p. 181
Note sur le cylindre oblique,
273. *Théorême*. On peut inscrire et circonscrire à un cylindre droit deux prismes tels, que la différence de leurs aires soit moindre qu'une grandeur donnée, quelque petite que soit cette grandeur, p. 182
Obs. Ces prismes, ayant leurs arêtes perpendiculaires sur leur base, sont des *prismes droits*; les autres sont des *prismes obliques*
274. *Corollaire*. On peut toujours trouver un prisme, soir inscrit, soit circonscrit, dont l'aire diffère aussi peu qu'on voudra de l'aire du cylindre droit, moindre que la première, et plus grande que la seconde, p. 183
275. *Théorême*. L'aire de la surface convexe du cylindre droit a pour mesure le produit de la circonférence de sa base par sa hauteu, p. 183
276. *Théorême*. On peut toujours former deux prismes, l'un inscrit, l'autre circonscrit au cylindre, tels, que leurs volumes diffèrent aussi peu qu'on voudra, p. 184
277. *Corollaire*. On petit construire un prisme inscrit et un prisme circonscrit tels, que leurs volumes diffèrent aussi peu qu'on voudra de celui du cylindre, qui sera toujours plus grand que le premier, et moindre que le second, p. 184

278. *Théorême* Le volume d'un cylindre droit a pour mesure le produit de l'aire de sa base par sa hauteur, p. 184
Note sur le cylindre oblique, p. 185
279. Un demi-cercle tournant autour de son diamètre, engendre la sphère, et la demi-circonférence qui l'enveloppe décrit la surface sphérique.
Le diamètre autour duquel tourne le demi-cercle générateur, est l'*axe*, et ses extrémités sont les *pôles*.
La surface sphérique a tous ses points également éloignes du centre du cercle générateur, p. 185
280. *Théorême.* La section de la sphère par un plan quelconque, est toujours un cercle, p. 185
281. Remarques. Les cercles dont le plan passe par le centre de la sphère, sont de *grands cercles*; les autres sont de *petits cercles*,
Tous le grands cercles sont égaux entre eux, p. 186
282. *Corollaire*. Deux grands cercles se coupent toujours en deux parties égales, p. 186
283. Trois cercles qui se coupent deux à deux sur la surface de la sphère, forment un *triangle sphérique*. On ne considère dans les Elérnens que celui qui est formé par trois arcs de grands cercles, p. 186
284. *Théorême*. La somme de deux côtés quelconques d'un triangle sphérique est toujours plus grande que le troisième, p. 187
285. 1er *Corollaire*. Le plus court chemin pour aller d'un point à un autre sur la surface sphérique, est l'arc du grand cercle, déterminé par le plan qui passe par ces deux points et par le centre de la sphère, p. 187
286. 2e *Corollaire*. La somme des trois côtés d'un triangle sphérique est moindre que la circonférence d'un grand cercle, p. 188
287. *Théorême*. Si, par le centre d'un cercle quelconque tracé sur la sphère, on élève une perpendiculaire, elle passera par le centre de la sphère, et la coupera en deux points, dont chacun sera également éloigné de tous ceux de la circonférence du cercle proposé, p. 188
288. *Corollaire*. Chacun de ces points, que l'on nomme *points*, que l'on nomme pôles, peut servir à décrire ce cercle.
La droite qui les joint est l'*axe* du même cercle, p. 189
289. *Théorême*. Le plan mené par un point de la surface de la sphère, perpendiculairement au rayon qui passe par ce point, est tangent à la sphère; et, réciproquement, le plan tangent à un point quelconque de la surface sphérique, est perpendiculaire à l'extrémité du rayon, p. 189
290. *Théorême*. Deux portions correspondantes de polygones réguliers, l'une inscrite et l'autre circonscrite au cercle générateur de la sphère, décrivent, en tournant autour du diamètre de ce cercle, deux corps dont les aires peuvent différer de moins qu'aucune grandeur donnée.
L'aire de chacun de ces corps a pour mesure le produit de sa hauteur par la circonférence du cercle inscrit au polygone qui l'engendre, p. 190
291. *Corollaire*. L'aire du corps inscrit est moindre que celle de la portion de sphère correspondante, et l'aire du corps circonscrit est plus grande; mais on peut toujours trouver deux de ces corps dont l'aire diffère aussi peu qu'ou voudra de celle de la portion de sphère qui leur correspond, p. 192
292. *Théorême*. L'aire de la calotte sphérique est égale à sa hauteur multipliée par la circonférence d'un grand cercle, p. 153
293. 1er *Corollaire*. L'aire de la sphère entière est égale à son diamètre, multipliée par la circonférence d'un grand cercle; et celle d'une zône que:conque est égale au produit de la hauteur de cette zône par la circonférence d'un grand cercle, p. 153
294. le *Corollaire*. L'aire de la surface sphérique est quadruple de celle d'un de ses grands cercles, p. 194
295. *Théorême*. L'aire du fuseau sphérique est à celle de la sphère comme l'angle plan qui mesure l'angle dièdre que forment les plans qui déterminent ce fuseau, est à quatre droits, p. 194

296. *Théorême*. L'aire d'un triangle sphérique est à celle de la sphère entière, comme la différence entre la somme des trois angles dièdres formés par les plans les cercles qui composent ce triangle et deux angles droits, est à huit angles droits, p. 195
297. *Théorême*. La différence entre les volumes des corps engendrés par deux portions correspondantes de polygones réguliers, l'une inscrite et l'autre circonscrite à un arc de cercle, pendant la révolution de cet arc autour de son axe, et fermés par la surface conique, décrits dans la même circonstance par le rayon qui termine les deux portions de polygone, peut devenir aussi petite qu'on voudra.
Le volume de chacun de ces corps a pour mesure le produit de la somme des aires décrites par les cotés du polygone générateur, multipliée par le tiers du rayon da cercle inscrit à ce polygone, p. 197
298. *Corollaire*. Le *secteur sphérique* engendré par la révolution du secteur circulaire, est moindre que le corps circonscrit, et plus grand que l'inscrit; mais sa différence avec l'un ou avec l'autre de ces corps peut être rendue aussi petite qu'on voudra, p. 200
299. *Théorême*. Le volume d'un secteur sphérique est égal à l'aire de la calotte sur laquelle il s'appuie, multiplié par le tiers du rayon, p. 200
300. 1^er^ *Corollaire*. Le volume de la sphère est égal à son aire multipliée par le tiers du rayon, ou à l'aire de son grand cercle multipliée par les deux tiers du diamètre, p. 200
301. 2^e^ *Corollaire*. La mesure du secteur sphérique est encore la même que dans le n°. 299, lorsque le secteur sphérique surpasse la demi-sphère, p. 201
302. 3^e^ *Corollaire*. Le volume de la portion de sphère engendrés par le demi-segment circulaire, et qu'on nomme segment sphérique, s'obtiendra en retranchant du volume du secteur sphérique celui du cône correspondant.
Le volume de la zone s'obtiendra en le considérant comme la différence des deux segmens formés dans la sphère par les plans qui terminent cette zône, p. 201

De la comparaison des corps ronds, p. 202
303. Les corps ronds semblables sont ceux qui sont engendrés par des figures semblables,
Les côtés, les hauteurs, les rayons des bases et leurs circonférences sont proportionnels dans les cônes semblables.
Les hauteurs, les rayons des bases et leurs circonférences, sont proportionnels dans les cylindres semblables.
Les sphères sont des corps semblables, p. 202
304.*Théorême*. Les aires des cônes semblables sont comme les quarrés des côtés de ces cônes, et leurs volumes comme les cubes de ces mêmes côtés, p. 202
305. *Théorême*. Les aires des cylindres semblables sont comme les quarrés des côtés de ces cylindres, et leurs volumes comme les cubes de ces mêmes côtés, p. 203
306. *Théorême*. Les aires de deux sphères sont comme les verrés de leurs rayons ou de leurs diamètres, et leurs volumes comme les cubes de ces mêmes lignes, p. 203
307. *Remarque*. L'aire convexe du cylindre circonscrit à la sphère est égale à celle de cette sphère, et le volume de ce dernier corps n'est que les deux tiers de celui du premier, p. 204
308. *Conclusion*. Dans laquelle on montre qu'il ne peut y avoir que cinq espèces de polyèdres réguliers, et que les faces de ces polyèdres ne peuvent être que des triangles équilatéraux, des quarrés ou des pentagones, p. 204

2. *Elementi di algebra (Lacroix, 1800)*

Elémens d'algèbre, à l'usage de l'école centrale des Quatre-Nations, seconde édition, revue et corrigée, Paris, Duprat (de l'imprimerie de Crapelet), an IX (1800).

Table, pp. XVI-XXIII

Notions préliminaires, p. 1
Quels sont la nature et le but de l'Algèbre, p. 1
Des signes dont on se sert en Algèbre, p. 3
Résolution de quelques problêmes par le moyen des signes algébriques, p. 4 e segg.

Des Equations, p. 9
Règles à observer lorsqu'on veut résoudre une question avec le secours de l'Algèbre, p. 9

Des Equations du premier degré à une seule inconnue, p. 10
Ce que c'est que résoudre une équation, p. 10
Règles à suivre pour faire passer un terme d'un membre dans un autre, p. 12
Pour dégager l'inconnue des quantités qui la multiplient, p. 15
Pour faire disparoître les dénominateurs, p. 18
Ce qu'il faut faire pour mettre un problême en équation, p. 20
Exemples, p. 20

Réflexions sur les quantités positives et le quantités négative, p. 32

Des opérations fondamentales sur les quantités, considérées généralement, p. 35

De l'Addition et de la Soustraction, p. 36
Ce que c'est qu'un coefficient, p. 37
Règle à suivre pour faire l'addition, p. 38
Règle de la soustraction, p. 39
Démonstration de cette règle, p. 39 e segg.

De la multiplication, p. 42
Manière d'indiquer la multiplication des quantités algébrique, p. 43
Ce que c'est qu'un exposant et une puissance, p. 44
Règles pour la multiplication des quantités monomes, p. 44
De la multiplication des quantités complexes, p. 46
Démonstrations de la règle des signes, p. 49 e 50
Exemples de multiplication complexe, p. 51
Manière d'indiquer la multiplication des quantités complexes, p. 54

De la Division, p. 55
Manière de l'indiquer, p. 55
Règle pour diviser les quantités monomes, p. 55
Ce que signifie une quantité dont l'exposant est zéro, p. 57
Règle des coefficiens, p. 58
Règle des signes, p. 59
Division des quantités complexes, p. 59
Ordre qu'on doit mettre dans l'arrangement des termes, p. 61
Exemples de division, p. 62
Ce qu'il faut faire lorsqu'il se trouve plusieurs termes contenant la même puissance de la lettre suivant laquelle on ordonne, p. 64
Exemple, p. 64

De la manière de trouver diviseur de deux le plus grand commun quantités littérales, p. 66
Application de la règle et des remarques à un exemple, p. 68
Ce qu'il faut faire pour obtenir les diviseurs indépendans de la lettre suivant laquelle on a ordonné, p. 69 e 70

Des fractions littérales, p. 72
Changemens qu'on peut leur faire subir sans altérer leur valeur, p. 72
De la multiplication et de la division des fractions, p. 72 e 73
Réduction d'un entier en fraction, p. 73
Manière d'extraire les entiers d'une expression fractionnaire, p. 74
Manière de la réduire les fractions au même dénominateur, p. 74
De l'addition et de la soustraction des fractions, p. 76
Résolution d'une équation littérale du premier degré, p. 77
Problêmes divers, p. 77 e 78

Des Equations du premier degré à plusieurs inconnues, p. 79
Méthode pour résoudre le équantions d ce degré à deux inconnues, p. 80
Exemples, p. 80
Règle pour résoudre les équations du premier degré à trois inconnues, p. 84
Exemples, p. 84
Règle générale pour résoudre les équations à un nombre quelconque d'inconnues, p. 87

Application des règles précédentes à la résolution de quelques questions qui renferment plus d'une inconnue, p. 87

Application des règles précédentes à la résolution de quelques questions qui renferment plus d'un inconnue, p. 87

Formules générales pour la résolution des équations du premier degré, p 97
Règle générale pour former les valeurs des inconnues, p. 102
Application des Formules générales, p. 104

Des Equations du second degré à une seule inconnue, p. 106
Résolution des équations du second degré qui ne contiennent qu'un terme inconnu, p. 106
Résolution des équations du second degré qui ne contiennent qu'un terme inconnu, p. 106
De l'extraction des racines quarrées des nombres entiers, p. 107
Des nombres qui ne sont pas des quarrés parfaits, p. 114
De la racine quarrée des fractions, p. 115
La racine d'un nombre qui n'est pas un quarré parfait ne peut être exprimée exactement par aucun nombre fractionnaire, p. 115
Démonstration du principe sur lequel repose cette proposition, p. 115 e 116
Manière de désigner les racines des nombres qui ne sont pas des quarrés parfaits, et d'en trouver la valeur approchée, par des fractions d'un dénominateur donné, p. 118
Note sur l'incommensurabilité, p. 118
Méthode pour approcher des racines par les décimales, p. 119
Méthode pour abréger par la division l'extraction de racines, p. 120
Méthode pour la continuer indéfiniment par les fractions ordinaires, p 122
Manière d'obtenir le plus simplement possible la racine approchée d'une fraction dont les termes ne sont pas des quarrés, p. 123
La racine d'une quantité peut être prise avec le signe + ou le signe -, p. 125

Des équations complètes du second degré, p. 127
Règle générale qu'il faut suivre pour les résoudre, p. 129
Formule générale pour la résolution des équations du second degré à une seule inconnue, p. 130

Application de la règle précédente à la résolution de quelques questions du second degré, p. 131
Question qui fait voir dans quels cas les problêmes du second deviennent absurdes, p. 137
Des expressions qu'on appelle *imaginaires*, p. 139
Résolution de quelques équations littérales, p. 141

De l'extraction de la racine quarrée des quantités littérales, p. 145
Remarque au moyen de laquelle on peut simplifier les quantités radicales, p. 146
Extraction de la racine quarrée des quantités complexes, p. 147 e segg.

Du calcul des quantités affectées du signe $\sqrt{\ }$, p. 151

De la formation des puissances des qiantités monomes, de l'extraction de leurs racines, et du calcul des radicaux et des exposans, p. 155
Manière d'élever une quantité monome à une puissance quelconque, p. 155
Manière d'extraire la racine d'un degré quelconque d'une quantité monome, p. 157
Des exposans fractionnaires, p. 158
Des opérations sur les quantités radicales de degrés supérieurs, p. 158
Manière de réduire au même degré les quantités radicales de degrés différens, p. 162 e segg.
Calculs des exposans fractionnaires, p. 164
Des exposans négatifs, p. 165

De la formation des puissances des quantités complexes et de l'extraction de leur racines, p. 166
Forme du produit d'un nombre quelconque de facteurs du premier degré, p. 167
Observations au moyen desquelles on déduit de ce produit de développement de la puissance quelconque d'un binome, p. 169
Théorie générale des permutations et des combinaisons, p. 171
Terme général de la formule du binome, p. 175
Application de la formule du binome à des exemples, p. 175 e segg.
Disposition de la formule du binome pour en rendre l'application facile, p. 177
Application à un trinome, p. 178

De l'extraction des racines des quantités complexes, p. 178
De l'extraction de la racine cubique des nombres entiers, p. 178
De l'extraction de la racine cubique des fractions, p. 183
Procédés pour approcher des racines cubiques des nombre qui ne sont pas des cubes parfaits, p. 184
De l'extraction des racines de degrés plus élevés, p. 186 e segg.
De l'extraction des racines des quantités littérales, p. 190

Des Equations à deux termes, p. 191
De la division de $x^m - a^m$ par $x - a$, p. 193
Des facteurs de l'équation $x^m - a^m = 0$, et des racines de l'unité, p. 195
Loi générale sur le nombre des racines d'une équation, p. 197

Des Equations qui peuvent se résoudre à la manière de celle du second degré, p. 197
Détermination de leurs diverses racines, p. 199

Théorie générale des équations, p. 200
Proposition fondamentale de cette théorie, p. 201
De la décomposition des équations en facteurs simple ou du premier degré, p. 203
De la composition d'une équation par des facteurs simple ou du premier degré, p. 206
Formation de ses coefficiens p. 206
Note sur la composition des équations, p. 207
Combien une équation peut avoir de facteurs d'un degré donné, p. 208

De l'élimination, p. 210
Procédé par le commun diviseur, p. 213
Procédé qu'Euler emploie au lieu du commun diviseur, p. 215
Examen de plusieurs cas dans lesquels il ne suffit pas d'avoir autant d'équations que d'inconnues pour qu'une question soit déterminée, p. 221
Ce que signifie $\frac{0}{0}$, p. 225
Ce que signifie $\frac{a}{0}$,, p. 227

De la résolution numérique des équations à une seule inconnue, p. 228
Manière de faire évanouir les fractions dans une équation, p. 229
Recherche des diviseurs commensurables, p. 231
Manière d'obtenir l'équation dont les racines sont les différences entre une des racines de la proposée et toutes les autres, p. 237
Recherche des racines égales, p. 238
Moyen d'avoir d'équation aux différences entre toutes les racines prises deux à deux, p. 242
Moyen pour faire disparoître un terme quelconque une équation, p. 243
De la décomposition des équations en facteurs d'un degré supérieur au premier, p. 245
Comment on peut recconnoître qu'une équation a une racine réelle comprise entre deux nombres donnés, p. 246
Détermination d'un nombre qui rend le premier terme plus grand que la somme de tous les autres, p. 249
Toute équation de degré impair a au moins une racine réelle de signe contraire à son dernier terme, p. 251
Toute équation de degré pair a au moins deux racines réelles et de signe contraire, lorsque son dernier terme est négatif, p. 252
Recherche des limites entre lesquelles se trouvent les racines d'une équation, p. 252
Méthode de Newton pour approcher des racines d'une équation, p. 254
Caractères auxquels on reconnoît le degré d'approximation qu'on a atteint, p. 255
Inconvénient de cette méthode, p. 256
Comment on peut l'éviter, soit par l'équation aux différences, p. 257
Soit en multipliant les racines par des nombres plus au moins grands, p. 260
Usage de la division de racines pour faciliter la résolution d'une équation dont les coefficiens sont de grands nombres, p. 260
Méthode d'approximation due à Lagrange, p. 262

Des proportions et des progressions, p. 266
Des principales propriétés des proportions, p. 267
Changemens qu'on peut faire subir aux proportions, p. 268
De la progression par différences, p. 272
Terme général, p. 273
Somme, p. 274

De la progression par quotiens, p. 274
Terme général, p. 275
Somme, p. 275
Des progressions par quotiens dont la somme a une limite déterminée, p. 276
Manière de déduire tous les termes d'une progression par quotiens de l'expression de sa somme, p. 277
Division de m par $m-1$ continuée à l'infini, p. 277
Cas dans lesquels on peut prendre le quotient de cette opération pour la valeur approchée de la fraction $\frac{m}{m-1}$, p. 279

Théorie des quantités exponentielles et des logarithmes, p. 282
De la liaison qu'ont entre elles les différentes manières de calculer, p. 283
Conséquences remarquables qui résultent de la génération des nombres par le moyen des puissances d'un seul, p. 284
Ce que c'est qu'un logarithme, p. 286
Manière de calculer des tables de logarithmes, p. 286
Des logarithmes des fractions, p. 289
Des complémens arithmétiques, p. 290
Manière de passer d'un système de logarithmes à un autre, p. 293
Application des logarithmes à l'évaluation numérique des formules algébriques, p. 294
Application des logarithmes à la règle de trois, p. 295
Les logarithmes des nombres en progression pas quotiens, sont en progression par différences, p. 296
Application des logarithmes à la résolution des équations où l'inconnue entre comme exposant, p. 296

Questions relatives à l'intérêt de l'argent, p. 297
De l'intérêt composé, p. 298
Des annuités, p. 302

3. *Trattato di aritmetica (Lacroix, 1801)*

Silvestre François Lacroix, Traité élémentaire d'arithmétique, à l'usage de l'école centrale des Quatre-Nations, troisième édition, Paris, Duprat (De l'imprimerie de Crapelet), an IX (1801).[596]

Table, pp. IX-XII.

Notions générales sur les nombres et sur leur formation, p. 1
Moyen de représenter tous les nombre, p. 2
Manière d'énoncer un nombre, p. 4
Ce que c'est qu'un nombre abstrait ou concret, p. 7

De l'Addition, p. 7
Principes sur lesquels repose l'addition, p. 9

[596] L'edizione italiana fatta sulla quindicesima edizione di Parigi e pubblicata a Bologna nel 1822 è scaricabile dal sito *Mathematica italiana*.

Règle générale pour faire l'addition, p. 10

De la Soustraction, p. 11
Principes sur lesquels repose la soustraction, p. 11
Règle générale de la soustraction, p. 16

De la Preuve de l'Addition et de la Soustraction, p. 17

De la Multiplication, p. 19
Origine de la multiplication, p. 19
Principes sur lesquels repose la multiplication, p. 21
Table de Pythagore, contenant les produits qu'il est nécessaire de connoître pour multiplier un nombre pau un autre, p. 22
Formation de cette table, p. 23
Remarque, de laquelle on déduit qu'un produit de deux facteurs ne change pas, quel que soit l'ordre des facteurs, p. 23
Règle èour multiplier un nombre de plusieurs chiffre par un nombre d'un seul chiffre, p. 26
Ce qu'il faut lorsque le multiplicateur a plusieurs chiffre, p. 27
Règle générale de la multiplication, p. 30

De la Division, p. 32
Origine de la division, p. 32
Manière de vérifier une division et une multiplication, p. 33
Principes sur lesquels repose la division, p. 34
Ce qu'il fout faire lorsque le diviseur a plusieurs chiffre, p. 37
Règle générale de la division, p. 40
Moyen d'abréger le calcul, p. 41
Ce qu'il faut faire lorsque le dividende et le diviseur sont terminés par des zéros, p. 42

Des Fractions, p. 43
Origine des fractions, p. 43
Comment on représente une fraction, p. 45
Changemens qu'èprouve une fraction lorsqu'on augmente ou qu'on diminue l'un de ses termes, p. 46
Tableau représentant les changemens qu'on opère sur une fraction en multipliant ou divisant l'un de ses termes, p. 48
Une fraction ne change pas de valeur lorsqu'on multiplie ou qu'on divise ses deux termes par le même nombre, p. 48
Moyen de simplifier une fraction sans lui faire changer de valeur, p. 50
Règle générale pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres, p. 52
Caractères auxquels on reconnoît les nombre divisibles par 2, par 5 et par 3, p. 54
Ce que signifie en général le mot *multiplier*, p. 57
Multiplicatiom d'un nombre entier par une fraction, p. 57
Extraction des entiers d'une fraction, p. 58
Réduction d'un entier en fraction, p. 59
Multiplication d'une fraction par une fraction, p. 59
Des fractions de fractions, p. 60
Ce que c'est que la division en général, p. 61
Division d'un nombre entier par une fraction, p. 61
Division d'une fraction par une fraction, p. 62

De l'addition et de la soustraction des fractions, p. 63
Réduction des fractions au même dénominateur, p. 64
Additions et soustractions d'entiers joints à des fractions, p. 66
Une produit composé de plusieurs facteurs ne change pas, dans quelque ordre qu'on multiplie ces facteurs, p. 66

Des Fractions décimales, p. 68
Origine des fractions décimales, p. 68
Manière d'écrire et d'énoncer les décimales, p. 69
On ne change pas un nombre qui a des chiffres décimaux en mettant à sa suite un ou plusieurs zéros, p. 71
Addition des décimales, p. 71
Soustraction des décimales, p. 72
Changement que l'on fait en déplaçant la virgule, p. 73 e 74
Multiplication d'un nombre qui contient des décimales par un nombre entier, p. 75
Multiplication d'un nombre décimal par un nombre décimal, p. 76
Division d'un nombre décimal par un nombre entier, p. 77
Division d'un nombre décimal par un nombre décimal, p. 78
Réduction des fractions ordinaires en décimales, p. 79
Des fractions périodiques, p. 81 e seg.

Exposition du nouveau systême métrique, et applications usuelles de l'Arithmétique, p. 84
Nomenclature des diverses espèces de mesure, p. 84
Liaison des diverses unités de mesures rapportées à la mesure de longueur, p. 85
Exemples des questions qui se présentent le plus souvent en Arithmétique, p. 86 e seg.

Des Proportions, p. 89
Questions qui conduident aux proportions, p. 90
Ce que c'est qu'un rapport ou raison, p. 92
Un rapport ne change pas lorsqu'on multiplie ou qu'on divise ses deux termes par un même nombre, p. 92
Manière d'indiquer qu'il y a proportion entre quatre nombres, p. 93
Moyen de s'assurer s'il y a proportion entre quatre nombres, et conséquence remarquable quìom en tire, p. 94
Permutations qu'on peut faire subir aux termes d'une proportion sans la troubler, p. 95
Moyen de connoître l'un des quatre termes d'une proportion lorsque les trois autres sont connus, p. 96
Attention qu'il faut avoir en mettant des nombres en proportion, p. 97
Ce que c'est qu'une raison ou un rapport inverses, p. 98
Règle d'intérêt, p. 99
Règle d'escompte, p. 100
Règle de trois composée, p. 100
Ce que c'est qu'un rapport composé, p. 105

Règle de Société, p. 105
Diverses autres questions, p. 107
De l'équi-différence, p. 108
Propriété remarquable de l'équi-dìfférence, p. 108

Règle d'Alliage, p. 110

De la comparaison des mesures et du calcul des nombre complexes, p. 112
Rapports des mesures anciennes aux mesures nouvelles; méthode pour convertir les unes dans les autres, p. 113
Manière d'évaluer les monnoies ao les mesures d'un pays par celles de plusieurs autres, ou règle conjointe, p. 116

Du calcul des nombres complexes, p. 118
Addition, p. 118
Soustraction, p. 120
Preuves de ces opérations, p. 123
Multiplication d'un nombre complexe par un nombre incomplexe, p. 124
Division d'un nombre complexe par un nombre incomplexe, p. 129
Multiplication d'un nombre complexe par un nombre complexe, p. 132
Division d'un nombre complexe par un nombre complexe, p. 136
Cas où le dividendeet le diviseur sont de même nature, p. 141

De quelques moyens employés pour abréger les calculs arithmètiques, p. 145
Procédé pour abréger la multiplication des nombres qui contiennent des dècimales, p. 147
Décomposotion d'un nombre dans ses facteurs, p. 149
Idée des fractions continues, p. 151

Tables pour la conversion des mesures anciennes en mesures nouvelles, et réciproquement, p. 154 e seg.

4. *Trattato di colcolo differenziale e integrale (Lacroix, 1802)*

Traité élémentaire de calcul différentiel et de calcul intégral; précedé de réflexions sur la manière d'enseigner les Mathématiques, et d'apprécier dans les examens le savoir de ceux qui les ont étudiées, par S.F. Lacroix, De l'imprimerie de Craplet, A Paris, Chez Duprat, Libraire pour les Mathématiques quai des Augustins, An X=1802.

Première partie
Calcul différentiel
Notions préliminaires et principes de la différentiation des fonctions d'une seule variable, p. 1
Définitions relatives au Calcul différentiel, p. 4
Règles pour différentier les fonctions algébriques d'une seule variable, p. 8

Des defferetiations successives, p. 17
Développement des fonctions suivant les puissances de rleur variable, p. 19
Théorème de Taylor, p. 22

De la différentiation des fonctions transcendantes, p. 23
Des fonctions exponentielles, p. 23
Des fonctions logarithmiques, p. 25
Des fonctions exponentielles compliquées, p. 31
Des fonctions circulaires, p. 32
Développemens des fonctions circulaires, p. 37
De la différentiation des équations quelconques à deux variables, p. 40
Définitions relatives aux équations, p. 44

De l'élimination des constantes, p. 48
De celle des fonctions variables, p. 50
Application au développement des fonctions, p. 51

Recherche des maxima et des minima des fonctions d'une seule variable, p. 55
Caractères auxquels on reconnoit s'il y a *maximum* ou *minimum*, p. 59
Des valeurs que prennent dans certains cas les coefficiens différentiels, et des expressions qui deviennent, p. 63
Première règle pour obtenir la vraie valeur d'une fonction qui devient, p. 65
Deuxième règle plus générale que la précédente, p. 70
Des fonctions dont le numérateur et le dénominateur deviennent infinis en méme temps, p. 71
Des racines égales des équations algébriques, p. 73

Application du Calcul différentiel à la théorie des courbes, p. 75
Réflexions sur la métaphysique du Calcul différentiel, p. 75
Propositions relatives à la recherche des limites, p. 76
A quelles lignes correspondent les différentielles, p. 78
Expressions de la soutangente, de la tangente, de la normale et de la sounormale, p. 80
Equations de la tangente et de la normale, p. 82
Des asymptotes des courbes, p. 86

Recherche des points singuliers des courbes, p. 89
De l'inflexion, p. 90
Comment on reconnolt de quel côte une courbe tourne sa concavité, p. 92
Des *limites* des courbes, p. 93
Des points *multiples*, p. 93
Des rebroussemens, p. 94
Règle générale pour découvrir les points singuliers, p. 95
Des points *conjugués*, p. 99
Quelle est la limite du rapport de l'arc d'une courbe à la corde qui le soutend, p. 100
Expression de la différentielle de l'arc d'une courbe quelconque, p. 102
Expression de la différentielle de l'aire d'une courbe quelconque, p. 102

Exemple de l'analyse d'une courbe, p. 103
Règle pour trouver la vraie vaine des coefficiens différentiels qui deviennent $\frac{0}{0}$, p. 107

Des courbes osculatrices, p. 111
Du cercle osculateur et de sa détermination, p. 112
Propriétés de ce cercle et de la *développée*, p. 114
Définition de la *courbure* et du *rayon* de courbure, p. 117
Démonstration analytique des propriétés du cercle oscillateur et de celles de la développée, p. 117
Des osculations et des divers contacts en général, p. 118
Application de la théorie des rayons de courbure, p. 121

Des courbes transcendantes, 125
De logarithmique, p. 125
De la cycloïde, p. 127
Des spirales, p. 133
Des coordònnéet polaires, p. 134
Expressions des différentielles des coordonnées polaires, des soutangentes, etc., p. 135

Transformation des coordonnées rectangles en polaires, et *viceversa*, p. 136
Expression en coordonnées polaires de la différentielle de l'arc d'une courbe et de celle de son aire, p. 140
Teansformation en coordonnées polaires de l'expression du rayon de courbure, p. 140
Relation qui en résulte entre les différentielles secondes de ces coordonnées, p. 141

Du changement de la variable indépendante, ou comment on change la différentielle qu'on a prise pour constante, en une autre qui ne le soit plus, p. 143
Formules pour transformer une expression différentielle dans laquelle on a supposé une différentielle constante, en une autre, où toutes deux soient, variables, p. 147
De la différentiation des équations simultanées, p. 149
De l'élimination entre deux équation, différentielles, p. 159

De la différentiation des fonctions de deux ou d'un plus grand nombre de variables, p. 151
Des différentielles partielles, p. 152
Développement des fonctions de deux variables, par leurs accroisemens, p. 155
Identité des coefficiens différentiels obtenus par des différentiations effectuées dans un ordre varié, p. 156
Règles pour la différentiation des fonctions de deux variables, p. 158
Distinction entre les *différences* et les dierentielles partielles, p. 160
Recherche des coefficiens différentiels des divers ordres, p. 161
Remarques sur les diverses acceptions dans lesquelles on peut indiquer la différentiation des fonctions, et sur les notations qui s'y rapportent, p. 162
Différentiation des équations à trois et à un plus grand nombre dé variables, p. 166
Elimination des fonctions arbitraires, p. 169
Développement des fonctions de deux variables suivant les puissances de ces variables, p. 171

Recherche des maxima et des minima des fonctions de deux variables, 172
Caractères auxquels on reconnoit s'il y a *maximum* ou *minimum*, p. 174

Notions générales sur l'application du Calcul différentiel à la théorie des courbes à double courbure et des surfaces courbes, p. 179
Des courbes à double courbure, leurs tangentes, leur plan *osculateur*, la différentielle de leur arc, et leur plan *normal*, p. 179
Des surfaces courbes, condition de leur continuité, équations différentielles de leurs sections, équation de leur plan tangent, de leur normale, détermination des *maxima* et des *minima* de leurs ordonnées, p. 182

Seconde partie.
Calcul intégral.

De l'intégration des fonctions rationnelles d'une seule variable, p. 187
Définition du Calcul intégral, p. 187
Intégration des fonctions rnonomes, p. 189
------------- de la différentielle logarithmique, p. 189
------------- par parties, p. 190
Constantes qu'on peut sortir du signe $\int$, p. 191
Intégration des fonctions fractionnaires, p. 192
Décomposition des fractions à intégrer, en fractions partielles, p. 194
Procédés abrégés pour opérer cette décomposition, p. 203

De l'intégration des fonctions irrationnelles, p. 216
Des fonctions contenant le radical $\sqrt{A+Bx+Cx^2}$, p. 217
Expressions des sinus et des cosinus en exponentielles imaginaires, p. 221
Recherche des facteurs de la fonction $x^n \pm a^n$, p. 224
------------ de la fonction $x^{2n}+2px^n+q$, p. 230

De l'intégration des différentielles binomes, p. 231
Procédé pour ramener les différentielles binornes à d'autres plus simples par rapport aux exposons, p. 234

De l'intégration par les séries, p. 242
Expression de l'arc de cercle par sa tangente, p. 245
------------- par son sinus, p. 247

De l'intégration des quantités logarithmiques et exponentielles, p. 251
Des quantités logarithmiques, p. 251
Des exponentielles, p. 255

De l'intégration des fonctions circulaires, p. 261
Conversion des sinus et des cosinus des multiples d'un arc, en puissances du sinus et du cosinus de l'arc simple, et *vicerversa*, p. 263
Intégration immédiate des formules $dz \sin z^n$, $dz \cos z^n$ etc., p. 275

Méthode générale pour obtenir les valeurs approchées des intégrales, p. 284
De la nature des intégrales, et des constantes qu'il faut y ajouter, p. 287
Limites de la valeur d'une intégrale, p. 292
Intégrales indéfinies, intégrales définies, ce que c'est, p. 294
Confirmation de ce qui précède, par des considérations géométriques, p. 294
Application de la méthode ci-dessus, p. 297
Expression des intégrales par la série de Bernoulli, p. 305
De l'intégratioa des fonctions différentielles du second ordre et des ordres supérieurs, p. 306

Application du Calcul intégral à la quadrature des courbes et à leur rectification, à la quadrature des surfaces courbes et à l'évaluation des volumes qu'elles comprennent, p. 509
De la quadrature des courbes, p. 509
De celle des paraboles, p. 509
De celle des hyperboles et de leurs espaces *asymptotiques*, p. 312
Du cercle, de l'ellipse et de l'hyperbole, p. 315
De la logarithmique, p. 319
De la cycloïde, p. 320
Des spirales, p. 321
De ta recrification des courbes, p. 322
De celle des paraboles, p. 322
Du cercle et de l'ellipse, p. 324
De la cycloïde, p. 325
Des spirales, p. 326

De la cubature des corps terminés par des surfaces courbes, et de la quadrature de leurs aires; de la rectification des courbes à double courbure, p. 327

Des surfaces de révolution, p. 327
Des volumes terminés par des surfaces courbes en général, et à ce sujet des intégrales doubles, p. 330
Application à la sphère, p. 335
Des aires des surfaces courbes en général, p. 338
Des intégrales triples, p. 340

De l'intégration des équations différentielles à deux variables.

De la séparation des variables dans les équations différentielles du premier ordre, p. 341
Des équations homogènes, p. 343
De l'équation du premier degré et du premier ordre, p. 347
De l'équation de Riccati, p. 349

Recherche du facteur propre à rendre intégrable une équation différentielle du premier ordre, p. 353
Intégration des différentielles exactes à deux variables, p. 354
Equation d'où dépend le facteur, p. 361
Théoréme des fonctions homogènes, p. 364

Des équations du premier ordre dans lesquelles les différentielles passent le premier degré, p. 366

Des solutions particulières des équations diferentielles du premier ordre, p. 371

Methodes pour résoudre par approximation les équations différentielles du premier ordre, p. 383

De la construction géométrique des équations différentielles du premier ordre, p. 387
Problème des *trajectoires*, p. 390
Interprétation géométrique des solutions particulières, p. 393

De l'intégration des équations différentielles du second ordre par le moyen des transformations, p. 396
De la multiplicité des intégrales de ces équations, p. 397
De l'équation du premier degré et du second ordre, p. 403

Méthodes pour résoudre par approximation les équations différentielles du second ordre, p. 412
Constructions géométriques de ces équations, p. 414

De l'intégration des équations différentielles des ordres supérieurs au second, p. 416
Des équations du premier degré dans un ordre quelconque, p. 418
Des équations simultanées, p. 426

De l'intégration des fonctions de deux, ou d'un plus grand nombre de variables.

Recherche d'une fonction de plusieurs variables lorsque tous ses coefficiens differentiels d'un même ordre sont donnés explicitement ou implicitement, p. 430
Intégration des différentielles exactes â trois variables, p. 432
Conditions nécessaires pour qu'une équation différentielle à trois variables puisse avoir pour intégrale une seule équation primitive, p. 434

Intégration des équations différentielles partielles du premier ordre, p. 438

De l'intégration des équations différentielles partielles des ordres supérieurs au premier, p. 445
De la détermination des fonctions arbitraires dans les intégrales des équations différentielles partielles, p. 456

Des équations différentielles totales qui ne satisfont pas aux conditions d'intégrabilité, p. 458

De la méthode des variations.

Recherche de la variation d'une fonction quelconque, p. 461
Equations de condition qui doivent avoir lieu pour qu'une fonction différentielle soit intégrable par elle-même, p. 468
Des intégrales *indéterminées*, et de la variation des limites des intégrales indéfinies, p. 472

Des maxima et des minima des formules intégrale indéterminées, p. 478

Appendice au traité élémentaire
De calcul différentiel et intégral.

Des différences et des séries.

Du Calcul direct des différences, p. 489
Formation des différences, p. 490
Passage des différences aux différentielles, et démonstration du théoréme de Taylor, p. 498
Sur les diverses notations du Calcul différentiel, *note*, p. 499
Expressions dcs difféiences par analogie avec les puissances, p. 503

Application du Calcul des differences à l'interpolation des suites, p. 507
Formule de Newton, p. 514
Formule de Lagrange, exprimée en facteurs, p. 518
De l'interpolation lorsque la fonction est donnée, p. 519

Du calcul inverse des différences par rapport aux fonctions d'une seule variable, données de forme, p. 522
De l'intégration des fonctions algébriques, rationnelles et entières, p. 526
De l'intégration des fonctions transcendantes, p. 534
Formules générales des intégrales, p. 535

Application du Calcul des différences à la sommation des suites, p. 540

De l'intégration des équations aux différences à deux variables, p. 541
Intégration de l'équation du premier degré et du premier ordre, p. 545
Des équations du premier degré dans tous les ordres, p. 548
Correspondance entre ces équations et les suites récurrentes, p. 551

De la nature des arbitraires introduites par l'intégration des équations aux différences, et de la construction de ces quantités, p. 552

Application du Calcul intégral a la théorie des suites, p. 557

Sommation des suites par des intégrales définies, p. 557
Exemples des valeurs particulières que prennent les intégrales définies, p. 563
Expression de la circonférence du cercle en produits indéfinis, due à Wallis, p. 565
Sommation de la suite $l1 + l2 \ldots + lx$, p. 565
Sommation des diverses portions de la série de Taylor, par les formules de Dalembert et de Lagrange, p. 568

Additions.
Addition au n°. 37, sur la détermination des arcs de cercles par leurs tangentes, p. 571
An n°. 94, sur le signe qui doit affecter l'expression générale du rayon de courbure, p. 572
Au n°. 113, Remarques sur les formules qui déterminent, en coordonnées polaires, le rayon et le centre de courbure, p. 574

5. *Trattato di trigonometria e analisi (Lacroix, 1803)*

Traité élémentaire de trigonométrie rectiligne et sphérique et d'application de l'algèbre à la géométrie par S. F. Lacroix, troisième édition, revue et augmentée, Parigi, Courchier, an XII (1803).

Table, pp. XVII-XXVIII

Chapitre premier, De la Trigonométrie rectiligne

On considère six choses dans un triangle rectiligne, trois angles et trois côtés. Avec de ces six choses, on détermine toujours un triangle, pourvi qu'il s'y trouve un côté, p. 1
Si on avoit une suite de triangles calculés sur tous les angles possibles, il se trouveroit nécessairement dans cette suite un triangle équiangle avec un triangle quelconque donné, p. 2
La *sinus* est la perpendiculaire abaissée de l'extrémité d'un arc sur le rayon comprise entre le pied du sinus et le centre; le *sinus verse* est la partie du rayon comprise entre l'arc et le pied du sinus; la *tangente* est la perpendiculaire élevée à l'extrémité d'un arc, et terminée au rayon prolongé qui passe par l'autre extrémité; ce rayon prolongé s'appelle *sécante*, p. 4 e 5
On appelle *complément* d'un arc ou d'un angle ce qu'il faut ajouter ou retrancher à cet arc ou à cet angle pour en faire le quart de la circonférence ou un angle droit, p. 4
Les *cosinus*, *cotangentes* et *cosécantes* sont les sinus, tangentes et sécantes des arcs complémentaires, p. 4 e 5
Le cosinus et le rayon ont le même rapport que le sinus et la tangente, ou que le rayon et la sécante, p. 6
La rayon est moyen proportionnel entre la tangente et la cotangente, ou entre la sécante et le cosinus, p. 6
Le quarré du rayon est égal à la somme des quarrés du sinus et du cosinus, p. 7
Le sinus de la somme ou de la différence de deux arcs, est égal au sinus du premier multiplié par le cosinus du second plus ou moins le sinus du second par le cosinus du premier, le tout divisé par le rayon, p. 7
Le cosinus de la somme ou de la différence de deux arcs, est égal au produit des cosinus de chacun de ces arcs moins ou plus le produit des sinus, le tout divisé par le rayon, p. 7
De ces expressions on déduit le sinus d'un arc multiple d'un autre, p. 9
Etant donné le sinus d'un arc, on trouve le sinus de sa motié, p. 10
On appelle *supplément* d'un arc ou d'un angle ce qu'il fout y ajouter ou en retrancher pour faire la demi-circonférence ou deux angles droits, p. 12

La sinus d'un arc est la moitié de la corde d'un arc double, p. 12
De la division du cercle et de la construction des tables de sinus et de cosinus, p. 12
Le sinus de la moitié du quart de cercle est égal à $\frac{1}{2}\sqrt{2}$, p. 14
La longueur d'un arc est plus grande que celle de son sinus, et moindre que celle de sa tangente, p. 15
Un angle obtus a la même sinus que son supplément, p. 20
Les sinus et les cosinus changent de signe lorsqu'ils passent dans le demi-cercle opposé à celui où ils se trouvoient d'abord, p. 21
Les tangentes et les sécantes prennent leur signe conformément à leur relation avec les sinus et cosinus, p. 24
Recherches de diverses relation des fonctions trigonométriques, p. 24
Le rapport de la somme à la différence des sinus de deux arcs est le même que celui des tangentes de la demi-somme et de la demi-diffèrence de ces mêmes arcs, p. 28
Table des formules trigonométriques les plus usitées, p. 30
Dans tout triangle rectangle, le rayon est au sinus d'un des angles aigus comme l'hypothénuse est au côté opposé à cet angle, p. 32
Le rayon est à la tangente d'un des angles aigus, comme la côté de l'angle droit adjacent à cet angle est au côte opposé, p. 32
Comment on calcule un côté quelconque triangle rectangle quand on connoît les deux autres, p. 33
Dans un triange quelconque, les sinus des angles sont entre eux comme les côtes opposés, p. 35
Rapport entre les côtés d'un triangle et les sinus des ses angles, p. 37
Par la proportion énoncée plus haut, on résout tous les cas d'un triangle quelconque, excepté celui dans lequel on ne connoît que deux côtés et l'angle compris, et celui dans lequel on ne connoît que les trois côtés, p. 37
La somme de deux côtés d'un triangle est à leur différence, comme la tangente de la demi-somme des angles opposés à ces côtés est à la tangente de leur demi-différence, p. 39
Comment on trouve immédiatement le troisième côté, p. 40
Les sinus de la moitié d'un angle est égal à la racine quarrée du produit des diffèrences de la demi-somme des trois côtés du triangle avec chacun des côtés qui comprennent l'angle cherché, divisé par le produit de ces deux côtés, le rayon étant pris pour unité, p. 42
Exemples de résolution de triangles rectangles et obliquangles, p. 43
Application des principes de la trigonométrie à la détermination de points situés dans l'espace, p. 46

Chapitre II, De la Trigonomètrie sphérique

Un triangle sphérique est celui que forment sur la surface de la sphère trois grands cercles qui se coupent deux à deux, p. 50
Construction sur laquelle repose toute la trigonomètrie sphérique, p. 51
Équations qui renferment implicitement toutes les relations qu'ont entre elles les six parties d'un triangle sphérique, p. 53
Préparation de ces équations pour les appliquer immédiatement à la résolution des triangles sphériques, p. 53
Ce qu'est le triangle *supplémentaire*, p. 56
Simplification des formules pour le cas où le triangle est rectangle, p. 60
Transformation de ces équations en d'autres pour y appliquer commodément le calcul des logarithmes, 62
Formules qui renferment toutes les combinaisons des angles et des côtés d'un triangle sphérique, p. 66

Formules de *Neper*, p. 68
Récapitulation des formules nécessaires pour résoudre un triangle sphérique, p. 69
Observation sur les diverses conditions qui doivent se trouver remplies pour qu'un triangle sphérique puisse avoir lieu, p. 70
Application de la trigonométrie sphérique à un problême, p. 72

Chapittre III, De l'Application de l'Algèbre à la Géométrie

Idée générale de l'application de l'algèbre à la géométrie, p. 73
Comment l'algèbre sert pour combiner des théorêmes de géométrie, pour mettre en équation et pour résoudre les problêmes relatifs à l'étendue, p. 73
L'aire d'un triangle est exprimée par la racine quarrée du produit de la demi-somme des trois côtés, multipiée par les différences entre cette demi-somme et chacun des côtés, p. 77
Questions du premier et du second degré, dans lesquelles les lignes ne sont pas évaluées en nombre, mais sont considérées en elles-mêmes, p. 77
Ce que c'est que la construction des expressions algébriques, p. 80
Comment on effectue celle des quantités *homogènes* qui se rapportent à des lignes, ou du premier degré, p. 81
Construction des racines quarrées, p. 83
Ce qu'il faut faire quand la quantité n'est pas homogène, p. 85
Construction des racines des équation du second degré à une seule inconnue, p. 86
Résolution graphique de ces équations, p. 87
De la signification des signes + et – par rapport aux lignes, et de leur usage dans la résolution des questions, p. 89
Toutes les fois qu'il s'agit de distances rapportées à un point fixe, et comptées sur une même ligne ou sur des lignes parallèles, celles qui sont affectées du signe –, doivent se prendre dans un sens opposé à celles qui sont affectées du signe +, p. 92
Analyse complète du problême où il s'agit de mener par un point pris dans un angle droit, une ligne dont la partie interceptée entre les côtés de cet angle, soit de grandeur donnée, p. 94
Résolution de ce problême par Newton, pour le cas où le point par lequel doit passer la ligne de grandeur donnée est à égale distance des côtés de l'angle droit, p. 100
Construction des expressions algébriques qui appartiennent à des aires ou à des volumes, p. 102
Idée fondamentale de l'analyse de Descartes, par laquelle on représente les courbes au moyen des équations à deux indéterminées, p. 105
Équation d'une ligne droite, p. 106
d'un cercle, p. 107
Ce que c'est que les *coordonnées*, leurs a*xes*, leur *origine*, p. 109
Comment on distingue par leurs signes les quatre angles que forment leurs axes, p. 110
Ce que c'est que le lieu d'une équation, et comment s'obtient celle d'une courbe quelconque, p. 111
L'équation générale du premier degrè à deux indéterminées, appartient à une ligne droite, p. 112
Il faut deux conditions pour déterminer cette ligne, p. 114
Équation d'une droite qui passe par deux points donnés, p. 114
Expression de la distance de ces deux points, p. 115
Équation d'une droite qui, passant par un point donné, seroit parallèle à une droite donnée, p. 116
Équation de la perpendiculaire abaissée sur une ligne donnée, par un point donné, p. 116
Pour trouver le point de rencontre le deux droites qui se coupent, il faut supposer que les coordonnées de l'une sont les mêmes que celles de l'autre, p. 117
Expression de la longueur d'une perpendiculaire abaissée sur une droite donnée par un point donné, p. 117

Expressions du sinus, du cosinus et de la tangente de l'angle que deux droites font entre elles, p. 118
Équation générale du cercle, que l'on obtient en plaçant l'origine des coordonnées d'une manière quelconque, p. 120
Comment on détermine celui qui passe par trois points donnée, p. 121
Équation du cercle, les plus simples, p. 122
Problêmes qui se rapportent à des lignes droites, p. 123
Équations qui donnent la relation qui existe entre les angles et les côtés d'un triangle, p. 128
Expression de la surface d'un triangle au moyen des coordonnées des sommets de ses angles, p. 130
La surface d'un triangle ne dépendant nullement de sa position par rapport aux axes des coordonnées, on trouve en effet une autre expression qui ne dépend que des côtés, p. 131
Équation qui fait connaître la relation entre les diverses parties d'un quadrilatère et ses diagonales, p. 132
Expression du rayon du cercle circonscrit à un triangle, p. 132
Expression du rayon du cercle inscrit à un triangle, p. 133
Si dans l'intérieur d'un triangle équilatéral on abaisse une perpendiculaire sur chacun des côtés de ce triangle, la somme de ces trois lignes sera égale à la hauteur, p. 136
En combinant les équations de la droite et du cercle, on détermine les propriétés résultantes de la rencontre de ces lignes, p. 136
Application de l'équation qui résulte de cette combinaison à la recherche de plusieurs théorêmes de géométrie, p. 138
Détermination analytique des tangentes menées au cercle par un point extérieur, et par un point de sa circonférence, p. 140
Comment on trouve la position que doit avoir une ligne menée par un point donné, pour que sa partie comprise dans un cercle donné soit aussi donnée, p. 142
Équation générale des courbes du second degré, p. 144
Leurs *diamètres*, p. 146
Simplification de l'équation quand on la rapporte à ces lignes, p. 146
Examen des valeurs que peut prendre l'expression générale des ordonnées dans le cas où la quantité m est positive, p. 147
Détermination du *centre*, p. 149
Équation rapportée à ce point, p. 149
Construction et forme de la courbe relative à ce cas, p. 150
Elle se réduit à un point avant de devenir imaginaire, p. 151
Examen du cas où m est négative, p. 152
La courbe a encore un centre, p. 152
Construction et forme de la courbe, p. 153
Quand la courbe se réduit à deux droites qui sont en générale *ses asymptotes*, p. 154
Examen du cas où $m = 0$, p. 156
Forme et construction de la courbe, p. 157
L'équation générale du second degré à deux indéterminées fournit trois courbes seulement: la première se nomme ellipse, la seconde hyperbole, et la troisième parabole, p. 157
Des diamètres conjugués, p. 159
Transformation des coordonnées d'une courbe, p. 160
Application de cette transformation à l'équation générale du second degré pour la ramener aux axes des courbes qu'elle représente, p. 165
Équations de l'ellipse et de l'hyperbole par rapport à leurs axes, en comptant les abscisses du centre, p. 167
Axe transverse, et *second axe* de l'hyperbole, p. 168

Caractères propres à chacune des trois courbes, rapportés à l'équation générale du second degré, p. 170
Transformation particulière pour obtenir la parabole, qui n'a pas de centre, p. 171
Équation à trois termes dans laquelle la parabole se trouve aussi comprise et rapportée à son axe, p. 173
Trouver l'équation d'une courbe telle que si l'on mène de chacun de ses points à deux points fixe, ou foyers des droites, la somme de ces lignes soit constamment égale à une ligne donnée, p. 174
Cette courbe est l'ellipse; ses constructions par points, et moyen mécanique pour le décrire par un mouvement continu, p. 176
Équation polaire de l'ellipse, p. 178
Trouver l'équation de la courbe dans laquelle la différence des lignes menées aux foyers est égale à une ligne donnée, p. 179
Cette courbe est l'hyperbole; ce que c'est que l'hyperbole équilatère; construction de l'hyperbole par points, et moyen mécanique pour la décrire, p. 181
Son équation polaire, p. 182
Trouver l'équation d'une courbe telle que chacun de ses points soit autant éloigné d'une droite donnée de position que d'un point fixe ou foyer aussi donné de position, p. 182
Cette courbe est la parabole, sa construction par points et par un mouvement continu, p. 183
Son équation polaire, p. 184
Problème générale qui conduit successivement à chacune des courbes du second degré, rapportées à leur *directrice*, p. 184
Équations des courbes du second degré, rapportées au *paramètre*, p. 186
Dans l'ellipse et l'hyperbole, le *paramètre* est une troisième proportionnelle aux deux axes, et il est aussi la double ordonnée menée par le foyer, p. 188
Dans l'ellipse et l'hyperbole, les quarrés des ordonnées sont entre eux comme les produits des abscisses correspondantes, et dans la parabole comme les abscisses correspondantes, p. 189
Application de la transformation des coordonnées à la recherche des diamètres conjugués, p. 190
Un diamètre quelconque étant donné, trouver la position de son conjugué, p. 194
La somme des quarrés des demi-diamètres conjugués dans l'ellipse, ou leur différence dans l'hyperbole, est égale à la somme des quarrés des demi-axes, ou à leur différence, p. 199
Les parallélogrammes circonscrits à l'ellipse ou inscrits entre les deux parties opposées de l'hyperbole, sont tous égaux au rectangle des axes, p. 201
Équations qui font trouver les demi-axes lorsqu'on connoît les demi-diamètres conjugués et l'angle qu'ils font entre eux, p. 201
Démonstration de l'identité des courbes du second degré avec les sections faites dans un cône par un plan, ce qu'est la section *anti-parallèle*, p. 202
Détermination des lignes droites qui coupent ou qui touchent les courbes du second degré, p. 207
Expression de la tangente de l'angle que doit faire avec l'axe des abscisses une droite pour toucher une courbe du second degré, p. 209
Expressions de la *soutangente* dans chacune des courbes du second degré, p. 210
Dans la parabole, la soutangente est double de l'abscisse, p. 211
Construction de la tangente à l'ellipse, p. 212
Expressions des normales et sounormales pour toutes les courbes, p. 213
Expressions des soutangentes, tangentes, sounormales et noermales, prariculières aux courbes du second degré, p. 213
Détermination synthétique des tangentes aux courbes du second degré, p. 214
Chaque branche de l'hyperbole demeure toujours renfermée entre les côtés d'un certain angle sans jamais pouvoir les atteindre, p. 216
Équation de l'hyperbole rapportée à ses asymptotes, p. 217
Ce que c'est que la *puissance* de l'hyperbole, p. 219

Si on mène une droite quelconque par un point de l'hyperbole, les parties de cette droite, interceptées entre chaque branche de la courbe et son asymptote, sont égales entre elles, p. 220
Construction de l'hyperbole, par points, lorsqu'on en a les asymptotes et un point, p. 221
Des hyperboles *conjuguées*, p. 221
Du nombre de points qu'il faut pour déterminer d'espèce, de grandeur et de position une courbe du second degré, p. 221
De la construction des équations des degrés supérieurs par les courbes, p. 223
Application au quatrième degré, p. 223
Problême de la duplication du cube, p. 226
De la trisection de l'angle, p. 227
Méthode générale pour construire les équations d'un degré quelconque, et qui représente les divers principes sur lesquels repose la résolution numérique des èquations, p. 228

Appendice

Contenant les premiers principes de l'application de l'algèbre, aux surfaces courbes et aux courbes à double courbure.

Équations du plan et de la ligne droite, p. 233

Des coordonnées d'un point de l'espace, p. 233
Équation générale du plan, p. 236
Désignation des huit angles trièdres formés par les plans coordonnés, au moyen des signes + et – , p. 238
Équation du plan parallèle à un plan donné et qui passe par un point donné, et celles des droites parallèles dans l'espace, p. 242
Équations d'une droite et d'un plan, respectivement perpendiculaires, p. 243
Expression de la distance de deux points de l'espace et équation de la sphère, p. 244
Détermination de l'angle que font deux lignes dans l'espace, p. 245
De celui que font deux plans, p. 246

Des surfaces du second degré, p. 247

Équation générale de ces surfaces, p. 248
Elles ont des *plans diamètres*, p. 248
Équations de leurs sections par un plan parallèle à l'un des plans coordonnés, p. 249
Équations particulières du cône droit, p. 250
Comment une équation contenant seulement deux des coordonnées, appartient dans l'espace à une *surface cylindrique*, p. 253

Des courbes considérées de l'espace, p. 254

Équation du cercle donné par l'intersection d'une sphère et d'un plan, p. 255
Comment une courbe est représentée par les équations de ses projections, p. 255
Des courbes à *double courbure* et de celle qui résulte de l'intersection d'une sphère et d'un cylindre droit, p. 256
Comment on peut reconnoître si une courbe donnée dans l'espace par les équations de ses projections est plane ou non; et si elle est à double courbure, comment on détermine le nombre des points dans lesquels elle rencontre un plan, p. 257
Additions, p. 259

6. *Compendio di Aritmetica (1814)*

Compendio di aritmetica ad uso delle regie scuole militari d'artiglieria e fortificazione, Torino, dalla stamperia Barberis, Contrada degli stampatori n. 5, 1814.

Collocazione: Digitalizzato su Accademia delle scienze di Torino

Indice, p. non numerata

Prefazione, p. 1
Capo I., Dell'Aritmetica, p. 1
Capo II. Della somma delle quantità semplici, e complesse, p. 21
Capo III. Della sottrazione delle quantità semplici, e complesse, p. 30
Capo IV. Della moltiplica delle quantità semplici, e complesse, p. 40
Capo V. Della divisione delle quantità semplici, e complesse, p. 62
Capo VI. Dei Rotti, ovvero frazioni in genere, p. 79
Capo VII. Della Regola delle Proporzioni, ossia della Regola del Tre semplici, e composta, p. 99
Capo VIII. Della Regola di Compagnia semplice, e composta, p. 140
Capo IX. Della Regola di falsa posizione semplice, e doppia, p. 143
Capo X. Della Regola d'Alligazione, p. 152
Prefazione, p. 1-2

Molti trattati esistono in fatto d'Aritmetica: maneggiano gli uni quest'arte ora con numeri, ora con caratteri algebrici: altri quantunque ristretti al solo calcolo numerico si estendono poi sovra alcuni soggetti, che non sono a portata di quella gioventù, che intraprende a studiare gli elementi primo delle regie scuole militari d'artiglieria, e fortificazione.
Poiché nell'algebra si tratta diffusamente del calcolo decimale, e dell'estrazione delle varie radici dai numeri in una maniera non solo soddisfacente, ma ragionata, basta perciò, che nel presente compendio vengano espresse le operazioni principali, che riguardano l'Aritmetica, vale a dire cosa sia quest'arte, quali le quattro primarie operazioni, che la compongono sia in fatto di numeri intieri, che delle frazioni loro in genere, ed in ispecie, e finalmente l'applicazione di questi principj alla regola del tre semplice, e composta, a quella di società, a quella di falsa posizione, e finalmente a quella d'alligazione.
Dieci capi pertanto compongono questo volume, e trattano essi; il
1.° Dell'Aritmetica,
2.° Della somma delle quantità semplici, complesse,
3.° Della sottrazione delle quantità semplici, e complesse,
4.° Della moltiplica delle quantità semplici, e complesse,
5.° Della divisione delle quantità semplici, e complesse,
6.° Dei rotti, ovvero frazioni in genere,
7.° Della regola delle proporzioni, ossia della regola del tre semplice, e composta,
8.° Della regola di società semplice, e composta,
9.° Della regola di falsa posizione semplice, e doppia,
10.° Della regola d'alligazione.
E come meglio vedrassi in appresso percorrendo il volume.

Capitolo II

LE SCUOLE MILITARI DI MODENA E PAVIA DALLA REPUBBLICA CISALPINA AL REGNO D'ITALIA

1. *Introduzione*

Prima dell'arrivo di Napoleone in Italia le uniche vere scuole statali erano costituite sostanzialmente dai collegi militari istituiti nel Settecento (Torino, Verona, Napoli). Nei territori dei Savoia, dei Borboni e della Repubblica di Venezia si era cercato, nel XVIII secolo, di limitare i poteri degli ordini secolari e dei Collegi confessionali tentando un riordino dell'istruzione superiore in senso statalista, ma ancora non esisteva un programma ben definito. Fu durante gli anni del cosiddetto "triennio giacobino" (1796-1799) che «nasceva la pubblica istruzione intesa, non come un servizio complementare offerto da amministrazioni pubbliche o da istituzioni private, ma come uno dei compiti fondamentali dello Stato, per fare progredire i lumi e per creare una pubblica opinione repubblicana, non condizionata dall'educazione confessionale e non orientata da interessi particolaristici». Con l'avvento di Napoleone nelle città italiane, che costituirono prima la Repubblica Cispadana e poi la Cisalpina, il problema dell'istruzione pubblica «fu immediatamente all'ordine del giorno per arginare la propaganda controrivoluzionaria dei preti e degli aristocratici toccati nei loro privilegi e nelle loro alleanze consolidate e soprattutto quelli delle istituzioni ecclesiastiche che fomentavano la rivolta nelle città e nelle campagne». Una delle prime commissioni del governo cisalpino fu proprio quella che ebbe il compito di organizzare la pubblica istruzione e tra i suoi membri figuravano Gregorio Fontana, Lorenzo Mascheroni e Luigi Valeriani. Il *Piano generale d'istruzione pubblica*, presentato da Mascheroni al Gran Consiglio della Cisalpina il 24 luglio 1798, prevedeva, oltre all'istituzione di scuole per l'istruzione elementare, media e superiore e all'organizzazione dell'Istituto nazionale con sede a Bologna, anche la creazione di scuole militari. Ma l'instabilità politica della Cisalpina e l'attacco delle truppe asutro-russe del 1799 non permisero la realizzazione del progetto.[597]

Le sorti dell'istruzione tecnico-scientifica legata alla preparazione miliatre furono influenzate dalle vicende iniziate con la prima campagna d'Italia. Dal punto di vista della geografia politica, la Penisola era direttamente o indirettamente legata alla Francia; facevano eccezione soltanto il Veneto, ceduto all'Austria, il Ducato di Parma e Piacenza, lasciato a Ferdinando di Borbone, la Sicilia e la Sardegna, protette dalla flotta inglese, rifugio rispettivamente dei sovrani di Napoli e di Savoia. Dopo la reazione austro-russa e la vittoria di Marengo (1800), Bonaparte ristabilì la Repubblica Cisalpina, trasformata in Repubblica Italiana nel 1802 e in Regno d'Italia nel 1805, al quale furono annessi il

[597] Pepe (2016), pp. 271-273.

Veneto nel 1806 e le Marche nel 1808. L'Italia continentale era così divisa in tre parti: l'Impero francese che comprendeva Piemonte, Toscana, Liguria, Lazio e Umbria; il Regno d'Italia con Lombardia, Venezie, Emilia Romagna e Marche; il Regno di Napoli con Campania, Lucania, Abruzzo, Molise, Puglia, Calabria. Napoleone, come imperatore, governava i dipartimenti dell'Impero, come re, attraverso il viceré Eugenio Beauharnais, figlio di Giuseppina, era alla guida del Regno d'Italia; Gioacchino Murat, valente generale e marito di una sua sorella, era re di Napoli.

Per quanto riguarda l'istruzione militare, negli Stati delle Repubbliche Cisalpina e Italiana e del Regno d'Italia non esistevano scuole di educazione e formazione militare per ufficiali, ad eccezione del Militar Collegio di Verona.[598]

Nella seconda Repubblica cisalpina si cercò di riprodurre la struttura organizzativa centralizzata che Napoleone aveva costruito in Francia per la preparzione dei militari, la quale garantiva allo Stato un flusso continuo di reclute addestrate. Nell'attesa di creare un esercito nazionale che garantisse l'indipendenza e la sicurezza del nuovo Stato italiano, la protezione dei confini fu affidata a forze militari francesi presenti sul territorio, il cui mantenimento gravava sulle finanze del giovane stato. Durante il congresso di Lione Napoleone aveva promesso di ritirare le armate a condizione che la nuova entità politica italiana fosse in grado di costituire un esercito di 30.000 uomini, numero giudicato sufficiente per la difesa delle frontiere orientali. Queste direttive diedero origine ad una struttura militare piramidale, alla cui base erano poste le Scuole Reggimentali per insegnare ai sottufficiali e ai soldati in servizio a leggere e a far di conto. Furono poi creati specifici istituti; uno dei primi fu l'Orfanotrofio Militare, fondato a Milano nel 1801 che, nel 1807, prese il nome di Collegio Reale degli Orfani Militari. A Pavia, che divenne sede del Reggimento d'Artiglieria a piedi e a cavallo, fu istituita nel 1803 la Scuola per il Reggimento d'Artiglieria. Tale istituto, come si vedrà, sarà destinato ad occupare una posizione intermedia tra le scuole specialistiche per graduati e truppe, da un lato, e la *Scuola militare del genio e dell'artiglieria* di Modena e la *Regia scuola militare* di Pavia, dall'altro, entrambe riservate all'istruzione degli ufficiali. In quel periodo furono inoltre istituite altre scuole per il reclutamento degli ufficiali: il Corpo delle guardie d'onore e il corpo dei paggi reali.

Il corpo delle guardie d'onore era costituito da coscritti appartenenti alle migliori famiglie dello Stato, che, inquadrati nelle cinque compagnie corrispondenti all regioni del Regno, servivano nel corpo. In tempo di pace prestavano servizio presso il sovrano e ne costituivano la guardia personale, in guerra lo seguivano militando nella guardia reale. Avevano diritto, senza sottostare al periodo degli studi, alla nomina a ufficale dopo due anni di servizio. Similmente, il corpo dei paggi reali era composto da giovani di nobile estrazione che frequentavano il collegio e sotto la guida di ufficali abbinavano lo studio al sevizio di corte; al termine del loro percorso, di durata non precisata, potevano essere nominati ufficiali.

La prestigiosa scuola nazionale o militare del genio e dell'artiglieria, denominata successivamente *Reale scuola di artiglieria e genio*, a livello universitario, aperta a ufficiali, militari e civili, era preposta alla formazione di un numero limitato, ma altamente qualificato di ufficiali delle armi speciali. Dopo tre o quattro anni di corso gli allievi venivano assegnati all'armata con il grado di tenente.

---

[598] Del Negro (2005).

La scuola militare di Pavia, inquadrava per lo più giovani appartenenti a famiglie di militari o di fedeli servitori dello Stato e formava ufficiali di fanteria, di non elevata cultura, bensì quadri subalterni sufficientemente preparati. La durata del corso non era chiaramente definita (due o tre anni).

2. *La scuola militare di Modena*

2.1.La scuola durante la Cisalpina sotto la direzione di Salimbeni

La tradizione culturale ed educativa del *Militar Collegio* di Verona fu mantenuta da Napoleone con la costituzione a Modena di una nuova scuola militare. Verona, negli ultimi anni del XVIII secolo, era stato territorio di continui eventi bellici. Il primo giugno del 1796, infatti, la città fu invasa dalle truppe napoleoniche che ingaggiarono diverse battaglie con gli austriaci, i quali tentarono di riprendere il possesso della città; il 9 luglio 1797 venne proclamata la Repubblica Cisalpina e il 17 ottobre fu firmato il trattato di Campoformio, con il quale la Repubblica veneta fu divisa tra Austria e Francia. Verona, inizialmente ceduta agli austriaci (21 gennaio 1798), con il Trattato di Lunéville del 9 febbraio 1801, fu divisa fra austriaci e francesi seguendo la linea di confine stabilita dall'Adige. La continua contesa della città non avrebbe consentito il regolare andamento dei corsi della scuola militare veronese. Il direttorio esecutivo della Repubblica Cisalpina, allora, il 9 termidoro anno V (27 luglio 1797) deliberò la costituzione della *Scuola Militare del Genio, e dell'Artiglieria* in Bologna, ma l'ubicazione dell'istituto fu poco dopo stabilita a Modena con la legge del 24 brumaio anno VI (14 novembre 1797).[599]

Come sede fu scelto inizialmente il convento di S. Domenico e poi il palazzo ducale che aveva ospitato l'Accademia di Architettura militare progettata da Giuseppe Davia (1710-1791) nel 1757. Questo istituto aveva funzionato solo per alcuni anni.

Nel testo dell'atto istitutivo della nuova scuola modenese, promulgato con legge del 22 nevoso anno VI (11 gennaio 1798), il gran consiglio considerava:

> essere essenziale per la forza, e lo splendore della Repubblica, che i Corpi del Genio e dell'Artiglieria siano composti di Ufficiali istruiti non solamente delle pratiche, ma ancora dei principj della geometria, della meccanica e di altre scienze, che diriggono le pratiche stesse delle funzioni dei corpi suddetti.[600]

L'organizzazione della scuola militare fu stabilita dal gran consiglio il 23 ventoso anno VI (13 marzo 1798); a suo completamento seguirono altri due provvedimenti, la legge del 16 germinale anno VI (7 aprile 1798) e il proclama del 3 messidoro anno VI (21 giugno 1798). Il capo brigata del genio e ingegnere Leonardo Salimbeni, che era stato direttore del *Militar Collegio* di Verona dopo Lorgna, fu chiamato a dirigere il nuovo istituto militare. Oltre a Salimbeni furono nominati i professori del corpo insegnante, tra i quali vi furono matematici di spessore: Antonio Cagnoli (1743-1816), professore di matematica; Paolo Cassiani (1743-1806), di geometria descrittiva e di idrodinamica; Giovanni Battista Venturi (1746-1822), di fisica e chimica; Gaetano Monti e Giuseppe Tramontini (1768-1852), di disegno (cioè figura, acquarello, architettura civile, militare

---

[599] Canevazzi (1914); Leschi (1994), I, pp. 260-297; Del Negro (2009); Rinaldi (2013).
[600] *Raccolta degli editti, proclami avvisi ec.*, v. XI (gennaio-febbraio 1798), pp. 112.

e artiglieria); Ruggero Bidasio, di artiglieria; Giovanni Zanardini, di fortificazioni; e il commissario di guerra Annibale Beccaria di “artista”, ossia di meccanica.

Per essere ammessi nell’istituto occorreva superare un esame che accertasse la conoscenza dell’algebra fino alle equazioni di 4° grado, della geometria, della trigonometria, degli elementi di disegno di figura, dell’architettura, e, per finire, la corretta conoscenza della lingua italiana. La commissione esaminatrice era composta dal direttore e dal collegio dei professori titolari. Alla scuola potevano accedere nove alunni all’anno, ma potevano assistere alle lezioni anche coloro che pur non avendo ottenuto la qualifica di allievo erano risultati idonei agli esami di accertamento.

Secondo il *Piano degli Studj per la Scuola Militare dell’Artiglieria e del Genio* il programma scolastico, nei tre anni di studio, era così suddiviso:[601]

Tavola 6: Piano di studio nella Scuola Militare di Modena con Salimbeni

<table>
<tr><td colspan="2">Anno primo scolastico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gli studi saranno comuni per tutti gli Allievi introdotti nella Scuola.

Matematiche: Nella prima ora si farà una ripetizione generale delle Scienze Matematiche apprese dagli Allievi avanti di entrare nella Scuola, che sono l’Aritmetica, la Geometria, la Trigonometria, e l’Algebra detta cartesiana. In appresso si insegneranno le Sezioni coniche, il Calcolo Sublime, la Geometria pratica, e l’uso de’ principali strumenti di Matematica.

Il metodo d’insegnare sarà questo. Il Professore spiegherà la Scienza sopra un testo, ed i giovani saranno obbligati a far ogni giorno la ripetizione delle cose nel giorno antecedente imparate. Oltre a ciò il Professore proporrà, ed i giovani risolveranno molti problemi alla detta Scienza relativi, affine di rendergliela loro familiare.

Disegno: Ripetizione degli studj d’Architettura civile, e di figura, appresi dagli allievi fuori della Scuola. Arte di delineare, copiare, tradurre, e colorire i disegni co’ loro accessorj. Si disegneranno varie sorti di Edifizj specialmente militari, come Caserme, Magazzini, Arsenali, Porte di città, e cose simili.

Geometria descrittiva: S’insegneranno i principj della Geometria descrittiva, che in quest’anno s’applicheranno alla prospettiva, alla teoria dell’ombre, alla gnomonica, ed alla costruzione delle carte geografiche, e topografiche. Tutti i quintidì, e i decadì vi sarà riposo per le suddette Scuole, ma si profitterà di questi giorni per istruire gli allievi nella Fisica. Siccome però non è possibile, dopo i progressi fatti dai moderni nella Storia naturale e nella Chimica, saper bene la Fisica generale, e particolare senza aver una, bensì succinta, ma adeguata idea di quelle due Scienze; così sarà obbligato il Professore a riunire gli elementi di essa al suo corso di Fisica, e dividerne tutto lo studio in due anni per insegnare una metà nelle vacanze di quest’anno, come superiormente si è detto, e l’altra metà nelle vacanze del secondo anno scolastico.

Nota. Per un mese, e mezzo di quest’anno, e del successivo saranno sospese tutte l’altre Scuole per occupar gli allievi nelle sole pratiche di Geometria, cioè nel rilevar Fabbriche, e Piani, sia a vista, o cogli strumenti, nel misurar altezze, e distanze inaccessibili, nel formar livellazioni, ed altre simili cose.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Anno secondo scolastico</td></tr>
<tr><td>Per gli Ingegneri</td><td>Per gli Artiglieri

Lo stesso</td></tr>
</table>

601 Il *Piano* e trascritto in Leschi (1994), I, pp. 264-267.

Meccanica: Statica, e Dinamica applicandone lo studio alle più utili macchine, i cui modelli dovranno con tutta diligenza esser eseguiti per uso della Scuola. Stereometria: Il Professore di Geometria descrittiva insegnerà il taglio delle pietre, e de' legnami, e farà agli allievi eseguire le sagome a questo studio relative. Fortificazioni: S'intraprenderà lo studio delle fortificazioni sì permanenti, che campali, e si disegnerà nella Scuola gli abbozzi di piante, profili, spaccati; ed ogni allievo sarà in obbligo di raccoglierli, e legarli insieme per proprio uso in un libro. Artiglieria: Si mostrerà agli Ingegneri un succinto corso d'artig1ieria, ammaestrandoli soprattutto in quelle parti di questa scienza, ch'essi debbono meglio sapere. Disegno: Si formeranno, e coloriranno i più notabili disegni abbozzati nella Scuola di fortificazione.	Agli allievi di artiglieria si insegneranno le Fortificazioni con un metodo più succinto e compendioso. Artiglieria teorica, avvertendo di far disegnare agli allievi nella Scuola gli abbozzi delle costruzioni di tutte le armi da fuoco, e de' loro carretti. Ciascuno dovrà tenerne raccolta, e legarli per proprio uso in un libro. Si farà lo stesso de' disegni abbozzati nella Scuola d'Artiglieria.
Anno terzo scolastico	
Idrodinamica: L'idrodinamica applicata specialmente alla materia de' fiumi, ed alla formazione de' sostegni. L'arte del fabbricare, e di collegare i legnami. Modo di estendere scandagli, o piani estimativi per edifizj, o lavori di terra. Fortificazioni: Attacco, e difesa delle piazze. Arte del Minatore. Poi s'istruiranno gli allievi in tutti i dettagli all'Ingegnere appartenenti, come nella costruzione delle poterne, delle casematte, delle palizzate, de'rastelli, di ponti, ed altre simili cose. Disegno: Si formeranno, e coloriranno i disegni d'attacco, e difesa delle piazze, e si continueranno i disegni d'architettura militare.	Artiglieria: Si daranno agli allievi lezioni pratiche, ed esperimentali sull'arte del fondere, e sulla maniera di formar il salnitro, e tutti i fuochi d'artifizio ad uso della guerra; in appresso si faranno regolarmente eseguire tutti gli esercizj dell'armi da fuoco, e le principali manopere dette di forza. Continuazione de' disegni, e macchine d'Artiglieria d'ogni maniera.
Nota. Ne' giorni di vacanza di quest'ultimo anno scolastico si darà un succinto corso di tattica. Aggiunta	

Cominciando dal terzo scolastico s'intraprenderà ogni anno il simulato attacco di un poligono, tracciando trincee, parallele, alloggiamenti, ed altro. Si eseguirà poi sul terreno della fronte attaccata ora un pezzo di parallela ora un lavoro di zappa, ora una batteria da rimbalzo, o da breccia, ed ora una mina semplice o doppia, osservando di cangiare ogni anno la fronte dell'attacco. La disposizione dell'ora per l'esecuzione di questo piano di studj dipenderà dal Direttore della Scuola. La Scuola dovrà essere fornita di un sufficiente numero di modelli altri appartenenti all'artiglieria, ed alle fortificazioni, ed altri alla meccanica; come pure di un apparato di macchine per la Fisica; di un Laboratorio con gli strumenti atti a comporre i fuochi d'artificio ad uso di guerra, e per fine di alcuni pezzi d'artiglieria co' loro carretti.

Gli insegnamenti del primo anno erano preparatori al biennio successivo e al termine dei tre anni gli allievi dovevano sostenere un esame finale, il cui superamento comportava la nomina di tenente del corpo degli ingegneri e degli artiglieri. Per i meno capaci c'era la possibilità di ripetere la prova in un quarto anno fuori corso. La legge fissava l'apertura dei corsi al 17 settembre. L'inaugurazione slittò però al 23 settembre a causa delle proteste dei primi allievi giunti nell'istituto che ritenvano la disciplina imposta dal direttore troppo severa: in particolare, l'obbligo di alloggiare nel palazzo, la sveglia mattutina delle sei e solo 4 ore di libera uscita (tra le 15 e le 19). La tensione fra allievi e direttore fu ridimensionata predisponendo un piano di disciplina meno rigido:[602]

Tavola 7: L'organizzazione della giornata nella Scuola Militare di Modena

Levata	Dalle Ore 6 alle 7. Questo segno dato all'ore sei non dovrà servire che di semplice avviso agli Allievi che un'ora dopo comincieranno le Scuole.
Ripetizione degli Studj di Matematica fatti avanti l'ingresso degli Allievi.	Dalle Ore 7 alle 8. Questa scuola viene giudicata necessaria perchè in questo cominciamento si è creduto conveniente di procedere negli esami con indulgenza, e di contentarsi della sola attitudine agli Studj dell'Instituto. Dopo quattro o sei mesi cesserà questa Scuola.
Matematica sublime per Cagnoli	Dalle Ore 8 alle 9.
Riposo	Dalle Ore 9 alle 10. In quest'intervallo si darà loro la libertà di uscire dall'Instiluto a far colazione o altro. La Legge di Francia è più rigorosa.
	Dalle Ore 10 alle ore 11.
Fisica per Venturi	
Matematica applicata per Cassiani	Dalle Ore 11 alle 12. Nota che detti tre Professori se hanno nell'Anno presente una sola ora di Lezione ne sfranno una seconda nell'Anno susseguente per i nuovi Allievi permutandosi le Ore.

[602] Leschi (1994), I, p. 270.

Pranzo	Dalle Ore 12 alle 2. In questo tempo andranno a pranzo dove più loro aggrada.
Disegno	Dalle Ore 2 alle 4.
Divertimenti e Passeggi	Dalle Ore 4 alle 8. Con questa disposizione d'ore gli Allievi ne hanno sette di perfetta e intera libertà. I giorni di Vacanza saranno tutti i Quintidì e Decadì

Successivamente, con la legge del'11 germinale anno VII (1° aprile 1799), grazie alle sollecitazioni del direttore, la separazione degli allievi nelle due classi d'ingegneri e artiglieri fu spostata alla fine del secondo anno e non più al termine del primo:

> […] giacchè in questo [primo anno] viene limitata l'istruzione alle Sezioni coniche, alla Statica, alla Dinamica, alla Geometria pratica, agli elementi della Geometria descrittiva, e ad una parte della Fisica, oltre il Disegno dell'Architettura civile, e della Figura umana, e fa riflettere che nel secondo anno solamente si passerà a trattare dell'Artiglieria, e delle Fortificazioni, e che in conseguenza solo alla fine di questo si potrà fare la loro separazione, la quale consiste nel mettere in una classe gl'Ingegneri i più capaci alla Geometria descrittiva, dell'Architettura militare, lasciando il rimanente nella classe degli Artiglierì.[603]

Inoltre, fu stabilito che gli allievi aggiunti potessero ottenere certificati equipollenti alle patenti universitarie per poter esercitare la professione di ingegnere civile o ingegnere idraulico e che dopo l'anno VIII, l'età degli allievi ammessi dovesse essere fra i sedici e i vent'anni.

Questa prima fase dell'istituto fu ostacolata dall'occupazione della città di Modena da parte delle truppe austro-russe. Per ragioni di sicurezza la scuola fu trasferita prima a Pavia, per un breve tempo a Firenze, poi a Genova e, infine, a Savona; nel maggio del 1799 cessò di funzionare.

2.2.La Reale Scuola di Artiglieria e Genio sotto la direzione di Caccianino

Dopo la vittoria di Marengo e il trattato di Lunéville, il commissario di guerra Giovanni Tordarò annunciò, con il proclama del 24 termidoro anno IX (13 agosto 1801), il ristabilimento della *Scuola d'Artiglieria, e Genio* a Modena, che riprese il suo regolare funzionamento il 21 ottobre 1801 con il discorso inaugurale del capo di brigata Antonio Caccianino (1764-1838), nuovo direttore della scuola. Furono riconfermati i professori Cagnoli (matematica sublime), Cassiani (geometria descrittiva), Tramontini (disegno), quest'ultimo affiancato da Giuseppe Soli e, per l'insegnamento di fisica e chimica, al posto del Venturi fu nominato Carlo Benferreri.

Fu nuovamente prevista la separazione degli allievi dopo il primo anno; a coloro che frequentavano i corsi pur senza la qualifica di allievo fu ancora riconosciuta la possibilità di ottenere la patente o il diploma universitario di ingegnere civile e di ingegnere idraulico.

---

[603] Leschi (1994), I, p. 271.

Per le materie d'insegnamento furono riconfermati lo studio delle sezioni coniche, il calcolo differenziale e integrale, la fisica generale e sperimentale, la chimica, la geometria descrittiva, la stereotomia, la meccanica, l'idrodinamica e il disegno.

Nel 1803 Caccianino propose un piano di riforma degli studi, che venne approvato con alcune modifiche il 22 novembre di quell'anno. Con esso si stabilì il numero degli allievi in 36 unità, con possibilità di aumento fino a 40, nonché l'estensione del corso degli studi a quattro anni. Gli esami d'ammissione dovevano cominciare a metà settembre e i corsi il primo ottobre.

Gli studenti venivano suddivisi in due classi o bienni: gli ammessi al primo biennio, gli *alunni*, studiavano le scienze teoriche fondamentali per le armi del genio e dell'artiglieria; gli idonei, gli *allievi*, passavano poi al secondo biennio con il grado di sottotenente ed erano istruiti nell'applicazione pratica delle scienze apprese nelle classi precedenti. La divisione fra artiglieri e ingegneri avveniva al quarto anno e ai più meritevoli era concessa la scelta dell'arma di destinazione.

Si riporta di seguito il programma di studio:

I° Biennio (Alunni)

1° ANNO. *Parte scientifica*. - *Scienze esatte*. Matematica analitica, teoria generale delle equazioni delle curve e del calcolo differenziale, geometria descrittiva, elementi di geodesia ecc.
Scienze fisiche. - Principi di meccanica, elettricità, magnetismo, calore, elementi di chimica.
Storia e belle lettere. - (Questo insegnamento non vi fu nei primi anni).
Disegno esatto e di approssimazione.
Parte militare. - Organizzazione e tattica militare, esercizi pratici di fanteria e di artiglieria, scherma, bersaglio e nuoto.

2° ANNO. *Parte scientifica*. - Calcolo sublime, calcolo delle variazioni, geometria solida, applicazioni alla meccanica e all'idraulica: issoperimetria, equazioni ecc., geometria descrittiva, geodesia, chimica, ecc.
Parte militare. - Maneggio, tattica, strategia, esercizi militari, ginnastica, disegno geodetico ed esatto.

II° Biennio (Allievi)

3° ANNO. – L'istruzione era quasi tutta militare e limitatamente matematica. La parte militare rifletteva la fortificazione e l'artiglieria.
Fortificazione. - Cartografia e ricognizioni militari; castrametazione e disposizione di marcie, attacchi, opere campali, storia dell'arte di fortificare; giornali di assedio, di difesa ecc.

Artiglieria. - Nitri, polveri, armi diverse, balistica, lavori d'assedio, ponti militari, mine, esercizi teorici e pratici ecc.

4° ANNO. Come si disse, in quest'anno le lezioni venivano separate a seconda che i giovani seguivano il corso o del genio o dell'artiglieria; e si facevano più minutamente sviluppare agli uni la fortificazione campale e la fortificazione permanente; agli altri la teoria e la pratica speciale dell'artiglieria.[604]

Con l'incoronazione di Napoleone a re d'Italia (26 maggio 1805), nella denominazione dell'istituto si aggiunge l'attributo *Reale* e durante il suo soggiorno a Modena il sovrano ebbe anche modo di visitare la scuola. Nei successivi anni tra le variazioni di organico va ricordata la sostituzione del Cassiani, morto nel 1806, con Paolo Ruffini (1765-1822) e del Cagnoli, nel 1807, con Gianfrancesco Cremona (1775-1834).

Con lo sbarco anglo-austriaco alle foci del Po (20 novembre 1813), la scuola fu trasferita a Reggio Emilia e poi a Parma, rientrando alla sede d'origine il 4 dicembre. Il 20 gennaio 1814 la sede modenese fu invasa dalle truppe napoletane e l'istituito fu consegnato al duca di Modena Francesco IV d'Este, il quale però dichiarò il 27 marzo che non intendeva conservarlo nei suoi Stati. Il 18 maggio fu ordinato il trasferimento a Cremona e il 1° giugno la scuola passò sotto la giurisdizione austriaca, che mostrò particolare interesse nel mantere funzionante la scuola. L'arciduca Giovanni, direttore generale delle fortificazioni e dell'accademia austriaca del genio, invitò infatti Caccianino a presentargli una memoria sulla possibile nuova organizzazione dell'istituto. Tuttavia, alla fine di luglio del 1815 la scuola fu soppressa con decreto del comandante austriaco e il 16 settembre ne fu redatto il verbale di scioglimento.

3. *Gli istituti militari di Pavia*

3.1.La scuola teorico-pratica di artiglieria

La città di Pavia divenne la sede principale dell'artiglieria del Regno d'Italia. Le ragioni di questa scelta da parte del nuovo governo derivavano da diverse ragioni, tra le quali il fatto che questa città fosse già stata sede di un'antica fonderia di cannoni e che fosse rimasta una delle università del Regno, assieme a Bologna. Inoltre, la città era attraversata dal Ticino, uno dei maggiori affluenti del Po, e ciò agevolava il trasporto dei materiali.

L'8 giugno 1802, il Vice Presidente della Repubblica Cisalpina Francesco Melzi d'Eril stabilì la costruzione a Pavia di un arsenale e tra il 1803 e il 1805 la città divenne sede del Reggimento d'Artiglieria a Piedi e a Cavallo. Fu proprio nel 1803 che Melzi d'Eril predispose qui la costituzione di una *Scuola per il Reggimento d'Artiglieria a Piedi* (decreto del 22 luglio 1803).[605]

L'organizzazione di questo istituto traeva spunto dalle analoghe istituzioni francesi stabilite dal *Règlemens généraux sur les différens service de l'artillerie* del primo aprile del 1792 e dalle nuove norme prescritte da Napoleone con il decreto del 3 termidoro anno XI (21 luglio 1803). La scuola teorico-pratica d'artiglieria di Pavia fu ufficialmente istituita, dallo stesso Bonaparte, con decreto consolare del 22 luglio 1803. La sede scelta per la scuola fu l'ex convento dei Padri Domenicani di San Pietro in Ciel d'Oro e il Poligono per le esercitazioni fu collocato lungo le mura della città, tra la strada per Cremona e quella per Lodi.[606]

[604] Canevazzi (1914), pp. 294-295.
[605] Rochat (1966); De Paoli (1974-1975); Zucca (1989).
[606] Zucca (1989), p. 144.

Al comando della scuola e del Reggimento a piedi si avvicendarono i colonnelli La Halle, Guillaume (1806), Cuc (1807), di nuovo Guillaume (1809) e dal 1810 Ruggero Bidasio, in precedenza professore di artiglieria presso la scuola di Modena. Il decreto napoleonico prescriveva che per essere ammessi occorresse superare un esame di matematica e fissava l'inizio dei corsi per il 15 settembre. Antonio Collalto (1765-1820) fu nominato professore di matematica e manterrà l'incarico fino al suo trasferimento nel 1807 a Padova per ricoprire la cattedra d'Introduzione al Calcolo Sublime presso l'università. Il suo successore fu Luigi Forni. La nomina di quest'ultimo fu sostenuta dal Direttore dell'Istruzione Pubblica Giuseppe Moscati e da Vincenzo Brunacci, titolare della cattedra di matematica presso l'Università di Pavia. Ripetitore di matematica fu nominato il Tenente d'Artiglieria di 2ª classe Foramiti, sostituito, nel 1804, dal prof. Paolo Tognola. Dopo Tognola, che passò poi nell'altra scuola militare di Pavia, nel 1806 fu nominato Luigi Gruppelli. Completavano il corpo docente l'insegnante di disegno Giuseppe Marchesi e quello di chimica e metallurgia, l'ex barnabita Giovanni Martinengo.

Dopo aver accertato il livello di partenza degli allievi, il prof. Collalto, nel 1803, li divise in due classi differenziali: una, con gli ufficiali più preparati, per lo studio dell'algebra sino alle equazioni di secondo grado; l'altra, formata dagli ufficiali meno istruiti e dai sottufficiali, con un programma più semplice su aritmetica ed elementi di algebra e geometria svolto dal ripetitore. Nel febbraio del 1804 gli allievi del corso superiore ottennero eccellenti risultati durante lo svolgimento dei primi esami pubblici.[607]

Secondo il *Progetto per la Scuola Teoretico-Pratica del Reggimento di Artiglieria* del novembre 1804,[608] basato su molte idee del Collalto, che fu presentato al Ministro della Guerra, che ne ordinò l'esecuzione, il calendario delle lezioni seguiva la seguente scansione:

- periodo invernale (novembre-marzo): lunedì, martedì, e venerdì parte teorica, i restanti giorni esercitazioni presso il Poligono;
- periodo estivo (aprile-ottobre): martedì e venerdì parte teorica, il resto della settimana esercitazioni.

La parte teorica consisteva nello studio della matematica al mattino e nello studio del disegno geometrico, delle fortificazioni e della chimica metallurgica al pomeriggio. Erano previsti esami annuali che si componevano di una prova scritta ed una orale davanti ad una commissione composta da tutti i professori e dal comandante della scuola. Il giudizio finale era dato dal confronto fra i giudizi scritti sui registri dai vari professori durante l'anno, dal giudizio del comandante, che annotava le presenze annuali, e dagli esiti degli esami.

Dai rapporti che il direttore della scuola Bidasio inviava al Ministro della Guerra relativi al 1811 è possibile ricavare informazioni relative ai contenuti delle lezioni dedicate alla matematica nei mesi tra settembre e dicembre:

- per i sottuffiali, le ore di matematica erano dedicate ad inversione delle cifre numeriche e loro combinazioni, somma e sottrazione multipla dei numeri complessi, divisione dei numeri complessi ed osservazioni analoghe, defінzione e calcolo delle frazioni, esempi relativi e calcolo delle frazioni di frazioni, somma, sottrazione e moltiplicazione dei

[607] Ilari-Crociani (2009).

[608] Zucca (1989), pp. 158-159.

numeri complessi, divisione numeri complessi e riduzione delle frazioni decimali, calcolo dei decimali e divisione approssimata, potenza dei numeri ed estrazione della radice quadrata e di quella cubica, rapporti e proporzioni aritmetiche, progressioni aritmetiche e proporzioni geometriche. Per la geometria si affrontavano i seguenti argomenti: definizione della geometria; misura dell'angolo, definizione della perpendicolare e problemi analoghi; definizione delle parallele, teoremi analoghi e risoluzioni problemi; osservazioni, teoremi intorno al cerchio e misura degli angoli; divisione dei triangoli e teoremi relativi; uguaglianza dei triangoli e studio dei poligoni;
- per gli ufficiali: metodo pratico per misurare le superfici piane; descrizione ed uso dello squadro agrimensorio e dei principali metodi per misurare un'area irregolare; osservazioni sulla quadratura dell'elissi e della parabola, loro descrizione, uso di un teorema semplice sull'area del quadrilatero; misurazione dei solidi, metodi di misurazione e rilevazione pratica del terreno e della trasposizione di tali rilevazioni su carta; calcolo della superficie e del volume dei coni e dei cilindri; studio della sfera, calcolo della sua area e del suo volume.[609]

Uno degli allievi più celebri di questa scuola fu Agostino Codazzi (1793-1859),[610] tra i maggiori cartografi e geografi italiani che operarono fuori dai confini della Penisola nella prima metà dell'Ottocento. Codazzi fu il primo a misurare e descrivere il territorio del Venezuela, della Colombia e dell'Ecuador e a progettare il tracciato del futuro Canale di Panama. Nato a Lugo, entrò nell'esercito del Regno Italico nella seconda metà del 1810 e frequentò la scuola di artiglieria di Pavia tra il 1810 e il 1813.

Tale scuola, anche grazie all'impostazione didattica data da Collalto, ebbe un piano di studi più ampio rispetto alle analoghe istituzioni militari francesi. Essa, infatti, non solo istruiva gli ufficiali di artiglieria che si erano guadagnati sul campo i loro gradi, ma non brillavano per la loro cultura, bensì era aperta anche alle nuove leve di sottufficiali e militari consentendo loro la possibilità di elevarsi di grado.

3.2.La scuola militare

Collalto insegnò per un breve periodo anche nella scuola militare di Pavia destinata alla formazione degli uffiali di fanteria e dell'arma di cavalleria. Questo istituto fu fondato con decreto imperiale del 7 luglio 1805 con sede presso il Collegio Nazionale (Collegio Ghislieri).[611]

Lo stesso decreto prevedeva anche la creazione di una seconda scuola militare a Bologna, la cui attivazione, tuttavia, non si concretizzò mai. Napoleone voleva creare nel Regno d'Italia, da poco istituito, una scuola simile all'*Ecole spéciale militaire* di Fontainebleau creata con il decreto dell'11 floreale anno X (1° maggio 1802) per la formazione degli ufficiali francesi nelle armi di mischia (fanteria e cavalleria). L'*Ecole* di Fontainebleau fu inaugurata il 28 gennaio 1803, con una capienza teorica di 750 posti, corsi biennali e ammissione fra i 16 e i 20 anni, riservata ai migliori allievi del *Prytanée* (l'orfanotrofio militare francese) e ai figli degli ufficiali e dei funzionari distinti e meritevoli; successivamente fu trasferita a Saint-Cyr (1808). L'intenzione di Napoleone era quella di realizzare anche in Italia una gerarchia fra i vari istituti militari; nelle sue

---

[609] Cfr. Zucca (1989), pp. 164-166.
[610] Voce del *DBI*, v. 26 (1982), di Francesco Surdich.
[611] Adami (1927); Rochat (1966); De Paoli (1964).

intenzioni doveva essere consentito agli allievi migliori del nuovo istituto pavese l'accesso alla scuola modenese.

Primo governatore della nuova scuola militare di Pavia fu l'ex ufficiale della Repubblica veneta Filippo Psalidi, già vice-direttore della *Scuola del Genio e dell'artiglieria* di Modena. L'organizzazione degli studi fu affidata a Ferdinando Rodriguez, ufficiale del genio dell'esercito napoletano ed ex allievo dell'accademia militare di Napoli. Il personale insegnante era formato dal professore di storia e geografia, di disegno, carte topografiche e fortificazioni, di matematica applicata, di lingua francese, di ginnastica militare, di maneggio delle armi da fuoco, di taglio e di belle lettere. Il primo professore di matematica fu proprio Antonio Collalto, sostituito successivamente da Tognola e Giovanni Gratognini (1757-1824),[612] nel 1806, e da Antonio Maria Bordoni (1788-1860), nel 1807. Per essere ammessi i candidati dovevano avere un'età compresa fra i 16 e i 20 anni, una buona costituzione, un'altezza di 4 piedi e 11 pollici (ossia circa un metro e sessanta), la capacità di parlare e scrivere correttamente in italiano e la conoscenza dell'aritmetica e dei principi della geometria. La visita medica e l'esame d'ammissione erano svolti presso la scuola; all'esame doveva presenziare un ispettore generale della pubblica istruzione o il rettore dell'università e la commissione doveva essere composta dal direttore della scuola e dai professori di matematica. Per nomina regia potevano essere ammessi all'istituto anche gli allievi più brillanti dei licei e dell'università.

Il corso aveva durata biennale e ogni anno era diviso in due semestri, teorico e pratico, con inizio rispettivamente il primo ottobre e il primo aprile. Agli allievi erano affidati anche la tenuta dei registri, la guardia della scuola, i servizi interni e la pulizia, nonchè le piccole riparazioni delle armi. L'insegnamento della matematica doveva avvenire tre volte a settimana ed era finalizzato al «calcolo d'uso abituale, nella geometria pratica all'uso della Geodesia». Per quanto riguarda i testi, si prevedeva di tradurre quelli in uso nei licei francesi, integrati dal testo di aritmetica di Paolino, edito dalla scuola di Modena, e da quello di geometria euclidea pubblicato a Verona. In particolare il direttore degli studi e il ministro della guerra suggerivano di adottare, dopo averli tradotti in italiano, i testi utilizzati nella scuola francese, come ad esempio il *Cours élémentaire de fortification ou Elémens de l'art de construire, attaquer et défendre les retranchemens et les places, à l'usage des élèves de l'Ecole spéciale impériale militaire* del capitano Leclerc (Paris, Magimel,1806), *l'Instruction sur le service d'artillerie, à l'usage des élèves de l'école spéciale impériale militaire, par M. H., capitaine au corps impérial d'artillerie* (Paris, Magimel, 1806), e il *Cours de mathématiques, a l'usage des écoles impériales militaires* composto dai professori Allaize, Billy, Puissant e Boudrot sotto la direzione del generale di divisione Bellavine, direttore degli studi della scuola di Saint-Cyr (Paris, Magimel, 1809). Quest'ultimo testo era stato indicato anche dall'ingegnere Carlo Paganini, incaricato dal ministero di curare un'edizione italiana dell'opera elementare di Bézout per

[612] Del Gratogni prima studente e poi professore di matematica applicata nell'Università di Pavia sono gli scritti *Saggio analitico sopra una svista comune nel problema per la valutazione dell'annuità del calcolo differenziale ed integrale nel sommare le Serie Armoniche relativamente a tale problema* (Pavia, nella Stamperia del R.I. Monastero di S. Salvatore, 1782) e quello con Lorenzo Mascheroni, *Esame analitico di un paradosso proposto al geometri dal sig. d'Alembert, e della soluzione datane dal ch. sig. ab. Don Lorenzo Mascheroni* (Pavia, Monastero di S. Salvatore, 1790).

gli allievi della scuola militare pavese. Il professore, però, insisteva sull'adozione del corso completo della scuola francese ritenendo che:

> Questo corso oltre tutti i pregi del corso di Bezout è maggiormente apprezzabile per la maggiore estensione delle cose, per una chiara concisione nella esposizione, e per la scelta degli idonei rami di Matematica tutti utili alla perfetta educazione nelle Scienze esatte del giovin Militare.[613]

La proposta di Paganini prese corpo nel 1810, quando, a seguito di apposito decreto vicereale, il ministro fece stampare un compendio delle lezioni di matematica della scuola militare di Saint-Cyr dal titolo *Corso di matematica ad uso delle scuole militari del Regno d'Italia* e diviso in due volumi (aritmetica e algebra; geometria e meccanica).

Tuttavia, la scuola militare pavese nei primi anni di vita faticò ad allinearsi ai programmi di studio della scuola di Fontainebleau, poiché, per favorire le richieste di iscrizione, si abbassarono i requisiti minimi di ammissione e il livello di istruzione dei corsi. Una selezione più severa degli allievi avvenne sotto Ruggero Bidasio che successe a Psalidi nel 1810. Con Bidasio furono apportate alcune modifiche che elevarono la preparazione degli allievi, come l'abolizione delle ammissioni semestrali concentrandole tutte nella sessione autunnale, elevando a tre anni la durata del corso e aggiungendo un primo anno propedeutico per colmare le lacune di base. Lo studio della matematica era previsto per tutti gli anni e risultava così organizzato:
- primo anno: aritmetica;
- secondo anno: algebra sino alle equazioni di 2° grado, geometria piana e solida;
- terzo anno: logaritmi, serie geometriche, trigonometria piana e geometria pratica (topografia).

Dopo la fine del Regno d'Italia la scuola continuò ad assolvere la sua funzione sotto il comando generale austriaco per preparare gli ufficiali reclutati nelle province del Lombardo-Veneto, assumendo la nuova denominazione di *Cesarea Regia Scuola Militare*. In seguito ai decreti imperiali del 12 e 24 agosto 1816, ritenuta non più idonea allo scopo, il 2 settembre cessava di esistere.

4. *Matematici e insegnamenti*

La direzione di Leonardo Salimbeni, scelto da Bonaparte, caratterizzò il nuovo istituito di Modena quasi fosse una prosecuzione del vecchio collegio militare di Verona, diretto proprio da questo matematico negli ultimi anni della Serenissima. Salimbeni fu ufficialmente nominato direttore della scuola militare di Modena il 21 giugno 1798.

Un po' prima della nomina ufficiale, Salimbeni aveva richiesto al direttorio cisalpino di procurare alla scuola una copia (tre volumi in folio) delle tavole di costruzione d'artiglieria usate dall'*Ecole Polytechnique*. Nel primo piano di studi del 1798 era innanzitutto previsto, al primo anno, il ripasso delle nozioni fondamentali di aritmetica, geometria, trigonometria ed algebra; e a tal proposito Salimbeni aveva espresso il suo parere:

[613] Leschi (1994), I, pp. 252.

Desiderabile oltre a ciò ('uso di alcuni libri di testo ritenuti insuperabili come l'aritmetica pratica del Soave, l'algebra del Paoli, la geometria di Euclide venduta a Verona, la trigonornetria del Toaldo') sarebbe stato che i loro precettori si fossero tutti del solo metodo serviti, per cui le matematiche s'apprendono bene dagli scolari; cioè che non contenti quelli di spiegare le verità elementari, avessero a questi proposti in ogni Scienza una lunga serie di problemi da risolvere, o di teoremi da dimostrare, perocchè così l'abito s'acquista di valersi delle verità sopraddette, e si forma quello spirito inventore che tanto alla perfezione ed all'avanzamento delle scienze matematiche, e però anche dell'arti affini contribuisce. Questo metodo che seguito sarà costantemente nell'Istituto, non fu per verità abbracciato da alcuno de' loro instruttori, ma al difetto noi ripareremo prontamente, esercitando gli Allievi per alcuni mesi in una scuola di ripetizione degli studi già da essi fatti.[614]

Gli insegnamenti proseguivano poi con lo studio delle sezioni coniche, del calcolo sublime, della geometria pratica ed uso degli strumenti matematici; lo studio del disegno e in particolare lo studio della geometria descrittiva, ossia le proiezioni col sistema di Monge (materia allora coperta da segreto militare); essendo in quel momento impossibilitato il Cassiani, l'insegnamento di tale materia fu affidato a Tramontini. Nel secondo anno si studiavano stereotomia (taglio delle pietre e legnami), meccanica statica e dinamica applicata alle macchine, fortificazione e artiglieria teorica (con disegno degli abbozzi di costruzione delle armi da fuoco). Nel terzo anno gli allievi del genio studiavano idrodinamica, arte di fabbricare, collegare e scandagliare, arte del muratore, attacco e difesa delle piazze e costruzione di poterne, casematte, palizzate, ponti e rastelli. Gli allievi d'artiglieria studiavano invece l'arte di fondere i metalli e fabbricare salnitro e fuochi d'artificio ad uso di guerra, gli esercizi e le manovre di forza.

Nel 1801, a seguito del rifiuto di Salimbeni,[615] la direzione della scuola fu affidata all'ingegnere Antonio Caccianino.[616] Egli aveva seguito il corso di ingegneria presso le Scuole palatine di Brera ed ebbe tra gli insegnanti Paolo Frisi e Pio Fantoni. Caccianino si specializzò in ingegneria idraulica e per i suoi successi, nel 1791, fu nominato membro della Società patriottica di Milano, che gli affidò l'esame delle proposte di bonifica del territorio pavese. Successivamente, Vittorio Amedeo III gli concesse la possibilità di esercitare la sua professione anche nel Regno di Sardegna. Con l'arrivo delle truppe francesi e la formazione della Repubblica Cisalpina, entrò a far parte della Società di pubblica istruzione (11 gennaio - 1° luglio 1797) e nel genio militare con il grado di capo battaglione (1798). Per i suoi meriti scientifici le autorità militari francesi lo nominarono prima capo della direzione generale del Genio militare in Lombardia e poi ispettore centrale. Dopo Marengo divenne colonnello del genio (2 ottobre 1800) e, in seguito, capo della direzione generale del Genio al ministero della Guerra in Milano. La successiva carica che ottenne fu proprio quella di direttore della scuola militare di Modena (15 settembre 1801), che mantenne fini alla sopressione della scuola avvenuta nel luglio del 1815. Sin dall'inizio il nuovo direttore formulò nuovi piani e in attesa di una riforma definitiva che, come abbiamo visto, avvenne qualche anno dopo, orientò i corsi di studio

---

[614] Leschi (1994), I, p. 271.

[615] Salimbeni venne nominato nel 1804 segretario generale del ministero della guerra, ma nel 1805 fu rimosso da questo incarico e destituito dal suo grado militare, per volere dello stesso Napoleone, perché accusato di cospirare contro le direttive francesi, cfr. Zanoli (1845), I, p. 79 e p. 334.

[616] Voce del *DBI*, v. 16 (1973), di Giulio Cesare Giacobbe.

secondo la sua visione personale. In particolare, per le discipline matematiche riteneva che gli insegnamenti dovessere seguire le seguenti linee:

> Un Professore di Matematica darà nel primo anno il trattato sintetico delle Sezioni Coniche, indi l'analitico delle altre Curve, la Teoria dei Luoghi Geometrici per la soluzione dei Problemi indeterminati, e dei determinati del terzo, e quarto grado; indi intraprenderà le lezioni del Calcolo Differenziale. Nel secondo anno continuerà il Calcolo Differenziale, intraprenderà l'integrale, e s'innoltrerà gradatamente nel Trattato della Meccanica, a misura che gli Scolari avranno acquistato le cognizioni del Calcolo, e della Matematica pura. Nel terzo anno darà fine al Calcolo integrale, quando non si potesse terminarlo nel secondo anno, indi tratterà della Trigonometria sferica, dell'Ottica, e dell'Astronomia applicandola particolarmente alla formazione delle Carte Geografiche. L'altro Professore di Matematica comincìera le lezioni del primo anno coi teoremi d'Archimede, ossia colla Geometria de' Limiti, verrà in appresso Papplicazione dell'Algebra alla Geometria, colla costruzione dei Problemi determinati di primo, e secondo grado, indi la Trigonometria piana trattata analiticamente, o coll'uso delle Serie, finalmente l'uso dei principali stromenti matematici e Geodetici nella pratica della Geometria, e Trigonometria. Nel secondo anno darà il Trattato della Geometria Descrittiva colla Teorica della Prospettiva, e delle Ombre, e la Stereometria, ossia il taglio delle pietre, e dei legnami; verso la fine del secondo e nel terzo anno l'Idrostatica, l'ldraulica, e la Scienza Generale delle acque, fiumi ecc.[617]

I cardini della legge del 1798, ripresi con Caccianino nel 1801, erano l'esame di matematica, il reclutamento annuale e la durata triennale del corso. Tali criteri presupponevano quindi che gli allievi avessero già cognizioni matematiche solide. Ma questo tipo di reclutamento comportava secondo il nuovo direttore la non accettazione di parecchi candidati a causa «del poco spirito, e mezzi d'istruzione, che si hanno nel nostro Territorio per simili Scienze».[618] Inoltre la breve durata dei corsi e l'afflusso annuale degli aspiranti implicava la presenza di professori distinti per materia e per anno e quindi la neccessità di un personale insegnante almeno raddoppiato. Il progetto di riforma dell'istituto modenese subì un lungo *iter* e tra i membri della commissione incaricata di analizzarlo figurava anche il Salimbeni. Alla fine, la legge del 22 novembre 1803 articolò la scuola in due bienni, uno propedeutico a carattere teorico e uno applicativo; il primo comune e il secondo differenziato per artiglieri e ingegneri. Il primo biennio corrispondeva essenzialmente ai corsi dell'Ecole Polytechnique e il secondo alla scuola di Mezières.

Le discipline matematiche erano così concentrate nel primo e secondo anno:
- I anno: analisi matematica, teoria generale delle equazioni delle curve e del calcolo differenziale, geometria descrittiva, elementi di geodesia, meccanica, elettricità, magnetismo, calore, elementi di chimica, disegno esatto e approssimato;
- II anno: calcolo sublime, geometria solida e descrittiva, applicazioni meccaniche e idrauliche, geodesia, chimica e disegno geodetico.

Alla matematica venivano affiancate le discipline militari che iniziavano già dal primo anno e che costituivano lo studio principale del secondo biennio. Al quarto anno, poi, gli allievi approfondivano le materie della propria arma.

---

617 Leschi (1994), I, p. 278.
618 Ivi, p. 283.

Si accedeva alla scuola dopo gli studi liceali, ma le conoscenze matematiche richieste agli aspiranti erano ben più vaste di quelle prescritte nei licei napoleonici che si ritrovavano già nei manuali di Bossut e di Brunacci, come vedremo successivamente. Per la preparazione degli allievi fu pubblicato dal 1805 al 1808 un *Corso di matematica ad uso degli aspiranti della scuola d'artiglieria e genio* (Modena, Società Tipografica) in 5 tomi (I aritmetica, II geometria, III algebra di Ruffini, IV trigonometria di Cagnoli, V opuscoli di Ruffini, Tramontini e Benferreri). Prima della stampa di questo Corso, i testi di riferimento erano stati l'*Aritmetica* del Soave, l'edizione veronese degli *Elementi di Euclide*, la *Trigonometria* del Toaldo e l'*Algebra* del Paoli.[619]

Il *Corso* usciva con la dedica al ministro della Guerra della Repubblica Italiana, il gen. Domenico Pino (1760-1826). A presiedere l'edizione, ordinata con decreto del governo del 15 ottobre 1804, era Antonio Cagnoli. Il piano dell'opera fu deciso dal colonnello Caccianino sulla base dei pareri di due professori: Cassiani e Cagnoli.

L'opera si presenta come una delle ripetute affermazioni di italianità attraverso la scelta dei contributi per distinguersi dai modelli francesi predominanti anche in ambito culturale. Ai nuovi manuali d'oltralpe di aritmetica di Bossut e di Lacroix veniva preferita la traduzione dell'*Aritmetica* di Chelucci (Paolino da S. Giuseppe), un manuale da lungo tempo in uso nei collegi degli Scolopi (prima edizione 1743). La traduzione del testo latino in italiano venne affidata al nipote di Cagnoli, Ottavio. Anche per la geometria ai recenti manuali di Lacroix e Legendre veniva preferita l'opera di Guido Grandi, un libero rifacimento degli *Elementi* di Euclide che nel Settecento aveva avuto numerose edizioni.

La Geometria di Grandi venne notevolmente rimaneggiata. In particolare Grandi aveva fatto ricorso per brevità a formule algebriche che venivano sostituite con le dimostrazioni sintetiche sul modello euclideo, in armonia con i nuovi indirizzi "puristici" che si stavano affermando con la *Geometria descrittiva* di Monge e la stessa *Geometria* di Legendre (tradotta in italiano e stampata a Pisa nel 1802). Al volume sulla geometria è allegato il *Saggio elementare sul metodo dei limiti* del prof. Giuseppe Tramontini. Si tratta di un insieme di dimostrazioni geometriche, ricavate dalle esposizioni sintetiche dei metodi infinitesimali, per ottenere i teoremi archimedei sulla misura del cerchio, del cilindro, del cono e della sfera. Tramontini riconosce il debito della sua opera ad un progetto elaborato da Cassiani e non portato a termine per motivi di salute (cfr. *Prefazione*, pp. 242-243).

Per l'algebra la compilazione del manuale fu affidata a Paolo Cassiani con il dubbio che le condizioni di salute gli permettessero di portare a termine il lavoro. Purtroppo, nel 1806 Cassini morì e gli subentrò nell'incarico Paolo Ruffini che redasse la parte relativa all'algebra. Cassiani era però riuscito a portare a termine il *Breve Trattato delle Misure e principalmente di quelle del Regno d'Italia*, aggiunto al volume sull'*Aritmetica* che conteneva un elenco delle antiche misure lineari, superficiali, di volume, di peso in uso nei divesi luoghi del Regno d'Italia (la Repubblica italiana del 1802 era diventata Regno d'Italia nel 1805) con le corrispondenze del nuovo sistema metrico decimale adottato dalla Francia rivoluzionaria e che veniva proposto come modello nei paesi europei alleati della Francia.

[619] Barbieri-Cattelani Degani (2003), p. 121.

Per la trigonometria ci si affidò ad Antonio Cagnoli[620] che aveva pubblicato, in francese, un'opera sull'argomento: *Trigonometria piana e sferica* (Parigi, Didot, 1786). Quest'opera era stata scritta dall'autore negli ultimi anni trascorsi a Parigi. Nella capitale francese egli era giunto nel 1775 come segretario dell'ambasciatore veneto Marco Zeno. Qui aveva avuto modo di approfondire gli studi di matematica e dedicarsi in particolar modo all'astronomia studiando l'opera di Lalande con cui strinse un rapporto di amicizia. Nel 1782 Cagnoli aveva fatto costruire a Parigi un osservatorio dotato dei più moderni strumenti e in quel periodo aveva inizitato ad inviare comunicazioni e memorie a periodici accademici. Aveva collaborato inoltre all'*Encyclopédie methodique* scrivendo alcuni voci di astronomia. Il trattato di *Trigonometria* rappresenta uno dei migliori manuali dell'epoca in cui sono radunati ed esposti ordinatamente tutti i fondamenti della materia. Oltre alla concatenazione degli argomenti, il manuale presenta alcune novità nei contenuti; in esso, infatti, viene esposta per la prima volta la relazione tra i tre angoli ed i lati a loro opposti in un triangolo sferico. L'opera ebbe notevole successo e nel 1788 fu tradotta in francese, diffondendosi in tale lingua in tutta Europa; poi, nel 1804 si ebbe a Bologna una seconda edizione corretta ed ampliata, tradotta nel 1808 in francese. Cagnoli, che dopo la morte di Lorgna (1796) era divenuto presidente della Società dei Quaranta, entrò a far parte del Corpo legislativo durante la stesura dello statuto della Repubblica Cisalpina, ma rinunciò a tale incarico appena gli fu conferito il posto di professore presso la scuola militare di Modena. Nel 1801 fu data alle stampe un'altra opera altamente apprezzata all'epoca, ossia il *Trattato delle sezioni coniche* (Modena, Società Tipografica).

Il tomo quarto del *Corso* che ripropone la *Trigonometria* del Cagnoli è arricchito di notevoli tavole logaritmiche e trigonometriche che costituivano all'epoca, ricordiamolo, il principale ausilio anche per le moltiplicazioni e le divisioni aritmetiche con un numero elevato di cifre. Alla fine si trovano le tavole per calcolare il numero delle palle (proiettili) contenute in mucchi isolati di base quadrata, rettangolare e triangolare.

L'ultimo tomo contiene, per la maggior parte, un'*Appendice all'Algebra* di Paolo Ruffini cui è aggiunta un'introduzione di Giuseppe Tramontini sull'uso delle coordinate in tre dimensioni e gli elementi di geografia e di trigonometria sferica di Carlo Benfereri, professore di fisica nella Scuola.

Tramontini introduce alla geometria analitica in tre dimensioni (rette rappresentate da due equazioni lineari; combiamenti di coordinate, ecc.) e Benfereri tratta di trigonometria sferica, ma nella direzione della cartografia.

Si tratta di alcuni opuscoli, come viene riconosciuto nell'introduzione del volume, non necessariamente facenti parte del bagaglio culturale d'ingresso all scuola militare, ma che in qualche modo introducono agli insegnamenti che erano previsti nei corsi dell'istituto.

La parte più originale del *Corso* è l'*Algebra* readatta da Paolo Ruffini.[621] Quest'ultimo, laureato in medicina a Modena nel 1788, ebbe tra i suoi professori Paolo Cassiani, Luigi Fantini e Giambattista Venturi. Iniziò la sua carriera di insegnante nel 1791 quando gli fu conferito il primo insegnamento ufficiale di elementi di matematica nell'Università di Modena; già nel 1787 aveva sostituito Cassiani nell'insegnamento di istituzioni analititiche. Con la venuta dei francesi anche a Modena (1798), la sua carriera subì una

[620] Voce del *DBI*, v. 16 (1973), di Ugo Baldini; Dal Prete (1997-1998).
[621] Voce del *DBI*, di Luigi Pepe (in corso di pubblicazione).

battura d'arresto, poiché si rifiutò di prestare giuramento di fedeltà alla Repubblica Cisalpina per motivi religiosi. In seguito alla sconfitta delle truppe napoleoniche contro l'esercito austro-russo, venne reintegrato e mantenne il suo incarico anche con il ritorno della Cisalpina e la sua trasformazione in Repubblica italiana, dal momento che veniva riconosciuta come religione ufficiale del nuovo stato la religione cattolica. Poco prima del ritorno dei francesi, Ruffini pubblicò il suo primo lavoro, *La teoria generale delle equazioni in cui è provato che la soluzione algebrica di equazioni di grado maggiore di quattro è impossibile* (2 voll, Bologna, 1799) in cui era contenuta la prima dimostrazione dell'insolubilità per radicali delle equazioni algebriche di grado superiore al quarto.

Con il piano generale della pubblica istruzione del 1802, che riconosceva come uniche università dello Stato quelle di Bologna e Pavia, Ruffini passò ad insegnare matematica sublime nel nuovo liceo di Modena e nel 1806, alla morte di Cassiani, gli successe alla cattedra di matematica nella scuola di artiglieria e genio di Modena. Fu poi nominato membro della Legion d'onore e dell'Istituto Napoleone del Regno d'Italia.

I testi di Ruffini per gli studenti della scuola modenese occupano l'intero tomo terzo del *Corso* e la prima pare del tomo quinto. Il tomo terzo si apre con una dedica ad Eugenio Beauharnais, vicerè d'Italia, Arcicancelliere di Stato dell'Impero francese e Principe di Venezia (nel 1806, infatti, il Veneto era entrato a fare parte del Regno d'Italia). Il metodo che Ruffini dichiara di seguire ricalca quello dell'Algebra di Clairaut: si parte da problemi per arrivare ad esposizioni teoriche generali.

Interessante dal punto di vista epistemologico è il *capo VII* dell'analisi matematica nel quale questa viene definita come «l'arte di sciogliere i problemi col mezzo dell'algebra». Essa quindi è un *metodo* non una *disciplina*.[622]

Le appendici all'algebra, contenute nell'ultimo tomo, sono costituite di due parti. La prima è un'introduzione alla geometria di Descartes: costruzione delle radici di $x^2 + ax = b^2$ (p. 51); soluzioni di equazioni indeterminate in due variabili (p. 89); libro I e III della geometria di Descartes. La seconda parte riguarda le serie e le funzioni. Negli ultimi due capitoli vengono trattati i numeri figurati (triangolari, quadrati, pentagonali) e i logaritmi. Gli argomenti affrontati da Ruffini «presentano una notevole complessità e hanno in definitiva un'estensione limitata rispetto agli elementi di algebra e complementi di Lacroix. Tuttavia essi costituiscono il contributo più originale dato alla sistemazione di questi argomenti dai matematici italiani nei primi anni del secolo XIX. Tutto il corso, se il paragone è con le opere didattiche degli allievi e docenti dell'Ecole polytechnique, appare molto ancorato ai metodi settecenteschi, quando non si ripropongono opere come quelle di Paolino e di Grandi, concepite nella prima metà del secolo XVIII».[623]

Lo studio delle matematiche era concentrato nel primo biennio: nel I anno analisi matematica, teoria generale, equazioni delle curve, calcolo differenziale, geometria descrittiva; nel II calcolo sublime, geometria solida e descrittiva. La materia cardine insegnata nei corsi della scuola di Modena era la geometria descrittiva presente nei programmi di studio già con Salimbeni, il quale, nel suo discorso inaugurale del 23 settembre 1798, spiegava l'importanza di questo insegnamento:

[622] *Corso di matematiche*, III, pp. 138-175.
[623] Pepe (2016), p. 296.

> […] un'altra scienza s'insegnerà in questa scuola, che a' Francesi ora piace chiamare geometria descrittiva, ch'è l'arte di disegnare in uno o due piani col mezzo di geometriche costruzioni un oggetto qualunque, sia esso regolare, ovvero ordinatamente irregolare, ed abbraccia la prospettiva, la gnomomica, le ombre, la formazione delle carte geografiche, e la stereometria o taglio delle pietre, senza la cognizione della quale mille errori nell'edificamento delle volte si commettono.[624]

La geometria descrittiva era insegnata a partire dal primo anno di corso e il primo docente che intodusse la materia in questa scuola militare fu Paolo Cassiani. Durante la sua malattia fu sostituito da Giuseppe Tramontini, ma dopo la morte fu nominato titolare della cattedra Paolo Ruffini. Con la rinuncia di quest'ultimo all'insegnamento della geometria descrittiva l'incarico fu di nuovo del Tramontini, che divenne ufficialmente titolare dell'insegnamento nel 1810. Egli lamentava la debole preparazione del suo maestro, manifestata nei primi anni dei corsi nell'istituto militare modenese, con queste parole:

> La geometria descrittiva dettata sul testo di Monge apparteneva già alla cattedra di matematica applicata e ne occupava anzi tutto il primo anno. Ma il prof. Cassiani, valentissimo per mille altri riguardi, trattava debolmente codesta scienza, e come puro Geometra soltanto, senza conoscere la più piccola delle sue applicazioni. L'affetto di codesta circonstanca fu conosciuto sin dal primo biennio della scuola, non potendo i giovani, senz'altra preparazione, trasferire i principi astratti all'uso pratico dei metodi adoperati nel disegno esatto che era la mia parte. Fui dunque incaricato di dare in tre giorni assegnati della settimana un'istruzione orale su tale proposito.
> […] Cassiani dettava la solo geometria stratta di Monge e v'impiegava, come dissi, un'anno scolastico e dieci mesi almeno, con lezioni quotidiane. Io non solo debbo restringermi a tre sole lezioni per settimana, ma devo dare i trattati di applicazione alla prospettiva lineare ed aerea, non basta, debbo dare il trattato di stereotomia, non basta, debbo dare l'applicazione dell'algebra a tre coordinate, non basta, vi si aggiunge l'istruzione geodetica, non basta, vi si include un saggio d'architettura civile.[625]

Tramontini, oltre ad essere stato uno dei primi a insegnare questa disciplina in Italia, scrisse anche un'opera di geometria descrittiva ad uso scolastico dal titolo *Delle projezioni grafiche e delle loro principali applicazioni trattato teorico-pratico ad uso della reale scuola militare del genio, e dell'artiglieria come ancora di tutti i giovani architetti ed ingegneri civili* (Modena, Società Tipografica, 1811). Il testo, diviso in due parti, si dimostra come un vero e proprio trattato a carattere teorico e pratico che raccoglie i fondamenti della disciplina sviluppata da Gaspard Monge. Nella prima parte viene spiegata la teoria della rappresentazione secondo il metodo del matematico francese e alcune sue applicazioni alla geometria pura. La seconda, invece, è dedicata alle principali applicazioni di questa nuova disciplina, ossia alla prospettiva, alla teoria delle ombre e alla costruzione delle volte. L'opera italiana di Tramontini, data alle stampe nel 1811, usciva nello stesso anno della seconda edizione della *Géométrie descriptive* (la prima era quella del 1799 a cura di Hachette) che raccoglieva la maggior parte delle lezioni di

[624] Il discorso inaugurale di Salimbeni, da cui si posso trarre informazioni sulle materie insegnate nei corsi della scuola, è stato trascritto da Canevazzi (1914), pp. 123-135. Sulla diffussione della geometria descrittiva in Italia si veda Fiocca (1992).
[625] Fiocca (1992), pp. 200-201.

Monge all'École Normale dell'anno III. Il testo del Tramontini precedeva però l'edizione del 1820 delle lezioni di Monge curata da Brisson, che includeva la prospettiva e la determinazione delle ombre.

L'altra materia fondamentale per la preparazione degli ufficiali, ma anche per gli allievi che avrebbero intrapreso la carriera di ingegnere e architetto, era lo studio del calcolo sublime, ossia il calcolo differenziale e integrale. Sotto la direzione di Salimbeni e nei primi anni diretti da Caccianino, la cattedra di Matematica Sublime nella scuola modenese era stata affidata a Cagnoli. Dal *Trasunto degli studj nella Scuola Militre nel Secondo Bimestre dell'Anno Settimo* si ricava che i contenuti della scuola di matematica sublime erano ancora limitati alla geometria analitica, ossia il programma era finalizzato al completamento del trattato di sezioni coniche del Grandi, allo studio dei vari metodi di costruzione grafica delle parabole, ellissi e iperboli e alla risoluzione di problemi relativi alle proprietà delle curve. Invece, secondo il *Progetto di un Piano riguradante la Scuola Militare del Genio, e dell'Artiglieria stabilita nella Comune di Modena*, che il Caccianino fece adottare prima dell'entrata in vigore della legge del 1803, nel primo anno, dopo lo studio delle sezioni coniche e della teoria dei luoghi geometrici per la soluzione dei problemi indeterminati e determinati di terzo e quarto grado, si iniziava a studiare il calcolo differenziale. Nel secondo, si riprendeva lo studio del calcolo differnziale e si concludeva l'anno con il calcolo integrale, il cui programma terminava al terzo anno.

Si possono ricavare informazioni dettagliate dei contenuti del programma relativi al colcolo sublime dagli appunti delle lezioni che Cremona, successore di Cagnoli, dettava a lezione. Le sue lezioni sono state infatti trascritte dall'allievo Giuseppe Campilanzi in un volume, rimasto manoscritto, dal titolo *Lezioni di Calcolo Sublime di Gio. Cremona scritta da Giuseppe Campilanzi*, conservato nella raccolta Campori (n. 1968) presso la Biblioteca Estense di Modena.[626]Gianfrancesco Cremona insegnò Calcolo Sublime nella scuola militare di Modena dal 1807 sino al trasferimento della sede nel 1814. Cremona, di Castelfranco Emilia (Bologna), aveva iniziato la carriera di insegnante nel 1794 come professore di geometria nel Ginnasio di Reggio Emilia in qualità di supplente del Belloni; nel 1796 sostituì Giovanni Paradisi al Liceo reggiano nell'insegnamento di algebra e geometria pratica e due anni dopo ne fu nominato titolare. Nel 1803 fu eletto socio dell'Accademia delle Scienze di Bologna e l'anno seguente gli fu affidata la cattedra di Calcolo sublime nell'università di questa città. Dopo gli anni trascorsi nella scuola militare di Modena, con il ritorno di Francesco IV di Asburgo-Este, gli fu affidata la cattedra nella restaurata università modenese, insegnamento che mantenne fino al 1825. Nel 1825-26 passò alla cattedra di Matematica pura ed applicata della facoltà fisico-matematica dell'Isituto dei Cadetti Pionieri, fino al 1834, anno della sua morte. Tra le sue opere scientifiche si possono ricordare le due memorie lette presso l'Accademia delle scienze di Modena: *Memoria sulla metafisica del calcolo sublime*, rimasta inedita e letta il 1° febbraio del 1818 e *De' punti singolari delle curve piane*, letta all'adunanza del 15 aprile del 1830.

Le *Lezioni* di Cremona, tuttavia, sono giunte a noi non nella versione integrale, ma orfane di una parte centrale e finale. Cremona insegnò alla scuola militare modenese negli anni in cui era ancora forte l'influenza dell'opera di Lagrange *Théorie des fonctions analytiques* del 1797. Egli, rimanendo fedele al pensiero langrangiano come molti altri

[626] Garavaldi (1997-1998).

matematici italiani dell'epoca, cercò di insegnare il *Calcolo* attraverso metodi puramente algebrici e liberi dal concetto di infinitesimo e da quello di flussioni.

Gli argomenti principali delle lezioni sono: lo sviluppo in serie di Taylor, il calcolo di particolari differenziali, la decomposizione delle frazioni razionali, il concetto di integrale ed il calcolo di particolari integrali, la quadratura e la rettificazione di una curva, il volume e la superficie di un solido di rivoluzione, il calcolo dell'integrale per funzioni trigonometriche, gli integrali definiti, l'integrazione per serie, l'integrazione per parti, gli integrali multipli, le derivate parziali e totali, le funzioni implicite, le equazioni differenziali, le condizioni d'integrabilità per le funzioni a più variabili. Fanno parte del volume anche carte che riguardano alcuni problemi sulla teoria delle curve o di calcolo sublime sui quali gli allievi si potevano preparare in vista degli esami, la risoluzione di un problema geometria da parte dello stesso Campilanzi e preposizione di meccanica.

Professore di analisi negli istituti pavesi fu Antonio Collalto,[627] che insegnò nella scuola teorico-pratica di artiglieria, per poi passare solo per un breve periodo nella scuola militare e nel 1806 ottennere la cattedra d'introduzione al calcolo sublime nell'università di Padova, cui l'anno seguente unì quella di geodesia.

Prima di questi incarichi era stato professore di matematica e fisica nelle scuole pubbliche di Venezia, nonchè esaminatore nei corsi tecnici dell'Arsenale e della scuola di marina. I suoi primi contributi scientifici di matematica furono il *Metodo analitico per conoscere la fallacia di alcune dimostrazioni*, (Venezia, 1792), e i *Discorsi sul metodo di studiare le matematiche* (Venezia, 1793).

Dopo Campoformio fu costretto ad esiliare dal Veneto per la sua adesione al movimento giacobino e ciò lo portò a viaggiare in Olanda, nelle Fiandre e in particolare a Parigi, dove ebbe modo di seguire le lezioni accademiche e conoscere da vicino l'attività scientifica di Lagrange. L'esperienza parigina fu determinante per la sua formazione scientifica e le sue successive opere si posero esplicitamente come tentativo d'introduzione in Italia della rivoluzione analitica lagrangiana e dei suoi sviluppi didattici e manualistici. Con il ritorno dei francesi e l'assestarsi della situazione politico-militare italiana, nel 1800 Collalto si trasferì a Milano, dove due anni dopo pubblicò il suo scritto di maggior rilievo teorico: *Identità del calcolo differenziale con quello delle serie ovvero il metodo degli infinitamente piccoli di Leibnizio spiegato e dimostrato colla teoria delle funzioni di Lagrange*. Grazie a questa pubblicazione ottenne nel 1803 dal governo della Cisalpina una docenza di matematica nella scuola di artiglieria di Pavia per poi passare, nel 1805, alla scuola militare. Di questo periodo sono i due testi manualistici *Dell'istruzione teorico-pratica degli ingegneri* (Pavia, 1804) e *Geometria analitica a due coordinate* (Milano, 1806). In quest'ultimo, che ebbe una larga diffusione, si delinea, nonostante la destinazione scolastica, il tentativo, già iniziato nella *Identità*, di introdurre in Italia i risultati dei più recenti studi esteri nel calcolo. Infatti, seguendo il modello di Lagrange e Monge e di trattatisti come Biot e Lacroix, Collalto «presenta per via analitica anche i concetti geometrici elementari, avviando il definitivo distacco della didattica geometrica in Italia dai moduli intuitivi tradizionali».

Collalto non rimase molto ad insegnare nella scuola militare pavese e nonostante l'Università di Pavia fosse il centro scientifico più importante d'Italia dell'epoca, nel

[627] Voce del *DBI*, v. 26 (1982), di Ugo Baldini.

1806, appena il Veneto fu annesso al Regno italico, chiese e ottenne la cattedra d'introduzione al calcolo sublime nell'università di Padova.

In quel periodo a Pavia operava Vincenzo Brunacci (1768-1818), professore e rettore dell'Università. Brunacci fu l'autore del celebre *Corso di matematica sublime* in quattro volumi (Firenze, Allegrini, 1804-1808) e di un *Compendio* per l'insegnamento universitario del calcolo differenziale e integrale (2 volumi, Milano, Stamperia Reale, 1811). Del Brunacci sono anche gli *Elementi di algebra e geometria ricavati dai maggiori scrittori di matematica* (2 voll., Milano, Stamperia Reale, 1808-1809), testi che sostituirono il *Corso di matematica del signor abate Bossut tradotto dal francese ed accresciuto di aggiunte dal P. D. Andrea Mozzoni* in due volumi (Venezia, Andreola, 1808) adottato inizialmente nel Regno d'Italia. Bossut aveva composto questo testo per gli allievi del Corpo Reale del Genio ed aveva costituito la base dell'istruzione tecnico-scientifica nella Scuola Reale Militare di Parigi.[628]

Gli *Elementi di algebra e geometria* di Brunacci erano destinati alla preparazione degli allievi dei licei e delle università del Regno d'Italia. L'autore introduce l'opera con le seguenti parole:

> Un libro che in picciol volume contenesse soltanto tutte quelle elementari dottrine di Algebra e di Geometria che debbono dettarsi nel breve periodo di un anno scolastico: un libro che, senza essere soverchiamente conciso, desse campo allo studente di meditare, ed al maestro d'aggiungere: un libro in fine adattato a formare l'insegnamento degli agrimensori, ad esser base di quello degl'ingegneri e della gioventù che si dedica allo studio delle scienze fisiche e morali, era generalmente desiderato.[629]

Dalle introduzioni dei due volumi che compongono l'opera possiamo ricavare che le fonti utilizzate dall'autore erano:
- per l'aritmetica e l'algebra il manuale settecentesco francese dell'astronomo Nicolas Louis Lacaille (1713-1762), rielaborato successivamente dall'abate e tradotto in italiano, con aggiunte di Stanislao Canovai e Gaetano del Ricco;
- per la trattazione delle funzioni continue, degli esponenti e delle potenze, dei logaritmi, dei problemi indeterminati di primo grado e la risoluzione delle equazioni letterali e numeriche del terzo e quarto grado si avvalse in particolare delle opere elementari di Eulero, Bézout, Bossut, Clairaut, Vincenzo Riccati, Saladini, Paoli e Ruffini.
- per la geometria l'autore si rifà agli *Elementi di Euclide* nella versione di Guido Grandi secondo cui la teoria delle proporzioni era svolta secondo le indicazioni di Galileo; la trattazione della geometria era completata poi con i teoremi di Archimede sul cilindro e la sfera;
- la parte di trigonometria è stata presa da quella del Cagnoli soltanto con alcune modifiche sulla parte relativa alla risoluzione dei triangoli.[630]

Tra le fonti degli *Elementi* di Brunacci vi è proprio il *Corso* della scuola militare di Modena, che rappresenta la maggiore opera didattica collettiva per la matematica del periodo napoleonico in Italia.

---

[628] La *Prefazione* del testo è stata qui inserita nella parte finale del capitolo intitolata *Libri*.
[629] L'intero discorso introduttivo dell'autore è stato trascritto in *Libri*.
[630] Per un'analisi di quest'opera si veda Pepe (2016), pp. 293-294.

DOCUMENTI

1. *La legge dell'istruzione pubblica della Repubblica Italiana (1802)*[631]

Il Governo proclama legge della Repubblica il seguente decreto del Corpo legislativo, ed ordina che sia munito del sigillo dello Stato, stampato, pubblicato ed eseguito - li 8 setrembre 1802 anno I.
MELZI Vice-Presidente.
In assenza del Consigliere Segret. di Stato,
Il Segretario Centrale della Presidenza,
CANZOLI.

Milano 4 settembre 1802 anno I.
Il Corpo Legislativo

Radunato nel numero di membri prescritto dall'articolo 84 della Costituzione, intesa la lettura di un progetto di legge relativo alla pubblica istruzione, approvato dal Consiglio legislativo il dì 31 agosto prossimo scorso, trasmessogli dal Governo il giorno primo corrente mese, comunicato alla Camera degli Oratori nello stesso giorno, intesa nella sua seduta dei 4 settembre corrente la discussione sull'istesso progetto, raccolti i suffragi a scrutinio segreto,

Decreta:
TITOLO I
Divisione generale.

Art. 1. La pubblica istruzione si divide per l'economico in *nazionale*, *dipartimentale* e *comunale*; e per lo scientifico in *sublime*, *media* ed *elementare*.
2. L'istruzione *nazionale* comprende (oltre l'Istituto nazionale) le università, le accademie di belle arti, e le scuole speciali. Questi stabilimenti sono a carico della Nazione.
5. L'istruzione *dipartimentale* comprende i licei, ed è a carico dei dipartimenti.
4. L'istruzione *comunale* comprende i ginnasj, e le scuole elementari, ed è a carico dei comuni.

TITOLO II.
Delle Università.

---

631 Legge n. 75 del 4 settembre 1802, Bollettino delle leggi della Repubblica italiana (1802-1805), pp. 295-308.

Art. 5. Vi sono due studj generali, od *università* per tutta la Repubblica. Una è a Pavia, l'altra a Bologna. Il sistema ed i metodi d'entrambe sono uniformi. La facoltà di conferire i gradi accademici di qualunque genere in materia scientifica appartiene ad esse esclusivamente.
6. La specola di Brera appartiene all'università di Pavia, e forma parte di quello studio generale.
7. L'insegnamento delle scienze nelle due università è diviso in tre classi, cioè classe fisica e matematica; classe morale e politica; classe di letteratura.
8. Il numero de professori è in pianta stabile di 30 per ognuna delle due università. Il Governo determina la distribuzione dei professori nelle rispettive classi o può aggiungere due altre cattedre in ognuna delle due università, ove il vantaggio della istruzione il richiegga.
9. Il trattamento annuo de'professori delle due università non è minore di lir. 5000 con un di più di lire 400 a titolo d'alloggio per quelli che non hanno il domicilio nel comune ove risiede l'università.
Il Governo determina gli stipendi maggiori a misura del merito e delle circostanze.
10. La spesa per le due università è der terminata dall'annessa tabella. Si applicano ad esse le doti particolari di ciascuno de' suddetti stabilimenti.

TITOLO III.
Delle Accademie di belle arti, e delle Scuole speciali.

Art. 11. Vi sono due accademie di belle arti in Milano, e Bologna. Queste appartengono all'istruzione nazionale.
12. Il Governo n'elegge i professori e divide fra loro gli oggetti d'insegnamento.
13. La totalità della spesa per le due accademie non può eccedere la somma di lire cinquantamila annue per ciascheduna.
14. Sono compresi nell'indicata somma i redditi particolari dei suddetti stabilimenti, eccettuati i premi di privata fondazione.
15. Vi sono per tutta la Repubblica quattro scuole speciali, l'una di *metallurgica*, l'altra d' *idrostatica*, la terza di *scoltura*, la quarta di *veterinaria*. La prima risiede nel dipartimento del Mella, ovvero in quello dell'Agogna, a giudizio del Governo. L'altra nel Basso Po. La terza in Carrara. L'ultima in Modena.
16. La scuola di *metallurgica* ha un professore di *chimica metallica*, ed uno di *mineralogia*. In quella d'*idrostatica* un professore insegna l'*idraulica*, e un altro l'*idrometria*. Nella scuola di scoltura vi è un professore di *disegno* ed uno d'*architettura*. Nella scuola di *veterinaria* vi è un professore.

TITOLO IV.
De' Licei e Ginnasj.

Art. 17. È in facoltà d'ogni dipartimento l'avere un liceo. Deve necessariamente averlo, dove non siavi nel suo circondario almeno un ginnasio.
18. Il Consiglio generale determina la convenienza e la sede del liceo a maggiorità di due terzi de voti.
19. È in facoltà d'ogni comune di prima classe l'avere un ginnasio.
20. Servono i licei ed i ginnasj all'istruzione *media*, e vi s'insegnano le istituzioni delle scienze, delle lettere e delle belle arti.
21. Il corso delle istituzioni fondamentali fatto nei licei o ne' ginnasj, vale pel conseguimento dei gradi accademici, come se fosse fatto in una università.
22. Possono insegnarsi ne' licei e ne' ginnasj anche le materie spettanti all'istruzion sublime, purchè le doti particolari del dipartimento, o del comune ove esiste il liceo o ginnasio, permettano di stipendiarne a loro carico i professori, senza ricorrere alle imposte.

23. In tal caso due anni di studio fatto ne' licei o ginnasj non si computano nella collazione de' gradi, che per un anno solo del medesimo studio fatto nelle università.
24. Possono più comuni di prima classe combinarsi per avere un ginnasio comune, stipendiato a comuni spese.
25. Ai comuni di seconda e terza classe è permesso l'avere un ginnasio quando ritraggano dalle doti di privata fondazione rendite sussicienti a mantenerlo. Non è in facoltà loro il mettere imposte per questa causa.
26. Il numero de professori de' licei non è minore di sei, nè maggiore di otto. Ne' ginnasj non è minore di quattro, nè maggiore di sei. Il loro stipendio annuo non può eccedere le lir. 3000. Il suddetto numero di professori può acerescersi quando, per mantenerlo, non si debba ricorrere alle imposte, o siavi una speciale autorizzazione del Governo.
27. I consigli generali e comunali ne' rispettivi casi determinano entro i suddetti limiti il numero e lo stipendio de' professori.
28. Il Governo è abilitato ad accordare i locali necessari pe' licei e ginnasj, dove ve n'abbia di proprietà della Nazione.

TITOLO V
Delle Società agrarie, e di Arti meccaniche.

Art. 29. È permesso ad ogni dipartimento l'avere una società d'agricoltura, ed una di arti meccaniche, le quali si occupino così dei metodi che vagliono a migliorare l'agricoltura, e ad incoraggire le manifatture, come degli argomenti di pubblica economia analoghi al loro istituto.
30. Queste società propongono al Governo il numero del loro membri, la loro organizzazione interna, ed il luogo di loro residenza. I soci non ricevono veruno stipendio.
31. Corrispondono fra di loro, e colle analoghe accademie estere intorno gli oggetti relativi al loro istituto; tengono sessioni regolari; pubblicano le loro memorie e programmi; e distribuiscono premj.
32. I consigli generali sono abilitati a sussidiarle cogli avanzi delle doti d'istruzione pubblica.
33. Il Governo è autorizzato ad accordare alle società predette il locale per le loro adunanze, ed anche il terreno necessario per l'esperienze agrarie, ove se ne trovi di proprietà della Nazione.
34. E posta alla disposizione del Governo l'annua somma di lir. 2000 da erogarsi in premj agl'inventori di qualche utile scoperta d'agricottura o meccanica. L'Istituto nazionale è ricercato del suo giudizio, e pronuncia sul merito di tali invenzioni.

TITOLO VI.
Delle Scuole elementari.

Art. 35. Il Governo presenta entro due anni al Corpo legislativo un piano d'istruzione elementare uniforme per tutta la Repubblica.
36. Frattanto, col mezzo dell'Istituto nazionale e dei professori delle università, fa preparare i libri elementari, proponendo anche premj a quelli che presenteranno i migliori.
37. Provvisoriamente sussistono le scuole elementari dovunque si trovano. Il Governo veglia sulla qualità dei maestri, sulle materie che vi s'insegnano, e sulla forma dell'istruzione.
38. Tosto che sieno organizzati i comuni a termini della legge del 24 luglio 1802, il Governo provvede, perché in ogni comune vi sia almeno una scuola ove si insegnino il leggere, lo scrivere, ed i principi d'aritmetica.
39. Lo stipendio annuo de' maestri viene fissato dai consigli comunali.
40. I comuni suppliscono alle spese delle scuole elementari colle doti di particolare fondazione destinate a quest'oggetto; e sussidiariamente col prodotto delle imposte comunali.

TITOLO VII
Delle Biblioteche, Musei ed altri sussidj scientifici.

Art. 41. La conservazione del corredo scientifico delle due università, cioè bibliotechè, musei, gabinetti fisici, anatomici, di storia naturale, elaboratori chimici, osservatori, e così pure la conservazione del corredo delle due accademie nazionali, è a carico della Nazione.
42. Il Governo determina i fondi da impiegarsi in ognuno di questi rami di spesa secondo le circostanze sull'assegno generale portato dall'annessa tabella, per rapporto agli studi nazionali.
43. Sono a carico de' dipartimenti, e rispettivamente dei comuni le spese ordinarie e straordinarie del corredo scientifico de licei e ginnasj.
44. I consigli dipartimentali e rispettivamente comunali, coll'approvazione del Governo, determinano le spese suddette.

TITOLO VIII.
De' Gradi accademici.

Art. 45. Richiedendo la pubblica utilità, che l'insegnamento delle scienze più sublimi, e l'esercizio di alcune più interessanti professioni venga affidato a persone di conosciuta idoneità, è necessario il conseguimento della laurea in alcuna delle due università nazionali, ord' essere abilitato ad insegnare le materie spettanti all'istruzione sublime.
46. Questa prescrizione non ha luogo per coloro che prima della presente legge aveano ottenuto in qualsivoglia università un grado accademico, o erano stati ammessi come professori in qualche università, o altro simile stabilimento ne' paesi componenti la Repubblica.
47. Nel caso di straordinaria celebrità in qualche scienza od arte, il Governo può esimere dalla condizione prescritta all'art. 45.
48. È necessaria la laurea, e rispettivamente l'approvazione per essere abilitato all'esercizio
1. Della facoltà legale,
2 Dell'arte notarile,
3. Della medicina,
4. Deo a chirurgia,
5. Della farmacia,
6. Della professione d'architetto civile, d'ingegnere, d'idraulico e d'agrimensore.
49 Le lauree e le approvazioni si danno dai Professori delle rispettive facoltà nelle due università.
50. L'approvazione è distinta secondo le diverse facoltà, e secondo i diversi gradi di esercizio delle facoltà medesime.
51. Il Governo determina le discipline per gli esami, le forme e cerimonie per la collazione delle lauree ed approvazioni, ed il corso degli studi necessario per ottenerle. Determina pure per l'esercizio di quali facoltà sia necessaria la laurea, e per quali basti la semplice approvazione.
52. Le lauree e le approvazioni si accordano sratuitamente. Non resta a carico de' candidati altra spesa che quella della cerimonia.

TITOLO IX.
Del Metodo di eleggere i professori e i maestri.

Art. 53. I professori delle due università e degli altri stabilimenti de quali all'art 2, si oleggono per la prima volta dal Governo, ed in progresso col metodo seguente:
1. Vacando una cattedra in alcuno dei suddetti stabilimenti, i professori di esso si adunano avanti il Prefetto, ed a maggiorità assoluta di voti propongono tre soggetti per coprirla, scelti fra gli attuali professori de licei o ginnasj.

2. Questa terna è trasmessa all'Istituto nazionale, che la riduce ad una dupla colla facoltà d'introdurvi un nuovo candidato anche estero, noto per non ordinario sapere, ritenen do un solo de tre proposti.
3. La dupla è presentata al Governo, che elegge definitivamente uno dei due proposti.
4. I professori delle scuole speciali sono eletti dal Governo sopra una lista dupla presentata dall'Istituto nazionale.
54. I professori de' licei e ginnasj vengono scelti dal Governo sopra una lista dupla presentata dai consigli generali o comunali nei rispettivi casi.
55. Sono comuni ai professori de' licei e ginnasi gli articoli 45, 46 e 47.
56. I maestri delle scuole elementari si eleggono dai consigli comunali sopra una lista dupla presentata dalle rispettive municipalità. Questa scelta dev'essere approvata dal Prefetto del dipartimento o dal vice-Prefetto del circondario.
57. I professori delle università, de' licei e ginnasi s'intendono eletti per un triennio, dentro il qual termine possono essere rimossi da chi gli ha eletti. Finito il triennio, diventano inammovibili, a meno che non si demeritino con grave mancanza la pubblica confidenza. Questa mancanza dev'essere riconosciuta da una commissione nominata dal Coverno; sentito l'incolpato, perchè possa addurre in difesa le proprie ragioni.

TITOLO X
Degli Aumenti di soldo e delle giubilazioni de' professori.

Art 58. I professori delle due università e degli altri stabilimenti nazionali indicati all'art. 2, conseguiscono ogni cinque anni un aumento di lire cinquecento al loro annuo stipendio.
59. I professori de licei e ginnasj conseguiscono ogni dieci anni l'aumento di un terzo del loro soldo primitivo.
60. Tutt' i professori di sopra nominati, e i maestri delle scuole elementari, dopo venti anni di servigio hanno diritto di ottenere, se il vogliono, la giubilazione colla metà del loro soldo. Dopo 25 anni la giubilazione è accordata ne' due terzi del soldo. Dopo 30 nel soldo intiero.
61. All'effetto dell'inammovibilità e della giubilazione si calcola questa prima volta a favore de' professori eletti quel tempo, che hanno occupato per l'addietro in servigio di qualche università, o altro simile stabilimento d'istruzione sublime in alcuno de paesi componenti la Repubblica.
62. Per l'avvenire all'essetto della giubilazione tre anni di servigio prestato in un liceo o ginnasio equivarranno a due soli anni di servigio in una delle università, per que' professori che dai licei o ginnasj verranno promossi agli studj nazionali.
63. I fondi che occorrono per gli aumenti e giubilazioni de' professori negli stabilimenti nazionali, sono somministrati dalla Nazione secondo l'annessa tabella. I dipartimenti e i comuni rispettivamente suppliscono per gli aumenti e giubilazioni del Professori de' licei e ginnasj, e de maestri delle scuole elementari.

TITOLO XI.
Disposizioni generali.

Art. 64. La manutenzione delle fabbriche addette agli stabilimenti nazionali è a carico della Nazione. I locali de' licei, ginnasj o società agrarie, o d'arti meccaniche sono mantenuti dai dipartimenti, benchè dati dalla Nazione. I comuni mantengono i locali destinati all'istruzione elementare.
65. Sono autorizzate le donazioni e disposizioni testamentarie di qualunque sorta a favore della pubblica istruzione, ed il nome de' domatori colla somma della donazione si scolpirà in marmo a perpetua memoria in quello stabilimento a favore di cui fu fatta.

66. Gli stabilimenti di pubblica istruzione e le accademie di scienze od arti esistenti nella Repubblica conservano la proprietà de' capitali costituenti le loro doti particolari, e la disposizione de corrispondenti frutti.
67. In que' dipartimenti ne' quali la Nazione sia debitrice del capitali che costituiscono la dote speciale del rispettivi stabilimenti d'istruzione sublime o media, il Governo supplisce alle spese degli stessi stabilimenti, e porta i carichi annessi alla loro fondazione entro i limiti delle rendite del suddetti capitali, e ciò sintantochè non sieno restituiti i capitali medesimi, o posti in corso i loro frutti, salva la liquidazione per l'interesse rispettivo.
68. Gli attuali professori, se nella nuova sistemazione dell'istruzione pubblica siano impiegati, avranno un trattamento non minore di quello che godono al presente. Qualora poi restino senza impiego, avendo dieci anni di servizio, conseguiscono una pensione vitalizia corrispondente al terzo dell'attuale loro soldo. La pensione corrisponde alla metà del soldo; se abbiano un servizio di vent'anni, ed all'intiero, se l'abbiano di trenta. Queste pensioni sono a carico della Nazione, de' dipartimenti o de' comuni, secondo la natura de' rispettivi stabilimenti in cui i suddetti professori servivano.
69. Le doti ed i corredi scientifici di proprietà dipartimentale o comunale, che in virtù della presente legge vengono addetti all'uso di qualche stabilimento nazionale, restano di proprietà de' rispettivi dipartimenti o comuni cui appartengono.
70. Una Commissione di tre individui scelti dal Governo fra i membri dell'istituto nazionale è incaricata di proporre tutto ciò che crede utile al progresso degli studj, e di presentare alla fine di ciascun anno un quadro dello stato generale dell'istruzione nella Repubblica.
71. Questa commissione si rinnova per terzo ogni anno, ed i membri che la compongono inon sono rieleggibili che dopo un triennio.
72. I membri componenti la commissione sono esenti dall'obbligo di presentare una memoria all'Istituto.

TABELLA delle spese nazionali di pubblica istruzione.

Per il trattamento de' professori, soldo de' custodi ed inservienti, manutenzione dei gabinetti scientifici, orti, bottanici e specole delle due università di Bologna e di Pavia …. Lir. 400,000.
Per le giubilazioni ed aumenti successivi di soldo ai professori …. 90,0000
Per le due accademie di belle arti in Bologna ed in Milano, in tutto …. 100,000.
Per le quattro scuole speciali di Metallurgica, Idrostatica, Scoltura e Veterinaria …. 36,000.
Per le gratificazioni straordinarie, acquisti di macchine ed effetti pei gabinetti scientifici …. 20,000.
Per i premi alle nuove scoperte in materie d'agricoltura e di arti meccaniche …. 20,000.
Totale Lir. 666,000.
Firmat. TAVERNA *Presidente*.
(L. S.)
Sott. G. TAMASSIA - I. ASTOLFI *Segretarj*.
Certificato conforme;
In assenza del Consigliere Segret. di Stato,
Il Segretario Centrale della Presidenza,
CANZOLI.

LIBRI A STAMPA

1. *Corso di matematiche (1805-1808)*

Tom. I: Elementi dell'aritmetica-Trattato delle misure moderne

Corso di matematiche ad uso degli aspiranti alla Scuola d'Artiglieria e Genio di Modena Tomo Primo Contenente gli Elementi dell'Aritmetica di Paolino Chelucci C. R. delle Scuole Pie tradotti dal latino, con un breve Trattato delle misure moderne, ed altre utili Tavole, Modena, Presso la Società Tipografica, 1805.

Indice de' capitoli e delle proposizioni

Definizioni, p.1

Capitolo 1, De' numeri interi

Prop. 1 Leggere un dato numero, p. 3
Prop. 2 Dell'Addizione de' numeri interi, p. 5
Prop. 3 Dar la prova alla Somma, p. 9
Prop. 4 Della Sottrazione de' numeri interi, p. 11
Prop. 5 Della Moltiplicazione de' numeri interi, p. 13
Prop. 6 Della Divisione de' numeri interi, p. 18
Prop. 7 Della Divisione degl'interi per li moltiplici del divisore, p. 27

Capitolo 2, De' numeri specifici

Prop. 1 Della somma de' numeri specifici, p. 30
Prop. 2 Della sottrazione de' numeri specifici, p. 33
Prop. 3 Della moltiplicazione de' numeri specifici, p. 35
Prop. 4 Della Divisione de' numeri specifici, p. 38

Capitolo, Dei Rotti

Definizioni, p. 40
Assiomi, p. 45
Prop. 1 Dati due numeri, trovar il massimo loro comun divisore, p. 46
Prop. 2 Ridurre le frazioni a minimi termini, p. 48
Prop. 3 Ridurre i Rotti al medesimo denominatore, p. 49
Prop. 4 Convertire una frazione in un'altra del medesimo valore e di dato denominatore, p. 52
Prop. 5 Ridurre i Rotti ad interi, p. 54
Prop. 6 Ridurre un numero intero a frazione d'un dato denominatore, p. 55
Prop. 7 Ridurre una frazion di frazione a rotto semplice, p. 56
Prop. 8 Sommare i Rotti, p. 58

Prop. 9 Sottrarre i Rotti, p. 58
Prop. 10 Moltiplicare i Rotti, p. 59
Prop. 11 Dividere i Rotti, p. 62

Capitolo 4, Delle Frazioni Decimali

Definizioni, p. 66
Prop. 1 Sommare e Sottrazione i decimali, p. 68
Prop. 2 Moltiplicar i decimali, p. 69
Prop. 3 Dividere i decimali, p. 71
Prop. 4 Ridurre in decimali un intero, od un rotto, p. 72
Prop. 5 Ridurre i decimali a frazione di un dato denominatore, p. 73

Capitolo 5, Dell'estrazione delle Radici

Definizione, p. 76
Prop. 1 Estrarre la radice quadra o seconda da un dato numero, p. 77
Prop. 2 Estrarre la radice quadrata per approssimazione, p. 82
Prop. 3 Estrarre la radice cubica da un dato numero, p 85
Prop. 4 Estrarre la radice quadra, e la cubica, dalle frazioni decimali, p. 89
Prop. 5 Si risolvono varj problemi per mezzo dell'estrazion della radice quadrata o cubica, p. 91

Capitolo 6, Delle Regole Aritmetiche

Definizioni, p. 94
Lemmi, p. 95
Prop. 1 Della Regola delle Proporzioni, p. 96
Prop. 2 Della Regola aurea composta, p. 99
Prop. 3 Della Regola inversa del tre, p. 101
Prop. 4 Si dichiarano varj compendj per le proporzioni, p. 104
Prop. 5 Della Regola di Compagnia, p. 107
Prop. 6 Della Regola d'Alligazione, p. 109
Prop. 7 Della Regola di falsa Posizione, p. 113
Prop. 8 Della Regola di Posizione doppia, p. 116
Prop. 9 Scoprire il furto dell'Orefice nella corona del Re Jerone, p. 121
Prop. 10 Dati due numeri, trovar il terzo proporzionale, p. 125
Prop. 11 Trovar un medio proporzionale fra due dati numeri, p. 125
Prop. 12 Trovar due medj proporzionali fra due dati numeri, p. 127
Prop. 13 Si risolvono varj problemi, p. 128

Aritmetica

Capitolo 7, Delle Progressioni Aritmetiche e Geometriche e delle loro regole

Lemmi, p. 135
Prop. 1 Dati li termini minimo e massimo d'una progressione aritmetica e dato il numero de' termini, trovarne la somma, p. 136
Prop. 2 Dato il numero de' termini, non che il massimo e minimo, trovar la differenza, p. 137

Prop. 3 Essendo dati il minimo de' termini, il loro numero, e la differenza, trovar il massimo, p. 138
Prop. 4 Dati il minimo termine, il massimo, e la differenza, trovare il numero de' termini, p. 139
Prop. 5 De' Numeri poligoni, p. 140

Delle progressioni Geometriche

Lemmi, p. 142
Prop. 6 Dati li termini minimo e massimo e il quoziente d'una progressione geometrica, trovar la somma de' termini, p. 144
Prop. 7 Dati varj termini d'una progressione geometrica, trovarne qualunque altro, essendo anche incogniti dl'intermedj, p. 146
Prop. 8 Si propongono alcuni problemi di progressione geometrica, p. 147
Prop. 9 Dato un numero di cose, trovar tutte le combinazioni delle medesime, p. 150
Prop. 10 Dato un numero di cose, trovar tutte le possibili loro permutazioni, p. 162
Prop. 11 Si propongono alcuni problemi di permutazioni, p. 154
Prop. 12 Dati tre numeri in proporzione aritmetica, trovarne altri tre in proporzione armonica, p. 155
Prop. 13 Dati due numeri, trovar il terzo proporzionale armonico, p. 156
Prop. 14 Se un dato numero si divida per numeri aritmeticamente proporzionali, i quozienti saranno in proporzione armonica, p. 156

Tom. II: Geometria di Euclide - Saggio sui limiti

Corso di matematiche ad uso degli aspiranti Alla Scuola d'Artiglieria e Genio di Modena Tomo secondo Contenente la geometria di Euclide compilata dal P. D. Guido Grandi, ed un Saggio sui Limiti applicato pricipalmente ai Teoremi d'Archimede, Modena, Presso la Società Tipografica, 1806.

Tom. III: Algebra elementare

Corso di matematiche ad uso degli aspiranti Alla Scuola d'Artiglieria e Genio di Modena Tomo terzo Contenente l'Algebra Elementare del Dottor Paol Ruffini Professore di Matematica sublime nella Scuola medesima e nel Liceo di Modena, Membro della Legion d'Onore, e dell'Istituto Nazionale, Uno dei Quaranta della Società Italiana delle Scienze ec., Modena, Presso la Società Tipografica, 1807.

Discorso preliminare, pp. I-IV.

L'esposizione delle sei Operazioni dell'Algebra e l'applicazione loro alla soluzione generale delle Equazioni de' primi quattro gradi formano il principal soggetto della presente Algebra Elementare.
Siccome però il fine, a cui mirano precipuamente e queste operazioni, e la soluzione delle Equazioni, quello si è di metterci a portata, onde sciogliere i Problemi pratici, e onde riconoscere e scuoprire le proprietà più sublimi della Quantità; quindi è, che a me è sembrato assai conveniente, ed anzi necessario di accompagnare questi principj con que' mezzi, che sono atti al conseguimento dell'accennato fine. Ora ognun sa, che tra simili mezzi devonsi bensì annoverare i precetti, e le regole, per cui le operazioni di Calcolo, e le Equazioni si applicano allo scioglimento de' Quesiti pratici, ed allo scuoprimento delle ulteriori proprietà matematiche; ma assai più che

questi precetti, e queste regole giova all'intento quell'abitudine che acquista l'Anima, mentre si applichi attualmente e replicatamente alla soluzione delle Quistionì, e mentre cominci fin da principio ad esaminare i diversi oggetti, che le si Presentano, e si assuefaccia a meditar su di loro, e ad analizzarli .
Ecco il perchè alle regole ed ai precetti lio nel presente Corso misti degli esempj frequenti, il perchè: ho procurato giusta il metodo di *Clairaut* di dedurre dagli esempj medesimi la necessità delle operazioni algebriche, ed il perchè sì a queste, che a quelli unisconsi di quando in quando delle riflessioni atte a far meglio conoscere la loro giustezza, l 'indole loro, e i diversi accidenti. Per simile guisa può il Giovine studente conoscere fin dai primi momenti lo spirito della Scienza: si evita a Lui d'incontrare quella noja, che troppo aggvolmente lo sorprende , mentre è obbligato ad imparare una lunga Serie di precetti , e di operazioni, delle quali non volle mai alcun uso , nè alcuna applicazione; e addestrato infine ad esaminare, e a cercare con esattezza la verita, in seguito potrà meglio apprendere le partì della Scienza più elevate, e potrà meglio difendersi dagli equivoci e dagli errori nelle più profonde indagini Matematiche. Mi lusingo, che nel corso dell'Opera si riscontreranno delle riflessioni non affatto prive di novità, e che nuovi, se non erro, potranno dirsi un metodo generale di estrarre le radici numeriche di qualunque grado (n. 269, 271); la determinazione di alcune proprietà dei numeri (XI…XXI n. 92); una maniera, onde sciogliere le Equazioni indeterminate di 1.° grado aventi più di due incognite (n.156…159); e qualche metodo di facilitazione nella pratica di alcune delle operazioni.
Doveva l'illustre mio Maestro, e Predecessore il Professore *Paolo Cassiani*, la cui Memoria più tenera e riconoscente rimarrà sempre mai scolpita nel più profondo del mio cuore, e la cui perdita risenton cotanto le Scienze, la Patria; ed i Buoni, per l'estensione e la profondità delle cognizioni, per l'Ingegno sommo, e per l'aureo Carattere, che lo adornavano: doveva Egli, dissi, per destinazion del Governo dare in luce un Corso d'Algebra elementare per gli Aspiranti a questa Reale Scuola del Genio, e d'Artiglieria; ma pel fatale Decreto, che tutti comprende irrevocabilmente i Mortali, essendo stato a Lui tolto di poter ciò eseguire, il Governo ha graziosamente surrogato a quello il Corso presente. Troppo, il confesso, e pel Pubblico, e per gli Aspiranti è di danno un simile cambio; ma ai difetti, che accompagnano questi Elementi, e che si deggiono alla mediocrità dell'Autore, ed alla sollecitudine, con la quale in alcune parti sono stati formati, supplirà la voce dell'abile Precettore, che si compiacerà d'insegnarli. In essi si contengono articoli, i quali si giudicano non così necessarj a quelli, che si presenteranno alla Reale Scuola del Genio: vengono questi perciò marcati nell'Indice con degli asterischi, acciocchè gli Aspiranti, mentre lo vogliano, li possano tralasciare, avvertendo però, che, quando ciò facciano, gioverà poi loro riprenderne lo studio in appresso. Siccome poi agliAspiranti stessi necessario è di conoscere le prime applicazioni dell'Algebra alla Geometria, le serie algebriche, e le nozioni prime de' Logaritmi; verranno queste cose esposte in un'Appendice, che in altro Volume seguirà la presente Algebra Elementare.

Indice, pp. 385-393

Della Quantità e del Numero in generale, p. I
Def. della Quantità p. I ,n. 1 - Def. del Numero p. 2 , n. 8. - Def. della Matematica, dell'Aritmetica, e del Calcolo p. 3, n. 12. - Def. dell'Algebra p. 4, n. 13. - Delle Istituzioni Aritmetiche p. 4…8, n. 14…17.

PARTE I., Delle Prime quattro Operazioni di Calcolo fra le Quantità letterali. p. 9

CAPO I, Dell'Addizione, e della Sottrazione, p. 9
Def. dell'Addizione, e della Sottrazione p. 9, n. 18 - Dei scgni corrispondenti p. 9, 19. Def. della Equazione p. 11, n. 24. Delle quantità positive, e negative p. 11…15, n. 25…30 - Def. delle

quantità algbraiche, letterali p. 16, n. 32 - Probl. Sommare le quantità algebraiche p. 16, n, 33 - Probl. Sottrarre le quantità algebraiche p. 17, n. 34. - Def. dei Termini simili, e dei Coefficienti p. 18, n. 36 - Regole pel trasporto dei termini nelle Equazioni p. 21, n. 42. -Del cambiamento dei scegni nelle Equazioni p. 23, II. n. 44.

CAPO II, Della Moltiplicazione p. 24
Def. della Moltiplicazione p. 24, n. 45.- Dei segni corrispondenti p. 24, n. 45. -Probl. Della, regola dei segni da prefiggerrsi al prodotto p. 24,n. 46. - Prima regola di Eliminazione p. 27 , n. 51. - Probl. Moltiplicare fra loro le quantità intere algebraiche p. 28, 30, 31 , n. 52, 56 , 58.

CAPO III, *Della Divisione*, p. 34
Def. della Divisione p. 34, n. 62. -- Dei segni corrispondenti p. 34, n. 62. - Probl. Della regola dei segni da anteporsi al quoto p. 35, n. 64. - Pronl. Dividere fra loro le Quantità intere ed algebraiche p. 37, 39, n. 67, 69. – Della potenza zero, e delle potenze negative p. 38, n. 63. - *Riflessioni sulla moltiplicazione , e sulla divisione p. 42, III. n. 70.

CAPO IV, Delle Frazioni in generale, e dei numeri primi, e dei composti, p. 48
Proprietà riguardanti i qnozienti, e le frazioni p. 48…50. n. 76, 77. -Def. dei Numeri primi, e dei composti p. 51, n. 78.- Def. dei Numeri primi fra se, e dei composti fra se p.- 51, n. 79. - Def. del massimo comun divisore p. 52., n. 80. - Alcune proprietà dei numeri p. 52 … 57, n. 81 ... 90. - Probl. Cercasi se un dato numero determinato sia primo, o no p. 58, n. 91. --Sopra la divisione di alcuni numeri partticolari p. 58... 61, n. 92 … X. n. 92. - * Sopra la divisione di altri numeri p. 62…71, XI…XXI. 11. 92.-Probl. Truovare i divisori esatti di un dato numero intero p. 72, n.93.

CAPO V, Del Calcolo de' Rotti, p. 75
Probl. Ridurre più frazioni ad uno stesso denominatore p. 75, n. 94.- Probl. Sommare, e Sottrarre i Rotti p. 76, n.. 96. - Delle espressioni $\frac{a}{0}$, $\frac{0}{0}$ p. 79, n. 98. - Togliere i rotti dalle Equazioni p. 82, n. 99. - Probl. Della Moltiplicazione dei rotti p. 83, n. 100. - Probl. Della. Divisione nelle frazioni p. 85, n. 103.- Metodi diversi di eliminazione p. 89, n. 106. - Probl. Della Ricerca del massimo comun Divisore p. 99, 101, n. 109, 111. – Probl. Ridurre un rotto alla più semplice espressione p. 103, n. 113. - Proprietà delle Frazioni continue p. 104, 116, n. 114… 117.

CAPO VI, Delle Ragioni e delle Proporzioni aritmetiche, geometriche, ed armoniche, p. 118
Def. della Ragione aritmetica e geometrica p. 118, n. 118. - Dei Segni corrispondenti p. 118, n. 119. - Def. della Proporzione aritmetica, e geometrica p.119, n. 123. - Proprietà delle ragioni, e delle proporzioni p. 118…126, n. 120…137. -Della Regola aurea o del tre p. 122, n. 133. - Delle Regole di falsa posizione semplice e doppia p. 128, n. 138. - Delle Regole aurea composta, di Compagnia, e di Alligazionc p. 133, n. 139. - Def. delle Proporzioni armoniche, e delle contrarmoniche p. 137, 140.

CAPO VII, Dell'Analisi Matematica p. 138
Def. del Problema, e dell'Analisi logica,e matematica p. 138, n. 142.- Delle Regole per la soluzione dei Problemi p. 138 , n. 143. - Problemi piucchè determinati p. 140, 141, n. 144., 145. - Accidente, che può accadere nella eliminazione p. 142, n. 146. - Dei Problemi indeterminati di I.° grado, ove il numero delle incognite supera di un'unità il numero delle Equazioni p. 142…155, n. 147…155.-Probl. Metodo onde risolvere in numeri interi la. Ax+By=P, ove A, B, P sono interi p. 152, n. 154.- *Dei Problemi incleterminati, ne' quali il numero delle incognite supera di più di un'unità quello delle Equazioni p. 155…171, n. 156…159. - Probl. Soluzione di altra Equazione indeterminata p. 171, n. 160. - Def. dei Problemi determinati, dei piucchè determinati, degli

indeterminati, e dei semideterminati, p. 173, n. 161. - Def. delle Dimensioni p. 174, n. 162. - Def. dei diversi gradi delle Equazioni p. 174, n. 163, 164.

PARTE II, Delle ultime due Operazioni Algebraiche.

CAPO I, Della Elevazione a potenza, e della Estrazione della Radice da un qualunque Monomio Algebraico, p. 175
Defin. della Elevazione a potenza pag. 175, n. 165. - Def. della Radice, e della sua Estrazione p. 175, n. 166.-Def. del segno, o vincolo radicale pag. 176,n. 166. - Delle quantità immaginarie, e delle reali pag. 178, III n. 172. - Probl. Elevare a potenza un Monomio pag. 178, n.° 173. - Probl. Estrarre la radice da un Monomio p. 181, n.° 177.- Soluzione dell'Equazione $ax^2 = b$ p. 184, n. 181.- Soluzione della $x^2 = -A$ p. 184, n. 182. - Delle quantità irrazionali p. 184…187, n. 183...188 . - Calcolo dei radicali reali p. 187...201, n. 189…196 . - *Maniera di togliere i radicali dai denominatori di alcune frazioni p. 194, 195, 197, II.. V…VII , n. 193 - Maniera di togliere il radicale dal denominatore della frazione $\frac{G}{\sqrt[m]{(A \pm \sqrt{A^2 + B^m})}}$ p. 196, IV, n. 193 . - Calcolo di quantità immaginarie p. 201, 203 n. 197, 198.

CAPO II, Della Elevazione a potenza di un qualunque Polinomio, e della Formola Newtoniana, p. 203
Prob. Elevare a potenza una quantità composta p. 203, n. 199. - Delle Equazioni, che si verificano, qualunque sia l'incognita p. 205. 206, n. 201, 202 . - Della Formola Newtoniana, e delle prime serie, che ne dipendono p. 208… 229 , n. 203 … 207. - Probl. Metodo pratico per ottenere con facilità lo sviluppo di una potenza binomia con coefficienti numerici p. 226, n. 206. - * Sopra l'elevazione a potenza delle quantità composte di più di due termini p. 220…241, n. 208…213.- Proprietà dei coefficienti della Formula Newtoniana pag. 242…245, n. 214...217.

CAPO III, Della Estrazione della Radice seconda da un qualunque Polinomio, p. 246
Proprietà dei quadrati polinomj p. 246, 247, n. 213, 219. - Probl. Estrarre la radice seconda dai Polinomj p. 249... 259, n. 220...I. n. 222. Def. delle Equazioni di secondo grado affette, o composte, e delle semplici, o pure p. 255, n. 225 .- Probl. Sciogliere un Equazione composta di secondo grado p. 255, n. 226. - Proprietà delle Equazioni di secondo grado p. 259, n. 228…230.

CAPO IV, Della Estrazione della Radice seconda dalle quantità numeriche, p. 260
Proprieià dei Quadrati numerici interi esatti, p. 260…269, n. 231…238. - Probl. Estrarre la radice seconda da un quadrato intero numerico perfetto p. 270, n. 239. - Proprietà dei quadrati interi numerici imperfetti p. 273…275, n. 240, 241 .- Probl. Estrarre per approssimazione la radice seconda da un quadrato intero numerico imperfetto p. 283 n. 242. - Proprietà riguardanti una serie, nella quale si sviluppa la radice seconda p. 285...292, n. 243…246.- Probl. Altro metodo, onde estrarre le radici seconde per approssimazione p. 292, n.247; - *Della estrazione delle radici seconde mediante le frazioni continue p. 298…308, n. 240…255. - Probl. Metodo spedito, onde determinare il valore, che acquista un'espressione algebraica intera avente una sola indeterminata, allorché a questa indeterminata si attribuisce un dato valore p. 304, n. 252.

CAPO V, Della Estrazione di una Radice qualunque dai Polinomj e dalle quantità numeriche, p. 311
Proprietà riguardanti le Potenza, e le Radici dei Polinomj p. 311…315, n. 258…261. - Probl. Ritrovare la radice terza de' Polinomj cubici perfetti, p. 316...318, n. 262...I. n. 264. - Della estrazione della radice *mesima* da una Potenza *mesima* perfetta p. 316...319, II…IV. n. 264 . - Proprietà delle potenze superiori de' numeri interi, e delle loro radici pag. 319…322, 333…336,

n. 265…267, 270. - Probl. Estrarre la radice cubica da un dato numero intero p. 323, 324, 336, n. 268, 269, 271. - Probl. Metodo generale, onde estrarre da un dato numero intero una radice qualunque *kesima* p. 324, 336, n. 269, 271. Altro metodo d'estrazione per approssimazione p. 338, n. 272 . – Probl. Sciogliere le Equazioni $x^3 - 1 = 0, x^3 - V = 0$ p. 339, 341, n. 273, 275. - Probl. Risolvere l'Equazione $x^4 - V = 0$ p. 342. N- 277. – Probl. Soluzione dell'Equazione $x^4 + Bx^2 + D = 0$ p. 344, n.° 280.

CAPO VI, Della Estrazione delle Radici dalle Quantità polinomie irrazionali, p. 346
Proprietà delle Potenze, delle quantità irrazionali, e delle loro radici p. 346, 347, n. 282…284. - Probl. Estrarre la radice seconda dai binomj $G \pm \sqrt{H}, G \pm \sqrt{-H}$ p. 349, 350, n. 285, 286.
- * Probl. Estrarre la rasice seconda dai Polinomj $G \pm \sqrt{H} \pm \sqrt{I}, G \pm \sqrt{H} \pm \sqrt{I} \pm \sqrt{K}, \pm\sqrt{G} \pm \sqrt{H}$ p. 353...359, n. 288, 289, 290 - Probl. Determinare il valore della $\sqrt{(G \pm \sqrt{-H})}$ p. 360...362, n. 291, 292. -Della riduzione delle quantità immaginarie date alla forma $A \pm B\sqrt{-I}$ p. 365 n. 293. -Probl. Sciogliere1'Equazione generale di 3. grado p. 368…371, n. 294…297. - Proprierà delle Equazioni di 3° grado p. 372…377, n. 298…302. - Del caso irreducibile p. 375...377, n. 301, 302. - Probl. Risoluzione generale delle Equazioni di 4.° grado p. 379...382, n. 303…305.- Proprietà delle Equazioni di 4.° grado p. 383, n. 306, - Delle radici intere nelle Equazioni di 3.°, e 4.° grado p. 383, I. n. 307.

Tom. IV: Elementi di trigonometria – Tavole trigonometriche e logaritmiche

Corso di matematiche ad uso degli aspiranti Alla Scuola d'Artiglieria e Genio di Modena Tomo Quarto Contenente gli Elementi di Trigonometria del Cavaliere Antonio Cagnoli Professore nella scuola suddetta, e le Tavole trigonometriche e logaritmiche, Modena, Presso la Società Tipografica, 1807.

Tom. V: Appendice all'algebra - Metodo delle tre Coordinate

Corso di matematiche ad uso degli aspiranti Alla Scuola d'Artiglieria e Genio di Modena Tomo Quinto Contenente un'Appendice all'Algebra del dott. Paolo Ruffini, fatta da lui medesimo; Un opuscolo di Giuseppe Tramontini, sul Metodo delle tre Coordinate, e gl'Elementi di Geografia Sferica, con i Canoni principali della Trigonometria parimenti Sferica, di Carlo Benfereri, tutti e tre Professori nella Scuola suddetta, Modena, Presso la Società Tipografica, 1808.

Indice, pp. 269-275

PARTE PRIMA, Delle prime Applicazioni dell'Algebra alla Geometria.

CAPO I, Dei Luoghi geometrici determinati di 1.° grado, e della custruzione delle Equazioni di 1° grado, p. 1
Def. Della Costruzione delle Equazioni, e dei luoghi geometrici, p. 2 - III. n. I.
Probl. Cercare il luogo gemnetrico dulla somma, p. 3 – n. 2,3.
Probl. Cercare il luogo geometrico della differenza, p. 4...8 – n.4, 5.
Delle quantità positive, e negative, geometriche, p. 5...7 - II...IV.n. 5.
Probl. Trovare il luogo geometrico del prodotto, p. 8...11- n. 6,7,8.
Probl. Cercare il luogo geometrico del quoto, p. 11...22 – n. 9...15.

Del caso, nel quale esistono rette di valore determinato, p. 22…24 – n. 16, 17.
Probl. Costruire un'Equazíone algebraica di 1.° grado, p. 24 - n. 18.

CAPO II, Della soluzione de' Problemi geometrici determinati di 1.° grado, p. 25
Soluzione di diversi Problemi geometrici di 1.° grado determinati, e Riflessioni intorno ai medesimi, p. 25…44 – n. 19…26.

CAPO III, Dei lunghi geometrici determinati di 2.° grado e della costruzione delle Equazioni determinate di 2.° grado, p. 45.
Probl. Truovare ì luoghi geometrici dei radicali di 2.° grado, p. 45…49. - n. 27…30.
Probl. Costruire le Equazioni di 2.° grado, p. 49...56 – n. 31…33.
CAPO IV, Della soluzione dei Problemi geometrici determinati di 2.° grado, p. 57
Soluzione di diversi Problemi geometrici di 2.° grado determinati, e Riflessioni intorno ai medesimi, p. 57...72 - n. 34…44.
Soluzione di alcuni Problemi geometrici determinati di 4.° grado riducibili al 2.°, p. 72 ...77 - 45…47.
**Riflessioni* riguardanti i Problemi geometrici, p. 77…87 - n. 48.

CAPO V, Delle Equazioni indeterminate a due variabili applicate alla Geometria, e delle Linea del 1.° ordine, p. 87
Def. Delle variabili delle Ascisse, delle Ordinate, e dei loro Assi, o Linee, p. 89 - n. 52.
Probl. Della costruzione delle Equazioni di 1.° grado indeterminate a due variabili, p. 90…96 - n.
53…57.
Probl. Del Trasporto delle Coordinate, p. 97 - n. 58.

CAPO VI, Della Risoluzione dei Problemi geometrici indeterminati dipendenti soltanto dalla linea retta, e dal circolo, p. 99
Soluzione di alcuni Problemi geometrici indeterminati dipendenti dalla linea retta, o dal circolo, p. 99…103 – n. 60…64.
Delle Equazioni appartenenti al Circolo, p. 103...106 - II…V. n. 65.
*Altri Problemi, e Riflessioni riguardanti l'intersecazione delle rette, e dei cerchj, e quindi i metodi *a priori* di costruire le Equazioni determinate di grado 2.°, p. 106…121 – n. 66…73.
*Ricerche, se con i soli Principi della Geometria elementare si possono costruire le Equazioni determinate di 3.°, e 4.° grado, p. 121…134 - n. 74.

PARTE SECONDA, Delle serie algebraiche, e delle Geometriche.

CAPO I, Delle serie in generale, e delle serie aritmetiche, p. 135
Def. Delle Serie, o delle Progressioni; delle Funzioni; del termine, e della somma generale, p. 135…138 – n- 75…79.
Alcune proprietà del termine, e della somma generali p. 138 – n. 80, 81.
Def. Delle Differenze, p. 139 – n. 82.
Proprietà delle differenze p. 139 – n. 83.
Def. Delle Serie, e Progressioni aritmetiche, p. 140 – n. 84.
Proprietà delle Serie Aritmetiche, p. 140…142 – n. 85…87.
Probl. Determinare la somma generale di una Serie aritmetica, p. 142 – n. 88.
Dei Problemi d'interesse semplice, p. 144 – n. 89.
Probl. Elevato ciascun termine di una data Serie aritmetica alla potenza p, trovarne la corrispondente somma generale, p. 145 – n. 90.

CAPO II, Delle serie Algebraiche, p. 147
Def. Delle Serie Algebraixhe, e de' varii loro ordini o gradi, p. 147 – n. 91.
Probl. Dato il termine generale di una serie algebraica truovarne la somma, e viceversa, p. 147…150 – n. 92…94.
Probl. Dati $m+1$ termini di una Serie algebraica di grado m, truovare il termine generale, p. 156 – n. 95
Proprietà riguardanti le differenze nelle Serie algebraiche, p. 157…161 – n. 96, 97.
**Probl.* Dato il termine generale di una Serie algebraica, determinare le espressioni generali delle sue differenze, p. 161…167 – n. 98.
**Probl.* Data l'espressione generale delle differenze pesime in una Serie del grado m, determinare il termine generale della Serie medesima, p. 103 – n. 100.
*Alcune Proprietà dell'espressione $(I-I)^p - I$, moltiplicato ciascun suo termine pel corrispondente della Serie $1^k, 2^k, 3^k, 4^k$ec. p^k, p. 172…180 – n. 101…103.
**Problemi* riguardanti la funzione, dal cui sviluppo nasce una Serie algebraica, p. 180…184 – n. 104, 105.
Def. Del Regresso delle Serie p. 184 – n. 106.
Probl. Eseguire il Regresso in una data Serie $y = a + bx +$ ec., p. 184 – n. 107.
Def. delle Serie interrotte, delle continuate, e del metodo d'interpolazione, p. 185, 188 – n. 108, 109, 113.
Problemi riguradanti le Serie interrotte, le rispettive continuate, e l'interpolazione nelle serie algebraiche, p. 186, 190 – n. 110…114.

CAPO III, Dei Numeri poligoni, e dei figurati, delle serie geometriche e delle armoniche, p. 191
Def. dei Numeri poligoni, p. 191 – n. 115.
Probl. Cercansi le somme dei Numeri poligoni, p. 192 – n. 117.
Def. dei Numeri piramidali, p. 193 – n. 118.
Metodo di calcolare le palle da cannone, che si contengono nei mucchj soliti a formarsi negli Arsenali, p. 193 – n. 119.
Dei Numeri figurati, del loro termine generale, e della loro somma, p. 195…198 – n. 120…122.
Applicazione delle proprietà dei Numeri figurati a dimostrare i metodi esposti nei (n. 206, 269 *Alg*., n. 92), p. 198…217 – n. 123…127.
Def. Delle Serie Geometriche, p. 218 - n. 128.
Probl. Determinare la somma generale di una Serie Geometrica, p. 218 -n. 130.
Proprietà delle Serie Geomctriche, p. 219 - n. 131.
Rapporti tra le Serie arìuneticbe, e le armoniche, p. 222, 223 - n. 132, 133.

CAPO IV*, Dei Logaritmi*, p. 224
Def. Delle quantità, e delle Equazioni esponenziali, dei Numeri, dei Logarìtmi, del Sistema Logaritmico, ed in questo della Base, e del Protonumero, p. 224 - n. 135.
Del modo d'indicare i Logaritmi, p. 224 - n.° 136.
Proprietà dei logaritmi, p. 224…233 – n. 137…149.
Probl. Determinare dipendentemente dai Logaritmi di un dato sistema il Logaritmo dì un dato numero in un altro sistema qualunque, p. 231 - n. 146.
Probl. Svolgere in Serie la quantità m, p. 233 – n. 150
Def. Del Modulo, e del Sistema Neperisno, od Iperbolico, p. 235 - n. 152.
Probl. Svolgere in Serie il Logaritmo di un numero x, p. 236, 237 - n. 154, 155.
Def. Della sottotangenre, p. 237 – n. 156.
Altre Proprietà dei Logaritmi, p. 238…240 – n- 157…159.
*Proprietà ulteriori p. 240... 247 - n. 160…163.

Def. Del Sistema Volgare, ossia delle Tavole, p. 247 - n. 164.
Del motodo, onde formare le Tavole p. 247…254 – n. 165…168.
Def. Della Caratteristica, e della Mantissa, p. 255 - n. 169.
Della Proporzione, per cui, dato un numero non contenuto nelle Tavole, si può truovare il logaritmo corrispondente, e viceversa, p. 255…257 – n. 171.
Esempj, p. 257…267 – n. 172…177.

2. *Geometria analitica (Collalto, 1806)*

Lezioni di geometria analitica a due coordinate di Antonio Collalto prof. di matematica nella R. Scuola d'artiglieria e nella R. Scuola militare di Pavia, Milano, dalla tipografia di Gio. Gius. Destefanis, 1806.

Prefazione, pp. V-XV

Anche nelle Matematiche, le quali sono le sole scienze fondate sopra principi evidenti e sicuri, una innovazione qualunque nei metodi usati, sia pur essa della massima utilità, di rado non conta tra i dotti stessi i suoi potenti oppositori e nemici. Dal naturale attaccamento degli uomini alle lunghe pratiche usate, e dall'avversione di alcuni a qualsivoglia genere di novità noi dobbiamo certamente in gran parte ripetere i lenti passi che fece la nuova idea di Descartes dell'applicazione dell'algebra alla geometria, grande e sublime idea, che portando in tutte le maternatiche una specie di rivoluzione, senza attaccare queste scienze direttamente nel fondo, ne ha però totalmente cangiata la forma.
Senza aggiungere quasi una linea alla feconda scoperta di questo grand'uomo, corsero molti anni, che non si fece (servilmente marciando sulle stesse sue tracce) che rappresentare colle equazioni la natura delle linee e delle superficie, e costruire le radici delle equazioni algebriche, per mezzo delle intersecazioni delle curve.
Newton fu il primo che diede a questa idea un'estensione maggiore, servendosi della nuova scoperta per numerare le differenti specie di linee, che si potevano rappresentare con una sola equazione.
Eulero in progresso, ed altri valenti geometri suoi contemporanei applicarono l'algebra alla geometria per dimostrare tutte le principali proprietà delle curve, e tutte le circostanze diverse del loro corso.
Si pubblicarono quindi differenti trattati sull'applicazione dell'algebra alla geometria, ma questi trattati non erano in fondo che un'amalgama informe dei metodi antichi coi moderni. Sembrava che non si avesse il coraggio di abbandonare interamente le amiche maniere di trattare la Geometria, e si volesse serbare ancora una specie di rispettosa adesione ai loro coltivatori, che d'altronde s'erano resi tanto benemeriti della scienza. Si continuava a credere che i primi elementi di geometria fossero inattaccabili da questi metodi. La considerazione delle equazioni non si voleva impiegare che cominciando al più dalle linee di secondo ordine; ed inoltre i varj trattati di queste linee contenevano sempre delle proposizioni distaccate, ottenute o dimostrate con differenti metodi. Tutto in somma portava ancora il carattere dell'infanzia della scienza.
Al nostro immortale Lagrande ed al celebre Monge era riserbata la gloria di dimostrare che si potevano trattare tutte le differenri quistioni geometriche, cominciando perfino da quelle relative alla retta ed al cerchio colle sole diverse combinazioni delle equazioni delle differenti linea e superficie, con un metodo sempre uniforme e generae, e tale da servire di norma a tutte le altre possibili analoghe quistioni.
Legendre diede, nelle sue note alla Geometria, un metodo totalmente analitico, per ricavare la teoria dell'eguaglianza e della similitusine dei triangoli, onde poter ottenere anche l'equazione

alla stessa linea retta. Con tutti questi soccorsi si potrebbe formare un trattato completo di geometria affatto analitica, la quale consisterebbe nel dedurre tutte le proprietà dell'estensione del più piccolo numero possibile di principj cogli unici aiuti dell'analisi, o un di presso, come fece tanto felicemente il sullodato Lagrange nella sua meccanica analitica relativamente alle proprietà dell'equilibrio e del moto.

Ma riguardo a questa maniera di Legendre di dimostrare i primi elementi di Geometria, io penso con molti altri geometri, che le considerazioni ch'egli impiega sieno fatalmente troppo astratte e difficili per servire di base ad un libro elementare, e portar nello spirito quell'intima convinzione che risulta dalle nozioni ricevure immediatamente dai sensi. D'altronde poco importa per l'utilità della scienza che un piccolo numero di principj elementari sieno dimostrati con altri metodi; e specialmente se questi riescono più facili e semplici.

Lacroix è stato il primo che abbia trattato in un modo elementare, nella sua applicazione dell'algebra alla geometria, varie quistioni dietro agli ultimi metodi generali. Ma egli ha creduto bene di continuare ad unire ed impiegare a vicenda i nuovi e gli antichi metodi, ed inoltre non fa che leggermente toccare varj ed importanti articoli. Biot ha pubblicato in progresso, una bell'opera sulle linee e sulle superficie di secondo ordine; ma che questa non si può dire un'opera completa sull'applicazione dell'algebra alla geometria. Manca in essa tutta la serie successiva delle materie intermediarie, specialmente relative alle differenti combinazione delle equazioni di più rette, e di varj piani, dalle quali risultano le figure piane e solide. Di più, l'autore poco o nulla di occupa della risoluzione dei problemi.

Persuaso che sia quasi indispensabile, nello stato attuale della scienza, che la gioventù sia iniziata con questi nuovi metodi, ed animato dal desiderio di dare ad essi una maggiore estensione e perfezionamento, ho redatte queste mie lezioni. Camminando io pure nelle stesse luminose tracce di Lagrange e di Monge, ho profittato all'uopo dei varj lumi somministratimi dai suddetti Lacroix e Biot. Ho disposto però le differenti materie con un ordine a molti riguardi diverso dagli altri, il quale mi è sembrato fra tutti il più naturale e metodico. Ho cercato di rendere le dimostrazioni o soluzioni più generali e uniformi. Ho passato, per così dire, in revista quasi tutti i principali articoli di geometria, alcuni dei quali non erano stati ancora che poco o nulla maneggiati con questi metodi. Ho molto dimorato sulla risoluzione dei problemi, poiché unicamente con questo esercizio si può ottenere la facilità delle applicazioni dei metodi. Finalmente ho cercato di far conoscere gli artificj che si potrebbero usare per ottenere le più semplici soluzioni; e tanto più di buon grado mi sono alquanto trattenuto su questo argomento, perché sembra che si voglia assolutamente negare a questi metodi la facoltà di procurare queste semplici soluzioni.

Talvolta forse mi fermo troppo sopra alcune proposizioni delle più elementari, che si possono anche più facilemte trattare colla semplice geometria; ma ho creduto bene di dedurle dalla solo analisi coll'oggetto di dimostrare com'essa possa maneggiarle, e quando agevolmente essa si pieghi alle diverse circostanze che si vogliono esaminare. Egli è certo che la prontezza di adoperare i varj metodi nelle porposizioni complicate non si acuista se non se in forza di avere prima appòocato questi stessi metodi a ricerche semplici, i cui risultati si possano facilmente verificare. Ometto di citare le opere alle quali possono appartenere le proposizioni che ricavo dalle diverse formole, e perché dovrei citare sovente le stesse proposizioni di Euclide che sono a tutti note, e perché non voglio arrischiare di considerare per miei alcuni teoremi, i quali quantunque sieno per così dire naturalmente sortiti dalle mie formole, potrebbero essere di qualche altro autore che non mi è presente, o mi è ignoto. D'altronde ciò nulla giova all'utilità della cosa.

Le presenti lezioni comprendono le linee di primo e secondo ordine: le chiamo lezioni di geometria *a due coordinate*, perché trovandosi queste linee in un solo piano, i loro punti si riportano sempre a due coordinate date di posizione nello stesso piano. Spero in breve di pubblicare delle altre lezioni sulle superficie di primo e secondo ordine, delle quali ho già a quest'ora preparato ed ordinato per la maggior parte i meteriali: queste le chiamerò lezioni di

geometria *a tre coordinate*, perché i loro varj punti considerati come posti nello spazio, si riportano sempre a tre coordinate.
Sarò abbastanza contento, se diffondendo io il primo in Italia questi nuovi metodi, li vedrò col mio mezzo coltivati e trattati anche nelle nostre Scuole.

Tavole delle materie, pp. 271-293.

Del Punto.
La posizione d'un punto sopra un piano è derterminata dalla sua distanza a due rette date sopra questo piano, 1
Equazioni che esprimono la posizione d'un punto sopra un piano, 2
Varietà di queste equazioni per indicare la di-versa posizione del punto in ciascheduno dei quattro angoli che formano le due rette, alle quali si riporta, 3 e segg.

Della linea retta.
Forma generale dell'equazione che rappresenta una retta qualunque. Divisione delle linee in differenti ordini, 6
Equazione della retta che passa per l'origine delle coordinate, 7
In questa equazione entra una sola costante, perchè basta conoscere un altro punto per avere la retta, 8
Come la stessa equazione rappresenti tutto il corso della retta, 9
Equazione della retta che non passa per l'origine. Essa contiene due costanti, le quali significano che per determinare la posizione d'una retta sono generalmente necessarie due condizioni, 10
L'equazione più generale della retta è un'equazione completa di primo ordine a due variabili, 11
Trovane l'equazione d'una retta che passa per un punto dato, 12
Questa equazione non contiene costanti arbitrarie, se inoltre la retta passa per l'origine, 13
Trovare l'equazione d'una retta che passa per due punti dati, 14
Espressione analitica della distanza di due puniti dati, 15

Del Cerchio.
Equazione del cerchio riportato a coordinale rettangole coll'origine al centro, 16
Equazione del cerchio riportato a coordinate rettangole poste comunque, 17
Il numero delle costanti nell'equazione del cerchio eguaglia il numero degli elementi necessari alla sua costruzione, 18
Trovare 1'equazione del cerchio che passa per tre punti dati, 19

Trasformazione delle coordinate.
In che consista il metodo della trasformazione delle coordinate. Esempio sulla linea retta, 20
Dato un punto riportato a delle coordinate qualunque, riportare questo stesso punto a delle altre coordinate qualunque, note di posizione rispetto alle prime, 21 e seg.
La trasformazione delle coordinate serve a semplificare le equazioni delle linee, 28
Equazioni polari e loro trasformazioni, 29

Costruzioni geometriche.
Date le equazioni dei punti, delle linee rette, e dei cerchi, costruire geometricamente questi punti, queste linee rette, e questi cerchi, 30
Costruzione geometrica delle quantità razionali, 31
Costruzione geometrica dei radicali di secondo ordine, 32
Significazione delle espressioni delle linee in due o piu dimensioni, 33

Delle rette parallele perpendicolari ed oblique.
Equazione d'una retta parallela, ad un'altra, 34
Equazione d'una retta perpendicolare ad un'altra, 35
Trovare le coordinate del punto d'intersecazione di due rette date, 36
Espressione analitica della lunghezza d'una perpendicolare abbassata da un punto dato sopra una retta data, 37
Espressione analitica dell'angolo che fanno tra loro due rette date, 38
Prob. I. Trovare l'equazione d'una retta che passa per un punto dato, e fa con una retta data un angolo dato, 39
Prob. II. Data l'equazione d'una retta trovare l'equazione d'un'altra retta che divide per metà l'angolo che fa la prima retta coll'asse delle x, 39

Intersecazione e contatto delle rette e dei cerchi.
Cerchi si tagliai in due punti, 40
Nei cerchi che si toccano la retta che unisce i loro centri passa pel punto di contatto, 40
Equazione di condizione perchè due cerchi si tocchino, 41
Fra due cerchi che ti toccano ti possono far passare infiniti cerchi, 42
La retta taglia il cerchio in due punti, 43
Equazione della retta che tocca il cerchio, 43
I prodotti delle intere secanti, condotte da uno stesso punto, nelle loro parti esterne, sono eguali ad una quantità costante, 44
II prodotto dell'intera secante nella sua parte esterna è eguale al quadrato della tangente condotta dallo stesso punto, 45
I prodotti dei segmenti delle corde che si tagliano nel medesimo punto sono eguali ad una quantità costante, e quindi eguali tra loro, 46
II diametro ch'è perpendicolare ad una corda la divide per metà, 47
Due rette ortogonali che s'incontrano fuori o dentro d'un cerchio danno la somma dei quadrati delle quattro rette dal loro punto d'incontro alla periferia eguale ad una quantità costante ch' è il quadrato del diametro, 48
Se dal punto di contatto di due cerchi si conduce una retta qualunque, le corde di questi due cerchi hanno tra loro un rapporto costante, ch' è quello dei loro diametri, 49
Le corde ehe uniscono le estremità di altre due corde che passano pel punto di contatto di due cerchi, sono parallele, 50
Prob. I. Data una retta ed un cerchio, condurre a questo cerchio una tangente che sia perpendicolare alla retta data, 51
Prob. II. Trovare il centro, ed il raggio d' un cerchio che parsa per due punti dati, e tocca una retta data, 52
Prob. III. Dati due cerchi, coodurre una retta che li tocchi amendue, 53
Prob. IV. Date due rette ed un cerchio descrivere un altro cerchio che tocchi il cerchio dato e le rette date, 54
Prob. V. Date due rette ed un punto descrivere un cerchio che tocchi queste rette e passi per questo punto, 55

Del Triangolo.
Formole per le risoluzioni dei triangoli tratto dalle combinazioni delle equazioni delle rette che lo compongono, 56
Usi di queste formole, 57
Relazione tra le tangenti dei tre angoli d'un triangolo, 58
Nei triangoli equiangoli i lati opposti ai medesimi angoli sono proporzionali, 59
In ogni triangolo i lati sono come i seni degli angoli opposti, 60

Nel triangolo rettangolo uno dei lati intorno all'angolo retto sta all'altro come il raggio alla tangente dell'angolo opposto al secondo lato, 61
Nel triangolo rettangolo l'ipotenusa sta ad uno dei lati, come il raggio al seno dall'angolo opposto, 62
Se due angoli d'un triangolo sono uguali, sono pure eguali i lati opposti, e sono eguali i segmenti fatti dalla perpendicolare calata dall'altro angolo sul suo lato opposto, 63
Nel triangolo rettangolo la perpendicolare abbassata dall'angolo retto è media proporzionale tra i segmenti della base, 64
Espressione della superficie del triangolo in funzione d'un lato e de' suoi angoli adiacenti, 65
I triangoli simili sono tra loro come i quadrati dei lati omologhi, 66
Se dai vertici di qualunque triangolo si abbassano delle perpendicolari sui lati opposti, esse si tagliano in un medesimo punto, 67
Se in un triangolo qualunque si oonducono delle rette dagli angoli alla metà dei lati opposti, queste rette si tagliano in un medesimo punto, 68
Nel triangolo equilatero le perpendicolari abbassate dagli angoli sui lati opposti dividono questi lati per metà, 69
Nel triangolo rettangola isoscele la distanza dal vertice dell'angolo retto al concorso delle tre linee condotte dagli angoli alla metà dei lati opposti è una terza parte dell'ipotenusa, 70
Formole sui triangoli, in funzioni dei lati e delle coordinate dei vertici, 71
Espressione della superficie di qualunque triangolo in funzione delle coordinate dei vertici, 72
Relazione tra i lati ed uno degli angoli d'un triangolo qualunque, 73
Formole per la risoluzione dei triangoli iscritti nel cerchio, 74
Una retta condotta dal centro ad uno degli angoli del triangolo iscritto, fa col lato adiacente un angolo ch'è il complemento dell'angolo dello stesso triangolo opposto a questo lato, 75
I due angoli fatti da due corde condotte dall'estremità del diametro allo stesso punto della periferia sono complementi l'uno dell'altro, 76
Espressione del lato del triangolo equilatero iscrìtto nel cerchio, 77
In un triangolo qualunque il punto d'incontro delle perpendicolari abbassate dagli angoli sui lati opposti, il punto d'incontro delle tre rette condotte dagli angoli alla metà dei lati opposti, ed il centro del circolo, circoscritto al triangolo, sono sempre posti sulla stessa linea, 78
Nel triangolo isoscele i tre putiti del [paragrafo] precedente si trovano a differenti altezze dalla base, e posti sulla stessa perpendicolare alla base, 79
Nel triangolo equilatero questi stessi tre pumi si confondono in uno solo, 80
Formole per le risoluzioni de' triangoli circoscritti, 81
La retta condotta dal centro ad un angolo del triangolo circoscritto divide quest'angolo per metà, 82
Espressione del lato del triangolo equilatero circoscritto, 83
In un triangolo qualunque il raggio del cerchio iscritto sta al raggio del cerchio circoscritto, come il doppio del prodotto dei seni dei tre angoli alla somma dei seni degli stessi tre angoli, 84
Nel triangolo equilatero il raggio del cerchio circoscritto è doppio del raggio del cerchio iscritto, 84
Considerazioni generali sull'esistenza simultanea di tre linee, 85
Prob. I. Dato il perimetro e la superficie d'un triangolotrovare la sua ipotenusa, 86
Prob. I. Dato il perimetro e l'altezza d'un triangplo retangolo trovare gli altri elementi, 87
Prob. III. Dato il perimetro, la superficie, ed un angolo d'un triangolo qualunque, trovare il lato opposto a questo angolo, 88
Prob. IV. Data l'altezza, la base, ed il perimetro d'un triangolo qualunque, trovare il resto, 80

Del Quadrilatero.

Formole per le risoluzioni dei quadrilateri tratte dalle combinazioni delle equazioni delle rette che le compongono, 90, 91
In ogni quadrilatero i lati stanno tra loto come alcune determinate funzioni dei loro angoli, 92
Nei quadrilateri equiangoli i lati omologhi sono proporzionali, 93
Relazione tra i lati d'un quadrilatero qualunque e due de' suoi angoli opposti, 94
Relazione tra i lati, le diagonali e le coordinate di due vertici d'un quadrilatero sopra uno de' suoi lati, 95
In un quedrilatero qualunque la somma dei quadrati dei quattro lati è eguale alla somma dei quadrati delle diagonali più quattro volte il quadrato della retta che unisce i punti di mezzo delle diagonali, 96
In ogni parallelogrammoI.° le diagonali si tagliano reciprocamente in parti eguali, 2.° la somma dei quadrati dei quattro lati è uguale alla somma dei quadrati delle diagonali, 97
In ogni parallelogrammo i lati paralleli sono anche eguali, 98
Espressione della superficie del quadrilatero in funzioni d'un lato, e delle coordinate dei vertici riportate a questo lato, 99
Espressione dell'area del trapezio, 99
Espressione della superficie del quadrilatero in funzioni delle coordinate dei vertici, 100
Se due quadrilateri hanno delle diagonali eguali, le quali fanno tra loro lo stesso angolo, le loro superficie sono eguali, qualuoquc sia la maniera con cui queste diagonali si tagliano, 101
Metodo per trovare delle formole per la risoluzione dei quadrilateri iscritti e circoscritti al cerchio, 102

Dei Poligoni.

Formole per le risoluzioni dei poligoni, 103, 104
Dei poligoni iscritti. Espressione del lato d'un poligono regolare qualunque iscritto nel cerchio, 105
Dei poligoni circoscritti. Espressione del lato d'un poligono regolare qualunque circoscritto al cerchio, 108

Proprietà generali delle linee di secondo ordine.

Una linea di secondo ordine non può essere tagliata da una retta in più di due punti, 107
Trovare l'equazione d'una linea di secondo ordine che passa per cinque punti dati,108
L'equazione generale completa di secondo ordine a due variabili rappresenta tre specie differenti di curve, l'*ellisse*, l'*iperbola* e la *parabola*, 109
Tutte le linee di secondo ordine hanno dei diametri, 110
Equazione delle linee di secondo ordine riportate a coordinate obblique; una delle quali sia un diametro, 111
Equazioni delle linee di secondo ordine riportate a coordinate obblique coll'origine al centro, 112
La parabola non ha centro, o lo ha posto ad una distanza infinita, 112
Equazioni delle linee di seconde ordine riportate a coordinate obblique, una delle quali sia il diametro, e coll'origine sulla curva, 113
Semplificazioni dell'equazione generale delle linee di secondo ordine conservando sempre le coordinate rettangole, 114

Dell'ellisse e dell'iperbola riportate agli assi.

Equazione all'ellisse riportata agli assi coll'origine al centro, e coi coefficienti in funzioni di questi stessi assi, 115
Equazione all'iperbola riportata agli assi coll'origine al centro, e coi coefficienti in funzioni di questi stessi assi, 116

Equazione comune all’ellisse ed all’iperbola riportate agli assi coll’origine al centro, e coi coefficienti in funzioni di questi stessi assi, 117
Tanto nell’ellisse, quanto nell’iperbola il quadrato dell’ordinatasta al rettangolo delle ascisse contate dal piede dell’ordinata ai vertici della curva come il quadrato del semi-asse minore al quadrato del semi-asse maggiore, 118
Tanto nell’ellisse quanto nell’iperbola i quadrati delle ordinate stanno tra loro come i rettangoli delle ascisse contate dal piede di queste ordinate ai vertici della curva, 119
Dei fuochi dell’ellisse e dell’iperbola, e della maniera di determinarli, 120
Nell’ellisse, la somma, e nell’iperbola la differenza dei raggi vettori è eguale all’asse maggiore, 121
Dati l’asse maggiore e la posizione dei fuochi dell’ellisse e dell’iperbola descrivere per punti queste due curve, 122
Date le stesse cose descrivere queste medesime curve con un moto continui, 123
Il cerchio è una specie d’ellisse d’assi eguali, 124
L’iperbola equilatera è un’iperbola d’assi eguali, 125
L’asse maggiore dell’elisse è anche il suo diametro maggiore, e l’asse minore il suo diametro minore, 126
Dati gli assi descrivere l’ellisse per punti, 127
Nell’ellisse e nell’iperbola il prodotto delle tangenti degli angoli fatti delle corde condotte dall’estremità dell’asse ad un medesimo punto della curva è eguale ad una quantità costante, 128
L’iperbola equilatera tiene la stessa affinità coll’iperbola, che il cerchio tiene coll’ellisse, 129
Come si passi dall’equazione all’ellisse ed all’iperbola riportate agli assi coll’origine al centro, all’equazione di queste Curve riportate agli stessi assi, ma coll’origine al vertice, 130

Della Parabola riportata all’asse.
Equazione della parabola riportata all’asse coll’origine al vertice, 131
Nella parabola i quadrati delle ordinate sono tra loro come le *ascisse*, 132
La distanza dal fuoco al vertice della parabola è una quarta parte del parametro, 133
La parabola può essere considerata come un’*ellisse*, il cui centro sia ad una distanza infinita dal vertice, 134
La distanza dal fuoco ad un punto qualunque della parabola è eguale all’ascissa accresciuta della distanza dal fuoco al vertice, 135

Tangenti alle linee di secondo ordine.
Equazione della retta che tocca le curve di secondo ordine in un punto dato, 136
Equazione della normale, per le curve di secondo ordine, condotta da un punto dato, 137
Espressioni generali delle sotto-tangenti, sotto-normali, tangenti e normali delle curve di secondo ordine, 138
Espressioni particolari delle tangenti, sotto-tangenti ec. rispettivamente all’ellisse riportata agli assi, tanto coll’origine al vertice, quanto coll’origine al centro, 139
Espressioni particolari delle tangenti, sotto-tangenti, ec. rispettivamente all’iperbola riportata agli assi tanto coll’origine al vertice, quanto coll’origine al centro, 140
Espressioni particolari delle tangenti, sotto-tangenti ec. rispettivamente alla parabola, 141
Da un punto prèeso sulla curva condurre una tangente alle linee di secondo ordine, 142
Da un punto preso fuori della curva condurre una tangente alle linee di secondo ordine, 143
I raggi vettori condotti dal punto di contatto nell’ellisse fanno angoli eguali colla tangente, e dalla stessa parte di questa linea, e la normale divide in due parti eguali l’angolo fatto dai raggi vettori allo stesso punto della curva, 144

I raggi vettori condotti dal punto di contatto nell'iperbola fanno colla tangente da una parte e dall'altra degli angoli eguali, e la normale divide in due parti eguali l'angolo formato dai raggi vettori allo stesso punto della curva, 145
Nella parabola condotto dal punto di contatto un raggio vettore, ed una parallela all'asse, queste rette fanno angoli eguali colla tangente dalla stessa parte, 146
Metodi semplicissimi per condurre delle tangenti alle linee di secondo ordine tanto per un punto preso sulla curva, quanto per un altro punto preso fuori, 147

Dell'ellisse e dell'iperbola riportate ai diametri.
Tanto nell'ellisse quanto nell'iperbola tutte le rette parallele ad una tangente a queste curve, condotta da un punto qualunque, sono divise per metà dal diametro che passa pel punto di contatto, 148
Tanto nell'ellisse, quanto nell'iperbola i quadrati delle ordinate ai diametri sono tra loro come i rettangoli delle Ascisse contate dai piedi delle ordinate alle estremità dei diarnetri, 149
La somma dei quadrati dei semi-assi nell'ellisse, e la loro diffenza nell'iperbola è eguale alla somma o alla differenza dei quadrati dei semi-diametri coniugati, 150
Ogni parallelogrammo circoscritto all'ellisse, ed iscritto nell'iperbola è eguale al rettangolo degli assi, 151
Date tre delle sei cose, nell'ellisse e nell'iperbola, gli assi, i diametri e gli angoli che fanno questi diametri cogli assi, trovare le altre tre, 152

Della Parabola riportata ai diametri.
Nella parabola tutte le rette parallele ad una tangente a questa curva sono divise per metà da una retta parallela all'asse condotta dal punto di contatto, 153
Le proprietà della parabola indipendentemente dall'inclinazione delle coordinate sono le medesime tanto riguardo all'asse, quanto riguardo ai diametri, 154
Le formole relative alle tangenti, normali, ec. delle linee di secondo ordine debbono essere della stessa forma, sia che queste linee si riportino a coordinate rettangole, o a coordinate obblique, 155

Dell'Iperbola riportata agli assintoti.
Equazioni degli assintoti dell'iperbola, e loro proprietà principali, 156
Equazione dell'iperbola riportata agli assintoti, 157
Nell'iperbole riportata agli assintoti le ascisse sono in ragion reciproca delle ordinate, 158
Di una retta qualunque che taglia l'iperbola e gli assintoti le parti intercette tra l'iperbola e gli assintoti sono eguali, 159

Problemi sulle linee di primo e secondo ordine.
Prob. I. Determinare sopra una retta un punto in modo che se a questo punto si conducono due rette da due punti dati queste, rette sieno tra loro in un dato rapporto, 161
Prob. II. Determinare, sopra la circonferenza di un cerchio dato, un punto in modo che se a questo punto si conducono due rette da due dati punti, queste rette sieno tra loro in un dato rapporto, 162
Prob. III. Da un dato punto condurre una retta in modo che racchiuda con due altre rette date di posizione un triangolo d'una data superficie, 163
Prob. IV. Date tre rette condurne una quarta in modo che le sue parti intercette dalle prime rette sieno d'una lunghezza data, l64
Prob. V. Determinare un punto in maniera che se da esso si conducono quattro rette ad altre quattro rette date di posizione, facenti degli angoli dati con queste stesse rette, il rettangolo delle due prime sia dato, e sia pur data la somma delle altre due, 165
Prob. VI. Dato un punto egualmenle lontano da due rette poste ad angolo retto, condurre una retta da questo punto in modo, che la parte intercetta dalle rette date sia d'una lunghezza data, 166

Prob. VII. Date tre rette trovare un punto tale, che se da esso si abbassano sopra ciascheduna di queste rette date delle pierpendicolari, queste perpendicolari sieno tra loro in dato rapporto, 167
Prob. VIII. Trovare un punto tale che se da questo punto si tirano tre rette a tre punti dati, queste tre rette sieno in una data ragione, 168
Prob. IX. Se da due punti dati si conducono ad un terzo punto qualunque due rette che sieno tra loro in un dato rapporto, si domanda l'equazione della curva descritta da questo punto, 169
Prob. X. Se una retta d'una lunghezza data sottendente un angolo retto, si muove iu questto angolo in maniera che le sue estremità tocchino continuamente, i lati dell'angolo dato, si domanda di determinare la specie di curva che descrive un punto di questa retta nel suo movimento, 170
Prob. XI. Se una squadra si muove in maniera che una delle sue gambe non cessa di sottendere un angolo retto, mentre che l'estremità dell'altra gamba descrive una curva, si cerca la specie di questa curva, 171
Prob. XII. Trovare l'equazione d'una curva, nella quale la distanza tra un punto qualunque ed un punto fisso stia alla distanza dello stesso punto ad una retta data di posizione in un noto rapporto, 172
Prob. XIII. Inscrivere in una curva di secondo ordine una retta d'una lunghezza, data in modo, che questa retta passi per un punto dato, 173

3. *Corso di matematica (Bossut, 1808)*

Corso di matematica del signor abate Bossut, tradotto dal francese ed accresciuto di aggiunte dal P.D. Andrea Mozzoni Olivetano pubblico ripetitore di matematica. Prima edizione veneta dietro a quella di Pavia addottate ad uso de' licei, e scuole del Regno d'Italia, 2 voll., Venezia, presso Francesco Andreola in Campo S. Angelo.

Prefazione, vol. I, pp. 5-8

Il Corso di Matematica che ho composto ad uso degli Allievi di Corpo Reale del Genio, è da molti anni, per un regolamento approvato da S. Maestà, la base dell'istruzione che si dà sopra queste Scienze alla Scuola Reale Militare di Parigi. Ma quest'opera, che racchiude la teoria necessaria o utile ad un Ingegnere, è un poco estesa per gli Allievi, che essendo destinati a servire nell'Infanteria o nella Cavalleria, sono obbligati ad impiegare una parte del loro tempo in esercizj estranei alle Matematiche. Quindi i dotti Professori incaricati di spiegare i miei diversi Trattati, prendono qualche volta il partito di compendiarli, o di sopprimerne alcuni dettagli riguardati come superflui.
Nelle Scuole Reali Militari delle Provincie il metodo d'insegnare non fu da principio assoggettato ad una certa uniformità: tutti i Corsi che si riputavano chiari e metodici, vi erano seguiti indifferentemente; nessuno era preferito, se non quello per avventura che veniva determinato dalle circostanze del momento, o da alcune considerazioni particolari. Onde ne avveniva che i giovani, avvezzi nelle Scuole al metodo d'un Autore, erano un poco imbarazzati, quando dovevano prenderne un altro a Parigi, o anche talvolta ritornare indietro, per mettersi in istato di afferrare la catena delle nuove verità, le quali non bene si collegavano colle idee che già avevano ricevute. Di fatti il cambiamento di metodo mette della confusione nelle teste, nuoce ai progressi degli Allievi, e produce nella carriera degli studj una lentezza capace di raffreddare lo zelo de' Professori, le cui funzioni penose e monotone possono conservare una certa attività, qualora la buona riuscita, che deve esserne l'effetto, e l'incoraggimento apparisca incerta o lontana.
Tutti questi inconvenienti avevano da lungo tempo fissata l'attenzione de' Capi dell'Amministrazione delle Scuole Reali Militari. Nel 1782 il Sig. Cavaliere di Keralio allora Sotto-Ispettore di quella delle Provincie, di concerto col Marchese di Timbrune, Ispettore generale

di esse, come anche della Scuola di Parigi, fece comprendere in una Memoria particolare il vantaggio di mettere nelle mani di tutti gli Allievi un solo e medesimo Corso di Matematica specialmente adattato ai loro bisogni. Malgrado i materiali che io aveva per quest'Opera, essa deve essere riguardata come nuova, tanto per la scelta e l'ordine delle materie, quanto per la spiegazione e l'uso di alcune teorie che non si troveranno altrove, e che ho credute necessarie alla maggior parte de' Lettori, cui essa è specialmente destinata. Tutta l'opera è divisa in due tomi.
Il primo, di cui qui si tratta, contiene gli Elementi dell'Aritmetica; dell'Algebra sino alla risoluzione dell'equazioni del quarto grado inclusivamente; della Geometria; della Trigonometria rettilinea e sferica; dell'Algebra applicata alla Geometria in generale, ed alla teoria delle Sezioni coniche in particolare; per fine un piccolo Trattato sopra l'arte di levare i Piani, e di costruire le Carte Geografiche. Si vede che ho riunito un numero abbastanza grande di oggetti in uno spazio non molto esteso. Spero nondimeno che il Lettore non li troverà troppo ristretti: ho fatti tutti i miei sforzi per conciliare la chiarezza colla precisione. Ciò, che allunga libri li rende sovente oscuri, è la mancanza di metodo. Quando ciascuna proposizione è al suo luogo, il passaggio da una verità all'altra è come insensibile; ed i ragionamenti impiegati a facilitarlo, possono acquistare tutta la sempliecità desiderabile.
Questo amore della brevità non mi ha però fatto trascurare il rigore delle dimostrazioni. Ho sempre pensato che bisognava illuminare e convincere la ragione degli uomini, soprattutto nella ricerca delle verità matematiche, che devono avere per carattere distintivo l'evidenza. Le cose mostrate e vedute a metà, venendo ad accumularsi nella teste, finiscono col formarvi un caos peggiore dell'ignoranza assoluta. Una simile considerazione mi ha determinate a presentare le proposizioni di ciascuna parte delle Matematiche sotto la classe di *Teoremi*, di *Problemi*, di *Corollari*, ec. In tal guisa le verità primitive formano de' punti insigni, che fissano l'attenzione, ed intorno ai quali vengono ad ordinarsi le verità secondarie, ciascuna al loro luogo. I Principianti nelle Matematiche sono come i viaggiatori, che trascorrendo un paese incognito hanno bisogno di riferire il lor cammino ad alcuni punti eminenti, che li dirigano e gli impediscano talvolta di smarrirsi.
All'Aritmetica ho fatto succedere immediatamente l'Algebra, che è secondo la serie che si conviene al mio metodo. Di fatti l'Algebra opera sopra la grandezza in generale, come l'Aritmetica opera sui numeri, ed i risultati delle formole algebriche non contengono realmente se non de' calcoli numerici, indicati nella maniera la più semplice e la più generale, di cui siano suscettibili in questo stato di generalità. Newton medesimo, la cui autorità è di tanto peso nella Matematica, spiega nella sua Aritmetica universale l'una dopo l'altra, le operazioni fondamentali dell'Aritmetica e dell'Algebra. Ho creduto di dover trattare l'Aritmetica senza mescolanza di caratteri algebrici, a fine di non atterrire gli occhi e l'immaginazione de' giovani, ma da un'altra parte ad imitazione di Newton mi sono studiato di esporre i principj dell'Algebra in modo, che paragonandoli con quelli dell'Aritmetica, si scorgesse chiaramente l'analogia o piuttosto l'identità di queste due Scienze. Vi sono degli Autori che danno gli elementi di Geometria immediatamente dopo quelli dell'Aritmetica. Questo sistema ha i suoi vantaggi. Imperciocchè egli è certo che le prime proprietà dell'estensione impegnano di più la nostra attenzione, e sono più facili a comprendersi, che delle formole algebriche un poco complicate: ma da un altro canto non si potrebbero fare gran passi nella Geometria senza il soccorso implicito o esplicito dell'Algebra, e quindi allora si sarebbe costretto, a ricorrere a quest'ultima Scienza. Io sono d'avviso che per comporre i due sistemi, bisognerebbe dopo l'Aritmetica studiare le principali operazioni dell'Algebra, andare eziandio, fino alla risoluzione delle equazioni del secondo grado inclusivamente; quindi passare alla Geometria; poi ripigliare le parti dell'Algebra, lasciate nella prima lettura. Ai Professori, di Matematica, come giudici naturali della questione, s'aspetta il deciderla. Un Autore che vuol fare un Libro regolare, è obbligato a classificare le materie secondo la loro simiglianza, e secondo la scambievole loro dipendenza. Egli non potrebbe discostarsi da questo piano, senza cadere in prolissità sempre disaggradevoli, ed anche senza adottare un ordine

sistematico ed arbitrario: imperciocchè per qual ragione il metodo, che conviene ad un ingegno, converrebbe egli ad un altro? Nulla avvi che costringa il Maestro a seguir sempre con tutto il rigore i passi dell'Autore che spiega; nulla gli vieta di trasporre gli organi, e di presentarli nell'ordine che gli sembrerà il più acconcio ad accelerare i progressi de' suoi Allievi; nulla lo impedisce di variare l'istruzione, allorchè per la differenza di età, di genio, e di penetrazione, non tutti sono egualmente portati verso le medesime verità. Nulla obbliga di trattenere, costantemente, come si fa qualche volta, un Allievo sopra la medesima proposizione, finchè l'abbia perfettamente compresa: l'esperienza prova al contrario che si fa sovente assai bene di andare avanti, e che lo spirito esercitato dalle difficoltà, se in seguito ricomincia, supera senza fatica tutto ciò, che lo aveva da principio ritenuto. Il miglior sistema d'insegnamento è, per servirmi del linguaggio matematico, un problema indeterminato, capace di altrettante soluzioni quante sono le differenze nelle facoltà intellettuali degli uomini, e nelle disposizioni che essi mostrano ad istruirsi piuttosto in una parte che in un'altra. I Maestri abili, o anche i giovani che hanno un talento reale per le scienze, sapranno bene senza alcun soccorso risolvere la questione nel modo più vantaggioso, secondo le circostanze: le riflessioni generali sono inutili.

4. *Elementi di algebra e geometria (Brunacci, 1808-1809)*

Elementi di algebra e geometria ricavati dai migliori scrittori di matematica per opera del Cav. Brunacci. Ad uso de' licei e delle universita del Regno d'Italia, Milano, dalla Stamperia Reale, 1808-1809.

Avvertimento, vol. I

Un libro che in picciol volume contenesse soltanto tutte quelle elementari dottrine di Algebra e Geometria, che debbono dettarsi nel breve periodo di un anno scolastico: un libro che, senza essere soverchiamente conciso, desse campo allo studente di meditare, ed al maestro d'aggiungere: un libro infine adattato a formare l'insegnamento degli agri mensori, ad esser base di quello degl'ingegneri e della gioventù che si dedica allo studio delle scienze fisiche e morali, era generalmente desiderato.
Risoluto io di riempiere questo vôto, conobbi esser più prudente consiglio ricavarlo dai migliori scrittori di Matematica, che comporlo di nuovo. Ma per condurre a buon fine questo progetto, mi abbisognava la direzione e l'opera di un Geometra esperimentato da lunghi anni nell'insegnamento delle matematiche discipline, e l'una e l'altra ottenni dal cavaliere Brunacci, professore di calcolo sublime nell'università di Pavia. Ei mi persuase a scegliere un accreditato autore per guida, ed a cangiarne le parti meno felicemente trattate.
Ed in quanto all'Aritmetica ed all'Algebra, nel che consiste questa prima parte, sono serviti di guida gli elementi di *La-Caille*, ai quali con tanto successo lavorarono e l'abate *Marie* ed i nostri Italiani *Canovai* e *Del Ricco*. Oltre alcune aggiunte di poco momento, vi sono scritte di nuovo la dottrina delle frazioni continue, la dottrina degli esponenti e delle potenze, quella dei logaritmi, quella dei problemi indeterminati di primo grado, e la risoluzione dell'equazioni litterali e numeriche del terzo e quarto grado: le opere elementari di Eulero, di Bezout, di Bossut, di Clairaut, di Riccati, di Saladini, di Paoli, di Ruffini e di altri molti sono state consultate e talvolta messe a contribuzione nello scrivere i cangiamenti qui sopra riferiti; per lo che mi lusingo che il mio travaglio possa esser cortesemente ricevuto dal pubblico.
Parrà forse a chi privo di ajuto si accinga allo studio degli elementi di Matematica, che questo trattato pecchi talvolta di oscurità; ma se egli vorrà riflettere che è destinato ad essere spiegato da un professore, avrà per pregio ciò che in pria sembragli difetto; che se poi la difficoltà s' incontrerà da chi debbe dettarlo, allora il difetto non sarà dell'opera, ma del precettore.

Indice delle materie contenute in questa prima parte, p. 163

Elementi d'aritmetica.
Cap. I. Degl' interi, p. 1
Cap. II. Dei rotti, p. 14

Elementi di algebra.
Cap. III. Prime nozioni e regole, p. 30
Usi della divisione algebrica, p. 40
Cap. IV. Risoluzione dei problemi di primo grado, p. 48
Problemi a più incognite, p. 53
Cap. V. Delle potenze e delle radici dei monomj, p. 59
Cap. VI. Delle potenze dei polinomj, p. 66
Cap. VII. Delle radici, dei polinomj e delle radici dei numeri, p. 73
Metodo d'estrarre per approssimazione le radici di qualunque grado, p. 80
Cap. VIII. Risoluzione dei problemi del secondo grado, p. 84
Problemi a più incognite, p. 88
Cap. IX. Dei logaritmi, p. 91
Cap. X. Delle ragioni e proporzioni, p. 104
Delle proporzioni aritmetiche, p. 106
Cap. XI. Delle proporzioni geometriche, p. 112
Cap. XII. Risoluzione dell'equazioni di terzo grado, p. 135
Cap. XIII. Risoluzione dell'equazioni di quarto grado, p. 141
Cap. XIV. Risoluzione dei problemi indeterminati di primo grado, p. 146
Cap. XV. Risoluzione dell'equazioni numeriche dei gradi inferiori, p. 152
Trovar le radici per approssimazione, p. 158

Avvertimento, vol. II
La seconda parte di questi Elementi contiene la Geometria e la Trigonometria piana.
La Geometria da me prescelta, (secondando il consiglio del Geometra Cavaliere Brunacci) è quella d'Euclide, volgarizzata dal celebre Guido Grandi. Vi ho cangiata la dottrina delle proporzionali, sostituendo agli egualmente moltiplici alcuni principi e modi di dimostrazione che ho attinti nelle spiegazioni al quinto libro d'Euclide, date dal divin Galileo nella Geometria di Tommaso Simpson, ed in altre di accreditati scrittori. Non ho voluto a bella posta fare uso delle teorie spiegate nell'Algebra, onde possa incominciare anche dalla Geometria, il che io reputo meglio, chi vorrà erudirsi negli elementi delle matematiche, tenendo per guida questo libretto.
Affinchè poi nulla manchi a coloro i quali apprendono le Geometrie per applicarle alle arti dell'agrimensore e dell'ingegnere, ho creduto opportuno l'aggiungere due libri, dei quali l'uno contiene i più importanti teoremi del cilindro e della sfera ritrovati dal Geometra di Siracusa, e l'altro tratta della misurazione delle quantità geometriche.
E per la Trigonometria, me ne ha somministrati i fondamenti il ristretto che di questa scienza ha pubblicato l'illustre Cagnoli, se non che ho data altra forma alla dottrina della risoluzione dei triangoli, rettangoli ed obliquangoli, e l'ho corredata, di esempj.
Del resto io non mi sono mai valso nei primi quattro libri, e solo l'ho fatto con parsimonia negli altri, di quei segni che, presi in prestito dall'Algebra, sogliono usarsi per esprimere l'eguaglianza, la disuguaglianza, la somma, la sottrazione delle quantità geometriche; tenendo io ferma opinione, che se questa usanza ci arreca qualche piccolo vantaggio coll'abbreviare alcun poco il discorso nelle dimostrazioni, quasi intieramente si perde il pregio più importante della Geometria, quello cioè di avvezzare i giovani a ragionati dialoghi.

Per ciò poi che riguarda il modo d'intraprendere e proseguire questo studio, io con le parole dell'ultimo scolare del Galileo, il Viviani, avverto il giovine geometra che non trapassi mai cosa che ben non intenda, nè sul principio del cammino, benchè tediato o stanco gli paja d'esserne, si abbandoni, nè si curi pur di sapere a che sia buona la Geometria; ma senza cercar più oltre, con generosa risoluzione e con paziente assiduità si ostini pur di veder tutto, e di ben comprendere il primo libro, ed osservi allora se egli si sente invogliato o no di proseguire la navigazione intrapresa; quando che no, torni al lido, che questo mare al certo non è per lui: all'incontro, se sì, vi s' inoltri pure, imperciocchè non al teimine del cammino, ma fin per via si avvedrà che la Geometria e una chiarissima face e sicura guida in qualunque facoltà o maneggio al quale intenda egli applicarsi.

Indice delle materie contenute in questa II parte, p. 161

Lib. I. Delle proprietà dei triangoli e dei parallelogrammi, p. 1
Lib. II. Dei quadrati e dei rettangoli delle linee, p. 26
Lib. III. Delle proprietà del cerchio, p. 35
Lib. IV. Delle figure iscritte e circoscritte al cerchio, p. 51
Lib. V. Delle proporzioni, e loro applicazione nelle figure piane, p. 60
Lib. VI. Dei solidi e delle proprietà dei parallelepipedi, p. 80
Lib. VII. Delle piramidi, dei coni, dei cilindri e della sfera, p. 98
Lib. VIII. Dei principali teoremi d'Archimede sul cilindro e sulla sfera, p. 111
Lib. IX. Della misurazione delle quantità geometriche, p. 128
Trigonometria piana, p. 139

Capitolo III

MATEMATICA E ISTRUZIONE MILITARE A NAPOLI

1. *Introduzione*

L'accademia militare della "Nunziatella" risentì immediamente degli eventi che segnarono il crollo dell'*Ancien Régime*. D'altra parte, Ferdinando IV apparteneva alla stessa famiglia reale dei Borbone del sovrano francese e la moglie, Maria Carolina d'Asburgo-Lorena, era la sorella di Maria Antonietta. Nonostante il re avesse fatto intesificare il livello di attenzione verso l'attività dei giacobini, il loro movimento coinvolse molti rappresentanti delle forze armate accogliendo, tra gli esponenti di punta, proprio gli insegnanti della "Nunziatella". Tra essi figurava anche il matematico Carlo Giovanni Lauberg (1762-1834),[632] che dal 1787 insegnava meccanica nel neo istituto militare organizzato sul progetto del Parisi.[633] Lauberg aveva pubblicato in quell'anno alcuni scritti dedicati al ministro Acton (*Analisi chimico-fisica sulle proprietà de' quattro principali agenti della natura* e *Riflessioni sulle operazioni dell'umano intendimento*) e una *Memoria sull'unità dei principj della meccanica* dedicata a Domenico della Leonessa, comandante, prima di Parisi, dell'accademia militare. Nonostante ciò, la cattedra di meccanica passò poco dopo ad Annibale Giordano (1769-1835) con il quale il Lauberg, nel 1790, aprì a Napoli uno studio privato dedicato in particolar modo alla matematica e alla medicina; successivamente, insieme, scrissero i *Principi analitici delle Matematiche* (Napoli, 1792) in cui proponevano il metodo analitico al posto di quello sintetico difeso invece dal Fergola.[634]

La rapida espansione dei francesi al di là dei confini nazionali e in particolare la loro penetrazione nella penisola italiana, portò nel 1798 all'invasione dello Stato Pontificio, con la conseguente destituzione ed il successivo esilio di papa Pio VI. Il 28 novembre il governo napoletano mosse in armi contro la neonata Repubblica Romana, sconfiggendo gli avversari e giungendo alla riconquista di Roma in sei giorni; tale vittoria ebbe tuttavia vita breve, dato che il 24 dicembre 1798, sotto la spinta delle truppe francesi comandate dal generale Jean Étienne Championnet, le truppe borboniche furono battute nella battaglia di Civita Castellana e costrette alla ritirata verso la capitale. Travolto dal precipitare degli eventi, il re Ferdinando riparò via mare in Sicilia lasciando l'amministrazione del Regno a Francesco Pignatelli. A metà gennaio 1799 fu concluso un armistizio tra le truppe francesi e i rappresentanti del governo napoletano, il quale fu però immediatamente rigettato dai "lazzari".

---

632 Voce del *DBI*, v. 64 (2005), di Renata de Lorenzo.
633 Vedi Parte I, Capitolo II, paragrafo terzo: *La Real Accademia Militare della Nunziatella*.
634 Su Lauberg e Giordano vedi Palladino (1999), pp. 137-142.

In seguito alla proclamazione della Repubblica napoletana (gennaio-giugno 1799), l'Accademia militare della Nunziatella assunse la denominazione di *Nazionale Accademia Militare*. Numerosi insegnanti ebbero ruoli di primo piano nella nuova Repubblica; lo stesso Lauberg fu nominiato capo del governo e Giordano fu addetto al comitato militare e poi capo della contabilità della Marina.

Con la restaurazione della monarchia, l'accademia, a seguito proprio della collaborazione data da alcuni docenti ed ufficiali alla Repubblica, venne soppressa (27 luglio del 1799), ma nei fatti il re acconsentì che le attività dell'istituto militare continuassero con un ridotto numero di allievi. Successivamente, prima come *Real Convitto Militare* (1801), poi come *Real Accademia Militare* (1802), la "Nunziatella" riprese la sua funzione istituzionale. La riattivazione dell'accademia fu affidata da Ferdinando IV a Giuseppe Saverio Poli (1746-1825), tenente colonnello che nel 1774 aveva insegnato storia e geografia nell'Accademia del battaglione Real Ferdinando e, in seguito, era stato inviato in Europa per studiare l'organizzazione e il funzionamento di istituti analoghi, ma anche delle scuole e delle università.[635] Poli riuscì a far restituire al convitto il titolo di reale accademia e nel 1804 ad ottenere il riconoscimento di "università degli studi" per permetterne l'accesso ad alunni esterni. Tuttavia, durante la prima restaurazione (1800-1805), l'accademia si ridusse a sede del convitto maschile degli "orfani" militari (in realtà figli di ufficiali e funzionari ancora vivi) e i corsi fornivano una preparazione elementare (scrivere, leggere, far di conto). Nel 1806, con la conquista di Napoli ad opera delle truppe napoleoniche, il Poli perse grado e impiego; solo nel 1810 ricomparve il suo nome nell'organico dell'accademia come custode della biblioteca.

Nel 1801 (13 luglio) era stato emanato anche il *Regolamento per le Scuole Teoriche della Reale Artiglieria, e del Real Corpo del Genio*, inizialmente con sede a Castelnuovo e nel 1804 trasferite nei locali della Nunziatella, che imponeva agli ufficiali d'artiglieria e del genio residenti a Napoli di frequentare tutti i giorni feriali i corsi sulle discipline scientifiche e militari dei professori:
- Gennaro de Concilliis e Gennaro Minzele per la matematica sublime ed elementare;
- Salvatore Ronchi per la chimica;
- Giuseppe Casselli per la fisica;
- Francesco Fischetti per il disegno;
- Escamard per l'artiglieria ragionata;
-Francesco Bonelli per l'architettura militare;
- Emanuele Merati per il disegno d'artiglieria;
- Giovanni Battista Pacces per il disegno d'architettura.

A Bagnoli il maggiore Mario Capece dirigeva le scuole pratiche (manovre e tiro) di Napoli.[636]

Nel 1804, a causa delle incongruenze derivanti dalla fusione dei due corpi, si ritornò alla loro separazione. Il programma di matematica di queste scuole prevedeva lo studio del calcolo differenziale.[637]

[635] Poli fu poi chiamato da Ferdinando IV a svolgere il ruolo di precettore del principe ereditario, il futuro Francesco I. In quegli anni scrisse il fortunato manuale *Elementi di fisica sperimentale* (Napoli, 1781), addottato anche da Alessandro Volta per le sue lezioni universitarie a Pavia; cfr. voce del *DBI*, v. 84 (2015), di Antonio Borrelli.
[636] Ilari-Crociani (2009).
[637] D'Ayala (1847), p. 191.

Anche se l'Accademia fu soppressa con la rottura della pace di Firenze e la conseguente rioccupazione del Regno di Napoli da parte delle truppe napoleoniche guidate dal generale Andrea Massena, i francesi ripartirono proprio dalla riorganizzazione delle scuole teoriche per l'artiglieria.

2. *Le scuole per l'artiglieria e il genio a Napoli e a Capua*

Napoleone affidò le sorti del Regno di Napoli al fratello maggiore Giuseppe, che fu eletto re di Napoli e di Sicilia il 15 febbraio 1806. Nello stesso anno fu emanato il *Piano per le Scuole teoriche e pratiche dell'Artiglieria* (10 maggio) proposto dal generale Giuseppe Fonseca Chaves e rivisto dal vecchio comandante della regale accademia militare, il generale Parisi, che in agosto propose un *Progetto*, sintetizzato in una bozza di decreto, per l'organizzazione di un'accademia militare. Parisi, rifacendosi all'ordinanza del 1798 del vecchio istituto, proponeva la creazione di un istituto militare preposto alla formazione degli ufficiali del corpo del genio, dell'artiglieria, della fanteria e della cavalleria inviando al ministro della guerra Dumas anche il programma steso da Vito Caravelli, che era stato direttore dei corsi scientifici della vecchia accedemia di artiglieria.[638]

Il primo settembre, Dumas propose a sua volta al re la formazione provvisoria di una scuola militare sottolineando in particolare la necessità di formare alunni per i corpi dell'artiglieria, del genio e del servizio di ponti e strade. Nonostante la mancanza di fondi, il 5 settembre 1806, fu aperta, con un'organizzazione provvisoria e con sede nell'edificio di Pizzofalcone, la *Scuola di Artiglieria, e Genio* sotto l'ispezione del Parisi e diretta dal comandante Francesco Sallent, affiancato da due direttori: uno per le scuole di matematica e uno per la scuola di professione e disegno. Per la direzione delle prime fu scelto il capitano di artiglieria Filippo Castellano, già professore di calcolo sublime nella reale accademia militare.

Il corpo insegnante delle discipline matematiche era formato dall'abate Gennaro Minzele per la geometria piana, l'aritmetica e l'algebra, dall'abate Felice Giannattasio per la geometria solida, le sezioni coniche, il calcolo sublime e la trigonometria, dal tenente Giuseppe Sangro per la geometria descrittiva, la stereotomia, la geografia e la topografia, e dall'abate Nicola Massa per la meccanica e l'idrodinamica.

Il Parisi in una lettera inviata al ministro della guerra nel settembre del 1806, indicava tra i requisiti da richiedere agli aspiranti allievi un'età non inferiore ai 14 anni, i "natali di gentiluomo" e una giusta conoscenza delle prime operazioni pratiche di artimetica. La durata del corso doveva svolgersi lungo un quinquennio così organizzato:

1° Anno: geometria piana, aritmetica, algebra e geografia storica;
2° Anno: geometria solida, sezioni coniche, calcolo sublime, trigonometria piana e sferica, lingua francese;
3° Anno: meccanica, idrodinamica, geometria descrittiva, stereotomia;
4° Anno: fisica, chimica, fortificazione, trattato di ponti e strade, artiglieria teorica;

[638] Vedi Parte I, Capitolo II, paragrafo terzo: *La Real Accademia Militare della Nunziatella*.

5° Anno: guerra degli assedi, geografia matematica, topografia.[639]

La scuola cominciò a funzionare nel settembre del 1806, anche se la carenza di fondi costrinse i professori a lavorare con un compenso ridotto e gli allievi ammessi furono costretti ad alloggiare fuori dall'istituto mantenendosi a proprie spese.

Un anno dopo fu istituita una scuola di artiglieria e genio anche a Capua. Secondo il regolamento del 22 ottobre 1807, vi potevano essere ammessi tanti allievi quante erano le compagnie del reggimento a piedi. I frequentatori del corso erano scelti tra gli allievi della scuola militare (successivamente della politecnica) che erano riusciti a superare un esame pubblico dimostrando una profonda conoscenza delle matematiche pure e applicate, della chimica, della mineralogia e dei trattati di artiglieria e fortificazione. I corsi di questa scuola di applicazione duravano due anni e al termine di ciascun anno gli ufficiali venivano sottoposti ad esami su quanto insegnato durante l'anno. Chi non superava la prova veniva escluso dall'arma e trasferito nelle armi di linea; veniva altresì stilata una graduatoria dei promossi in base al punteggio raggiunto nel corso degli esami. Nel 1808 fu presentato un progetto di attuazione per questa scuola e per l'annesso poligono di tiro. L'anno successivo la direzione dell'istituto fu affidata a Carlo Lahalle, già comandante della scuola teorico-pratica italiana di Pavia. La scuola fu soppressa nel 1811 con la costituzione della *Scuola Reale Politecnica e Militare*.

3. *Le scuole politecnico-militari (1806-1811)*

Nel dicembre del 1806 l'istituto militare di Napoli assunse la denominazione di *Scuole politecnico-militari*. Il regolamento provvisorio stabiliva che gli aspiranti allievi dovessero avere un'età compresa fra i dieci e i diciasette anni, con qualche eccezione per coloro che, nonostante superassero il limite di età, fossero in grado di dimostrare approfondite conoscenze nelle scienze matematiche. L'istruzione pratico-scientifica rimaneva affidata al comandante e ai due direttori delle scuole. L'anno scolastico iniziava a novembre e le lezioni avevano luogo tutti i giorni della settimana, tranne la domenica e il giovedì, con un orario che prevedeva tre ore al mattino e due al pomeriggio. I professori dovevano accertare ogni giorno che gli alunni fossero in grado di ripetere le lezioni dei giorni precedenti e ogni settimana il direttore doveva verificare il grado di apprendimento assistendo alle conferenze preparate dagli allievi. Oltre alle lezioni teoriche erano previste le esercitazioni militari riguardanti la tattica, il maneggio del fucile e le attività ginnastiche (scherma, ballo, nuoto).

Inoltre, gli studenti dovevano saper utilizzare gli strumenti per misurare le distanze, saper livellare ed essere in grado di osservare astronomicamente il cielo per poter leggere le carte topografiche e geografiche.

L'ispettore doveva costantemente essere aggiornato sull'andamento dei corsi attraverso le relazioni degli insegnanti, dei direttori e del comandante della scuola. Alla fine dell'anno scolastico, nel mese di settembre, si svolgevano gli esami finali e il giudizio conclusivo teneva conto dei giudizi espressi dai professori durante l'anno, dell'estito degli esami e della relazione dei comandanti sull'attitudine agli esercizi militari, sull'istruzione militare, sulla ginnastica e sulla scherma.

[639] Leschi (1994), I, p. 559.

L’organizzazione non definitiva dell’istituto portò negli anni successivi a continue modifiche che, tra l’altro, consentirono l’accesso anche a giovani in tenera età, probabilmente a causa della mancanza nel regno di licei, collegi e stabilimenti che impartissero alla gioventù un’istruzione adeguata nelle scienze matematiche.

Nel 1808 il Fergola fu invitato ad «accettare la direzione della Scuola Politecnica colla preghiera di segnare da sé stesso su un foglio, precedentemente firmato, lo stipendio e gli onori che avrebbe voluti». Ma l’invito fu rifiutato e la stessa sorte toccò alla proposta del 1810 per la direzione delle Scuole miltari.[640]

Il numero degli allievi raggiuse nel 1810 circa le quattrocento unità e nell’organico dell’istituto figuravano ancora Parisi, come ispettore delle scuole, e Sallent, quale comandante. Il bibliotecario era l’abate Nicola Massa, che sarà – come successivamente vedremo – autore dei testi di meccanica composti per gli allievi della scuola politecnica, e custode il Poli. I direttori dei corsi erano tre: Vincenzo de Muro per lingue e filosofia, Filippo Castellani per le matematiche e Gaetano Alfaro per gli studi di professione. Quest’ultimo comporrà i testi di geometria che assieme a quelli di meccanica del Massa e ad altri di aritmetica, algebra, geometria cartesiana e calcolo sublime, andranno a comporre il *Saggio di un Corso di matematica per uso della Reale Scuola Politecnica*.

Gli autori di questa opera figurano tra i docenti che compongono l’organico di queste scuole militari del 1810. Si riporta di seguito l’organigramma completo del corpo docente, che permette di visualizzare come erano organizzati i corsi:

Prima classe
leggere, primi rudimenti di lingua italiana: Teodosio Carrelli
carattere di scrittura: professore Federico Gerardi

Seconda classe
grammatica italiana ragionata: professore Gaetano De Sio
carattere di scrittura: professore Giulio Silvestri
disegno di figura: professore Salvatore Mollo
catechismo: abate Gaetano Cangiano

Terza classe
grammatica latina: abate Vincenzo Napolitano
carattere di scrittura: professore Nicola Scotti
disegno di figura: professore Camillo Celebrano
catechismo: abate Ferdinando Tufarelli

Quarta classe
aritmetica e geometria piana (ripartita in quattro divisioni per l’elevato numero di alunni): professori Michele Pagliari, Gennaro Minzele, Ferdinando De Luca e tenente Vaca
lingua francese: professore Pietro De Angelis
disegno di delineazione: professore Pietro Arroyo
storia professore: tenente Vaca

Quinta classe
geometria solida: professore Giovanni Rodriguez
algebra e trigonornetria: professore Gennaro De Conciliis

[640] Amodeo (1924), p. 143.

geografia storica: professore Giuseppe De Pasquale (abate Nicola Massa)
disegno di situazione: professore Giuseppe Elia
Sesta classe:
calcolo sublime e sezioni del cono: professore abate Felice Giannattasio
geometria pratica: professore Nicola Tortora
trigonometria sferica: professore Federico Zuccari
eloquenza: Carlo Rocchi
disegno di situazione: professore Leopoldo Laperuta

Settima classe
meccanica e fisica: professore abate Nicola Massa
stereotomia: professore: professore capitano Gaetano Alfaro
geografia matematica: professore Federico Zuccari (Adriano de Fusco)
filosofia: professore Giambattista De Rita
disegno di geometria descrittiva: professore capitano Gaetano Alfaro

Ottava classe
architettura militare e guerra degli assedi: professore tenente Giuseppe Sangro
architettura idraulica: professore tenente Vaca
artiglieria: professore Pasquale Navarro
chimica: professore Saverio Macrì
continuazione della filosofia: professore tenente Giambattista De Rita
disegno di architettura militare e artiglieria: professore tenente Vaca

Nel 1811, anno della fondazione della *Scuola Reale Politecnica, e Militare* di Napoli, il numero degli allievi ammontava a 431di cui 96 dagli otto ai dodici anni, 92 dai dodici ai quindici, 130 dai quindici ai diciassette. Per essere ammessi alle armi facoltative occoreva superare il giudizio di una commissione apposita e i non idonei dovevano frequentare una scuola pratica per essere formati a bassi ufficiali.[641]

Riportiamo di seguito alcune tabelle - estratte da Ilari-Crociani-Boeri (2007) - relative al quadro permanente e al personale docente della Nunziatella prima delle istituzione della scuola politecnica.

[641] Leschi (1991), I, pp. 566-567.

Tavola 8: Quadro permanente della Nunziatella (1806-1810)

Grado	5.IX.1806	Agosto 1808	Dicembre 1810
Generale B.			
Parisi Giuseppe	Ispettore	Ispettore	Ispettore
Colonnello			
Sallent Francesco *	Comandante	Comandante	Comandante
Winspeare Antonio	-	-	1° Dir. Deposito guerra
Tenente Colonnello			
Roberti Ferdinando	Dep. Modelli	Dir. Deposito	2° Dir. Deposito guerra
Capitani			
Castellano Filippo (art)	Dir. Sc. Mat.	Dir. Sc. Mat.	Dir. per le matematiche
Galluzzo Pasquale	Uff. vigilanza	Uff. assistenza	-
Armenio Vincenzo *	Uff. vigilanza	Uff. assistenza	Sottocom. e com. 1a cp.
Alfaro Gaetano	-	-	Dir. studi di professione
Pasquali Gius. Galileo	Aiut. Magg.	Aiut. Magg.	Aiutante maggiore
Biagio Torres	-	assist. scuole	Com. 2a cp allievi
Colnago Andrea *	QM segretario	cap. 1a classe	Segr., QM e com. 3a cp
Ruiz Gaetano *	U al dettaglio	assist. scuole	Com. 4a cp allievi
Miotto Giovanni	-	assist. scuole	2° Cap. 1a cp allievi
d'Alessandro Giuseppe	-	cap. 2a classe	2° Cap. 2a cp allievi
Anguissola Carlo	-	cap. 2a classe	2° Cap. 3a cp. allievi
Costa Francesco Ant.	-	ten. 1a classe	2° Cap. 4a cp allievi
Garofalo Francesco	-	ten. 1a classe	cap. rif. istruttore
Tenenti			
Sangro Giuseppe	Prof. sterot.	Prof. stereot.	1° ten. 2a cp e prof. ster.
Rodinò Francesco	-	ten. 2a classe	1° ten. 3a cp allievi
Licastro	-	ten. 2a classe	-
Grimaldi Carmine	-	ten. 2a classe	2° ten. 1a cp allievi
Cardamone Raffaele	-	ten. 2a classe	2° ten. 2a cp allievi
De Maio Andrea	-	sottotenente	2° ten. 3a cp allievi
Tipaldi Mariano	-	ten. 2a classe	2° ten. 4a cp allievi
Corbyons G. Battista	-	Prof. francese	-
Agnelli Giuseppe	Dep. Topogr.	A. biblioteca	aiutante bibliotecario
Poli Giuseppe **	-	-	custode della biblioteca
* Sallent, Armenio, Colnago e Ruiz membri del consiglio d'amministrazione. ** Nel 1803-05 era capitano tenente colonnello e comandante della Real Accademia e del convitto degli orfani militari, nonché direttore dell'"università degli studi per alunni esterni" e professore di "leggere, scrivere e numerare".			
Indennità mensili nel 1806 (ducati): Sallent 100; Castellano e Sangro 47; Galluzzo, Armenio e Torres 45:45; Colnago, Ruiz, Pasquali, Miotto e d'Alessandro 37:92; Anguissola, Costa, Corbyons 24; Rodinò, Licastro, Tipaldi, Grimaldi e Cardamone 21, De Maio 18, Corbyons 15, Agnelli 14.			

Ilari-Crociani-Boeri (2007), II, p. 615.

Tavola 9: Professori della Nunziatella: abati e ufficiali

Abati	Pre-1798	1803-05	1806-08	1810-11
Cangiano Gaetano	-	-	-	Catechismo
Corozza	-	-	Catechismo	-
Del Muscio G. Battista	F meccanica	-	-	-
Di Muro Vincenzo *	LI, LF, LL	-	Eloquenza	-
Giannattasio Felice	-	M sublime	M sublime	M sublime
Massa Nicola ** ©	-	F meccanica	M element.	F meccanica
Minzele Gennaro ***	-	M element.	M element.	A, G piana
Napolitano Vincenzo	-	-	Latino	Latino
Tufarelli Ferdinando	-	-	Storia sacra	Catechismo
Ufficiali	**Pre-1798**	**1803-05**	**1806-08**	**1810-11**
Alfaro Gaetano ©	-	-	-	stereotomia
Aprea Michele	D geometrico	-	-	-
Arroyo (Arroi) Pietro	-	-	Disegno	D delineaz.
Bardet Luigi	Modelli	D. di figura	-	-
Bonelli Francesco	-	Arch. mil.	-	-
Borromans Michele	D d'artiglieria	-	-	-
Castellano Filippo	Sez. coniche	-	-	-
Cimino G. Battista	A, Geometria	-	-	-
Corbyons G. Battista	-	Francese	Francese	-
Daniele Giuseppe	Storia	-	-	-
De Rita Giambattista	-	-	Filosofia	Filosofia
De Sio Gaetano	Elementare	Grammatica	Italiano	Grammatica
Escamard Vincenzo	-	Art. ragion.	-	-
Fonseca Giuseppe	T, G pratica	-	-	-
Fusco Felice	-	Tattica	-	-
Le Boff Raimondo	D delineazione	D d'art.	-	-
Merati Emanuele	-	D d'arch.	-	-
Mori Giov. Battista	Arch. mil.	-	-	-
Navarro Pasquale	-	-	-	Artiglieria
Novi Carlo	Art. pratica	-	-	-
Pacces G. Battista	-	Geografia	-	-
Pasquali Gius. Galileo	-	-	-	-
Pe(ve)rconde Vincenzo	tattica sublime	-	-	-
Polizzi Vincenzo	Art. teorica	-	-	-
Puccemulton Michele	G solida	-	-	-
Roberti Ferdinando	Assedi e mine	-	-	-
Rodriguez Giovanni ©	-	-	Matematica	G solida
Romeo Luigi	G piana	-	-	-
Sangro Giuseppe	-	-	M sublime	Arch. mil.
Scotti Nicola	-	Calligrafia	-	Calligrafia
Susanna Tommaso	Geografia	-	-	-
Tortora Nicola	-	SC, T, G	Matematica	G pratica

© = redattore del corso di matematica ad uso della scuola. * Nel 1810 anche direttore per le lingue e la filosofia. ** Nonché bibliotecario e, nel 1810, anche aiuto di geografia storica. *** professore all'università di Napoli.

A = aritmetica. Arch. mil. = architettura militare. Art. = artiglieria. D = disegno. F = fisica. G = geometria. GG = geografia. GI = grammatica italiana. GL = grammatica latina. LI, LF, LL = lingue italiana, francese e latina. M = matematica. SC = sezioni coniche. T = trigonometria.

Ilari-Crociani-Boeri (2007), II, p. 616.

Tavola 10: Professori della Nunziatella: civili

Nomi	1798	1803-05	1806-08	1810
Barba Antonio	-	G solida	Matematica°	-
Borelli Carlo	D di figura	-	-	-
Carrelli Teodosio	-	-	Storia prof.	Lettura, LI
Casselli Giuseppe	-	Fisica	-	-
Celebrano Camillo	D di figura	D di figura	Disegno	D di figura
Celebrano Francesco	D di figura	D di figura	-	-
Colecchi Ottavio ©	-	-	-	-
De Angelis Pietro	-	-	Italiano	Francese
De Conciliis Gennaro	-	M sublime	Matematica	A, Trigonom.
De Fusco Adriano	-	-	-	GG-M
De Luca Ferdinando ©	-	-	-	A, G piana
De Pasquale Giuseppe	-	-	Geografia	GG storica
De Vita Michele	A, GI	-	Filosofia	-
Elia Giuseppe	-	D campagna	Disegno	D situazione
Farias Tommaso ©	-	-	-	-
Ferrarese Vincenzo	D d'arch.	-	-	-
Fischetti Francesco	-	D di figura	-	-
Gagliani	-	-	Matematica	-
Gerardi Federico	-	-	-	Calligrafia
Greco Gaetano	-	-	-	-
Grisolia Michelangelo	Logica	-	-	-
Labruna Antonio	-	Eloquenza	-	-
Laperuta Leopoldo	-	-	D campagna	D situazione
Laroque, Giuseppe	Francese	Elementare	-	-
Macri Saverio	-	-	Chimica	Chimica
Melluso	-	-	Disegno	-
Mollo Salvatore	D di figura	D di figura	Disegno	D di figura
Mormile Carlo	-	latino	-	-
Navarro Pasquale	-	-	-	-
Pagliari Michele	-	-	-	A, G piana
Rocchi Carlo	-	-	Latino	Eloquenza
Rodinò Saverio	GI	-	-	-
Ronchi Salvatore	-	Chimica	-	-
Saladini Vincenzo	GI, LL	-	-	-
Silio Guglielmo	Algebra	-	-	-
Silvestri Giulio	-	-	-	Calligrafia
Sonni Domenico	-	A, G piana	-	-
Tortora Nicola	-	-	-	-
Troise Domenico	-	-	-	-
Zuccari Federico	-	-	Storia	T, GG-M

© = redattore del corso di matematica ad uso della scuola. A = aritmetica. Arch. mil. = architettura militare. Art. rag. = artiglieria ragionata. D = disegno. F = fisica. G = geometria. GG = geografia. GI = grammatica italiana. GL = grammatica latina. M = matematica. SC = sezioni coniche. T = trigonometria.

Ilari-Crociani-Boeri (2007), II, p. 617.

4. *La scuola Reale Politecnica e Militare (1811-1815)*

La *Scuola Reale Politecnica e Militare* di Napoli fu istituita da Gioacchino Murat e stabilita negli edifici della Nunziatella con la legge n. 1023 del 13 agosto 1811. Il nuovo istituto, a somiglianza della scuola politecnica francese, nasceva con lo scopo di:

> propagar la coltura delle scienze matematiche e chimiche, dell'arte militare, delle arti grafiche e delle belle lettere, per fornire gli ufficiali di cavalleria e di fanteria alla nostra armata, e per formare gli allievi delle scuole di applicazione, dell'artiglieria di terra e di mare, del Genio, degl'ingegneri geografi, degl'ingegneri di costruzione marittima e di quelli di ponti e strade. (Art. 1)[642]

e aveva il carattere di:

> scuola generale destinata ad insegnare agli allievi di tutte le classi i principi e le applicazioni delle scienze e delle arti corrispondenti alla prima loro educazione ed al loro destino. (Art. 31)

Sotto l'autorità e dipendenza del ministro della guerra e marina questa scuola era obbligatoria per poter accedere poi alle scuole di applicazione dell'artiglieria di terra e di mare, del genio, degli ingegneri di costruzione marina e di quelli di ponti e strade.

Era affidata ad un governatore ufficiale generale, incaricato di tutto ciò che riguardava la polizia, la disciplina, il mantenimento e gli esercizi militari. Egli veniva affiancato da un colonnello comandante in secondo e direttore degli studi e da un capitano aiutante maggiore della scuola. Il quadro era completato da:
- quattro esaminatori: due professori institutori della scuola e due, detti di *giro*, scelti dal re tra i soci dell'accademia delle scienze;
- ventidue institutori: otto professori primari e quattordici secondari;
- sei istruttori: uno di amministrazione militare, uno di equitazione, due di scherma, due assaltanti;
- un cappellano incaricato dell'istruzione religiosa;
- tre addetti alla biblioteca: bibliotecario, sottobibliotecario e custode;
- quattro addetti all'infermeria: medico, chirurgo e due infermieri;
- tre addetti all'amministrazione: un amministratore e due aiutanti,
- dodici ufficiali di polizia e istruzione militare: un capo di battaglione, un quartiermastro tesoriere, tre capitani, tre tenenti, tre aiutanti sottufficiali e un armiere.

Lo stabilimento della scuola comprendeva una biblioteca, un gabinetto di fisica, uno di chimica, con il laboratorio, e uno di storia naturale; vi era anche una sala d'armi e una cavallerizza.

Il governatore doveva presiedere i tre Consigli (di amministrazione, d'istruzione e di perfezionamento), che avrebbero successivamente determinato il preciso regolamento della scuola, e il giurì d'esame. Il Consiglio di amministrazione, composto dal comandante in secondo, da due institutori, da due capitani nominati dal ministro, e dal quartiermastro con funzioni di segretario, era incaricato di gestire i fondi assegnati, approvare gli acquisti, proporre i mezzi di economia e derminare le richieste di fondi straordinari. Il Consiglio d'istruzione, presieduto in assenza del governatore dal direttore

---

[642] Il testo della legge è stato riportato integralmente nella parte *Documenti* di questo capitolo.

degli studi, era formato dagli otto institutori primari che dovevano riunirsi almeno una volta alla settimana per discutere sulle materie relative all'insegnamento, ossia: orario, esami, approvazione di regolamenti, scelta dei manuali e dei modelli utili per l'approfondimento dell'istruzione degli allievi. Infine, il Consiglio di perfezionamento, composto dai quattro esaminatori e da due membri della società reale delle scienze nominati dal re con cadenza annuale (nel mese di ottobre), si riuniva per proporre miglioramenti circa il programma d'esame, l'istruzione, il personale, gli allievi, le spese, il regolamento di polizia e disciplina e la corrispondenza tra l'istruzione degli allievi e il servizio delle scuole d'applicazione. Il giurì d'esame era composto da due generali nominati dal ministro e dai quattro esaminatori: gli interni verificavano nel corso dell'anno i progressi degli allievi; gli esterni esaminavano gli aspiranti allievi della scuola, gli alunni che passavano da una classe ad un'altra, e quelli che erano destinati al servizio dello Stato.

Il numero degli studenti doveva raggiungere le 225 unità, con possibilità di aumento fino a 300 in caso di necessità. Per potersi candidare, gli aspiranti dovevano avere un'età compresa fra i 15 e i 20 anni, con possibilità di inserimento anche per coloro con un'età superiore, ma che facevano già parte dell'esercito e dimostravano di possedere le necessarie conoscenze per essere inseriti in una delle quattro classi.[643] Inoltre, tra i requisti, era richiesto anche l'aver «fatto il corso di belle lettere» e, per coloro che non provenivano dalla vita militare, un certificato rilascitato da un professore di liceo che attestasse l'idoneità della preparazione del candidato a sostenere l'esame di ammissione. La selezione degli idonei avveniva attraverso gli esami di ammissione che erano previsti con cadenza annuale, dal 15 aprile al 15 giugno, a Napoli e in varie parti del Regno (Capua, L'Aquila, Teramo, Chieti, Campobasso, Avellino). Nel mese di luglio, il giurì doveva poi compilare per ordine di merito la lista dei candidati ammessi. Poiché questi ultimi dovevano essere ripartiti in quattro divisioni (92 e 93 nelle due inferiori e 20 in ciascuna delle due superiori), fu stabilito un programma per accedere a una delle prime tre classi:

Per la prima.
1.° l'aritmetica;
2.° la geometria elementare piana;
3.° l'analisi grammaticale di alcune frasi italiane;
4.° lo scrivere leggibilmente e correttamente.
Questi articoli sono di obbligazione.
Per la seconda.
1.° l'aritmetica ed il nuovo sistema metrico colla distinta applicazione del calcolo decimale al medesimo;
2.° la geometria piana, solida, trigonometria rettilinea e le sezioni coniche;
3.° l'algebra fino alla risoluzione dell'equazioni di secondo grado e dell'equazioni indeterminate del primo;
4.° la teoria delle proporzioni e progressioni, de' logaritmi e dell'uso delle tavole de' seni;
5.° la traduzione di un passo degli uffici di Cicerone, e l'analisi grammaticale italiana;
6.° l'attitudine di copiare una testa sul disegno che presenterà loro l'esaminatore.
Per la terza.

643 Cfr. *Legge per lo stabilimento della scuola politecnica (1811)*, in *Documenti*, articoli da 66 a 69.

1.° tutte le conoscenze individuate per coloro che domandano essere ammessi nella seconda divisione;
2.° Il compimento dell'intero corso analitico, il calcolo integrale e differenziale, la geometria descrittiva e l'applicazione dell'analisi alla geometria;
3.° I principi della meccanica analitica, e con ispecialità della statica applicata all'equilibrio delle macchine semplici.

I candidati ritenuti abili, per essere ammessi dovevano pagare con un anticipo di almeno un trimestre una pensione annua di 144 ducati ed essere forniti di un discreto corredo personale e dell'arredo necessario per l'alloggio. L'uniforme della scuola doveva essere di colore blu celeste.

Il corso di studi era suddiviso in due bienni: il primo, comune, abilitava al grado di ufficiale nelle armi di linea; il secondo preparava all'ammissione alle scuole di applicazione previste nella legge, ma poi in realtà non istituite, per l'artiglieria di terra e di mare e per i corpi del genio militare e civile. Il personale insegnante era composto dagli otto professori primari che impartivano le lezioni e undici dai secondari per le ripetizioni. Per le matematiche ve ne erano tre primari e due secondari che insegnavano:
- geometria, trigonometria, e sezioni coniche (1+1);
- analisi e sua applicazione alla geometria (1+1);
- geometria descrittiva (1).

Completavano il corpo insegnate gli institutori di meccanica, di fisica e di principi di astronomia relativi alla geografia; quelli di chimica, delle scienze militari e della formazione delle carte geografiche e topografiche; quelli di belle lettere e di storia; e quelli di disegno.

L'istruzione teorica doveva essere quindi costituita da lezioni, ripetizioni, esperienze nelle sale e nei gabinetti scientifici e le discipline abbracciavano:

> tra le scienze la sintesi, l'analisi, la geometria analitica e descrittiva, la meccanica, la macchineria, la fisica, la chimica e le sue applicazioni alle arti, la topografia, la scienza della guerra, le belle lettere, la storia, le grammatiche, l'architettura, le costruzioni di pubblici lavori ed ogni specie di disegno. (Art. 27)

Le esercitazioni militari, che erano svolte con precise cadenze, includevano nuoto, scherma, equitazione, esercizi col fucile, scuola di plotone e di battaglione. Gli alunni dovevano svolgere anche il servizio di polizia, di guardia e pattuglia e partecipare alle marce militari. Nel periodo tra la fine degli esami e l'inizio del terzo corso, gli alunni della seconda divisione dovevano esercitarsi negli esperimenti di fisica e di chimica, nella pratica delle proiezioni grafiche e nelle operazioni topografiche sul terreno, nel disegno di figura di paesaggio e di topografia. Dovevano, inoltre, visitare i musei, i gabinetti scientifici, le grandi manifatture, i monumenti e i pubblici edifici e le diverse esperienze dovevano essere poi da loro relazionate.

La giornata di ogni studente, che prevedeva sei ore e mezza di sonno, quattro di studio in camera e sette ore e mezzo di lezioni, era così scandita:
- sveglia alle 4.30
- studio dalle 5 alle 7
- messa, colazione, lezioni dalle 8 alle 14
- pranzo, ricreazione, riposo dalle 15 alle 17

- esercizi dalle 17 alle 18.30
- ricreazione, appello, ritirata, studio libero dalle 19 alle 21
- cena, preghiere e silenzio alle 22.[644]

L'orario settimanale previsto nel mese di novembre del 1813 era così organizzato:[645]

Tavola 11: Orario settimanale della scuola Reale Politecnica e Militare

Ore d'Italia	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato
08:00-09:30	Disegno	Disegno	Disegno	Festa	Disegno	Disegno
09:30-12:30	Matem.	Matem.	Matem.	Festa	Matem.	Matem.
21.00-22.30						
1a Divisione	B. Lettere	B. Lettere	B. Lettere	Festa	Lettere	Lettere
2a Div.–1a Sez.	Francese	Francese	Geografia	Festa	Francese	Geografia
3a Div.-2a Sez.	Chimica	Chimica	Geografia	Festa	Chimica	Geografia
22.30-24.00						
3a Divisione	Fisica		Fisica	Festa		
1a Compagnia	Rever.	Festa	Scherma	Fant.	Rever	Scherma
2a Compagnia	Scherma	Festa	Bencaz	Fant.	Scherma	Rever

L'anno scolastico per la prima divisione doveva iniziare il primo di novembre e per le altre appena il giurì concludeva le operazioni riguardanti gli esami generali degli altri allievi. Infatti, al termine di ogni anno scolatico i frequentatori delle varie classi sostenevano gli esami su tutte le materie. La sessione d'esame iniziava a partire dai primi giorni del mese di agosto ed era preceduta da seminari riepilogativi, tenuti da docenti, sul programma svolto di scienze matematiche, fisiche e chimiche. Gli alunni della prima classe che non riuscivano ad essere ammessi alla seconda divisione potevano ripetere l'anno una sola volta. Gli allievi del secondo anno che superavano le prove di uscita potevano essere assegnati ai corpi di fanteria e di cavalleria. Chi invece proseguiva gli studi all'atto di ammissione al terzo anno dichiarava agli esaminatori il servizio al quale voleva essere destinato. La preferenza dell'allievo veniva tenuta in considerazione solo dopo che la commissione d'istruzione aveva valutato il suo rendimento durante l'intero ciclo di studi, l'esito degli esami di uscita e le esigenze dell'amministrazione militare e civile.

L'esame finale per gli allievi del quarto anno si svolgeva nel mese di settembre e consisteva in prove: la prima sulle matematiche, compresa la geometria descrittiva, la seconda su fisica, chimica e sulle scienze della propria professione, la terza su grammatica, belle lettere e disegno.

Nonostante il numero elevatissimo di candidati, nel 1811 ne furono ammessi soltato 60 e 165 l'anno successivo. Parisi, inizialmente presidente della commissione per l'ordinamento della scuola politecnica, fu estromesso e la scuola venne affidata al generale Francesco Costanzo (governatore), al maggiore Felice Lombardo (comandante in secondo), e ai capitani Giuseppe Briganti (aiutante maggiore) e Giovanni Rodriguez (direttore degli studi). Quest'ultimo comporrà, assieme ai professori della scuola Nicola Massa, Ferdinando De Luca (1785-1861), Gaetano Alfaro, Ottavio Colecchi e Tommaso Farias, il *Saggio di un corso di Matematiche per uso della Reale Scuola Politecnica e Militare*.

[644] Leschi (1994), I, p. 574.
[645] Ilari-Crociani-Boeri (2007), II, p. 618.

Gli esaminatori interni erano gli abati Massa e Giannattasio e quelli esterni gli accademici Gioacchino Lauberg e Vincenzo Flauti.[646] Il primo corso della scuola fu inaugurato il 20 gennaio 1812, il secondo iniziò il 3 gennaio 1813.

Con il ritorno dei Borboni la scuola mantenne la sua impostazione fino al 1818; un decreto dell'anno successivo la disgregò in tre istituti: il *R. Collegio militare* per gli ufficiali del Genio, di Artiglieria e dello Stato Maggiore con sede a Pizzofalone; la *R. Accademia militare* per gli ufficiali delle altre armi con sede a San Giovanni a Carbonara; e la *Scuola Militare* per la formazione dei sottufficali. Quest'ultima serviva anche come scuola preparatoria per gli allievi che proseguivano gli studi nell'*Accademia militare*. Dopi i moti rivoluzionari del 1820, cui parteciparono molti ufficiali, Ferdinando I decise di revocare l'ordinamento del 1819 e di lasciare in vita soltanto il *Collegio*.

5. *Il 'Saggio di un corso di matematica'*

Secondo l'*Almanacco Reale* del 1813, nella Scuola Reale Politecnica e Militare si svolgevano i seguenti corsi: sintesi, solida, trigonometria e sezioni coniche comparate; analisi e sua applicazione alla geomeria; geometria descrittiva, meccanica e fisica, principi di astronomia relativi alla geografia, scienze militari e fomazione di carte geografiche; chimica e applicazione della medesima alle arti, belle lettere, geografia e storia, architettura civile e militare, disegno, figure e paesaggio, lingua francese.[647]

Fissato il programma di studio era necessario avere a disposizione libri di testo specifici per gli allievi di questa istituzione. L'anno precedente erano stati impressi le *Istituzioni di geografia fisica e politica*, in due tomi, di Luigi Galanti da Nicola Morelli e *Gli elementi di matematica* del Caravelli stampati da Gennaro Reale, che ne pubblicherà la nona edizione, corretta e riveduta, nel 1815.[648]

Data l'ampiezza del programma di studio, fu progettata una specifica collana che raccogliesse tutti i testi per lo studio delle discipline scientifiche di quella scuola. Tale collana fu intitolata *Saggio di un corso di matematica*; le prime informazioni sulla sua pubblicazione le ricaviamo da Amodeo (1924), che riporta i seguenti riferimenti bibliografici:

Tomo I. *Aritmetica* di Giovanni Rodriquez, prof. Primario ed esaminatore, Napoli 1815 di pp. 128;
Tomo II. *Algebra* (elem. e compl.) dello stesso autore, Napoli, 1815, di pp. 404 (per err. 604);
Tomo III. *Planometria*, (*Geometria piana*) di Ferdinando De Luca, Napoli, 1815, di pp. 198 + 4 tav.;
Tomo IV. *Stereometria o sia Geometria solida* del prof. Primario Gaetano Alfaro, Napoli, 1813, di pp. 12 + 60;
Tomo V. *Analisi a due coordinate* del Prof. Ferdinando De Luca, Napoli, 1815, di pp. 368 + 4 tav.;
Tomo VI. *Planometria* (*Trigonometria piana*) di F. De Luca, Napoli, 1813, di pp. 100 + VI + 2 + 1 tav.;

---

[646] Ilari-Crociani-Boeri (2007), II, p. 612. Secondo Amodeo (1924), p. 171, i professori Giannattasio e Flauti «erano esaminatori di giro senza insegnamento».
[647] Almanacco (1813), p. 323.
[648] Trombetta (2011), p. 198.

Tomo VII. *Analisi applicata a tre dimensioni* di Ottavio Colecchi, Napoli, 1814, di pp. 146;
Tomo VIII. *Calcolo differenziale ed Analisi a due coordinate integrale* di O. Colecchi, Napoli, 1814, di pp. 4 + 302 + 2 + 3 tav.;
Tomo VIII (ripetuto) e IX. *Meccanica*, di Nicola Massa: Vol. I *Statica e Dinamica*, Vol. II *Idrostatica e Idrodinamica*, Napoli, 1813;
Tomo X. *Ristretto di Geometria descrittiva* di Gaetano Alfaro, Napoli, 1814, di pp. 178 + 2 tav.;
Tomo XI e XII. *Geografia matematica* di Tommaso Farias, Vol. I di pp. 204 + 4 tav.; Vol. II di pp. 228 + 8 non numerate, IX tav. 1813.[649]

La pubblicazione di questi testi avvenne tra il 1813 e il 1815 presso la Stamperia Sangiacomo della stessa scuola. Le informazioni bibliografiche degli autori del corso, nonché professori della scuola politecnica, sono scarse e le uniche le ricaviamo nuovamente da Amodeo, che riporta il luogo di nascita di alcuni di essi: Rodriguez nacque a Gaeta, De Luca a Serracapriola, Alfaro a Pescara, Massa a Genova e Farias a Napoli.[650] In questo elenco manca Ottavio Colecchi (1773-1847), anch'egli professore e autore di manuali della *Scuola* e che, assieme a Ferdinando De Luca (1802-1885), fece parte del gruppo dei cosiddetti "analitici", ossia uno dei due gruppi in cui era divisa la scuola matematica napoletana in quel periodo. In quell'epoca, infatti, essa viveva del confronto tra il gruppo dei sostenitori dei metodi sintetici (capitanato da Fergola, prima, e da Flauti, poi), per lo più conservatori, tali sia nella sfera della ricerca matematica che nelle questioni politiche, poiché appoggiavano apertamente il governo borbonico, e i sostenitori dei metodi analitici, al contrario, progressisti su entrambi i fronti.[651]

Colecchi nacque il 3 settembre 1773 a Pescocostanzo (L'Aquila) da una famiglia di condizione modesta. Per proseguire i suoi studi, in cui aveva manifestato fin da giovanissimo spiccate attitudini sia nelle discipline umanistiche che in quelle matematiche, fu avviato alla carriera ecclesiatica.[652] Compì i suoi primi studi nel paese nativo e nel 1794 entrò nel convento domenicano di Ortona a Mare dove si addottorò in teologia. Dopo un periodo trascorso in diversi conventi abruzzesi, tra cui Chieti e Teramo, con la soppressione degli Ordini religiosi, nel 1809, fece ritorno a Pescocostanzo, e l'anno seguente si trasferì a Napoli. Da quel momento cominciò a pubblicare nella *Biblioteca analitica* le prime opere matematiche intitolate *Memoria sulle forze vive* e *Riflessioni sopra alcuni opuscoli che trattano delle funzioni fratte*. Nel 1811 fu eletto socio dell'Accademia Pontaniana e nel 1812 divenne professore di calcolo sublime nella scuola politecnica. Dopo la caduta di Murat, fu mandato in missione in Russia, dove si dedicò all'insegnamento della filosia e della matematica. Nel 1817 soggiornò in Germania a Königsberg, luogo in cui ebbe modo di studiare sul testo originale l'opera di Immanuel Kant. Al suo ritorno a Napoli, a causa delle sue idee liberali, fu costretto ad un insegnamento semiclandestino e, nonostante avvesse recuperato nel 1831 l'incarico, fu poi accusato di ateismo. Trascorse gli ultimi anni della sua vita povera e travagliata a Napoli.

[649] Amodeo (1924), p. 172.
[650] Ivi, p. 173.
[651] Sui diversi aspetti del contrasto fra sintetici e analitici si veda: Ferraro-De Lucia-Palladino (1995); Palladino (1999); Gatto (2000); Mazzotti (2002); Ferraro (2013).
[652] Voce del *DBI*, v. 26 (1982), di Roberto Grita.

De Luca, matematico e geografo, fece i suoi primi studi presso i seminari di Troia e di Larino, per poi passare, nel 1806, all'Univesità di Napoli, dove completò la sua preparazione nelle scienze fisiche e matematiche e nel 1811 fu chiamato ad insegnare nella scuola politecnica. Con la trasformazione della scuola in collegio militare, passò a spiegare astronomia e geodesia.[653] Per il corso della scuola politecnica scrisse i testi che avevano per oggetto la geometria piana, la geometria analitica in due dimensioni e la trigonometria piana. Fu autore di vari manuali scolastici; in quegli anni, infatti, aveva pubblicato *Geometria Analitica trattata coll'analisi cartesiana e a due coordinate* (Napoli, 1811) e *Analisi a due coordinate ove le curve coniche sono trattate pervia di problemi generali coll' analisi dell'equazione generale* (Napoli, 1812). Si occupò anche di diverse traduzioni, tra cui quella deò trattato di calcolo differenziale di Boucharlat con il titolo *Elementi di calcolo differenziale ed integrale* (terza edizione, Napoli, R. Manzi, 1832). Successivamente fu autore di una proposta di riforma degli studi di matematica: *Proposta di un nuovo sistema di studii geometrici ordinati analiticamente dietro lo svolgimento di una sola equazione, ad oggetto di rendere l'insegnamento matematico più acconcio all'ordinamento delle altre scienze e ai bisogni dell'odierna civiltà* (1845).[654] Compose anche un libretto di storia della matematica intitolato: *Memoria per rivendicare alla Scuola Italica tutta l'antica geometria cioè l'analisi geometrica, le sezioni coniche e i luoghi geometrici attribuiti comunemente all'antica Accademia* (1845).

A differenza di quanto esposto da Amodeo, dal *Catalogo* dei libri appartenenti al Re del Regno delle due Sicilie, Francesco I, risulta che il *Corso di Matematica per uso della Reale Scuola Politecnica* era invece composto da quindici volumi in diciassette tomi in 8°, pubblicati sempre tra il 1813 e il 1815:

Vol. 1 e 2. Rodriguez (Gio.) Aritmetica e Algebra t. 2.
Vol. 3 a 5. De Luca (Ferd.) Planometria, ossia Geometria e Trigonometria piana, e Analisi a due coordinate t. 3
Vol. 6 e 7. Alfaro (Gaetano) Stereometria, ossia Geometria solida, e Ristretto di Geometria descrittiva t. 2.
Vol. 8 e 9. Colecchi (Ottavio)[655] Analisi applicata alle tre dimensioni, e calcolo differenziale e integrale t. 2.
Vol. 10 e 11. Farias (Tommaso) Geografia matematica t. 2.
Vol. 12 e 13 Massa (Niccolò) Meccanica t. 2.
Vol. 14 e 15 Colonna (Ant.) Corso elementare di Fisica tom. 4 vol. 2 mezza ligat.[656]

Rispetto alla precedente suddivisione troviamo aggiunto anche un *Corso elementare di Fisica* composto dai quattro tomi del prof. Antonio Colonna.

Dall'analisi dei testi di una collezione privata [d'ora in poi c.p.], formata da nove volumi divisi in tredici tomi, risulta, invece, la seguente suddivisione dei testi:
- vol. 1: t. I *Aritmetica* (pp. 132) e t. II *Principj generali della geometria* (pp. 209);
- vol. 2: t. III *Algebra* (pp 502);

653 Ferraro (2013), p. 86.
654 Sulla nuova *Proposta* di De Luca si veda Ferraro (2008) e Ferraro (2012).
655 Nel *Catalogo*, per errore, viene indicato il nome Onofrio.
656 Catalogo (1825), p. 81.

- vol 3: t. IV Trigonometria piana. Idee preliminari (pp. 100 + pp. VI + 2 errata corrige + 1 tav.) e t. V Elementi di planometria libro III. Applicazione dell'Algebra alla Geometria a due coordinate (pp. 296) con un'appendice con il titolo Quadro delle lezioni della geometria analitica a due dimensioni (pp. XXXII);
- vol 4: t. VI *Libro primo Calcolo differenziale* (pp. 180) e *Libro secondo Calcolo integrale* (pp. 302); il volume è completato con una pagina, non numerata, contenente l'indice e una tavola relativa al calcolo differenziale;
- vol. 5: t. VII Analisi applicata alle tre dimensioni (pp.139 + 1 errata corrige + 1 indicazione delle figure) con appendice intitolata Costruzione geometrica dell'equazioni di terzo, e di quarto grado (pp. 22), t. VIII Preliminari della stereometria o sia geometria solida (pp. 160 + 1 errata corrige) e t. IX Geometria descrittiva (pp. 138, per errore 178, + 1 errata corrige);
- vol. 6: t. X [*Meccanica*, primo tomo]: *Prima parte Statica* e *Seconda parte Dinamica* (pp. 333 + 2 pagine di indice + 4 di errara corrige + 1 di supplemento alla p. 122 + 6 tav.);
- vol. 7: t. XI [*Meccanica*, secondo tomo]: *Parte III Idrostatica* e *Parte IV Idrodinamica* (la numerazione delle pagine prosegue dal volume precedente, il secondo tomo della meccanica termina a p. 614 + 2 tav.);
- vol. 8: t. XII *Trattato elementare di trigonometria sferica* (pp. 204 + 1 con l'indice + 1 errata corrige + 4 tav.);
- vol 9: t XIII *Problemi astronomici reativi alla geografia* (pp. 224 + 5 pagine relative a tavole numeriche[657] + 1 errata corrige + 5 tav.).[658]

Il fontespizio di ogni tomo di questa edizione riporta solamente il titolo *Saggio di un corso di matematica per uso della reale scuola politecnica, e militare*, e il numero del tomo; vengono omessi i nomi degli autori, la data e l'editore.

Rispetto alla catalogazione data da Amodeo in questa edizione i testi hanno nella collana una collocazione diversa, come ad esempio il testo dedicato alla geometria piana che si trova nel primo volume assieme all'algebra e non nel tomo terzo. Alcuni titoli sono differenti, come il trattato dedicato alla geometria descrittiva che nella pubblicazione del 1814 aggiunge il termine "Ristretto". Altre diversità riscontrate emergono dal confronto dei testi *Principj generali della geometria* (II, c.p.) e *Geometria piana* (1815), ma anche dei testi *Elementi di planometria libro III. Applicazione dell'Algebra alla Geometria a due coordinate* (c.p.) e *Analisi a due coordinate*, quest'ultimi entrambi collocati nel tomo quinto. Pur presentando gli stessi argomenti, la loro trattazione è diversa, come si intuisce già scorrendo i loro indici riportati alla fine di questo capitolo. Queste diversità tra le due edizioni ci inducono ad ipotizzare che del *Saggio* esistano ristampe con varianti diverse. Trattandosi di opere di difficile reperibilità nelle biblioteche pubbliche, non è stato possibile una completa comparazione tra le due versioni, ma solamente un confronto con alcuni dei testi descritti da Amodeo che risultano consultabili liberamente in internet.[659]

Ad esempio, se si prendono in considerazione i volumi dedicati alla geometria analitica e si focalizza l'attenzione su un determinato argomento quale il paragrafo che in entrambi casi ha il titolo di *Trasformazione delle coordinate*, troviamo testi diversi:

---

[657] Tav. I: Longitudine media del Sole per gli anni; tav. II: Equazione del centro del Sole; tav. III: Superficie de' quadrilateri sferici compresi tra un grado di longitudine ed un grado di latitudine.
[658] L'indice di questi tomi sono stati trascritti nella sezione *Libri* di questo capitolo.
[659] Consultabili in *Google Libri*; provenienza degli originali: Biblioteca Nazionale di Napoli.

Noi possiamo nel sistema delle coordinate fare de' cambiamenti a piacere, giacchè la posizione dell'asse di una curva, e l'origine delle ascisse sono precisamente in nostro arbitrio.
Ma ad ogni trasformazione di coordinate corrisponde una Equazione alla medesima curva, ove si trovano introdotte delle quantità, le quali derterminano la posizione delle nuove coordinate rispetto alle prime. Infatti allorchè si passa da un sistema di coordinate ad un altro non si cercano per un punto qualunque della curva, che i valori delle prime coordinate in funzioni delle nuove: e col sostituire questi valori nell'Equazione primitiva, si ha un'altra Eqyazione, la quale appartiene a' medesimi punti, in modo però, che questi si ritrovano rapportati alle nuove coordinate, cosicchè questa trasformazione non induce cambiamento veruno alle proprietà della curva. Egli intanto è agevol cosa, data l'Equazione di una curva in rapporto a due coordinate, trovare l'Equazione della medesima curva per rispetto a due altre ligate alle prime con un dato sito. Questa condotta di analisi detta metodo della trasformazione delle coordinate conduce a ridurre l'Equazione (A) alla sua più semplice espressione, senza niente togliergli della sua generalirà, né cambiare la natura delle curve. Noi andiamo a sviluppare queste idee. [*Elementi di Planometria*, pp. 47.48]

Se i punti C di una curva rapportati primieramente agli assi delle coordinate $A'X'$, $A'Y'$ si vogliano inseguito rapportare a due altri assi $A'V'$, $A'Z'$, che abbiano, riguardo a' primi, un dato sito, bisogna esprimere analiticamente questi cambiamenti. Riflettiamo, che se il punto C venisse determinato primieramente dalla cordinate $A'N$, NC, e volesse in seguito riferirsi a due altre coordinate $A'O$, OC prese su due assi $A'V$, $A'Z$ diversi da' primi, prendendo al punto C le nuove coordinate AO, OC, e menando le rette OP, OM rispettivamente parallele a' primi assi $A'X'$, $A'Y'$, le due nuove coordinate $A'O$, OC essendo lati di triangoli ne' quali altri due lati sono presi sulle coordinate primitive, verrebbero ad esser determinate, mercè le condizioni, che ci offrono questi triangoli. Or si sa dalla trigonometria, che ne' triangoli i lati, che si domandano, non possono ch'esprimersi in funzione degli angoli, e de' lati noti; dunque il punto C verrà rapportato alle nuove coordinate AO, OC, quando nell'equazione, che appartiene alla linea, su cui esso si trova, tra le coordinate AN, $A'X'$, esprimeremo queste in funzione delle nuove coordinate, dell'angolo delle coordinate $A'X'$, $A'Y'$, e dagli angoli $OA'M$, $A'OM$; COP, OCP, che sono gli angoli opposti alle coordinate primitive, e che rispettivamente le nuove coordinate fanno colle prime.
L'operazione, mercè la quale le due coordinate, ossia, le varibili di una equazione si esprimono in funzione di due nuove variabili, e degli angoli rispettivi, che queste fanno colle prime, si chiama *trasformazione di coordinate*. [*Analisi a due coordinate*, pp. 41-42]

Riassumiamo di seguito i contenuti dei tomi seguendo l'ordine di quelli della collezione privata.

Nell'*Aritmetica* vengono trattati le operazioni tra numeri interi, le frazioni, le grandezze non decimali (i gradi, le misure del tempo, la monetazione non decimale), la regola del tre, i sistemi di misura.

La geometria piana, esposta nel secondo tomo, segue una metodologia per problemi ispirata alla geometria di Clairaut. Dopo un capitolo introduttivo in cui sono esposti i postulati e gli assiomi, le caratteristiche delle linee rette e curve, delle superfici e dei piani, l'autore nel primo capitolo spiega gli angoli nella prima parte, arrivando a costruire la perpendicolare ad una retta e a derivare tutte le proprietà; nella seconda, tratta le linee parallele definendole quelle rette «allorchè situate su di uno stesso piano, serbano tra loro la medesima distanza, e non possono giammai incontrarsi». Nel secondo capitolo sono spiegati i tringoli e i teoremi di congruenza; nel terzo, i poligoni e, in particolare, i parallelogrammi. Nei capitoli successivi vengono illustrate le proprietà dei cerchi, delle tangenti ad essi, dei poligoni regolari iscritti. Nei capitoli finali, viene introdotta la teoria delle proporzioni, che si distaccava notevolmente dalla teoria euclidea, la teoria della similitudine e l'area di figure piane.

Nell'*Algebra* (tomo terzo, c.p.) vengono trattate le operazioni su monomi e polinomi, le equazioni algebriche ad un'incognita, i sistemi di equazioni lineari, l'approssimazione delle radici, l'espansione in serie di quantità assegnate e le serie ricorrenti. L'autore, come altri autori di manuali di algebra del primo Ottocento (ad esempio *Leçons d'algèbre*, Paris, Bachelier, 1826 di Louis Etienne Lefébure de Fourcy) presenta le serie da un punto di vista puramente algebrico senza far ricorso alla nozione di limite. Questo approccio era dovuto all'influenza data soprattutto dall'opera di Eulero in cui l'analisi era intesa come disciplina matematica divisa in tre settori: analisi delle quantità finite, introduzione all'analisi degli infiniti, calcolo differenziale e integrale. E l'introduzione dell'analisi degli infiniti, che comprendeva lo studio delle funzioni elementari e delle serie (di potenza), con particolare riferimento agli sviluppi in serie delle funzioni elementari, era condotto senza far uso del calcolo differenziale e considerando le serie di potenze come polinomi infiniti. Anche se nell'Ottocento l'opera di Cauchy e di altri matematici avevano messo in crisi i fondamenti di tale tripartizione, la diffusione delle nuove idee fu piuttosto lenta e i testi stampati a Napoli nella prima metà del secolo non risentirono subito di questa trasformazione.[660]

Il tomo quarto sulla trigonometria piana, dopo aver definito le funzioni trigonometriche, le inverse e le loro proprietà, vengono date le formule della somma e della differenza di due archi e le successive applicazioni. Gli ultimi capitoli sono dedicati alla risoluzione dei triangoli rettangoli, dei triangoli obliquangoli e dei poligoni.

Nel tomo successivo, vengono introdotti i principi generali della geometria analitica, seguiti poi, al primo capitolo, dalla trattazione sulle linee curve di secondo grado, sulle trasformazioni delle coordinate, e sulle varie formule per passare da un sistema di coordinate rettangolari ad uno obliquo; la parte successiva è dedicata alle coniche: ellisse, iperbole e parabola.

Il tomo sesto è diviso in due libri. nel primo, dedicato al calcolo differenziale, viene spiegata la differenziazione delle funzioni di una sola variabile, la differenziazione delle funzioni a più variabili e le applicazioni analitiche e geometriche del calcolo differenziale. Il libro secondo, sul calcolo integrale, inizia con l'integrazione dei differenziali delle funzioni di una sola variabile e le successive applicazioni geometriche; la parte seguente affronta le equazioni differenziali e il calcolo delle variazioni.

Nel tomo settimo si affronta l'argomento delle applicazioni dell'analisi alle tre dimensioni. Dapprima vengono introdotte le nozioni riguardanti la posizione di punto, retta e piano nello spazio, determinandone anche l'equazione e spiegando pure la trasformazione delle coordinate. Si passa poi alla descrizione delle superfici cilindriche, coniche e di rivoluzione, terminando con l'esposizione dei piani tangenti alle superfici di secondo grado.

Il tomo ottavo sulla stereometria si apre con una una sezione introduttiva nella quale sono esposte alcune nozioni preliminari riguardanti le posizioni di una retta con un'altra e di una o più rette con un piano, nonché il concetto di angolo solido e le sue proprietà.

---

[660] Ferraro (2012), pp. 431-432.

La seconda parte entra nel vivo della geometria solida analizzando i poliedri e i "corpi rotondi", le loro proprietà e il calcolo delle aree e dei volumi.

Il tomo nono contiene la geometria descrittiva di Gaetano Alfaro. Confrontando il tomo della collezione privata con quello pubblicato nel 1814, come più su accennato, si nota che presentano rispettivamente il seguente titolo: *Geometria descrittiva* e *Ristretto di geometria descrittiva del professore primario Gaetano Alfaro*. Inoltre, nella seconda edizione viene aggiunto pure un *Discorso preliminare*,[661] mentre il resto del testo è identico. Nel primo capitolo, *Delle diverse specie di linee e superficie*, viene data una classificazione delle curve e delle superfici; nel secondo, *Metodo di proiettare*, è spiegato il metodo della doppia proiezione ortogonale per determinare i punti e le curve ed è illustrato il modo per rappresentare le superfici (piano, coniche, cilindriche e sferiche) attraverso direttici e generatrici. Nel terzo, *Soluzioni di alcuni problemi*, sono risolti sedici problemi classici della geometria descrittiva su punti, rette e piani e, nel quarto, *Dei piani tangenti alle superficie curve*, è affrontato il problema di condurre il piano tangente a una superficie (conica, cilindrica e sferica) per un punto della superficie stessa. Il quinto capitolo, *Delle suerficie tra loro seganti*, contiene il metodo generale per trovare l'intersezione di due superfici, metodo che viene successivamente utilizzato per determinare l'intersezione di particolari superfici, prima con un piano e poi tra di loro. Infine, nel sesto capitolo, *Sviluppo delle superficie a semplice curvatura*, è spiegato lo sviluppo piano delle superfici coniche e cilindriche.

I tomi decimo e undicesimo si occupano della meccanica. Il primo tratta della statica, analizzando i momenti, le varie macchine (corde, leve, carrucole, piano inclinato) e le resistenze, e della dinamica, descrivendo le varie tipologie di moto dei corpi (rettilineo uniforme, uniformemente accelerato e ritardato, curvilineo, di rotazione). Il secondo espone le teorie sull'idrostatica, occupandosi delle proprietà dei fluidi e delle leggi dell'equilibrio e della pressione dei solidi in essi immersi; l'ultima parta è dedicata all'idrodinamica, ossia al moto dei fluidi, con particole riguardo al moto dei fiumi, passando poi all'analisi delle varie macchine idrostatiche ed idrauliche: barometro, aerostato, tromba spirale o chiocciola d'Archimede, ruota idraulica.

Gli ultimi due tomi trattatano della geografica matematica iniziando con l'esposizione delle nozioni e proprietà della trigonometria sferica. Nella prima parte sono analizzati i principali sistemi astronomici (tolemaico e copernicano), i movimenti della luna e il fenomeno delle eclissi. La seconda parte si occupa del calcolo della latitudine e della longitudine, dello studio delle carte geografiche e delle proiezioni geografiche con particolare attenzione alla proiezione inventata da Anton Maria Lorgna per tracciare le carte geografiche.

[661] Il *Discorso* è stato trascritto nell'appendice *Libri a stampa* del capitolo.

DOCUMENTI

1. *Legge per lo stabilimento della scuola politecnica (1811)*[662]

(N.° 1023) Legge per lo stabilimento in Napoli d'una scuola reale politecnica, e militare.
De 13 Agosto.

GIOACCHINO NAPOLEONE PER LA GRAZIA DI DIO E PER LA COSTITUZIONE DELLO STATO RE DELLE DUE SICILIE, PRINCIPE E GRANDE AMMIRAGLIO DI FRANCIA.

Udito il nostro Consiglio di Stato; Abbiamo ORDINATO ed ORDINIAMO quanto siegue:

TITOLO I.
Disposizioni generali.

ART. 1. Esisterà in Napoli una scuola reale politecnica e militare destinata a propagar la coltura delle scienze matematiche e chimiche, dell'arte militare, delle arti grafiche e delle belle lettere, per fornire gli ufficiali di cavalleria e di fanteria alla nostra armata, e per formare gli allievi delle scuole di applicazione, dell'artiglieria di terra e di mare, del Genio, degl'ingegneri geografi, degl'ingegneri di costruzione marittima e di quelli di ponti e strade.
2. Questa scuola sarà stabilita nell'edifizio della Nunziatella, il quale con tutto quel che ne dipende sarà affidato al governatore della scuola medesima.
3. Uno stabilimento siffatto sarà sotto l'autorità e la dipendenza del Ministro di guerra e marina.
4. Non si ammetteranno nelle scuole di applicazione dell'artiglieria di terra e di mare, del Genio, degl'ingegneri geografi, degl'ingegneri di costruzione marittima e di quelli di ponti e strade, che i soli allievi della scuola politecnica reale e militare, qualora ne saranno giudicati degni a norma della presente legge.

TITOLO II.
Composizione ed organizzazione della scuola reato e politecnica e mulitare.
Personale.

5. La scuola avrà
1 governatore ufficial generale;
1 colonnello comandante in secondo, direttore degli studj;
1 capitano ajutante maggiore della scuola;
4 esaminatori, cioè due scelti tra i professori institutori della scuola, per conoscere nel corso dell'anno i progressi degli allievi; e due che uniti a' primi saranno incaricati di esaminare quelli che domandano di essere ammessi alla scuola, gli allievi che passar debbono da una classe ad un'altra, e quelli che destinar si debbono al servizio dello Stato.
8 institutori professori primarj, cioè:

---

[662] *Bullettino delle leggi del Regno di Napoli Anno 1811. Da luglio fino a tutto dicembre*, Napoli, Nella stamperia francese, pp. 52-87.

1 di sintesi, la solida, la trigonometria, e le sezioni coniche comprese;
1 di analisi e sua applicazione alla geometria;
1 di geometria descrittiva;
1 di meccanica, di fisica e di principj di astronomia relativi alla geografia;
1 di chimica generale e di applicazione della medesima alle arti;
1 delle scienze militari e della formazione delle carte geografiche e topografiche;
1 di belle lettere e di storia;
1 di disegno di ogni specie e di architettura.
Institutori professori secondarj:
1 di sintesi, la solida, la trigonometria; e le sezioni coniche comprese;
1 di analisi e sua applicazione alla geometria;
1 di meccanica, di fisica e di principj di astronomia relativi alla geografia;
1 di chimica e sua applicazione alle arti;
1 di geografia locale e di storia;
2 di grammatica italiana, latina e belle lettere;
2 di lingua francese;
1 di disegno di figura e di paesaggio;
1 di disegno delle carte geografiche e topografiche;
1 di disegno di fortificazione;
2 ufficiali di commissione, uno del Genio ed uno di artiglieria per le instruzioni teoriche e pratiche corrispondenti a queste armi.
Instruttori.
1 di amministrazione militare;
1 di equitazione;
2 di scherma;
2 assaltanti;
1 cappellano incaricato delle instruzioni religiose.
Biblioteca:
1 bibliotecario, da scegliersi tra gli esaminatori institutori;
1 sotto-bibliotecario da scegliersi tra i professori secondarj;
1 custode.
Infermeria:
1 medico;
1 chirurgo;
2 infermieri;
Amministrazione:
1 amministratore;
2 ajutanti dipendenti dal Consiglio di amministrazione.
6. Il numero de' professori e degli agenti secondarj necessarj all'instruzione ed all'amministrazione saranno accresciuti o diminuiti in ragione del bisogno, secondo il regolamento che si formerà dal Consiglio d'instruzione e di amministrazione, e che sarà approvato dal Ministro.
7. Vi sarà per la polizia e per l'instruzione militare degli allievi
1 capo di battaglione,
1 quartier-mastro tesoriere,
3 capitani,
3 tenenti,
3 ajutanti sotto-ufficiali, presi dagli zappatori o dall'artiglieria,
1 armiere.
8. Il numero degli allievi sarà di 225.

Quanto alla polizia, alla disciplina ed all'instruzione militare, saranno divisi in tre compagnie. Ciascuna avrà
1 capitano,
1 tenente,
1 ajutante sotto-uffiziale, e
75 allievi, de' quali
1 sergente maggiore,
1 foriere,
2 sergenti,
4 caporali,
67 allievi,
2 tamburi presi fuori della scuola.
9. Se il bisogno dello Stato lo richiederà, il numero degli allievi sarà aumentato sino a 300; e le compagnie saranno quattro.
10. Quanto all'instruzione scientifica, gli allievi saranno distribuiti in quattro divisioni. La prima sarà di 92, la seconda di 93, la terza di 20, e la quarta anche di 20. Se gli allievi saranno aumentati a 300, le divisioni si aumenteranno in proporzione.
11. Tutti i militari impiegati nella scuola saranno considerati come in attività di servizio.
12. Per l'esatto regolamento della scuola vi saranno tre Consigli, cioè uno di amministrazione, un altro d'instruzione, ed un terzo di perfezionamento, ed in oltre un *giurì* di esame.
13. Il Consiglio di amministrazione sarà composto:
dal governatore presidente,
dal comandante in secondo,
da due institutori e
da due capitani delle compagnie, nominati dal Ministro.
Il quartiermastro farà le funzioni di segretario.
Il comandante in secondo rimpiazzerà, come presidente, il governatore, allorchè questi sarà assente.
Il Consiglio d'instruzione sarà composto dal comandante in secondo e da tutti gl'institutori; e terrà le sue sedute almeno una volta la settimana. Esso sarà preseduto dal governatore, o dal comandante in secondo in sua assenza. L'ufficiale del Genio o dell'artiglieria attaccato alle scuole, a scelta del governatore, ne sarà il segretario.
Il Consiglio di perfezionamento sarà formato dal governatore presidente,
da da quattro esaminatori,
dal comandante in secondo, direttore degli studj,
da due membri della società reale, scelti nella classe delle scienze matematiche e fisiche, tra que' che si occupano specialmente della chimica e delle arti grafiche,
da due commissarj nominati dal Consiglio d'instruzione tra i membri che lo compongono,
e da due ufficiali generali o superiori nominati dal Ministro di guerra e marina.
14. Il governatore presiede a' Consigli ed ai *giurì*; e vi ha voce preponderante in caso d' parità.
Egli comunica col Ministro della guerra per tutto quello che ha rapporto alla scuola.
Il governatore prende conto dell'esecuzione delle lezioni e ripetizioni.
Egli è incaricato di tutto ciò che riguarda la polizia, la disciplina, il mantenimento e gli esercizj militari; ma non può scegliere per tali esercizj le ore consecrate da' regolamenti agl'insegnamenti teorici e pratici delle scienze e delle arti.
Accorda tutti i permessi ed i congedi; impone le punizioni; ma non può congedare un allievo dalla scuola senza l'autorizzazione del Ministro.
Si procurerà che le pene di disciplina non dispensino gli allievi dall'assistenza allo studio ed agli altri esercizj della scuola.

Obblighi de’ Consigli di amministrazione, d’instruzione e di perfezionamento.

15. Il Consiglio di amministrazione sarà incaricato dell’amministrazione de’ fondi assegnati al mantenimento della scuola; esaminerà i mezzi di miglioramento e di economia da introdurvisi; e determinerà le spese straordinarie da domandarsi al Ministro, e gli oggetti da sottomettere alla sua approvazione.
16. Il Consiglio d’instruzione si occuperà dell’insegnamento delle scienze e delle arti che ne fanno l’oggetto; dell’impiego del tempo; della scelta delle opere e de’ modelli i più proprj a perfezionare l’instruzione degli allievi. Esaminerà ed approverà i regolamenti che gli saranno proposti; e deciderà sulle proposizioni particolari concernenti questi oggetti.
Ogni volta che il Consiglio si unirà, i membri che lo compongono si firmeranno su di un foglio di presenza. Le deliberazioni ed il processo verbale di ogni seduta saranno firmati dal presidente e dal segretario.
Si pubblicherà ogni tre mesi un giornale il di cui oggetto sarà di far conoscere l’andamento dell’insegnamento della scuola, non meno che il profitto degli allievi ed il lavoro degl’institutori e degli altri agenti che concorrono all’instruzione.
Il segretario del Consiglio raccoglierà i materiali che debbono comporre questo giornale, con dargli la forma conveniente; e porrà tutte le sue cure per tenere questo lavoro costantemente in corrente.
17. Il Consiglio di perfezionamento si unirà nel mese di ottobre: ed in ogni anno farà il suo rapporto sulla situazione della scuola e su i risultati di utilità ch’essa avrà data allo Stato. In questo rapporto esporrà le sue osservazioni sul perfezionamento della disciplina e dell’insegnamento, e proporrà i cambiamenti che potranno aver luogo,
1. sul programma di ammessione;
2. sull’instruzione;
3. sul personale degli agenti e degli allievi;
4. sulle spese che saranno divise in fondi d’instruzione, masse di pensioni e spese temporanee;
5. sul regolamento di polizia e di disciplina;
6. sulla corrispondenza delle instruzioni che la scuola aver dee colle scuole di applicazione de’ servigj pubblici.

Materiale.

18. Lo stabilimento della scuola comprende
1. una biblioteca militare delle arti e delle scienze;
2. un gabinetto di macchine per l’esperienze fisiche;
3. un gabinetto per l’esperienze chimiche ed un laboratorio;
4. un gabinetto di storia naturale di minerali e vegetabili necessarj per gli oggetti d’instruzione della scuola;
5. i materiali, gli utensilj ed istrumenti necessarj per gli esercizj degli allievi delle differenti armi;
6. una sala d’armi. Queste saranno somministrate da’ magazzini di artiglieria;
7. una infermeria o sia ospedale;
8. una cavallerizza e suoi attrezzi.
19. La biblioteca attuale della Nunziatella, e tutte le macchine che vi sono depositate, saranno addette alla scuola reale politecnica e militare.

TITOLO III.
Polizia e disciplina degli allievi.

20. L’uniforme degli allievi sarà *bleu* celeste.

La forma e le dimensioni saranno determinate dal governatore ed approvate dal Ministro.
21. Sarà fissato da un regolamento particolare il modo di vivere, la disciplina e la caserma.
22. Le compagnie manovreranno nelle grandi riviste ed al campo, allorchè sarà da Noi ordinato.
23. Gli allievi potranno essere per condotta riprensibile congedati dalle scuole con determinazione del governatore approvata dal Ministro.
24. Gli allievi che abbiano lasciato la scuola per qualunque ragione si voglia, o che abbiano abusato di un congedo temporaneo ottenuto dal governatore, non potranno esservi ricevuti di nuovo se non dopo l'intervallo di un anno, e nel modo determinato per la prima ammessione.
25. Gli allievi che escano dalla scuola per le divisate cagioni, cominceranno da quel momento il loro primo anno di coscrizione, se abbiano compito i 17 anni: ed il Consiglio di amministrazione sarà tenuto ad avvisarne gl'Intendenti delle provincie alle quali appartengono.
26. I servigj degli allievi saranno ad essi considerati come servigj militari dal giorno in cui saranno stati ammessi nella scuola.

TITOLO IV.
Scopo dell'insegnamento, modo e durata del medesimo.

27. L'instruzione della scuola reale politecnica e militare abbraccia tra le scienze la sintesi, l'analisi, la geometria analitica e descrittiva, la meccanica, la macchineria, la fisica, la chimica e le sue applicazioni alle arti, la topografia, la scienza della guerra, le belle lettere, la storia, le grammatiche, l'architettura, le costruzioni di pubblici lavori ed ogni specie di disegno.
28. Tutti questi studj si faranno nello spazio di quattro anni dagli allievi destinati a' corpi facoltativi. La ripartizione, l'impiego del tempo, gli sviluppi delle diverse parti degli studj medesimi saranno determinati con un programma fatto ogni anno dal Consiglio di perfezionamento che prenderà particolar cura dell'arte di disegnare; dovendo gli allievi, prima di essere ammessi agli esami di uscita ne' corpi facoltativi, presentare quattro disegni ombreggiati di architettura, quattro di macchine, sei di fortificazione co' corrispondenti profili, e sei di carte tanto in piano geometrico che in prospettiva, conforme a' modelli determinati dallo stesso Consiglio di perfezionamento.
29. Vi sarà sempre nella scuola, durante le lezioni e le ripetizioni, un capitano ovvero un tenente incaricato del buon ordine e della disciplina. I sergenti ed i caporali renderanno conto agli ufficiali di polizia, dopo ogni lezione, della condotta degli allievi.
30. Saranno gli allievi tutti instruiti sul modo di cavalcare, e vie più quelli che si dedicano al servizio della cavalleria. Siffatta instruzione sarà data da un cavalcatore nella cavallerizza della scuola. I cavalli saranno scelti da' reggimenti che saranno di guarnigione nella capitale. Saranno tenuti nel quartiere della Vittoria; e saranno condotti alla cavallerizza da' soldati addetti a questo servizio, ed il cavalcatore ajutato da alcuni caporali addetti all'oggetto.
Tutti gli allievi esser debbono instruiti nell'arte di nuotare, prima di essere ammessi ne' diversi servizj a' quali sono addetti.
31. Il carattere che distinguer dee la scuola, è quello di una scuola generale destinata ad insegnare agli allievi di tutte le classi i principj e le applicazioni delle scienze e delle arti corrispondenti alla prima loro educazione ed al loro destino.
L'instruzione dee seguire i progressi delle scienze e delle arti: ed è riserbato al Consiglio di perfezionamento di additare in ogni anno e su di ogni materia le opere migliori che debbano servire all'insegnamento.
32. L'insegnamento della scuola comprende le lezioni, le ripetizioni, le interrogazioni, l'esperienze nelle sale e ne' gabinetti, ed i diversi esercizj determinati da' programmi particolari, eccitando le facoltà intellettuali all'invenzione.
33. Oltre all'insegnamento divisato negli articoli antecedenti, tutti gli allievi ne' due primi anni saranno instruiti negli esercizj militari col fucile di munizione. Ogni allievo, ne' sei primi mesi

della sua ammessione alla scuola, dovrà sapere instruire nel maneggio delle armi que' che entrano posteriormente; e dopo due anni dovrà sapere la scuola di battaglione.
34. Ne' primi due anni ogni allievo dovrà saper montare e smontare un fucile, pulirlo e metterlo in istato di poter agire.
35. Gli allievi faranno il servizio di polizia della scuola, facendo la guardia per giro, in guisa che non si attrassino nello studio.
36. Durante i primi due anni, gli allievi faranno una volta il mese una marcia militare di dieci miglia col fucile, colla mucciglia e con un peso equivalente alle razioni di pane per quattro giorni.
37. Gli allievi della prima e seconda divisione soltanto dovranno eseguire gli esercizj e le manovre indicate negli articoli 33, 34, 35, e 36, ed ogni altro che si stabilirà relativamente a quest'oggetto.
38. L'anno scolastico per la prima divisione comincerà il dì primo di novembre; e per le altre subitochè il *giurì* di esame avrà terminato le sue operazioni.
39. Gli esami cominceranno ne' primi giorni del mese d'agosto col metodo stabilito dal Consiglio di perfezionamento. Prima del tempo a ciò far destinato i professori delle scienze matematiche, fisiche e chimiche presenteranno agli allievi in conferenze generali il quadro delle lezioni eseguite, e gli prepareranno gradatamente agli esami medesimi.
40. Dopo gli esami, gli allievi della seconda divisione che saranno giudicati meritevoli di essere ammessi ne' corpi di fanteria e di cavalleria, riceveranno dal Ministro della guerra e marina per mezzo del governatore i brevetti di sottotenenti. Il governatore darà loro de' congedi per passare un mese nelle loro famiglie. Terminato questo permesso, essi dovranno portarsi a' loro corpi, purchè il Ministro non ordini che vi si rechino immediatamente nell'uscire dalla scuola.
41. Lo stesso metodo sarà tenuto per gli allievi della quarta divisione i quali saranno giudicati degni di essere ammessi a servire ne' corpi facoltativi.
42. Tutti gli allievi che debbono rimanere nelle scuole nel tempo che passa dalla fine de' loro esami particolari al principio del terzo anno scolastico, saranno esercitati nelle sperienze fisiche e di chimica, nella pratica delle projezioni grafiche e topografiche sul terreno, e nel disegno di figura, di paesaggio e di topografia. È si occuperanno altresì de' lavori indicati ne' diversi programmi.
43. Nell'intervallo di questi lavori, gli allievi visiteranno i musei, i gabinetti scientifici, le grandi manifatture, i monumenti ed i pubblici edificj. Essi saranno condotti almeno otto volte ne' musei di scoltura e di pittura. I professori di disegno, di architettura e di storia gli accompagneranno, e faranno loro le osservazioni che giudicheranno le più proprie a formare il loro gusto. Gli allievi noteranno le osservazioni e le compileranno sotto forma di rapporti o di memorie, seguendo le instruzioni ed i consigli che riceveranno dagl'institutori.
44. In tempo delle vacanze, le marce militari indicate nell'art. 36 si eseguiranno una volta la settimana: e gli allievi si eserciteranno nel maneggio e nella manovra di ogni specie di cannone ed in quelle di forza. Impareranno similmente la costruzione delle fascine, de' gabbioni e delle batterie.
45. La distribuzione del tempo tra l'intervallo che dee scorrere dalla fine degli esami rispettivi al cominciamento dell'anno scolastico, sarà determinato nel mese d'agosto dal Consiglio d'instruzione.

TITOLO V.
Della nomina de' membri de' Consigli, degli esaminatori e di altri individui della scuola.

46. Delle vacanze de' membri de' Consigli di amministrazione, d'instruzione e di perfezionamento, saranno da Noi nominati a' primi due Consigli gl'individui institutori della scuola, ed al terzo que' socj dell'accademia delle scienze che ci verranno proposti dal Consiglio di perfezionamento sulla proposizione del governatore. Il governatore poi sulla proposizione del

Consiglio d'instruzione deciderà l'elezione, l'aumento e la diminuzione de' professori secondarj.
47. Gli esaminatori saranno da Noi nominati nella guisa medesima.
48. Il governatore della scuola proporrà al Ministro gli ufficiali che egli creda proprj a comandare gli allievi: e coll'avviso del Consiglio di perfezionamento gli proporrà anche la nomina degl'institutori e degli agenti primari della scuola.
49. La nomina de' professori ed agenti secondarj si farà pure dal governatore, e dovrà essere approvata dal Ministro.
50. In caso d'immoralità o di positiva negligenza de' funzionarj della scuola, la destituzione di essi sarà pronunciata dalla stessa autorità alla quale la nomina è stata deferita per gli articoli precedenti.

TITOLO VI.
De' fondi necessarj alle spese del primo stabilimento della scuola, del suo mantenimento e de' soldi.

51. Per provvedere a tutte le spese necessarie al primo stabilimento della scuola, mettiamo a disposizione del Ministro della guerra e marina ducati diecimila.
52. Per supplire alle altre spese che riguardano l'instruzione, la manutenzione annuale ed il perfezionamento della scuola medesima, sono da Noi assegnati trentaduemila ducati pagabili in rate mensuali ed anticipate. Il nostro Ministro della guerra si metterà d'accordo con quello delle finanze sul modo del loro pagamento.
53. Saranno pagate dalla suddetta dotazione, tutte le spese che riguardano il materiale ed il personale d'instruzione, la pensione de' cinquanta allievi a piazza franca che ci riserbiamo di nominare, il mantenimento dell'edificio e del mobilio, le spese accidentali su questi oggetti e le indennità personali, secondo la ripartizione che se ne farà dal governatore, a norma delle disposizioni contenute ne' diversi articoli di questa legge, precedente l'avviso del Consiglio d'instruzione e di perfezionamento, da approvarsi dal Ministro. Le spese poi di caserma e del mantenimento degli allievi che entrano nella scuola a pensione, si pagheranno dal fondo delle pensioni medesime.
54. Il governatore riceverà a titolo d'indennità l'annua somma di ducati mille e dugento, indipendentemente dal soldo e dagli averi del suo grado.
55. Il comandante in secondo riceverà a titolo d'indennità la somma di seicento ducati, indipendentemente dal soldo e dagli averi di attività.
56. Il soldo di ogni institutore professore primario o agente in capo non potrà esser minore di 400 ducati nè più di 600, aumentabili ogni volta che il professore stamperà nella facoltà che professa un'opera degna di premio, a giudizio del Consiglio di perfezionamento.
57. I due esaminatori che non saranno institutori, potranno avere il medesimo soldo degl'institutori professori, senza pregiudizio delle indennità di viaggio alle quali essi avranno dritto.
58. Il soldo di ogni professore o agente secondario non potrà essere minore di 200, nè maggiore di 300 ducati l'anno.
59. Le indennità divisate ed ogni altra che sarà creduta regolare ed approvata dal Ministro della guerra, saran pagate da' fondi de' 32000 ducati addetti per la dotazione della scuola.
I soldi poi di attività di tutti i militari impiegati nella scuola medesima, saranno pagati sulle riviste dal ramo della guerra.

TITOLO VII.
Modo ammessione degli allievi nella scuola.

60. In ogni anno da' 15 d'aprile a' 15 di giugno sarà aperto un esame per l'ammessione degli allievi alla scuola reale politecnica militare.
I due esaminatori che non sono institutori, saranno incaricati di questo esame nelle varie parti del regno quì sotto indicate.
Il primo si condurrà nelle città di Capoa, Aquila, Teramo, Chieti, Campobasso ed Avellino.
ll secondo nelle città di Salerno, Potenza, Foggia, Bari, Lecce, Cosenza e Monteleone. Uno degli esaminatori institutori sarà incaricato degli esami nella città e provincia di Napoli.
61. Non si ammetterà alcun allievo nella scuola, se uno de' suoi parenti o amici non si sia obbligato legalmente coll'Intendente della corrispondente provincia, di versare nella cassa del Consiglio di amministrazione della scuola una pensione di ducati 144 annui. Questa pensione dovrà pervenire senza spese al detto Consiglio, e sarà pagata anticipatamente, almeno per un trimestre, e prima del dì 15 dell'ultimo mese del corrente trimestre. L'individuo che si sarà obbligato a somministrare la pensione di un allievo sarà tenuto di far pervenire all'Intendente della provincia, prima del primo giorno di ogni trimestre, documento legale del pagamento fatto di tal pensione. Qualora ciò non si esegua, l'Intendente spedirà contro l'individuo moroso un costringimento uguale a quello che si pratica per le pubbliche contribuzioni.
La pensione degli allievi non comincerà a decorrere che dal giorno in cui saranno essi ricevuti alla scuola.
Allorchè un allievo cesserà di far parte della scuola per morte, congedo assoluto o altrimenti, il rimanente della sua pensione, sino al primo giorno del trimestre seguente, rimarrà nella cassa del Consiglio di amministrazione in aumento della massa generale.
62. Oltre le pensioni prescritte nell'art. precedente, ogni allievo dovrà, entrando nella scuola, essere provvisto dell'equipaggio quì appresso indicato, non meno che de' libri di ogni genere, righe, compassi, calamajo ed altre cose che gli sieno necessarie per l'instruzione. L'equipaggio sarà composto di
9 camice di tela,
9 paja di calze di cotone di colore,
9 fazzoletti da tasca,
4 berretti da notte,
9 cravatte bianche,
1 cravatta di seta nera,
1 pajo di stivali,
2 paja di scarpe,
1 scatola pel grasso delle scarpe,
1 scopetta per abito,
1 pettine da sgrassare,
1 cavastracci,
1 spillo,
1 volta vite,
1 posata d'argento,
1 bicchie d'argento,
1 bisaccia, o sia mucciglia,
1 astuccio di matematica e la squadra di legno,
1 grande ed un piccolo uniforme,
1 abito per casa.
Letto composto di
1 materasso,
2 cuscini,
4 lenzuola,
4 fodere per cuscini,

1 coverta d’inverno,
1 coverta d’està,
1 pajo di banchi di ferro,
2 tavole inverniciate.
Tutti questi oggetti saranno conformi a modelli determinati dal governatore, i quali rimarranno depositati nel Consiglio di amministrazione.
63. Co’ mezzi divisati negli articoli 61 e 62 il Consiglio di amministrazione della scuola provvederà all’alloggio, al mantenimento, al nutrimento, al vestimento, all’equipaggio, al fuoco, a’ lumi, tanto nello stato di salute che nelle malattie, alle penne, alla carta, all’inchiostro e ad altri minuti oggetti necessarj alla loro instruzione.
64. Sul numero de’ 225 allievi stabilito per l’articolo 8, Noi ci riserbiamo 50 piazze franche, alle quali nomineremo gl’individui con decreto speciale.
Le medesime saranno date
1. a’ figli de’ militari che hanno reso de’ servigj allo Stato;
2. agli allievi dei collegj civili che vi sieno a piazza franca, e che si destineranno alla carriera militare;
3. a’ giovani che trovandosi i primi sulla lista del *giurì* di ammessione, giustificheranno con pruove autentiche dirette dagl’Intendenti al governatore della scuola, che le loro famiglie non sono in istato di pagare nè tutta nè parte della pensione.
Niun allievo compreso in queste tre classi potrà essere ammesso da Noi ad una piazza franca, prima di essersi presentato ed approvato nell’esame.
Gli allievi nominati alle piazze franche non sono dispensati da dare l’equipaggio prescritto nell’articolo 62.
65. Il mantenimento di questi cinquanta allievi sarà preso sul fondo de 32000 ducati da Noi assegnato per la dotazione della scuola, e non potrà eccedere 144 ducati annui per ogni allievo.
66. Non potranno presentarsi all’esame di ammessione che i nostri sudditi dell’età di anni 15 a 20. Essi debbono presentare un certificato dell’amministrazione municipale del loro domicilio, che attesti della loro buona condotta e del loro attaccamento al Governo.
Deesi avere una sicurezza che abbiano una buona fisica costituzione ed una vista sufficiente pe’ servizj a’ quali essi si destinano: e sono obbligati a produrre un certificato autentico che abbiano avuto il vajuolo, o che sieno stati vaccinati, e che abbiano fatto il corso delle belle lettere.
67. Tutti i suddetti documenti uniti agli atti della nascita saranno presentati dagli aspiranti all’esaminatore prima dell’esame.
68. I nostri sudditi che avranno fatto due campagne o un servizio militare di 3 anni, saranno ammessi nell’esame sino all’età di 24 anni compiti. Se abbiano le conoscenze necessarie per essere ammessi nella seconda e terza divisione, vi potranno essere ricevuti nel primo caso sino all’età di 25 anni, e nel secondo sino all’età di 26 anni compiti.
69. I sotto-uffiziali o soldati di artiglieria e degli zappatori e minatori, che avranno acquistato le cognizioni necessarie per essere ammessi alla scuola, potranno concorrervi sino all’età di 28 anni compiti, sotto la condizione apposta nell’art. 68 a’ militari delle altre armi, cioè di giustificare le due campagne di guerra o i tre anni di servizio militare. Qualora poi abbiano essi le conoscenze necessarie per essere ammessi nella seconda o nella terza divisione, potranno nel primo caso esser ricevuti sino all’età di 29 anni, e nel secondo caso fino all’età di 30 anni compiti.
I suddetti militari in questo caso riceveranno de’ fogli di rotta per rendersi a Napoli o nella città destinata agli esami, la più prossima alla loro guarnigione.
70. Ogni aspirante alla scuola, al quale un professore del liceo o di ogni altro pubblico stabilimento autorizzato da Noi darà un certificato nel quale si dichiari, che egli crede sul suo onore e coscienza che N. N. suo allievo è instruito abbastanza per essere ammesso nella scuola, otterrà il permesso da’ superiori di siffatti stabilimenti di presentarsi all’esame nella città della provincia destinata all’oggetto nell’epoca prescritta, o nella scuola in Napoli sino al 1. di

novembre. Qualora non sarà giudicato degno di essere ammesso, ritornerà a sue spese al suo stabilimento.
71. Le cognizioni per l'ammessione alla scuola saranno indicate con un programma che sarà fatto pubblico dal Ministro di guerra, almeno tre mesi prima dell'esame, a proposizione del Consiglio d'instruzione approvato da quello di perfezionamento.
72. Sino a nuov'ordine le cognizioni per l'ammessione degli allievi nella prima, seconda e terza divisione sono le seguenti,
Per la prima.
1. l'aritmetica;
2. la geometria elementare piana;
3. l'analisi grammaticale di alcune frasi italiane;
4. lo scrivere leggibilmente e correttamente.
Questi articoli sono di obbligazione.
Per la seconda.
1. l'aritmetica ed il nuovo sistema metrico colla distinta applicazione del calcolo decimale al medesimo;
2. la geometria piana, solida, trigonometria rettilinea e le sezioni coniche;
3. l'algebra fino alla risoluzione dell'equazioni di secondo grado e dell'equazioni indeterminate del primo;
4. la teoria delle proporzioni e progressioni, de' logaritmi e dell'uso delle tavole de' seni;
5. la traduzione di un passo degli ufficj di Cicerone, e l'analisi grammaticale italiana;
6. l'attitudine di copiare una testa sul disegno che presenterà loro l'esaminatore.
Per la terza.
1. tutte le conoscenze individuate per coloro che domandano essere ammessi nella seconda divisione;
2. Il compimento dell'intero corso analitico, il calcolo integrale e differenziale, la geometria descrittiva e l'applicazione dell'analisi alla geometria;
3. I principi della meccanica analitica, e con ispecialità della statica applicata all'equilibrio delle macchine semplici.
73. Gli esami di ammessione saranno pubblici. Gli amministratori de' luoghi ove si faranno, incaricheranno uno de' loro membri d'assistervi.
74. Quei che desidereranno di concorrere, dovranno portarsi in una delle città indicate nell'art. 60, e presentarsi all'Intendente il quale gli farà farà registrare, ed indicherà loro il giorno e il luogo ove dovran subire l'esame. Sarà lo stesso per quelli che vorranno essere esaminati in Napoli. Essi saran tenuti di presentarsi all'Intendente della provincia di Napoli, il quale gli farà registrare, ed indicherà loro il giorno e il luogo de' loro esami. La lista sarà formata nella vigilia dell'apertura dell'esame.
75. Nel mese di luglio gli esaminatori di giro si riuniranno in Napoli, ed uniti a due esaminatori professori formeranno il *giurì* di ammessione. Questo sarà preseduto dal governatore e dal comandante in secondo della scuola.
76. Nel *giurì* si determinerà la lista per ordine di merito di tutti i candidati giudicati in istato di essere ammessi, e si dirigerà dal governatore al Ministro della guerra che spedirà le lettere di ammessione secondo l'ordine della lista medesima e nel numero delle piazze da provvedersi.
77. Gli allievi ammessi alla terza divisione soltanto avranno il grado di sergenti di artiglieria: e così essi che gli altri esaminati ed approvati per l'ammessione saranno obbligati di presentarsi alle scuole nel primo di novembre. I primi riceveranno pel loro viaggio l'indennità del loro grado, senza essere obbligati a seguire le tappe ordinarie. Questa indennità sarà loro pagata dal ramo della guerra su di un foglio di rotta dal commissario di guerra del circondario del domicilio, in vista della lettera di ammessione.

78. Gli allievi della scuola sono esenti da essere chiamati all'attività della coscrizione: ma se essi ne escano senza essere impiegati dal Governo, saranno obbligati a marciare alla prima chiamata, se il loro numero ve gli destina, o vi sieno stati precedentemente chiamati.

TITOLO VIII.
Esame degli allievi per passare da una divisione all'altra, e per essere destinati al servizio dello Stato.

79. Gli allievi della prima divisione subiranno alla fine del loro anno scolastico un esame regolare per passare alla seconda. Quei che non saranno giudicati capaci di esservi ammessi, potranno restare ancora un anno, dopo del quale si ritireranno dalla scuola, qualora nel secondo esame non abbiano meritato di passare alla seconda divisione.
Lo stesso si praticherà per gli allievi che passar debbono dalla seconda alla terza, e dalla terza alla quarta.
Gli esami riguarderanno le scienze che s'insegnano in ciascuna divisione, a norma de' programmi che si stabiliranno dal Consiglio d'instruzione approvati da quello di perfezionamento.
80. Gli allievi della seconda divisione che saranno giudicati meritevoli di passave alla terza, e quelli che vi entreranno di prima ammessione, dichiarar debbono agli esaminatori il servigio al quale si destinano. Destinati intanto nelle divisioni non saranno classificati per alcun servigio. Questa classificazione avrà luogo negli esami di uscita dalla scuola, poichè il loro destino dipender dee dal profitto che essi faranno nel corso intero degli studj, nella qual'epoca si terrà conto, per quanto l'utile pubblico lo richiegga, della loro dichiarazione che sarà conservata nel processo verbale di ammessione, e che potranno essi cambiare nel solo primo anno.
81. Gli allievi della quarta divisione saranno soltanto tenuti alla fine de' loro corsi scolastici, di presentarsi all'esame per quel servizio al quale sono destinati. Quei che si ricusano, saranno congedati dalla scuola.
82. Gli esami di uscita degli allievi che andar debbono a servire da ufficiali nella fanteria e nella cavalleria, riguardano la seconda divisione, come è stabilito nell'art. 40: e gl'insegnamenti fissati per la medesima, e che saranno stati divisati dal Consiglio d'instruzione ed approvati da quello di perfezionamento ne' programmi dati al *giurì* di esame, non differiranno da' quelli di passaggio alla terza divisione.
83. L'esame di uscita degli allievi della quarta divisione che destinar si debbono al servizio dello Stato, si terrà per concorso in ogni anno nel mese di settembre. Vi si potranno presentare anche per una volta gli allievi usciti dalla scuola negli anni precedenti.
84. Il concorso sarà pubblico, e sarà eseguito in presenza di un ufficiale generale e degli agenti superiori de' pubblici stabilimenti che in ogni anno saranno invitati dal Ministro di guerra.
85. Ogni allievo della quarta divisione od ogni altro concorrente uscito dalla scuola, giusta l'articolo 83, subirà tre esami: uno sulle matematiche, compresa la geometria descrittiva; il secondo sulla fisica, la chimica e sulle scienze della propria professione; ed il terzo sulla grammatica, le belle lettere ed il disegno.
86. lnterverranno in tutti i suddetti esami due esaminatori di giro, ed i due esaminatori institutori.
87. Subitochè gli esami saranno terminati, i quattro esaminatori si uniranno in *giurì* preseduto dal governatore. Questo *giurì* formerà la lista de' candidati per ordine di merito, cioè di quelli della seconda divisione che saranno dichiarati meritevoli di essere ammessi come ufficiali ne' corpi di fanteria e di cavalleria, secondo il numero degl'impieghi vacanti, e di quelli della quarta divisione che si giudicheranno atti ad essere ricevuti ne' servigj pubblici, secondo il rango che gli uni e gli altri occupano nelle suddette liste di merito.
88. Se qualche candidato, sebbene sufficientemente instruito, si trovi attaccato da qualche infermità che lo renda poco atto al servizio al quale egli aspira, il *giurì* ne manifesterà la sua opinione nel conto che esso renderà al Ministro.

89. Quegli allievi che non avranno meritato di essere ammessi ne' servizj pubblici, saranno obbligati di ritirarsi dalla scuola dopo l'anno di più che vi avranno passato. Il *giurì* di esame potrà nondimeno concedere a' medesimi ancora un secondo anno, qualora il loro attrasso nello studio sia dipeso da malattia sofferta, o qualora si riconoscano in essi talenti e buona volontà di rendersi più instruiti: ma il loro numero in tutti i casi non potrà essere maggiore di dieci.
90. Gli allievi che usciranno dalla scuola senza aver meritato alcun impiego, cominceranno dall'epoca dell'uscita il loro primo anno di coscrizione, secondochè è stato determinato nell'art. 25.

TITOLO IX.
Della corrispondenza d'instruzione che le scuole di applicazione de' servizj pubblici aver debbono colla scuola reale politecnica e militare.

91. In conseguenza degli articoli precedenti e per la loro intera esecuzione si daranno subito tutte le disposizioni per istabilire le scuole di applicazione dell'artiglieria di terra e di mare, del Genio, degl'ingegneri geografi, degl'ingegneri di costruzione marittima e di quelli di ponti e strade, onde restino fissate le convenienti relazioni d'instruzione colla scuola reale politecnica e militare.
92. Il Ministro della guerra incaricherà gli ufficiali generali e gli agenti superiori de' servizj pubblici indicati nel precedente articolo, e quelli che fan parte del Consiglio di perfezionamento, di proporre al Consiglio medesimo de' programmi d'instruzione per le scuole di applicazione, in modo che l'insegnamento sia in armonia ed interamente coordinato con quello della scuola reale.
93. Detti programmi saranno approvati definitivamente da' Ministri rispettivi per farsi subito pubblici, e perchè si eseguano nelle scuole di applicazione.
Vogliamo e comandiamo che questa nostra legge da Noi sottoscritta e munita del nostro sigillo si pubblichi colle ordinarie solennità in tutto il regno per mezzo delle autorità cui appartiene, le quali dovranno registrarla ed assicurarne l'adempimento.

Il nostro Ministro Segretario di Stato è specialmente incaricato di vegliare alla sua pubblicazione.

Data in Napoli il dì 13 d'agosto 1811.

firmato, GIOACCHINO NAPOLEONE,

LIBRI A STAMPA

1. *Saggio di un corso di matematica*

Saggio di un corso di matematica per uso della reale scuola politecnica, e militare.

Primo volume

Tom. I - Aritmetica

Nozioni preliminari, p. 1
Della numerazione degli intieri e delle parti decimali, p. 2
Della numerazione delle parti decimali, p. 5
Dell'Addizione de' numeri interi e delle parti decimali, p. 10
Disposizione de' numeri dati, p. 11
Della sottrazione de' numeri intieri, e delle parti decimali, p. 17
Della Moltiplicazione, p. 20
Della moltiplicazione delle parti decinali, p. 30
Uso della Moltiplicazione, p. 31
Della divisione de' numeri interi, e delle parti decimali, p. 33
Divisione delle parti decimali, p. 41
Delle frazioni, p. 46
Risoluzione delle frazioni alla loro più semplice espressione, p. 49
Moltiplicazione delle frazioni, p. 55
Divisione delle frazioni, p. 58
Addizione, e sottrazione delle frazioni, p. 60
Frazioni decimali, p. 63
Operazioni su i numeri complessi, p. 73
Addizione de' numeri complessi, p. 74
Sottrazione de' numeri complessi, p. 75
Moltiplicazione de' numeri complessi, p. 77
Divisione de' numeri complessi, p, 83
Ragioni. Proporzioni, p. 92
Regola del tre semplice, p. 99
Regola di escomputo, p. 103
Regola del tre composta, p. 106
Regola del Cambio, p. 110
Regola di Società, o di Partagio, p. 111
Regola di Allegazione, p. 115

DELLE NUOVE MISURE, p. 117

Misure lineari, e di lunghezza, p. 117
Misura delle superficie, p. 119

Misura di volume, p. 120
Pesi, o misure del peso, p. 121
Monete, p. 124
Riduzione delle misure lineari antiche in misure nuove, e reciprocamente, p. 125
Paragone di misure di volume antiche, e nuove, p. 128
Paragone delle divisioni del cerchio antiche, e moderne, p. 130

Tom. II – Principj generali della geometria

Postulati, p. 1
Assiomi, p. 2
Geometria, p. 4
Delle linee, e delle superficie considerate generalmente, p. 6
Cap. I – Proprietà delle linee rette considerate in rapporto alla loro rispettiva posizione., p. 9
Parte I – Incontro di due linee rette, p. 9
Parte II – Linee parallele, p. 25
Cap. II – Dell'incontro scambievole di tre linee rette, ossia de' triangoli rettilinei, p. 32
Cap. III – Dell'incontro di più di tre linee rette, p. 46
Cap. IV – Della curva circolare, p. 89
Cap. V – Teoria delle Ragioni, e Proporzioni. Principj generali, p. 135

Volume secondo

Tom. III – Algebra

Dell'addizione, p. 3
Della sottrazione, p. 4
Della moltiplicazione, p. 10
Della divisione, p. 21
Del massimo comune divisione di due quantità algebraiche, p. 38
Delle frazioni Algebriche, p. 47
Delle equazioni, p. 56
Dell'equazioni del primo grado ad una sola incognita, p. 60
Dell'estrazione della radice quadrata, p. 147
Esposizione della regola, p. 151
Dimostrazione della regola, p. 152
Estrazione della radice quadrata dei polinomj, p. 168
Quadrato, e radice quadrata delle frazioni, p. 173
Risoluzioni delle equazioni del secondo pure, p. 176
Applicazioni, p. 178
Equazioni del secondo grado affetta, p. 182
Ecco l'enunciazioni di alcune questioni di secondo grado, p. 200
Della risoluzione delle equazioni derivative dal secondo grado, p. 207
Delle combinazioni, p. 210
Prima specie di combinazioni, p. 211
Seconda specie di combinazioni, p. 213
Terza specie di combinazioni, p. 214
Della natura, e delle proprietà delle equazioni, p. 217

Del modo di elevare un monomio ad una qualunque potenza, p. 217
Binomio Newton, p. 219
Del calcolo de' radicali, p. 228
Somma, e sottrazione delle quantità radicali, p. 233
Per la somma, p. 234
Per la sottrazione, p. 234
Formazione del cubo, ed estrazione della radice cubica, p. 248
Operazione, p. 250
Verificazione, p. 250
Dimostrazione dell'operazione, p. 252
Delle quantità immaginarie, p. 288
Delle proporzioni, e delle progressioni, p. 306
Delle proporzioni Aritmetiche, p. 307
Delle proporzioni Geometriche, p. 308
Applicazioni, p. 312
Regola del tre diretta, p. 312
Regola del tre inversa, p. 314
Regola di Società, o della Ripartizione semplice, p. 315
Regola di Società, o di Ripartizione composta, p. 319
Regola del tre composta, p. 320
Delle progressioni, p. 321
Delle progressioni Aritmetiche, p. 322
Applicazioni, p. 330
Piramidi di palle, p. 338
Piramide a base quadrata, p. 338
Piramide a base triangolare, p. 340
Piramide rettangolare, la cui base è un rettangolo, p. 344
Delle Progressioni Geometriche, o per quoziente, p. 355
Applicazioni, p. 363
De' logaritmi, p. 370
Idea del modo di calcolare i logaritmi volgari, p. 385
Delle tavole de' logaritmi, p. 387
Applicazioni, p. 393
Trasformazione dell'equazioni, p. 402
Dell'eliminazione dell'incognite nell'equazioni di gradi superiori, p. 413
Del modo di trovare i divisori razionali di una equazione, p. 420
Della risoluzione dell'equazioni a due termini, p. 441
Dell'equazioni di quarto grado, p. 453
Dell'estrazioni delle radici quadrate, e cubiche delle quantità parte commesurabili, e parte incommensurabili, p. 456
Del metodo de' coefficienti indeterminati, p. 458
Delle serie ricorrenti, p. 464
Del modo come servirsi de' coefficienti inderminati per ritrovare la formola del Newton, p. 475
Formola dello stesso binomio nel caso che l'esponente è frazionario, p. 479
Formola di Newton nel caso dell'esponente negativo, p. 487
Dello sviluppo in Serie delle quantità esponenziali, e delle quantità logaritmiche, p. 489

Volume terzo

Tom. IV – Trigonometria piana

Indice, pp. I-IV

Della Trigonometria Piana

L'oggetto della trigonometria è quello di determinare numericamente tre parti di un triangolo, allorchè sono date le altre tre parti, fra le quali però vi sia almeno un lato. Formando una serie di triangoli, i cui angoli variano per tutt'i valori possibili, la quistione si riduce a paragonare delle linee omologhe, pp. 1-3
Divisione sessagesimale, e centigrada della circonferenza. Si adotta la prima, perchè il num. 360 ha molti divisori, e perché di essa si fa uso nella costruzione delle carte geografiche. Il complemento di un arco A è D-A, e'l supplemento è 2D-A, indicando con D l'angolo retto, pp. 3-5
Il seno di un arco è la perpendicolare abbassata dall'estremo di quest'arco sul raggio, che giugne all'altro estremo: quindi sen $0 = 0$. Il seno di un arco è la metà della corda dell'arco doppio. Due archi supplementi hanno lo stesso seno. I seni degli angoli di un triangolo calcolati in parti del raggio appartenenete al cerchio, che gli si circoscrive, sono metà de' lati opposti. Modo di ottenere il seno di un arco per mezzo della sua corda, ed all'opposto, pp. 5-7
Il coseno di un arco è il seno dell'arco complemento, ed è compreso tra il centro e' l seno, p. 8
La tangente di un arco è la porzione della tangente circolare menata da un estremo di quest'arco, e limitata dall'altra parte dal raggio prolungato che passa per l'altro estremo, p. 8
La segante di un arco è il raggio condotto per un estremo di quest'arco, e prolungato fino all'incontro della tangente menata per l'altro estremo, p. 8
La cotangente, e la cosegante di un arco sono rispettivamente la tangente, e la segante dell'arco complemento. Seno verso, p. 9
Le linee trigonometriche sono proporzionali a' raggi de' cerchi, ai quali appartengono. Quindi si stabilisce il raggio uguale ad 1, pp. 9-10
La tangente trigonometrica di un arco è eguale al raggio moltiplicato pe' l coseno, e diviso pe' l seno dello stesso arco, e la cosegante trigonometrica di un arco è eguale al quadrato del raggio diviso pe' l seno dello stesso arco; cioè si ha $\mathrm{tang}\,A = \frac{R\mathrm{sen}A}{cosA}$, $\mathrm{cotang}\,A = \frac{R\mathrm{cos}A}{\mathrm{sen}A}$, $\mathrm{seg}\,A = \frac{R^2}{\mathrm{cos}A}$, $\mathrm{coseg}\,A = \frac{R^2}{\mathrm{sen}A}$. Si ha ancora $\mathrm{seg}\,A = V(R^2 + \mathrm{tang}^2 A)$; e quindi $\mathrm{tang}\,A = V(\mathrm{seg}A - R^2)$, p. 11
Le tangenti di due archi sono in ragione inversa delle loro cotangenti, p. 11
Alcune trasformazione sù valori delle linee trigonometriche: maniera di esprimerne una in funzione di due altre, pp. 11-14
Due archi eguali, e di segno contrario hanno i seni eguali, e di segno contrario, mentre che hanno un medesimo coseno effetto dallo stesso segno; cioè si ha $\mathrm{sen}\,(-A) = -\mathrm{sen}\,A$ e $\mathrm{cos}\,(-A) = \mathrm{cosen}\,A$, p. 14
Due archi supplementi hanno lo stesso coseno, ma con segno contrario, ed è negativo il coseno dell'angolo ottuso; cioè si ha $\mathrm{cos}\,(D + A) = -\mathrm{cos}(D - A)$, p. 15
Le tangenti di due archi supplementi differiscono nel solo segno, ed è negativa la tangente dell'angolo ottuso. Cioè si ha $\mathrm{tang}\,(D + A) = -\mathrm{tang}\,(D - A)$, p.16
Due archi supplementi hanno la stessa segante; ma con diversi segni, ed è negativa la segante dell'angolo ottuso; cioè si ha $\mathrm{seg}\,(D + A) = -\mathrm{seg}\,(D - A)$, p. 16
Due archi supplementi hanno la stessa cotagente, e cosegante; la prima però con diverso segno ed è negativa la cotangente dell'angolo ottuso. Cioè si ha $\mathrm{cot}(D + A) = -\,\mathrm{cot}(D - A)$; $\mathrm{coseg}\,(D + A) = \mathrm{coseg}\,(D - A)$, p. 16

Valori delle linee trigonometriche dell'arco zero fino a π, indicando con π la circonferenza. Dividendo il centro con due diametri, che si tagliano ad angoli retti; se i seni positivi sono nel semicerchio superiore, i negativi saranno nell'inferiore, e se i coseni positivi sono nel semicerchio a destra, i negativi saranno in quello a sinistra. I limiti de' seni sono 1, e -1; delle tangenti, e cotangenti 0, ed ∞ e le seganti, e coseganti sono contenuti ne' limiti 1, ed ∞, pp. 17-21
Il seno della somma, o differenza di due archi è eguale al seno del primo moltiplicato pe' l coseno del secondo, più o meno il seno del secondo moltiplicato pe' l coseno del primo. E' l coseno della somma, o differenza di due archi è uguale al prodotto di coseni, meno, o più il prodotto de' seni. Cioè si ha $\operatorname{sen}(a \pm b) = \operatorname{sen} a \cos b \pm \operatorname{sen} b \cos a$, e $\cos(a \pm b) = \cos a \cos b \pm \operatorname{sen} a \operatorname{sen} b$, pp. 22-24
La dimostrazione di questo teorema si estende ancora al caso in cui la somma de' archi a, b supera il quadrante. Con queste formole si possono calcolare i seni, e coseni di un numero qualunque di archi, pp. 24-26
Queste formole si applicano agli archi $(\frac{\pi}{4} \pm b)$; $(\frac{\pi}{2} \pm b)$, ec, $(\frac{4n+1}{4}\pi \pm b)$; $(\frac{4n+2}{4}\pi \pm b)$ ec. Da ciò apparisce, che le linee trigonometriche di un arco sono le medesime degli stessi archi sommati con un numero qualunque di circonferenze, pp. 26-29
Espressione della tangente, cotangente, segante, cosegante della somma, o differenza di due archi. Cioè si ha
$\operatorname{tang}(a \pm b) = \frac{\operatorname{tang} a \pm \operatorname{tang} b}{1 \mp \operatorname{tang} a \operatorname{tang} b}$; $\operatorname{tang}(a \pm b) = \frac{\operatorname{cotang} a \operatorname{cotang} b \mp 1}{\cot b \pm \cot a}$; pp. 29-30
$\operatorname{seg}(a \pm b) = \frac{\operatorname{seg} a \operatorname{seg} b}{1 \mp \operatorname{tang} a \operatorname{tang} b}$; e $\operatorname{coseg}(a \pm b) = \frac{\operatorname{coseg} a \operatorname{coseg} b}{\cot b \pm \cot a}$. Con queste stesse formole si possono calcolare la tangente, segante, cotangente, cosegante di un numero qualunque di archi, pp. 30-31
Maneggio delle formole $\operatorname{sen}(a \pm b)$, e $\cos(a \pm b)$ per averne delle altre, le quali servono a trasformare un prodotto di seni, e coseni in seni e coseni lineati, per cambiare somme o differenze di seni, e coseni in prodotti monomj di altri seni, e coseni, pp. 32-33
Prendendo il valore di $\frac{\operatorname{sen} p + \operatorname{sen} q}{\operatorname{sen} p - \operatorname{sen} q}$, si dimostra, che la somma de' seni di due archi è alla loro differenza, come la tangente della loro semisomma è alla tangente della semidifferenza, espressione, la quale si costruisce, pp. 33-34
Similmente prendendo i valori di $\frac{\operatorname{sen} p + \operatorname{sen} q}{\cos p + \cos q}$;di $\frac{\operatorname{sen} p + \operatorname{sen} q}{\cos q - \cos p}$; $\frac{\operatorname{sen} p - \operatorname{sen} q}{\cos p + \cos q}$; di $\frac{\operatorname{sen} p - \operatorname{sen} q}{\cos q - \cos p}$; di $\frac{\cos p + \cos q}{\cos q - \cos p}$ si dimostra
1° Che la somma de' seni di due archi divisa per la somma de' coseni de' medesimi archi è uguale alla tangente della metà della somma di essi archi
2° Che la somma de' seni di due archi divisa per la somma de' loro coseni è uguale alla cotangente della metà della differenza di essi archi
3° Che la differenza de' seni di due archi divisa per la somma de' loro coseni è uguale alla tangente della metà della differenza di essi archi
4° Che la differenza de' seni di due archi divisa per la differenza de' loro coseni è uguale alla cotangente della metà della somma di essi archi
5° Che la somma de' coseni di due archi divisa per la differenza de' medesimi coseni è uguale alla cotangente della metà della somma di essi archi divisa per la tangente della metà della loro differenza, pp. 35-37
Espressioni del seno, e del coseno di un arco doppio, e triplo di un altro, di un arco metà, e terza parte di un altro, le quali si ricavano dalla formola $\operatorname{sen}(a \pm b)$, e $\cos(a \pm b)$. Identità delle formole $\operatorname{sen} 2A$, e $\operatorname{sen}\frac{x}{2}A$: esse portano ad una equazione di 2° grado. Costruzione delle radici di questa, pp. 37-43
L'espressioni di $\operatorname{sen} 3a$, $\cos 3a$ portano ad una equazione di 3° grado del caso irreducibile. Metodo di ottenere le radici dell'equazione del 3° grado del caso irreducibile per mezzo della

trigonometria. Alcune applicazioni. Quest'equazioni, ci conducono al problema della trisezione angolare, pp. 43-49
Espressioni di $\text{tang}\, 2a$, $\text{tang} \frac{x}{2} a$, pp. 49-51
Sviluppo delle serie per ottenere i seni e i coseni degli archi multipli in funzioni delle potenze de' seni, e coseni degli archi semplici, pp. 51-52
Si applicano le serie ottenute per aver i seni, e coseni, dell'arco x, $2x$... $\frac{\pi}{2}x$ ...$\frac{\pi}{3}x$ ec. Identità delle formole $\text{sen}\, 2x$, e $\text{sen} \frac{\pi}{2} x$; $\cos 2x$, e $\cos \frac{\pi}{2} x$, $\text{sen}\, 3x$, e $\text{sen} \frac{\pi}{3} x$; $\cos 3x$, e $\cos \frac{\pi}{3} x$ ec.: ciascheduna di esse porta ad equazione del grado n, pp. 53-54
Per mezzo delle serie $\text{sen}\, nx$, e $\cos nx$ si sviluppano in serie i valori di $\text{sen}\, x$, e $\cos x$ in funzione delle potenze degli archi. Costruzione di due tavole, una per i valori di $\cos \frac{m}{n} \frac{\pi}{4}$, e l'altra per quelle di $\text{sen} \frac{m}{n} \frac{\pi}{4}$, in cui $\frac{\pi}{4}$ indica il quadrante, pp. 54-58
Sviluppo in serie dell'arco in funzione del suo seno, p. 58
Espressioni di $\text{sen}\, x$, $\cos x$ per mezzo di esponenziali immaginarj. Sviluppo in serie dell'arco in funzione della sua tangente. Applicazione di questa serie all'arco di 45°, pp. 59-62
Tavole della lunghezza degli archi per l'antica, e nuova divisione del cerchio fino a 100°. Tavola di minuti primi, e secondi fino a 60. Questi valori si rapportano al raggio 1, pp. 63-68
Sviluppo in serie delle potenze del seno, e coseno dell'arco in funzione del coseno dell'arco multiplico, pp. 69-71
Costruzione del canone trigonometrico. Essendo i seni gli stessi da 180° fino a 360°; basterà calcolare quelli fino a 180°. La formola $\text{sen}\, A = \text{sen}(180° - A)$ ci fa conoscere i seni che sono tra 90°, e 180° per mezzo di quelli, che sono tra $1''$, e 90°, e poicchè la formola $\text{sen}(30° + b) = \text{sen}(30° - b) + \text{sen}\, b\sqrt{3}$ ci da i seni fino a 60° inclusivamente conosciuti quelli da $1''$ fino a 30°; e l'altra $\text{sen}(60° + b) = \text{sen}(60° - b) + \text{sen}\, b$ ci da i seni tra 60°, e 90°. Conosciuti quelli tra 30°, e 60°, ne segue che basterà calcolare solamente i seni fino a 30°. Le formole ritrovate si applicano, dopo queste riflessioni, ad indicare la costruzione del canone trigonometrico, pp. 71-73
Si fa osservare di vantaggio, che la quantità $\text{sen}(a - b)$, $\text{sen}\, a$, $\text{sen}(a + b)$, e $\cos(a - b)$, $\cos a$, $\cos(a + b)$ formano due serie ricorrenti, la cui scala di relazione è $2\cos b - 1$. Questa cosa ci mette nel caso di costruire le tavole de' seni, e coseni, a secondi p, e, sapendo solamente sen $1''$, e cos $1''$. Indicazione di queste tavole, pp. 73-76
Costruite le tavole de' seni, coseni, si possono facilmente costruire quelledelle altre linee trigonometriche, p. 76
Vantaggio di aver le tavole in logaritmi. Tutto allora si riduce a sciogliere l'una o all'altra di queste due quistioni. Dato un arco trovare il logaritmo del suo seno, coseno ec., pp. 76-77
Dato il logaritmo del seno, coseno di un arco, ritrovare quest'arco; formole per calcolare valori delle linee trigonometriche in logaritmi. Necessità di prendere il raggio di un gran numero di unità per evitare i logaritmi negativi, pp. 76-77
In ogni tringoli i seni degli angoli sono come i lati ad essi opposti, p. 79
Quindi la somma di due lati diseguali di un triangolo è alla loro differenza, come la tangente della semisomma degli angoli opposti ad essi è alla tangente della loro semidifferenza. Questo teorema serve a risolvere un triangolo, allorchè sono dati due lati, e l'angolo compreso. Allora l'angolo maggiore sarà eguale alla metà della somma, più la metà della differenza di essi angoli, e l'angolo minore alla metà della loro somma, meno la metà della differenza, pp. 79-80
In ogni triangolo rettangolo1° il raggio è al seno di uno degli angoli acuti, come l'ipotenusa è al catetto opposto; 2° il raggio è al coseno di uno degli angoli acuti come l'ipotenusa è al lato adiacente; 3° il raggio è alla tangente di uno degli angoli acuti, come il lato adiacente a quest'angolo e al lato opposto, pp. 80-81

Questi stessi teoremi si dimostrano direttamente, e da essi se ne tira il teorema fondamentale, p. 81
Il coseno di un angolo è al raggio, come la somma di quadrati di lati che comprendono un tal angolo, meno il quadrato del lato adesso opposto è al doppio prodotto de' due primi lati, p. 82
Con questo teorema si risolve un triangolo, di cui ne conosciamo i lati. Lo stesso si otterrebbe, determinando i segmenti fatti dalla perpendicolare, che si abbassa di un lato come base per mezzo de' due teoremi: 1° in ogni triangolo, in cui la perpendicolare cade al di dentro la base è alla somma degli altri due lati, come la differenza di questi stessi lati è alla differenza de' segmenti; 2° in ogni triangolo, in cui la perpendicolare cade al di fuori, la base è alla somma degli altri due lati, come la differenza di questi stessi lati è alla somma de' segmenti, pp. 82-84
Il prodotto di due lati di un triangolo è al prodotto delle differenze di questi stessi lati dalla metà del perimentro, come il quadrato del raggio è al quadrato del seno della metà dell'angolo compreso tra questi medesimi lati. Questo teorema offre del vantaggio per la risoluzione di un triangolo col calcolo di logaritmi, allorchè si conoscono i lati del medesimo. I teoremi, co' quali si risolve un triangolo, dat' i lati, sono utili per conoscere, quando in un triangolo il seno di un angolo si rapporto all'angolo acuto, e quando all'ottuso suo supplemento, pp. 84-86

Tavola per la risoluzione di un triangolo rettangolo.
Data l'ipotenusa, e gli angoli, trovare un lato.
Data l'ipotenusa, ed un lato, trovare gli angoli.
Data l'ipotenusa, ed un lato, trovare l'altro lato.
Dati gli angoli, ed un lato, trovare l'ipotenusa.
Dagli gli angoli, ed un lato, trovare l'altro lato.
Dat' i due catetti, trovare gli angoli.
Dat' i due catetti, trovare l'ipotenusa, p. 87

Tavola per la risoluzione di un tringolo obbliquangolo.
Dati gli angoli, ed un lato, troavre gli altri lati.
Dati due lati, ed un angolo opposto, trovare i rimanenti angoli.
Dati due lati, ed un angolo opposto, trovare il lato rimanente.
Dati due lati, o l'angolo compreso, ritrovare i rimanenti angoli.
Dati due lati, e l'angolo compreso, ritrovare l'altro angolo.
Dat' i lati, ritrovare gli angoli, pp. 88

Il secondo, e' l terzo problema ammette due soluzioni, p. 89
Uso della trigonometria per le quistioni topografiche, p. 90
Determinare la lunghezza di un fiume, e l'altezza di una torre, p. 91
Determinare la distanza tra un punto accessibile, ed un altro inaccessibile. Determinare la distanza tra due punti inaccessibili. Questi due problemi formano la base dell'arte di levare i piani, pp. 91-93
Continuare una retta al di là di uno ostacolo, tanto allorchè la retta è accessibile in qualcheduno de' suoi punti, quando allorch' è tutta inaccessibile, pp. 93-94
L'aja di un triangolo qualunque è eguale alla metà del prodotto di due de' suoi lati moltiplicato pe' l seno dell'angolo compreso. Quindi l'aja di un parallelogrammo è eguale al prodotto di due de' suoi lati moltiplicato pe' l seno dell'angolo compreso, pp. 94-95
In ogni poligono ciascun lato è eguale alla somma di tutti gli altri moltiplicati rispettivamente pe' l coseno dell'angolo, che ciascheduno forma col primo. Alcuni problemi generali, che dipendono da questo teorema, pp. 95-96
In ogni poligono il quadrato di un lato qualunque è eguale alla somma de' quadrati degli altri lati, meno il doppio prodotto di questi stessi lati moltiplicati a due a due, e pe'l coseno dell'angolo,

che comprendono. Problema che dipende da questo teorema. Applicazione di esso a’ tringoli, pp. 96-97
In ogni poligono è eguale a zero la somma de’ suoi lati moltiplicati ciascheduno pe’ l coseno dell’angolo che forma la sua direzione, presa nel senso del perimetro, con una retta qualunque tracciata a volontà nello stesso piano del poligono. Problemi, che dipendono da questo teorema, pp. 97-99
L’aja di un poligono qualunque è eguale alla semisomma de’ prodotti de’ suoi lati, eccettocchè uno, moltiplicati tra loro a due a due, e pe’ seni degli angoli, che comprendono. Problema che ne dipende, p. 99

Tavola per la risoluzione di un poligono.
Dat’ i lati, meno uno, e gli angoli, che i lati noti fanno col lato ignoto trovare il rimanente lato.
Dat’i lati meno uno, e gli angoli del poligono, trovare il rimanente lato.
Dati gli angoli meno uno, ed i lati, trovare il rimanente angolo.
Dat’ i lati meno uno, e gli angolo, eccettocchè gli adiacenti al lato ignoto, trovare il rimanente lato.
Dat’ i lati meno uno, e gli angoli che tutt’ i lati del poligono fanno con una retta tracciata a piacere nel piano di esso, trovare il rimanente lato.
Dati gli angoli meno uno, che i lati del poligono fanno con una retta tracciat’a piacere nel piano di esso, ed i lati, trovare il rimanente angolo.
Dat’ i lati, e gli angoli di un poligono, eccettocchè un lato, e gli angoli adiacenti ad esso, ritrovar la superficie, p. 100

Tom. V – Elementi di Planometria Libro II. Applicazione dell’algebra alla Geometria a due coordinate

Principi generali, p. 1
Capitolo I. Nozioni generali sul metodo delle due coordinate, p. 19
Capitolo II. Delle linee curve di 2.° grado, ossia delle curve di I.° genere, p. 33
Trasformazioni delle corrodinate, p. 47
Formole per passare da un sistema di coordinate rettangolari ad un obbliquo, serbandosi la stessa origine, e cambiandola, p. 48
Formole per passare da un sistema di coordinate obblique ad un rettangolare, serbandosi la medesima origine e cambiandola, p. 51
Formole per passare da un sistema di coordinate obblique ad un altro parimente obbliquo, serbandosi la stessa origine, e cambiandola, p. 53
Formole per passare da un sistema di coordinate ad un altro, in cui le coordinate siano rispettivamente parallele al primo, p. 54
Uso delle formole ottenute dalla trasformazione delle coordinate per la discussione dell’equazione generale del secondo grado a due variabili, p. 60
Ellisse, p. 101
Ellisse rapportata a’ Diametri conjugati, p. 143
Iperbole, p. 179
Iperbole rapportata a’ Diametri conjugati, p. 219
Iperbole rapportata agli asintoti, p. 248
Parabola, p. 264
Parabola rapportata a’ Diametri, p. 285

Volume quarto

Tom. VI – Libro primo. Calcolo differenziale-Libro secondo. Calcolo integrale

Indice, p. 303

Libro primo. Calcolo differenziale
Capo I. Differenziazione delle funzioni di una sola variabile, p. 5
II. Differenziazione delle funzioni di due o di un maggior numero di variabili, p. 28
III. Applicazioni analitiche del calcolo differenziale, p. 45
IV. Applicazioni geometriche del calcolo differenziale, p. 103

Libro secondo. Calcolo integrale
Capo I. Integrazione de' differenziali delle funzioni di una sola variabile, p. 1
II. Applicazioni geometriche del calcolo integrale, p. 88
III. Integrazione dell'equazioni differenziali, p. 115
IV. Integrazione dell'equazioni a differenze parziali, p. 254
V. Calcolo delle variazioni, p. 274

Volume quinto

Tom. VII – Analisi applicata alle tre dimensioni

Capo I.
Principj fondamentali, p. 1
Posizione di un punto nello spazio. Notazione algebrica de' suoi elementi di posizione, p. 1
Posizione di una retta nello spazio. Equazioni delle sue projezioni, p. 4
Risoluzione di alcune quistioni intorno alle rette considerate nello spazio, p. 8
Posizione di un piano nello spazio; sua equazione, p. 19
Risoluzione di alcune quistioni che riguardano i piani e le rette nello spazio, p. 23
Trasformazione delle coordinate, p. 34

Capo II.
Applicazione de' principii precedenti, p. 38

Capo III.
Superficie di secondo grado, loro equazione generale, p. 49

Capo IV.
Della ricerca dell'equazione di una superficie dietro la legge della sua descrizione, p. 88
Superficie cilindriche, p. 94
Superficie coniche, p. 98
Superficie di rivoluzione, p. 103

Capo V.
Seperficie di secondo grado riferite a loro diametri conjugati, p. 108

Capo VI.
De' piani tangenti alle superficie di secondo grado, p. 123

[Allegato] *Costruzione geometrica dell'equazioni di terzo, e di quarto grado,* pp. 1-22

Tom. VIII – Preliminare della stereometria o sia della geometria solida

Indice delle materie, pp. 149-160

Preliminare.
Parte I.
Posizione di una retta con un'altra, e di una retta con un piano.

Triplice posizione di una retta con un'altra, considerate trovarsi tutt'e due nello spazio, paragrafi 1-2-3
Doppia posizione di una retta con un piano, par. 4

1. Posizione.
Divisione di questa posizione in due casi, par. 5

1. Caso.
Si specifica il carattere generale di una retta perpendicolare ad un piano, par. 6
Se una retta è perpendicolare a qualunque numero di rette, che partano da un suo punto, queste si trovano tutte in un sol piano, par. 7
Proprietà particolare di una retta perpendicolare ad un piano, par. 8
Se dal piede, e dall'estremo superiore di una perpendicolare al piano, si abbassano su di una retta, tracciata nel piano, due perpendicolari queste devono concorrere in uno stesso punto della retta, la quale è perpendicolare al piano delle due perpedicolari, par. 9
Da un punto, dato fuori di un piano, abbassare su di questo una perpendicolare, par. 10
Da un punto, esistente in un piano, innalzargli una perpendicolare, par. 11

2. Caso.
Carattere distintivo di una retta obbliqua al piano, par. 12
Dell'Angolo d'inclinazione di una retta con un piano, parr. 13-14
Pel piede di una obbliqua al piano non può passare se non una sola retta, la quale, trovandosi nel piano, è perpendicolare alla obbliqua, par. 15
Ritrovare la posizione della qui avanti detta retta, la quale trovandosi nel piano è perpendicolare alla obbliqua, par. 16
Per un punto, dato fuori di un piano, far passare una retta, la quale facci col dato piano un determinato angolo d'inclinazione, parr. 17-18
Lo stesso problema, colla sola variazione, che il punto dato esiste nel piano, parr. 19-20

2. Posizione
Se una retta è parallela ad un piano, in questo può tracciarsi un sistema di rette, ciascuna delle quali è parallela alla data fuori del piano, par. 21
Di più rette, esistenti o no in uno stesso piano, se ciascuna è parallela ad un'altra qualunque, le prime saranno tra loro parallele, par. 22
Se una retta, esistente fuori di un piano, sia parallela ad una retta in esso tracciata, sarà la prima parallela al piano, par. 23
Se da un punto di una retta, parallela ad un piano, su di esso si abbassa la perpendicolare, sarà questa ben anche tale alla data retta, par. 24
Per un punto, fuori di un piano, far passare una retta parallela al dato piano, par. 25
Metodo pratico per conoscere le posizioni di una retta con un piano, par. 26

Parte II.
Posizioni di più rette con un piano.
Delle infinite posizioni se ne considerano soltanto tre, par. 27

1. Posizione.
La più corta distanza di un piano da un punto fuori di esso è la perpedicolare abbassata da questo sul piano, par. 28
Di tutte le rette, le quali concorrono col piano, e che passano per un punto fuori di esso, sarà la massima quella il di cui incontro col piano serva la maggior distanza dal piede della perpedicolare, par. 29
Di più rette concorrenti con un piano, e che passano tutte per un punto esistente fuori di esso, quella cui appartiene la maggiore lunghezza, formerà col piano un angolo d'inclinazione minore di tutti gl' altri, par. 30

2. Posizione.
Se di due rette tra loro parallele, e concorrenti con un piano, una di esse gli sia perpendicolare, l'altra dev' essergli ben anche tale, par. 31
Se due rette, o pure generalmente parlando più rette, sono perpendicolari ad un piano, saranno tra loro parallele, par. 32
Proprietà, che appartengono a due rette obblique ad un piano, affinchè siano tra loro parallele, parr. 33-34

3. Posizione.
In questa posizione si considerano soltanto tre Ipotesi delle rette parallele ad un piano, par. 35

1. Ipotesi.
Se più rette passano per un punto fuori di un piano, ed a questo sono parallele, esister devono in un sol piano, par. 36

2. Ipotesi.
Se nello spazio esistono più rette tra loro parallele, nel piano dato vi sarà sempre una direzione di rette tutte parallele alle date, par. 37

3. Ipotesi.
Riflessione sopra la presente Ipotesi, par. 38
Far passare per un punto, dato fuori di un piano, una retta a questo parallela, par. 39

Parte III.
Posizioni che possono avere tra loro due piani e proprietà che ne risultano.
La comune sezione dei due piani è una linea retta, par. 40

1. Posizione.
Carattere distintivo generale di un piano perpendicolare all'altro, par. 41
Idem particolare, par. 42
Qualunque piano il quale passa per una retta perpedicolare ad un altro piano è sempre a questo perpendicolare, par. 43
Per un punto, esistente fuori, o in un piano, farne passare un altro al dato perpendicolare, par. 44

2. Posizione.
Cosa si intende, qualora si dice, che un piano è inclinato ad un altro, par. 45

Dell'angolo d'inclinazione di due piani, par. 46
Se due piani s'incontrano obbliquamente, non potrà in uno di essi condursi una retta perpedicolare all'atro piano, par. 47
Per una retta, obbliqua ad un piano, non può passare se non un sol piano perpendicolare al dato, par. 48

3. Posizione.
Carattere di due piani tra loro paralleli, par. 49
Se uno dei due piani, tra loro paralleli, si conduca una retta qualunque, sempre nell'altro piano si può segnare una seguela di rette tra loro parallele, non meno che a quella segnata nel primo piano, par. 50
Per un punto dato fuori di un piano farne passare un altro, che gli sia parallelo, par. 51
Due angoli rettilinei situtati in piani diversi, se i lati del primo sono rispettivamente paralleli a quelli del secondo, i due piani degli angoli sono tra loro paralleli, par. 52
Si spiega il caso nel quale, le quattro rette, essendo tra loro parallele, risultano ben anche tali i due piani, uno dei quali passa per le prime due rette, e l'altro per le due seconde, par. 52
Se due angoli, esistenti in piani diversi, hanno i lati corrispondenti tra loro paralleli, detti angoli saranno tra loro eguali, par. 53

Parte IV.
Proprietà che appartengono alle diverse posizioni, le quali possono avere tra loro tre piani; non meno le altre, che risultano dalla combinazione di due o tre piani con uno, o più rette.
Se due piani, che s'incotrano, vengono tagliati obbliquamente da un terzo, la comune sezione dei due primi è sempre obbliqua al terzo piano, par. 54
Due piani tra loro concorrenti, se sono tagliati perpendicolarmente da un terzo piano, la comune sezione dei due primi gli deve essere perpendicolare, par. 55
Se tre piani s'incotrano tra loro ad angoli retti, le tre comuni sezioni saranno tra loro perpendicolari, par. 56
Le comuni sezioni di due o più piani, tra loro paralleli, con un terzo sono rette tra loro parallele, par. 57
Due rette parallele, comprese da due piani paralleli, sono tra loro parallele, par. 58
Se una retta è pependicolare ad uno di due piani, paralleli tra loro, sarà pure tale all'altro piano, par. 59
Se una retta è perpendicolare a due piani, questi sono tra loro paralleli, par. 60
Se tra due piani paralleli si trovano due rette comunque poste, e vengono tagliate da un terzo piano parallelo ai due primi, questo taglierà le due rette in parti proporzionali, par. 61

Parte V.
Dell'angolo solido e sue principali proprietà.
Idea dell'angolo solido, par. 62
Distinzioni dell'angolo solido, par. 63
Non si può formare un angolo solido rettilineo, con un numero minore di tre rette, o di tre angoli piani, parr. 64-65
Nomenclatura di ciò che concorre alla formazione di un agolo solido, parr. 66-67
Riflessioni sull'angolo solido, par. 68
Si distinguono due casi circa gl' angoli diedri di un angolo solido, par. 69

1. Caso.
In ogni angolo solido diedro la somma di due angoli piani è sempre maggiore del terzo, parr. 70-71

La somma di tutti gl’ angoli piani di un angolo solido è sempre minore di quattro retti, par. 72
Della eguaglianza di due angoli solidi, par. 73-74
Della equivalenza di due angoli solidi, par. 75

2. Caso.
Si espone il modo come conoscere, quando la somma degl’angoli piani di un angolo solido è eguale, maggiore, o minore di quattro angoli retti, par. 76

Stereometria.
Cap. I.
Nomenclatura e generazione dei principali corpi, non meno che delle loro parti.
Distinzione dell’Elemento di primo, e secondo ordine, e dell’astratta formazione di una superficie, parr. 77-78
Idea generale del corpo, par. 79
Idem dell’unità, cubica, e del volume, par. 80
Classificazione de’ corpi in quattro Ipotesi, par. 81

1. Ipotesi.
Idea del Poliedro in generale, par. 82
Un poliedro non può esser terminato daun numero minore di quattro facce piane, ciascuna delle quali è un triangolo, par. 83
Della piramide in generale, e della corrispondente nomenclatura, par. 84
Specificazione delle particolari specie di piramide, parr. 85-86
Generazione della Piramide, par. 87
Riflessione circa la Piramide triangolare, par. 88
Della piramide tronca, par. 89
Del Prisma, e sua nomenclatura, parr. 90-91
Le basi del prisma sono tra loro eguali, par. 92
Diverse specie del prisma, e del tronco Prismatico, parr. 93-95
Generazione del Prisma, par. 96
Dei Poliedri regolari, par. 97
Numero, e nomi dei Poliedri regolari, parr. 98-107
Condizioni per la simiglianza di due Poliedri, par. 108
Differenza che passa tra la generazione di una Piramide, ed un prisma, par. 109

2. Ipotesi.
Generazione particolare del cono, par. 110
Nomenclatura, delle diverse linee e superficie, che si considerano nel cono, par. 111
Generale generazione del Cono, par. 112
Altra d’*idem*, par. 113
Del Tronco Conico e sua nomenclatura, par. 114
Variazione che passa tra la Piramide, ed il Cono, par. 115
Particolare formazione del Cilindro, e sua nomenclatura, par. 116
Generale generazione del Cilindro, par. 117
Altra, par. 118
Il Cilindro in che differisce dal Prisma, par. 119
Quali sono le circostanze, nelle quali trovar si devono due Coni, acciò si dicano simili, par. 120
Idem per i cilindri, par. 121

3. Ipotesi

Idea della sfera, e sua nomenclatura, par. 122
Generazione della sfera, par. 123
La sfera è un corpo di perfetta regolarità, par. 124
Qualunque piano segante la sfera deve produrre una sezione circolare, par. 125
Distinzione dei cerchi massimi, e minori, par. 126
Dell'emisfero, par. 127
Della porzione sferica, e sua nomenclatura, par. 128
Idem della posizione sferica con due basi, par. 129
Generazione di questi due corpi, par. 130
Idem dello spigolo sferico, ed a chi sono proporzionali due spigoli sferici di una stessa sfera, par. 131
Idem del settore sferico, ed a quali corpi è eguale, par. 132
In che consiste la simiglianza di due parti analoghe di due sfere, parr. 133-134
Cosa s'intende per triangolo sferico, par. 135
Idem per superficie convessa, par. 136
Idem per piano tangente ad una superficie convessa, par. 137
Idem per Poliedro circonscritt, ed inscritto ad una sfera, par. 138

4. Ipotesi
Generazione di uno dei corpi della presente Ipotesi, par. 139
Si spiega la circostanza, la quale fa, che due di questi corpi si dicano tra loro simili, par. 140

Cap. II.
Di alcune proprietà spettanti ai Poliedri.
Se di due piramidi triangolari un angolo triedro di una, paragonato col corrispondente della seconda, sono cinti da triangoli eguali, e similmente disposti; saranno dette piramidi eguali, par. 141
Due Piramidi qualunque sono tra loro eguali, se le facce triangolari, appartenenti al vertice di una, paragonate con quelle del vertice dell'altra, sono di egual numero, rispettivamente eguali, e disposte nella stessa maniera, par. 142
Due piramidi triangolari sono eguali, se un angolo diedro della prima è eguale ad un altro della seconda, le due facce della prima rispettivamente eguali a quelle della seconda, ed unite nella stessa maniera, par. 143
Sono eguali due Prismi, qualora gl'angoli triedri omologhi sono formati da facce rispettivamente eguali, ed unite tra loro nella stessa maniera, par. 144
In qualunque paralellipipedo non solo le facce opposte sono eguali, e parallele, ma eziandio si può stimare qualun que faccia come base, e l'altezza è la perpendicolare alla detta base, e alla sua opposta, par. 145
In qualunque paralellipipedo le diagonali si dividono tra loro per metà, parr. 146-147
Se un prisma qualunque si fa togliare da due piani tra toro paralleli, le figure delle sezioni sono eguali, par. 148
In ogni paralellipipedo retto, il piano che passa per due sue diagonali, lo divide in due prismi retti, ed eguali tra loro, par. 149
Se un paraleilipipedo obbliquo si fa tagliare da piano, che passa per le diagonali analoghe delle due basi: restera diviso in due prismi triangolari obbliqui, tra loro equivalenti, par. 150
Due paralellipipedi, li quali hanno la stessa base inferiore, e le superiori si trovano in uno stesso piano, e comprese dalle stesse paralelle, sono tra loro, equivalenti, parr. 151-152
Due paralellipipedi, che hanno la stessa base inferiore, e le due superiori esistono in uno stesso piano, ma non racchiuse tra le stesse paralelle, sono tra loro equivalenti, par. 153

Due paralellipipedi, che hanno basi equivalenti, o la stessa altezza sono tra loro equivalenti, par. 154
Due paralellipipedi qualunque, che hanno eguali, o equivalenti basi, e disuguali altezze, seguono la ragione di queste ultime, parr. 155-156
Due paralellipipedi qualunque, che hanno la stessa, o eguali altezze, e basi disuguali, sono tra loro come le basi, par. 157
Due paralelipipedi qualunque di disuguali basi, ed altezze sono come i prodotti delle basi nelle rispettive altezze; cioè in ragion composta delle basi ed altezze, o pure come i prodotti delle loro tre dimenssioni, par. 158
Avvertimento riguardo ai prismi triangolari, par. 159
Qulunque piano segante, paralello alla base di una piramide, formerà in questa una sezione simile alla base, ed i lati e l'altezza, resteranno divise in parti tra loro proporzionali, par.160
In ogni piramide triangolare, se si costruiscono due serie di prismi triangolari, una eccedente, e l'altra interna, la differenza di queste due sarà eguale al primo prisma eccedente, par. 161
Data una piramide triangolare, ed un corpo qualunque, se nel costruire la serie dei prismi eccedenti, il primo di essa, che è quello, il quale ha la base comune colla piramide data, si facci minore del dato corpo; questo sarà sempre maggiore della differenza, che passa tra la somma dei prismi eccedenti, e la piramide triangolare, par. 162
Se due piramidi triangolari hanno basi equivalenti ed eguali altezze, divise queste in parti eguali tra loro di numero, e di lunghezza; se per i punti di divisione, si fanno passare dei piani paralelli alle basi rispettive, sarà ciascuna sezione di una piramide equivalente all'analoga dell'altra, par. 163
Due piramidi triangolari, che hanno basi equivalenti ed eguali altezze, se queste si dividono in parti eguali tra loro di numero, e lunghezza, e per i punti di divisione si fanno passare dei piani seganti, costruite sulle sezioni le serie dei prismi eccedenti, ed interni; dovrà non solo il numero dei prismi, siano eccedenti, siano interni di una piramide, essere eguale a quello dell'altra, ma eziandio ciascun prisma di una esser deve equivalente all'omologo dell'altra, e le somme rispettive dei prismi eccedenti tra loro equivalenti, par. 164
Due piramidi qualunque, che hanno basi equivalenti, ed eguali altezze, sono tra loro equivalenti, par. 165
Qualunque piramide è la terza parte del prisma, qualora hanno la stessa, o equivalenti basi, ed altezze eguali, par. 166
Avvertimento circa le piramdi, par. 167
Ogni piramide triangolare tronca a basi paralelle equivale a tre piramidi triangolari, le quali hanno tutte la stessa altezza del tronco, ma la base della prima è la medesima che la più grande del tronco, quella della seconda, l'altra più piccola, finalmente la base della terza è media proporzionale tra le due del tronco, par. 168
Ogni piramide tronca con basi paralelle è equivalente a tre piramidi ec., par. 169
Un prisma triangolare a basi non paralelle equivale a tre piramidi, che hanno la stessa base del tronco, ed i vertici sono i tre angoli della base superiore, par. 170
Avvertimento generale, circa i Poliedri, par. 171

C A P. III.
Proprietà derivanti dalla simiglianza dei Poliedri.

Due Poliedri simili si possono dividere in egual numero di piramidi triangolari rispettivamente simili, ed unite tra loro nella stessa maniera, par. 172
Nei Poliedri simili, non solo i lati omologhi, ma ben anche le diagonali omologhe delle facce, e dei Poliedri, o pure, generalmente parlando, le linee omologhe sono tra loro proporzionali, par. 173

Le superficie di due Poliedri simili, sono tra loro come i quadrati dei lati, o diagonali, o altre linee omologhe, par. 174
Due piramidi triangolari simili sono in ragione triplicata, o come i cubi delle linee omologhe, par. 175
Due Poliedri simili sono come i cubi delle linee omologhe, par. 176

CAP. IV.
Misura delle superficie dei Poliedri.
Metodo generale per la misura della superficie dei Poliedri, par. 177
Riflessione sul detto metodo generale, par. 178
La superficie laterale di un prisma retto a basi paralelle è eguale al prodotto del perimetro della base nell'altezza, par. 179
Formola generale per la totale superficie di un Esaedro, par. 180
Riflessione circa il prisma retto a basi non paralelle, par. 181
La superficie laterale di un prisma obbliquo, a basi paralelle, è eguale, al prodotto del perimetro della sezione, perpendicolare ai lati paralelli, in uno di questi, par. 182
Avvertimento circa il prisma obbliquo a basi non parallele, par. 183
La superficie laterale di una piramide intera, qualora gl'Apotemi dei triangoli, che la compongono, sono tra loro eguali, si ottiene moltiplicando il perimetro della base per un solo Apotema, par. 184
Riflessione nel caso che gl'Apotemi non sono eguali, par. 185
La superficie laterale di una piramide tronca, con basi paralelle qualora li trapezzii hanno la stess'altezza, è eguale al prodotto della semi somma dei perimertri delle due basi nell'altezza di uno dei detti trapezzii, par. 186
Avvertimento nel caso che le dette altezze sono disuguali, par. 187
Formola generale per le superficie dei Poliedri regolari, par. 188
Metodo generale per determinare la superficie di un Poliedro servendosi della simiglianza dei stessi Poliedri, par. 189

CAP. V.
Misura dei Poliedri.
Necessità dell'unità di misura cubica, par. 190
Il volume di qualunque paralelipipedo è eguale al prodotto della base nell' altezza, parr. 191-192
Il volume di un prisma con basi paralelle si ha, moltiplicando la base per l'altezza, par. 193
Il volume di una piramide si ottiene, moltiplicando la base per la terza parte dell'altezza, par. 194
Il volume di una piramide tronca, con basi paralelle, eguaglia il prodotto della somma delle due basi più la loro media proporzionale nella terza parte dell'altezza del tronco piramidale, 195
Il volume di un prisma triangolare con basi non paralelle si ha, moltiplicando una delle due basi per la terza parte della somma delle tre altezze, o siano perpendicolari, abbassate dai tre angoli dell'altra base sopra la prima, par. 196
Avvertimenti generali circa i Poliedri, par. 197
Metodo per trovare il volume mediante la simiglianza dei Poliedri, par. 198

CAP. VI.
Proprietà dei corpi Rotondi.
Alcune riflessioni circa i Cilindri, Coni e Sfere, parr. 199-202
In una superficie sferica se per l'estremo di un suo raggio si fa passare a questo un piano perpendicolare; sarà ben anche tangente alla sfera, par. 203
Qualunque angolo sferico, formato da archi massimi, è misurato dall'arco de cerchio massimo, perpendicolare al raggio, che passa pel detto angolo, e che vien determinato dal prolungamento

dei due archi dell’angolo sferico, ed è lo stesso, che l’angolo d’inclinazione dei due piani, che passano per i lati dell’angolo, par. 204
Una superficie convessa è minore di qualunque altra, che la con tiene, purchè tut’e due poggiano sulla stessa base o contorno, par. 205
Riflessione sopra la superficie cilindrica, sferica, e del Poliedro circoscritto alla sfera, par. 206
Se una quantità variabile ha per limiti, siano minori, siano maggiori due quantità costanti, queste devono essere tra loro eguali, par. 207

CAP. VII.
Misura delle superfilie curve.
Avvertimento circa le specie delle superficie che si considerano in questo capitolo, par. 208
La superficie curva di un cono retto si ottiene moltiplicando la circonferenza della base per la metà del lato del detto cono, parr. 209-211
La superficie curva del cono tronco retto a basi paralelle equivale al prodotto della semisomma delle circonferenze delle due basi nel lato del tronco; o pure della circonferenza della sezione media del detto lato, par. 212
La superficie curva del Cilindro retto è eguale al prodotto della circonferenza della basse nell’altezza, o sia lato del Cilindro, par. 213
La superficie curva di un Cilindro obbliquo a basi paralelle è eguale alla curva della sezione, perpencolare al lato, moltiplicata per questo stesso lato, par. 214
Se un mezzo poligono regolare si fa muovere intorno il diametro con una intera rivoluzione, la superficie del corpo generato sarà eguale al prodotto del diametro nella circonferenza del cerchio, il cui raggio è l’apotenia del Podgono, par. 215
La Superficie della sfera è eguale al prodotto della circonferenza del cerchio massimo nel diametro, o pure per essere il diametro quadruplo dlla metà del raggio, equivale a quattro cerchi massimi, par. 216
La Berretta, non meno che la Zona sferica, ciascuna è eguale al prodotto della circonferenza del cerchio massimo nell’altezza corrispondente, par. 217
La superficie curva di uno spigolo sferico sta a quella della sfera, come l’arco di cerchio massimo dello spigolo alla sua circonferenza, o pure come l’angolo d’inclinazione dei due mezzi cerchi, che terminano lo spigolo, a quattro angoli retti, par. 218
L’Aja di un triangolo sferico formato d’archi di cerchi massimi, sta alla superficie della sfera, come la somma degli angoli del triangolo sferico (o di quelli, che esprimono inclinazione dei tre piani, che passano per i lati del triangolo sferico) minorata di due retti, ad otto angoli retti, par. 218

CAP. VIII
Misura dei volumi dei Corpi Ratondi.
Il volume di un cono viene espresso dal prodotto della base nella terza parte dell’altezza, par. 220
Un tronco Conico a basi paralelle è eguale ai volumi dei tre coni, che hanno la stess’altezza del tronco, e le basi sono la maggiore del tronco, l’altra minore, e la terza e media proporzionale tra queste due, par. 221
ll volume del Cilindro si ottiene multiplicando la base per l’altezza, par. 222
L’espressione del volume di un corpo, generato da un triargolo, che si muove intorno uno dei suoi lati, è dinotata del prodotto della superficie conica descritta da uno degl’altri due lati nella terza parte della perpendicolare abbassata su questo lato dall’angolo opposto, par. 223
Il volume del corpo generato dalla intera rivoluzione di un mezzo poligono (circoscritto ad un mezzo cerchio) intono il diametro, si che si ottiene moltiplicando la superficie formata dai lati del mezzo poligono pel terzo del raggio del cerchio in essa poligono inscritto, che è lo stesso, che il raggio della sfera generata dal detto mezzo cerchio, par. 224

Il volume di una sfera è eguale alla sua superficie moltiplicata per la terza parte del raggio, o pure ad un cono la di cui base è la superfie della sfera, e l'altezza il raggio, par. 225
Il volume del settore sferico è eguale alla superficie della corrispondente berretta sferica moltiplicata per la terza parte del raggio; o pure ad un cono la di cui base viene espressa dalla berretta sferica e l'altezza è il raggio, par. 226
Formula che dinota l'espressione del volume dello spigolo sferico, par. 227
Il volume del segmento sferico pareggia quello di un cilindro; la di cui base circolare ha per raggio l'altezza del segmento, e l'altezza è la differenza, che passa tra il raggio della sfera, e la terza parte dell'altezza del segmento, par. 228
Il volume di un segmento sferico a basi paralelle ha per misura il prodotto della semi somma delle due basi nell'altezza del segmento, più' la sfera il cui diametro è la detta altezza, par. 229

CAP. IX.
Paragone dei Corpi Rotondi.
Le superficie curva dei coni retti simili sono come i quadrati delle linee omologhe, par. 230
I volumi di due coni simili sono come i cubi delle linee omologhie, par. 231
La superficie dei Cilindri retti simili sono come i quadrati delle linee omologhe, par. 232
I volumi dei Cilindri simili sono come i cubi delle linee omologhe, par. 233
Le superficie sferiche sono tra loro come i quadrati dei diametri, o pure delle linee omologhe, par. 234
I volumi sferici sono come i cubi delle linee omologhe, par. 235
La superficie curva di un Cilindro retto, alla sfera circoscritto, è eguale a quella della stessa sfera, par. 236
La superficie totale del Cilindro sta a quella della sfera inscritta = 3:2, par. 337
La superficie sferica sta alla superficie curva del Cilindro quadrato inscritto = 2.1, par. 239
La superficie sferica sta alla totale superficie del Cilindro quadrato incritto =4:3, par. 239
La totale superficie del Cilindro retto, circoscritto ad una sfera sta a quella del Cilindro quadrato inscritto = 2:1, par. 240
Il volume del Cilindro retto circonscritto alla sfera sta al volume di questo =3:2, o sia nella stessa ragione delle superficie, par. 241
Il volume del Cilindro quadrato inscritto alla sfera sta a questa in ragione sudduplicata di 18:64, par. 242
La sfera sta al Cono equilatero circoscritto = 4:9, par. 243
La superficie sferica sta alla totale del Cono equilatero circoscritto = 4:9, 3d alla superficie curva del detto Cono = 2:3, par. 244
La sfera sta al Cono equilatero inscritto = 32:9, par. 345
Il Cono equilatero circoscritto alla sfera sta a quello inscritto = 8:1, par. 246
La superficie del Cono equilatero circoscritto alla sfera sta a quella del Cono iscritto = 4:1, par. 247
La superficie della sfera sta a quella del Cono equilatero inscritto = 16:9, par. 248
Il Cilindro retto, il cono equilatero, e la sfera, i primi due però circoscritti alla terza, sono = 6:9:4, par. 249
Conclusione del presente capitolo, par. 250

CAP. X.
Soluzioni di alcuni Problemi.
Avvertimento, par. 251
Espressioni delle varie superficie curve generate da archi di cerchio, o dalla totale circonferenza, che si muovono con un'intera rivoluzione intorno una retta che non sia diametro, parr. 252-258
Idem dei loro rispettivi volumi, parr. 259-264

Espressioni delle varie superficie curve dell'ugno Cilindriche, parr. 265-266
Idem dei volumi, parr. 267-270
Espressioni di diverse porzioni della superficie di un cono retto, parr. 271-277
Avvertimento circa i volumi appartenenti alle porzioni di un cono retto, par. 278
Espressione di tutte le superficie curve del mezzo Poliedro cilindrico, par. 279
Idem del volume, par. 280
Espressione di tutte le superficie curve del Mezzo Poliedro piano Cilindrico, par. 281
Idem del volume, par. 282

CAP. XI
Metodo del Sig. Rossi Amatis interno la misura dei volumi.
Si premettono alcune riflessioni, parr. 283-286
Trasformazione della formola, appartenente a volume del Tronco Conico a due basi paralelle, ritrovata al paragrafo 221, in un'altra, la quale è la formola generale del detto Autore, par. 287
Idem riguardo il volume del Tronco cilindrico, a basi paralelle, e si ritrova in ultimo una formola eguale alla quasi avanti detta, parr. 288-289
Idem pel segmento sferico a basi paralelle, par. 290
Dalla prima formola generale si ricava la seconda, quale deve appartenere ai corpi dotati di una base, par. 291
Applicazione di questa formola al cono, par. 292
Idem al segmento sferico, par. 293
Terza formola generale derivante dalla seconda, la quale a luogo per i corpi senza base; applicazione alla sfera, par. 294
Applicazione di questa formala al volume dello spigolo sferico, par. 295

Tom. IX – Geometria descrittiva

Indice delle materie, pp. 133-138

Oggetti de la geometria descrittiva, par. 1
Per poter espimere in disegno un corpo, conviene saper projettare i punti, le linee, e le superficie, par. 2

Capo. I.
Delle diverse specie di linee, e superficie.

Si distinguono tra generali specie di linee, par. 3
Idem riguardo alle superficie, par. 4
Natura generale della superficie a semplice curvatura, e sua proprietà parr. 5-8
Idem della superficie a doppia curvatura, parr. 9-10
Schiarimenti circa la propriètà delle superficie a doppia curvatura, parr. 11-12
Numero, e specie generali di tutte le superficie a semplice curvaruta, par. 13
Avvertimento circa la base di una supeificie a doppia curvatura, par. 14
Generale, classificazione della superficie a doppia a curvatura ed avvertimento generale circa le superficie curva, par. 15

Capo II.
Metodo di projettare.

Circa quali oggetti si deve raggirare il metodo di projettare, par. 16

Projezione del punto.

Esame per conoscere quando resta determinata nello spazio la posizione di un punto ed ultimo risultato, parr. 17-22
Posizione particolare di ciascuno dei due piani di projezione, par. 23
Vantaggio che risulta dalla pluralità dei piani verticali di projezione, par. 24
Nome dell'incontro dei due piani di projezione, par. 25
Come si proietta un punto, par. 26
Della projezione ortografica, parr. 27-28
In che modo i due piani di projezione si riducono ad un solo, par. 29
Proprietà delle due proiezioni di un punto, par. 30
Come si conosce, se due punti sano projezioni di uno solo, par. 31
Distinzione dei piani di projezione positivi, e negativi, par. 32
Avvertimento circa il moto da eseguirsi nell'abbassare il Piano verticale, par. 33-34

Projezione di una linea.

Determinazione riguardante la posizione di una curva esistente nello spazio, par. 35
Idem di una linea retta, par. 36
Projezione di una curva, parr. 37-38
Una curva nello spazio è l'incontro di due superficie cilindriche rette, e le basi ne sono le projezioni, par. 39
Avvertimento circa il numero delle perpendicolari, delle quali si deve fare uso per ottenere le proiezioni, par. 40
Qualunque curva adoppia curvatura è sempre graficamente rettificabile, par. 41
Projezione di una linea retta, par. 42
Massima, minima, e media projezione di una retta, par. 43
Idem di una curva a semplice curvatura, par. 44
Idem di una curva a doppia curvatura, parr. 45-46
Projezioni in un sol piano coordinato di due rette tra loro parallele, e perpendicolari al detto piano, par. 47
Idem nel caso che dette rette sono parallele al piano, par. 48
Idem nella posizione obbliqua al piano, par. 49
Le proiezioni di due rette nello spazio, tra loro concorrenti giammai possono essere rappresentate da due punti, par. 50
Projezioni, in un sol piano, di due rette, che si trovano nello spazio, tra loro concorrenti, ma paralelle al detto piano, par. 51
Idem qualora il piano delle due dette rette è perpendicolare a quello di projezione, par. 52
Idem allorchè il detto piano è obbliquo a quelle di projezione, par. 53
Se due rette nello spazio sono tra loro paralelle, qualunque piano, che passa per una dì esse è paralello al corrispondente degl'infiniti che passano per l'altro, par. 54
Per una di due rette esistenti nello spazio, le quali seno in piani diversi, non può passare, se non un solo piano, il quale è paralello ad uno di tutti gl'altri, che passano per la seconda retta, par. 55
Projezioni, in un solo piano coordinato, di due rette le quali si trovano in piani diversi, nella ipotesi, che i due piani Paralelli, passanti per dette rette, sono perpendicolari a quello di projezione, par. 56

Projezioni delle sopradette posizioni delle rette in tutti e due i piani di projezione, parr. 57-65

Projezione delle superficie.

Si specificano quali superficie si considereranno nel presente corso, par. 66

Projezione delle superficie piane.

Doppia ipotesi della superficie piana, par. 67

1. Ipotesi.

Projezione di una superficie piana limitata, par. 68
Rapporti tra la detta superficie e la sua projezione, par. 69

2. Ipotesi.

Projezione della superficie piana infinita, par. 70
Avvertimento circa gl'incontri del piano infinito con i due di projezione, par. 71
Nomenclatura dei detti incontri, par. 72
Altra maniera di projettare le superficie piane infinite, par. 73
Si assegna il modo come dalla posizione delle tracce si conosca quella del piano al quale appartengano, parr. 74-78

Proiezione della superficie conica.

Metodo generale per projettare una superficie curva qualunque soggetta però a generazione, par. 79
Projezione della superficie conica infinita, par. 80
Idem della superficie conica finita, par. 81
Avvertimento circa questa projezione, par. 82
Idem riguardo alla seconda specie dì generazione spiegata nella geometria solida, par. 83

Projezione DELLA Superficie CILINDRICA.

Projezione della superficie cilindrica infinita, par. 84
Idem della detta superficie supposta finita, par. 85
Avvertimento riguardante l'altra generazione della superficie cilindrica, spiegata nella geometria solida, par. 86
Differenza che passa tra la generazione della superficie conica e l'altra della superficie cilindrica, par. 87

Projezione della SUPERFICIE SFERICA.

Diverse maniere di projettare la superficie sferica, par. 88

C a p o. III.
Soluzioni di alcuni problemi.

Divisione del rimanente di questa scienza, par. 89
Probl. I. Data nello spazio una retta terminata, ricavare dalle projezioni la sua vera lunghezza, par. 90

Probl. II. Data nello spazio una retta, trovare i suoi incontri, con i due piani coordinati, par. 91
Probl. III. Dato nello spazio un piano mediante la posizione di tre suoi punti, li quali non siano in linea retta, trovare le tracce, parr. 92-93
Probl. IV. Data nello spazio una retta, e fuori di essa un purno da questo abbassargli una perpedicolare, par. 94
Probl. V. Far passare un piano per un punto non esistente in una retta, il quale a questa sia perpendicolare, par. 95
Probl. VI. Per un punto esistente fuori di un piano concorrente con i due di projezione, farne passare un altro paralello al dato, par. 96
Probl. VII. Dati due piani concorrenti tra loro e con i due di projezione, trovare il comune incontro dei primi, par. 97
Probl. VIII. Dato un piano obliquo ai due di projezione, ed un punto fuori di esso, far passare pel detto punto una retta perpendicolare al piano e trovare il loro punto d'incontro, par. 98
Prob. IX. Dato un piano inclinato ai due di projezione: trovare l'agolo d'inclinazione che fa con ciascuno di essi, par. 99
Probl. X. Dati due piani tra loro concorrenti, non meno che con quelli di projezione; trovare l'angolo d'inclinazione dei due primi piani, par. 100
Avvertimento circa quanto si è detto nel presente capitolo, par. 101
Probl. XI. Dalle projezioni di una curva esistente nello spazio, ricavare se sia a semplice curvatura, par. 102
Probl. XII. Data una retta, ed un punto in essa, far passare pel detto punto una seconda retta, che facci colla prima e col piano orizzontale angoli determinati, par. 103-104
Avvertimento circa un'altra maniera di dare una curva nello spazio, par. 105
Probl. XIII. Dato un cerchio descritto in un piano di cognita posizione trovare le sue projezioni orizzontale, e verticale, par. 106
Probl. XIV. Data una retta trovare la sua projezione in un piano inclinato ai due di projezione, par. 107
Probil. XV. Date due rette nello spazio, le quali esistono in piani diversi, trovare la vera lunghezza della loro più corta distanza, par. 108
Probl. XVI. In un angolo solido quadriedro nel quale un angolo diedro sia rientrante; determinare il luogo geometrico, che ci facci conoscere, quando la somma di tutti gl'angoli piani del detto angolo solido sia eguale, maggiore, o minore di quattro angoli retti, par. 109

Capo. IV.
Dei piatti tangenti alle superficie curve.

Triplice generale posizione di un piano, con una superficie curva, parr. 110-111
Ad una superficie curva non sempre si può menare un piano che gli sia tangente in un determinato punto, par. 112
Maniera come conoscere, se ad una data superficie curva si può menare un piano tangente, par. 113
Avvertimenti riguardo il detto assunto, parr. 114-115
Si apporta per esempio una delle supeificie alla quale non si può menare un piano tangente, parr. 116-117
Probl. XVII. Per un punto esistente in una superficie conica far passare un piano a questa tangente, par. 118
Probl. XVIII. Per un punto non esistente nella superficie conica far passare un piano ad essa tangente, par. 119
Probl. XIX. Per un punto dato nella superficie curva di un cilindro far passare un piano tangente alla medesima, par. 120

Probl. XX. Per un punto non esistente nella superficie curva cilindrica far passare un piano, che sia a questa tangente, par. 121
Probl. XXI. Menare un piano tangente ad una superficie sferica, il quale passi per un punto in essa dato, par. 122
Probl. XXII. Per una retta far passare un piano tangente alla superficie sferica, parr. 123-127
Probl. XXIII. Date tre superficie sferiche menar loro un piano tangente, par. 128
Probl. XXIV. Date quattro superficie sferiche tra loro disuguali trovarne una quinta, che sia tangente alle date, par. 129

Capo. V.
Delle superficie tra loro seganti.

Triplice combinazione di due superficie in riguardo alle loro nature generali, par. 130
Metodo generale per trovare l'incontro di due superficie curve, par. 131
Avvertimento, par. 132
Divisione di questo capitolo in due parti, par. 133

Parte I.
Dell'incontro di un piano con una superficie curva.

Probl. XXV. Data una superficie curva conica, la quale venghi segata da un piano; trovare le projezioni del loro comune incontro, par. 134
Probl. XXVI. Data la superficie di un Ellittoide, ed un piano segante, trovare le projezionì del loro comune incontro, par. 135

Parte II.
Dell'incontro di due superficie curve.

Probl. XXVII. Date due superficie coniche tra loro seganti trovare le projezioni del loro comune incontro, par.136
Probl. XXVIII. Date due superficie cilindriche tra loro seganti, descrivere le projezioni del loro comune incontro, par. 137
Probl. XXIX. Date le mezze superficie del Cono-Cunno, e dell'anello sferico, le quali siano tra loro seganti: trovare le projezioni del loro comune incontro, par. 138
Probl. XXX. Data una superficie sferica ed un altra cilindrica tra loro seganti, trovare le projezioni del loro comune incontro, par. 139
Probl. XXXI Data una piramide triangolare infinita; trovare la posizione di un piano, il quale formi in essa una sezione eguale ad un triangolo dato, par. 140

Capo. VI.
Sviluppo delle superficie a semplice curvatura.

Avvertimento, par. 141
Probl. XXXII. Sviluppare una superficie Conica, par. 142
Probl. XXXIII. Trovare lo sviluppo di una superficie cilindrica, par. 143

Volume sesto

Tom. X – [Meccanica-tomo primo]

Indice de’ capitoli

Discorso sulla meccanica, p. V
Nozioni preliminari su alcune proprietà generali della materia, che hanno rapporto alla Meccanica, p. 1
Dell’impenetrabilità, p. 2
Della mobilità, p. 3
Dell’inerzia, e delle sue leggi, p. 7
Delle leggi generali del moto, p. 13
Idea delle forze motrici, p. 17
Delle forze d’attrazione, di ripulzione, e di gravità, p. 25

Parte I. Statica. Dell’equiibrio dei solidi, p. 32
Capo I. Composizione, e risoluzione delle forze, p. 32
Capo II. De’ momenti, p. 47
Capo III. Del centro di gravità, p. 62
Capo IV. Delle machine, p. 94
1. Delle corde, p. 96
2. Della leva, p. 103
3. Della pulegia, o carrucula, p. 114
4. Del torno, o asse nella ruota, p. 120
5. Del piano inclinato, p. 127
6. Della vite, p. 136
7. Del cuneo, p. 143
Capo V. Delle resistenze, e delle alterazioni, che praticamente s’incontrano nella teoria dell’equilibrio, p. 153
1. Della resistenza proveniente dall’attrito, p. 153
2. Della resistenza de’ corpi, che dipende dalla gravità, p. 165
3. Della resistenza de’ corpi, che procede dalla loro adesione, p. 168
4. Della resistenza, che nasce dalla rigidezza delle funi, p. 174
5. Riflessioni sulle forze moventi le machine, e sulle machine in moto. P. 175

Parte II. Dinamica. Del moto de’ corpi solidi, p. 183
Capo I. Del moto rettilineo, p. 183
1. Delle varie specie di moto in generale, p. 183
2. Del moto rettilineo equabile, p. 188
3. Del moto composto rettilineo, p. 196
4. Del moto variabile in generale, p. 197
5. Del moto uniformente accelerato e ritardato, p. 200
6. Del moto de’ corpi pei piani inclinati, p. 216
Capo II. Del moto curvilineo, p. 222
1. Del moto de’ corpi per linee curve in generale, p. 222
2. Delle forze centrali, p. 228
3. Dell’oscillazione de’ pendoli, p. 245
4. Del pendolo composto, p. 253
5. Del moto de’ projetti, p. 267
6. Della comunicazione del moto, p. 295
7. Dell’urto diretto de’ corpi, p. 296
8. Dell’urto obbliquo de’ corpi, p. 314
9. Del moto rifratto, p. 325

10. Del moto di rotazione, p. 328

Volume settimo

Tom. XI – [Meccanica-tomo secondo]

Indice delle materie, pp. 591-611

Meccanica
Discorso preliminare, p. V
Nozioni preliminari su di alcune proprietà generali della materia, che hanno rapporto alla Meccanica. Idea generale della Fisica, p. 1
Dell'impenetrabilità, e porosità de' corpi, p. 2
Della mobilità. Idea generale del moto, e de suoi varj rapporti. Forza motrice, massa, densità: spazio, tempo, velocità ec., p. 3
Dell'inerzia, e delle sue leggi particolari. Osservazioni che le dimostrano. Questa proprietà è differente dalla forza di gravità, p. 7
Delle tre leggi generali della natura, ossia degli assiomi del moto, p. 15
Idea delle forze motrici, e delle forze di pressione. Modo di valutare gli effetti delle medesime, p. 17
Delle forze d'attrazione, di ripulsione, e di gravità. Loro leggi particolari, p. 25
Idea della Meccanica. Stato di moto, e stato di equilibrio. Divisione di questa Scienza, p. 30

Statica
Dell'equilibrio de' corpi solidi.
Delle Composizione, e risoluzione delle forze.
Modo di concepire come le forze agiscono: composizione, e risoluzione delle medesime, p. 32
Azione di due forze cospiranti, di due forze contrarie. Effetto di una forza, che agisce perpendicolarmente, oppure obbliquamente ad una data direzione, p. 33
Effetto di due potenze che agiscono su di un corpo per direzioni, che formano un angolo, p. 35
Della sostituzione della risultante a due, o più componenti, e viceversa di questa a quella, p. 38
Ritrovare graficamente la risultante di più forze non parallele esistenti in un medesimo piano, e concorrenti ad un istesso punto, p. 39
La risultante di due forze può esprimersi per mezzo di queste forze medesime, e dell'angolo, ch'esse formano, p. 40
Date tre potenze, di cui una sia risultante di due altre, possono quelle essere rappresentate ciascuna pel seno dell'angolo formato dalle direzioni delle altre due, p. 40
Le due componenti sono in ragione inversa de' seni degli angoli, che fanno le loro direzioni con quella della risultante, p. 41
Le medesime due forze sono reciprocamente proporzionali alle prependicolari abbassate da un punto qualunque della risultante sulle loro direzioni, p. 41
Data una forza potrassi decomporre in due una delle quali sia di valore determinato, passi per un certo punto, e sia parallela ad una retta data di posizione, p. 41
La risultante di tre forze applicate a un medesimo punto, ma le direzioni delle quali non sono nel medesimo piano, ella è sì per la sua quantità che per la sua direzione la diagonale del parallelepipedo formato su quelle porzioni delle direzioni di queste forze, che esprimono le loro rispettive quantità, p. 42
Una risultante qualunque può decomporsi in tre altre forze rispettivamente parallele a tre rette date, tirate da un istesso punto nello spazio, p. 42

Si troverà la risultante di più forze applicate ad un istesso punto secondo qualunque direzione, decomponendo ciascuna forza in tre altre dirette secondo tre assi rettangolari tirati dal medesimo punto, moltiplicandola successivamente pe 'l coseno dell'angolo, che essa fa con ciascuno di questi assi. Fatta la somma delle forze, che agiscono per la direzione di ciascun asse, risulteranno solo tre forze perpendicolari tra di loro, p. 43
La risultante di due forze parallele che agiscono pel medesimo verso è parallela alle direzioni di queste forze, ed è uguale alla loro somma: e le distanze della direzione di questa risultante alle direzioni delle forze sono reciprocamente proporzionali a queste forze medesime, p. 44
Se dividasi la direzione delle due forze parallele, e della loro risultante, per una qualunque retta, ciascuna di queste forze potrà essere rappresentata per la parte di questa retta intercettata dalle altre due, p. 46
Si potrà decomporre una forza in altre due che a quella siano parallele, e delle quali ne sia data una non meno che il punto, ov' è applicata, p. 46
In fine si potrà decomporre una forza in altre due a quella parallele, ed applicate a due punti dati, p. 46

De' momenti.
Del loro uso nella composizione delle forze, e delle equazioni d'equilibrio.
Il momento della risultante di due forze parallele per rapporto a un punto qualunque preso nel piano di queste forze è uguale alla somma de' momenti di queste forze, p. 47
Il momento della risultante di più forze parallele situate nel medesimo piano, relativamente a un punto qualunque di questo piano, è uguale alla somma de' momenti di queste forze dando sempre alle forze, e alle distanze i segni convenienti, p. 47
Il momento della risultante di più forze, che hanno direzioni diverse in un istesso piano, relativamente a un punto qualunque di questo piano, è uguale alla somma de' momenti di queste forze, p. 49
Il momento della risultante di più forze parallele non situate nel medesimo piano per rapporto a un piano parallelo alle direzioni di queste forze, o per rapporto una retta tirata in un piano perpedicolare a queste forze, è uguale alla somma de' momenti di queste forze, p. 52

Del centro di gravità
Idea del centro di gravità.
Modo di determinarlo praticamente, p. 56
Per rapporto al centro di gravità la somma de' momenti de' corpi, che sono da una parte, è uguale alla somma de' momenti de' corpi, che sono dall'altra parte, p. 58
Per avere il centro di gravità di un sistema qualunque di corpi, conviene determinare prima il centro di gravità particolare di ciascun corpo; prender quindi la somma de' loro momenti, rapporto a tre piani rettangolari; e dividere ciascuna somma per la massa del sistema. I quozienti saranno le coordinate del centro di gravità, p. 59
Non può in un corpo esservi più d'un centro di gravità, p. 59
Principali conseguenze, che derivano dalla nozione del centro di gravità de' corpi, p. 60
Trovare il centro di gravità di una linea retta: e del perimentro di un poligono qualunque, p. 62
Il centro di gravità dell'area d'un triangolo trovasi a due terze parti della distanza dal vertice d'uno degli angoli nella retta del detto vertice abbassata sulla metà del lato opposto, p. 63
Si può anche dire che il centro di gravità di un tringolo è lo stesso che quello di tre punti materiali, ed uguali situatu nel vertice dei tre angoli di questo triangolo. Infine la distanza dello stesso centro di gravità da un asse tirato nel un piano medesimo, o in qualunque altro piano, è uguale alla terza parte della somma della distanza de' vertici degli angoli a quell'asse, o a quel punto, p. 63
Ritrovare in varj modi il centro di gravità dell'area di un poligono regolare, o irregolare, p. 64

La distanza del centro di gravità di un Trapezio dalla base maggiore è nella retta, che divide a metà le due basi parallele, a tale distanza della base suddetta, che è quarta proporzionale in ordine alla somma delle due basi, a questa somma accresciuta della minore base, ed alla terza parte della retta indicata, p. 65
Il centro di gravità del volume di una piramide qualunque è nella retta, che unisce il vertice di uno de' uno dei suoi angoli col centro di gravità del piano opposto; e precisamente ai tre quarti della distanza partendo dal vertice, p. 67
Riflessioni su questo centro medesimo, p. 68
Ritrovare il centro di gravità di un cono tronco, o d'una piramide tronca a basi parallele, p. 68
Il centro di gravità di un arco circolare è nel raggio, che passa per la metà dell'arco, a una tale distanza dal centro, che è quarta proporzionale in ordine alla lunghezza dell'arco, alla sua corda, ed al raggio, p. 69
Il centro di gravità dell'area di un settore circolare è nel raggio, che divid l'arco in due parti uguali; e tanto distante dal centro quanto il disegna un quarto proporzionale all'arco, alla sua corda, e ai due terzi del raggio, p. 72
Il centro di gravità di una porzione circolare è sul raggio, che ne divide l'arco per metà, e tanto distante dal centro del cerchio quanto il dinota la dodicesima parte del cubo della corda diviso per l'area della stessa porzione circolare, p. 72
Il centro di gravità dell'area di una beretta sferica qualunque è nella metà del suo asse, o della sua altezza, p. 73
Il centro di gravità di un settore sferico si troverà nell'asse del settore ad una distanza dal centro della sfera uguale alle tre quarti parti del raggio meno tre ottave parti dell'altezza della beretta, che termina il settore, p. 73
Ritrovare il centro di gravità di un segmento sferico, o di una porzione sferica, p. 74
Determinare una formola generale per trovare il centro di gravità, quando le parti di una figura hanno fra loro una relazione, che puossi esprimere con una equazione: e singolarmente quando tutti gli elementi sono divisibili in due parti uguali per mezzo di una retta, p. 75
Applicazione della detta formola ad una parabola; ad un semicerchio; ad un triangolo, e ad un trapezio, p. 77
Determinare con un metodo analogo il centro di gravità di una piramide, di un cono, e di una sfera, p. 80
Ritrovare il centro di gtavità di una sfera prendendo anche l'origine delle coordinate non già dentro il cerchio, ma fuori del medesimo, p. 82
Determinare il centro di gravità di un mistilineo qualunque, p. 83
Trovare il centro di gravità di un cono tronco, che abbia nell'interno qualche vano, p. 84
Ritrovare il centro di gravità di un cannone, e di una bomba, p. 87
Usi de' centri di gravità nel determinare le superficie, ed i volumi de' solidi di rivoluzione, p. 89
La superficie generata da una curva piana, rivolgendosi intorno ad un asse situato nel piano della curva, è uguale al prodotto della curva generatrice per lo spazio, o pe' l cammino percorso dal suo centro di gravità, p. 89
Il solido generato dalla rivoluzione di una figura piana intorno all'asse sito nel medesimo piano è uguale al prodotto dell'area generatrice per la circonferenza descritta dal suo centro di gravità, p. 90
Applicazione dei detti teoremi sì alle superficie, che ai solidi, p. 90
Reciprocamente si ottiene la circonferenza descritta dal centro di gravità d'un arco concavo nella sua rivoluzione intorno d'un asse, dividendo le superficie, che genera quest'arco per la lunghezza del medesimo, p. 92
In un modo analogo si potrà rinvenire la distanza del centro di gravità di un'area, generatrice di un solido, dall'asse, p. 93

Delle machine

Qual è il vero, e generale problema, che si propone nella teoria delle machine. Che si comprende nell'idea di una macchina. Machine semplice, e composte, p. 94
Indagare le condizioni dell'equilibrio nelle corde, riguardandole prima come prive di peso, e poi considerandole come pesanti, p. 96
Si applica la teoria all'equilibrio del poligono funicolare. Riflessioni sulla medesima teoria, p. 99
Una corda pesante non può giammai essere esattamente tesa, qualunque forza si adopri, se non quando ha una direzione verticale, p. 101
Della leva a due potenze, le quali tendono a far girare una leva in parti opposte, e che si equilibrano, sono in ragion reciproca delle distanze delle loro direzioni al punto d'appoggio, p. 104
Riflessioni sulla leva scorrevole su del fulcro, p. 106
Decomposizione di una potenza, che in una leva agisce per una direzione, che non è nel piano, cui la leva tende a girare per superare l'altra potenza, p. 107
Riflessioni su varj casi particolari della leva, p. 109
Delle varie specie di leva. Modo di determinare l'equilibrio avendo riguardo al peso della leva, p. 110
Della bilancia: uso di essa, anche quando sia fallace. Della Stadera, del pie' di capra e di altri istromenti, o machine, che si riducono alla leva, p. 112
Della Carrucola. Sì nella carrucol stabile, che nella mobile, allorchè vi è equilibrio, le due forze applicate alla corda, che si avvolge intorno alla scanallatura, o gola, sono uguali, p. 115
In abendue non solo le forze tangenziali sono uguali, ma ciscuna di esse sta alla forza del centro, o alla pressione, come il raggio della corrucola sta alla corda, che sottende l'arco inviluppato dalla fune, p. 116
Riflessioni, e legge dell'equilibrio applicata a varj sistemi di carrucole più o meno vantaggiosi, p. 117
Del torno o Asse nella ruota. Combinazioni diverse di questa machina, p. 120
Nel torno, o asse nella ruota quando la potenza sia applicata per la tangente, essa starà alla resistenza come il raggio del cilindro è al raggio della ruota, p. 121
Ritrovare la forza che carica, o preme ciascuno de' sostegni di un Asse nella ruota, p. 122
Se la potenza non agisce per direzione tangenziale alla ruota allora essa sta alla resistenza come il raggio del cilindro alla perpendicolare abbassata dal centro sulla direzione della potenza, p. 123
Nelle ruote dentate la resistenza, o il peso sta alla potenza, come il prodotto dei raggi delle ruote al prodotto dei raggi de' rocchetti, p. 124
Della Capra, del Cric, della Grue ec., p. 125
Si esamina l'equilibrio de' corpi ne' piani inclinati non meno che su piani orizzontali, p. 127
Una potenza su del piano inclinato, nel caso de' equilibrio, sta al peso, come il seno dell'angolo d'inclinazione del piano all'orizzonte è al coseno dell'angolo, che fa la direzione della potenza col piano inclinato, p. 129
La potenza, la resistenza, e la pressione sul piano sono tre forze proporzionali al seno dell'angolo d'inclinazione, al coseno dell'angolo, che la direzione della potenza fa colla lunghezza del piano inclinato, ed al coseno dell'angolo, che la medesima fa colla base del piano inclinato, p. 130
Riflessioni sulla forza acceleratrice de' corpi su piani inclinati. Quando striscerà, e quando rotolerà un corpo su d'un piano inclinato, p. 131
Si considera l'equilibrio d'un corpo sostenuto fra molti piani inclinati. In quest'ipotesi il peso è rappresentato dal seno dell'angolo, che fanno tra loro i due piani inclinati, metre le pressioni di questi piani sono reciprocamente proporzionali ai seni degli angoli, che formano coll'orizzonte, p. 133
Si determinano i rapporti particolari del peso, e delle pressioni de' piani inclinati nelle varie ipotesi particolari di diverse inclinazioni, p. 134

Se due corpi uniti per mezzo d'un cordone, che passa per una carrucola si appoggiano su due piani inclinati; i medesimi corpi staranno in equilibrio, quando saran i loro pesi fra loro come le lunghezze di questi piani, p. 135
Da precedenti principj ricavasi la spiegazione della forza delle volte, e de' corpi di superficie o figura convessa, p. 135
Della vite. In questa machina il peso sta alla potenza come la circonferenza del cerchio, che ha per raggio la distanza del punto d'applicazione della potenza dall'asse della vite, all'altezza del passo della vite, p. 136
Osservazioni su della vite: usi della stessa, e vantaggi, p. 139
Posizione di una vite inclinata: applicazione alla stessa di una potenza obbliqua e determinazione dell'equilibrio in tali casi, p. 140
Nella vita perpetua il peso sta alla potenza come il prodotto del raggio della ruota nella circonferenza, che descriva la monuella, sta al prodotto del raggio del cilindro nell'altezza del passo della vite, p.141
Del Cuneo, e degli istromenti, che a questo riduconsi. Difficoltà di stabilire, ed ottenere nel cuneo de' risultati sicuri, p. 144
La forza impressa perpendicolarmente alla testa del cuneo sta alla somma delle resistenze, che le parti da disunirsi oppongono alla sua azione, come la testa del cuneo alla somma de' suoi lati, p. 145
Allorchè il cuneo è isoscele la forza perpendicolarmente impressa alla sua testa sta alla somma delle resistenze, come la messa base, o testa del cuneo ad uno dei lati, p. 145
Quando la testa del cuneo è parallela al piano su cui appoggiarsi il corpo, la forza impressa perpendicolarmente alla testa del cuneo sta alla somma delle resistenze, che le due parti del corpo da fendere le oppongono parallelamente alla testa del cuneo, come la metà della larghezza del cuneo alla sua altezza, p. 146
Osservazione sull'azione della potenza quando questa possa strisciare lungo la testa del cuneo, p. 147
Altro modo, di cui puossi far uso per determinare l'equilibrio sì nel cuneo, che nelle altre machine. Vale a dire dimostrando, che la potenza, e la resistenza sono reciprocamente come i spazj, ch'esse percorrerebbero secondo la direzione loro, se l'equilibrio fosse turbato per una quantità infinitesima, p. 147

Delle resistenze, e delle alterazioni, che praticamente s'incontrano nella teoria dell'equilibrio.
Vantaggi, ed ostacoli provenienti dall'attrito. Mezzi da diminuirlo, p. 149
Teoria dell'attrito ricavata dall'esperienza, per cui 1.° dato il peso di un corpo l'attrito non è proporzionale alla maggiore, o minore estensione della superficie stropicciante, p. 152
2.° l'attrito di due superficie levigate ha un costante rapporto al peso premente, e puossi calcolare come proporzionale alla terza parte di questo, p. 153
Riflessioni su di queste due leggi: ed eccezioni particolari delle medesime, p. 154
Determinare una formola semplicissima, e generale per fare che in una machina, calcolando l'attrito, la forza equilibrante diventi potenza movente, p. 155
Applicazione di questa formola alla corrucola, all'asse nella ruota, ed al piano inclinato, p. 156
Proprietà riguardanti l'azione più vantaggiose della potenza ne' piani inclinati in ordine allo sfregamento, secondo l'esperienze di Coulomb, p. 160
La tangente dell'angolo d'equilibrio esprime il rapporto dell'attrito alla pressione, p. 160
La direzione più vantaggiosa della potenza impiegata a tirare un peso sopra un piano sì orizzontale, che acclive è appunto quella, che forma col piano un angolo uguale al mentovato, p. 161
Caso particolare quando la potenza tira un peso o nel piano orizzontale, o nell'inclinato, in una direzione che forma col piano un angolo uguale al complemento dell'angolo d'equilibrio, 163

Riflessioni necessarie sulla resistenza provveniente dall'attrito nelle machine, p. 164
Di quella resistenza de' corpi al moto provveniente dalla gravità, abbiano essi il punto d'appoggio al di sotto, o al di sopra del loro centro di gravità, p 165
Della resistenza de' corpi, che dipende dalla adesione delle loro parti: e della sessione di rottura, p. 168
Della resistenza che nasce dalla rigidezza delle funi. La forza necessaria a superare la loro resistenza deve esprimersi colla ragion composta diretta de' diametri delle funi, e dei pesi sostenuti, ed inverse dei raggi delle ruote, o de' cilindri, cui si avvolgono, p. 174
Riflessioni sul valore delle varie forze moventi le machine: e sulle machine in moto, p. 175

Dinamica
Del moto de' corpi solidi
Delle varie specie di moto in generale, e del moto rettilineo in particolare. Il moto si può considerare sotto varj rapporti, p. 183
Distinzione delle forze, che lo producono, e delle resistenze, che lo ritardano. Idea della massa, della velocità, dello spazio, del tempo ecc., p. 185
Misura, o espressione della velocità: questa può esprimersi pel quoto, che risulta dal dividere lo spazio percorso pel numero astratto delle misure, o unità del tempo, durante il quale quello è stato percorso, p. 188
Formole, o leggi del moto equabile rapporto alla velocità, allo spazio, ed al tempo, p. 190
Nel moto uniforme l'effetto o il valore delle forze istantanee è come il prodotto della celerità, e della massa. Formole, o proprietà dedotte relativamente alla velocità, massa, o quantità di moto, p. 191
Dati due corpi, che muovonsi equabilmente con una velocità note e che sono fra loro distanti per uno dato spazio, trovare dopo quanto tempo saranno distanti per un dato intervallo, p. 194
Il moto composto rettilineo non solo è in raggion diretta della quantità o del valore delle forze componenti, ma in ragione inversa dell'angolo, ch'esse formano, p. 196
Idea del moto variabile in genere: e formole a questo appartenenti, 197
Determinare le formole pel moto uniformemente acellerato, e ritardato in genere, p. 200
Tavola completa di tutte le formole suddette, p. 204
Applicazione di dette formole. Nel moto uniformemente acellerato, gli spazj trascorsi dal principio del moto sono come i quadrati dei tempi, e delle velocità: ed i spazj presi separatamente in porzioni eguali di tempo sono come la serie de' numeri dispari naturali 1, 3, 5, ec., p. 206
De' due spazj trascorsi in egual tempo, l'uno con moto uniformemente acellerato, l'altro con moto equabile, e colla celerità finale di quello; il secondo è doppio del primo, p. 206
Uso delle formole stabilite nella soluzione di alcuni problemi analoghi, p. 209
Proprietà, e formole de' moti uniformemente ritardati. Tavola di tutte le corrispondenti formole, p. 212
La celerità aquistata da un corpo, cadendo liberamente, potendo far salire all'altezza, da cui parti, le proprietà del moto uniformemente ritardato sono simili, ma in senso contrario a quelle del moto uniformemente acellerato, p. 214
Se le forze motrici assolute di due corpi sono come i prodotti delle masse negli spazj percorsi, i tempi dei movimenti sono eguali, p. 215
Combinazione di alcune formole per la risoluzione di qualche problema, p. 215
Ne' piani inclinati la gravità assoluta sta alla relativa come la lunghezza del piano inclinato alla sua altezza, o come il seno massimo al seno dell'angolo d'inclinazione del piano coll'orizzontale. E la gravità assoluta sta alla porzione, che si sostiene dal piano inclinato come il seno massimo al coseno dell'angolo indicato, p. 217

La gravità relativa è una forza costante, e perciò il moto de' corpi, che si strisciano sopra piani inclinati, è uniformemente acellerato. Quindi la teoria precedente si adatta al moto de' corpi pe' piani inclinati, p. 218
Dati due piani inclinati di diversa altezza determinare i rapporti fra la gravità assoluta, la relativa, l'altezza, e la lunghezza, p. 219
Equazioni principali, che determinano il moto pe' piani inclinati, p. 219
Un corpo percorrendo la lunghezza d'un piano inclinato acquista l'istessa velocità, che acquisterebbe discendendo per una verticale uguale all'altezza del piano medesimo, p. 210
Se due corpi partano nel tempo stesso dal comun vertice di due piani diversamente inclinati, arriveranno contemporaneamente all'estremità delle perpendicolari abassate su questi da un punto stesso della loro comune altezza, p. 210
I tempi impiegati da due corpi nel percorrere le lunghezze di due piani inclinati qualunque sono fra loro come le lunghezze de' piani divise per le radici quadrate delle loro altezze, p. 221
Determinare i spazj nel tempo stesso percorsi pel piano inclinato, e per la verticale. Problemi a ciò relativi, p. 221

Del moto curvilineo in generale

Un corpo, che successivamente percorre più lati contigui inclinati, perderà una porzione finita della sua velocità nel passare da un lato all'altro, se l'angolo d'inclinazione sarà di una finita quantità. Ma se il detto angolo fosse infinitamente piccolo, non solo la perdita della velocità sarà un infinitesimo, ma anzi un infinitesimo di second'ordine, p. 222
Un corpo in qualunque punto di una curva avrà quella stessa velocità, che acquistato avrebbe discendendo per una verticale uguale all'altezza dell'arco descritto, indipendentemente dalla natura della curva, p. 234
Le velocità acquistate da due corpi dopo aver percorsi due archi, che terminano all'istesso punto, sono come le corde di questi archi, p. 225
Quali condizioni richiedonsi acciò un corpo descriva una linea curva; ed in quanti modi puossi questa considerare descritta, p. 226

delle forze centrali

Idea delle forze centrali. Forza centripeta, e forza centrifuga. Condizioni acciò la curva descritta sia circolare, p. 229
Accìocchè un corpo considerato come privo di gravità descriva una circonferenza di cerchio d' un determinato raggio mercè d'una forza diretta al suo centro, e di una celerità primitiva impressagli, è necessario che la forza centrale sia alla gravià come l'altezza dovuta alla velocità di projezione impressa sta alla metà del raggio, p. 230
Se un corpo descrive una circonferenza di cerchio in virtù di una forza diretta al centro, e d'una velocità impressagli, la sua velocità è uniforme, e la forza centrale è costante, p. 231
Riflessioni sulle combinazioni delle forze centripeta, e centrifuga, p. 232
Le forze centrali di due mobili sono fra di loro in ragion composta della diretta delle masse, e de' quadrati delle velocità, e della inversa de' diametri, o de' raggi delle circonferenze descritte, p. 234
Se le forze centrali di due corpi, che percorro disuguali circonferenze, sieno uguali, i tempi saranno come le radici de' raggi, e de' diametri, p. 235.
Se le forze centrali sieno disuguali, saranno fra di loro in ragion composta della diretta de' diametri, e dell'inversa de' quadrati de' tempi, p. 235
Se due corpi percorrano uniformemente due circonferenze, e siano per ipotesi le velocità in ragion reciproca delle radici quadrate de' raggi, le forze centrali saranno in ragione duplicata inversa de' raggi, p. 236

Se le velocità fossero nella inversa semplice de' diametri, le forze centrali saranno in ragion reciprocade' cubi de' raggi me-desimi, p. 236
Applicazioni diverse di questa teorie a corpi, che sono mossi circolarmente, p. 237
Se un corpo descrive intorno ad un altro una curva con forza che ad esso tende, farà le aje de' settori proporzionali ai tempi, che impiega a descrivere glo archi. E se descrive intorno ed un altro corpo le aree proporzionali ai tempi, è mosso da una forza centripeta, che tende a questo punto. P. 238
La velocità d'un corpo in qualunque punto d'una curva è reciprocamente come la perpendicolare calata dal centro, intorno a cui gira il corpo, sopra la tangente a quel punto, p. 240
Se i quadrati de'tempi periodici di due corpi che girano intorno a un centro, sono tra loro come i cubi delle distanze, e loro forze centripete sono tra di loro inversamente come i quadrati delle distanze medesime, p. 241
Condizioni che si richiedono acciò i corpi animati da forze centrali descrivano linee elittiche, p. 243

dell'oscillazione de' pendoli semplici

Un elemento qualunque della circonferenza di cerchio considerandolo come un poligono d'infiniti lati, è uguale al prodotto della sua projezione sul diametro (che passa per l'origine) pel rapporto, che v'ha fra il raggio di un tal cerchio, e ordinata corrispondente a questo lato, p. 245
La durata dell'oscillazione di un pendolo semplice in un piccolo arco circolare puossi considerare come sensibilmente uguale all'espressione, $\frac{2\pi\sqrt{r}}{\sqrt{g}}$, p. 246
Per conseguenza le oscillazioni de'pendoli per piccioli archi sono sensibilmente *isocrone*, val dire di ugual durata, p. 247
L'isocronismo delle picciole oscillazioni circolari può dimostrarsi in altro modo, p. 247
I tempi delle oscillazioni de'pendoli a uguali latitudini sono in ragion sudduplicata delle lunghezze: ed in luoghi di latitudine differente, sono come le radici quadrate delle forze di gravità, p. 249
Se abbiansi due pendoli che oscillano nello stesso tempo, ma in luoghi differenti, la forze di gravità sono in ragione delle lunghezze de' pendoli stessi, p. 249
I numeri delle oscillazioni, che due pendoli differenti possono dare nel medesimo tempo, e nello stesso luogo, sono in ragion reciproca delle radici quadrate delle lunghezze di questi pendoli, p. 249
I numeri delle oscillazioni fatte in tempi uguali da pendoli di diversa lunghezza, e in diverse , sono nella ragione inversa delle radici delle lunghezze divise per le radici delle differenti forze di gravità, p. 250
Applicazione di questa teoria per conoscere la diminuzione, o l'aumento della gravità: per ritrovare la lunghezza del pendolo a secondi in qualunque luogo: e per determinare lo spazio, che dee descrivere un corpo cadendo in un minuto secondo, p. 250
Un corpo impiega meno di tempo a cadere per un piccolo arco di cerchio, di cui la tangente inferiore è orizzontale, che non ne impiegherebbe a cadere lungo il diametro. Quindi la linea retta è bensì il più curto cammino, ma non è già sempre il cammino che esige il minor tempo, p. 252

Del pendolo composto

Come un pendolo semplice si può considerare cangiato in composto. Idea del *centro de' momenti*: ossia del centro d'oscillazione, o di percossa, p. 253
La dottrina de' pendoli composti tutta si può ridurre a trovare il loro centro d'oscillazione; ovvero, la lunghezza del pendolo semplice, che faccia le sue vibrazioni nel tempo stesso del pendolo composto, p. 254
La distanza del centro d'oscillazione dal punto di sospensione in un pendolo composto qualunque si ha dividendo la somma de' momenti delle forze, (ossia la somma di ciascun peso moltiplicato

pel quadrato della rispettiva distanza) per l'aggregato di tutte le forze, ossia per la somma dei pesi moltiplicati per ciascuna distanza, p. 255
Conseguenze immediate, che si ricavano da questo teore, p. 256
Ritrovare il centro d'oscillazione, o di percossa di una retta, di un rettangolo, e di un triangolo, p. 257
Determinare il centro di percussione di una parabola, la quale gira col suo vertice intorno la tangente, o intorno un asse di moto parallelo all'ordinata, p. 259
Non solo si troverà il centro d'oscillazione supponendo che il punto fisso, intorno a cui la superficie s'aggira, sia nel perimetro delle superficie medesima, ma potrassi ritrovare ancora nell'ipotesi che questo punto sia fuori della medesima, p. 261
Determinare il centro di percossa di un parallelepipedo, o un cilindro: di una sfera, di un cono, o d'un conoide ec., p. 262
Trovare immediatamente coll'esperienza il centro d'oscillazione di qualsivoglia corpo, prevalendosi della teoria de' pendoli semplici, p. 264
Determinare sì la velocità, che la forza, con cui il centro di percossa di un corpo ne va ad urtare un altro, p. 265

Del moto de' projetti
Nozioni preliminari intorno alla dottrina del moto de' projetti. Supposizioni necessarie a questa teoria, p. 268
Un projetto spinto per direzione inclinata alla verticale descrive una curva; e curva parabolica, p. 269
La velocità del projetto nel punto di projezione, come altresì in qualsivoglia punto della detta curva, è uguale a quella, che il corpo acquisterebbe per la quarta parte del parametro del diametro appartenente a quel punto, p. 271
Stabilire un equzione generale, da cui rilevare le principali proprietà del moto del projetti, p. 271
Applicazione di detta formola a ciascun de' casi particolari, p. 273
Prima posizione: allorchè il tiro è elevato sull'orizzonte, il mobile può pervenire al bersaglio proposto, essendo spinto con due diverse direzioni, vale a dire per mezzo di due differenti parabole, p. 273
Seconda posizione: allorchè il bersaglio è al di sotto del livello orizzontale della batteria, p. 275
Terza posizione: allorchè l'oggettò è situato nella istessa orizzontale col punto della projezione, p. 277
Qualunque sia la situzione dell'oggetto relativamente al punto di projezione, arriva quasi sempre, che poussi colpire colla stessa velocità sotto due diversi angoli, p. 279
In qualche combinazione non vi potrà essere che un solo angolo di projezione per ciascun caso, p. 281
Le due direzioni per le quali un projetto può essere colla stessa velocità spinto ad un medesimo bersaglio, fanno colla linea tirata da questo al punto della projezione due angoli, che presi insieme uguagliano l'angolo fatto da questa linea medesima colla verticale. Quindi allorchè una sola è la direzione del projetto, essa dividerà l'angolo anzidetto in due parti uguali. Finalmente i due angoli di projezione fatti dalle direzioni del projettile coll'orizzontale equivalgono sempre ad un angolo retto, più o meno, l'angolo fatto dalla orizzontale, e dalla linea del tiro, secondo che lo scopo è al di sopra o al di sotto della retta orizzontale, o del livello della batteria, p. 282
Del tempo che impiega il projetto a percorrere la curva è dell'ampiezza di questo, p. 283
Si ha la più grande ampiezza, o il tiro massimo allorchè la linea del tiro è orizzontale, quando l'angolo di projezione è di 45 gradi. Sotto l'angolo di 15 gradi l'ampiezza della parabola è metà dell'ampiezza del tiro massimo: ed è altresi uguale alla linea di velocità, p. 285
Come sì può determindre colla pratica l'ampiezza effettiva della parabola, p. 286

Ritrovare l'espressione della più grand'altezza, alla quale possa elevarsi un projetto, la cui velocità sia dovuta ad una data altezza, ed il cui angolo di projezione sia noto, p. 286
Conseguenze relative alle varie altezze della parabola, p. 287
Come si può determinare la velocità, che ha il projetto in un punto qualunque della sua trajettoria, p. 288
La velocità, colla quale il projetto giunge al bersaglio, sta alla velocità, con cui lo percuote, come il seno massimo, al seno dell'angolo d'incidenza, p. 289
Considerazioni, e risultati sulle diverse posizioni, che aver potrebbe il bersaglio, o un piano qualunque relativamente alla direzione tangenziale della curva parabolica, p. 289
Dei diversi gradi di velocità, con cui il projetto percuote un piano orizzontale, spinto per due parabole di differente altezza, p. 290
Le velocità, colle quali il projetto può percuotere due piani verticali, sono in ragion composta delle velocità, colle quali il projetto vi giunge, e dei seni degli angoli d'incidenza, p. 291
Determinare il rapporto della velocità, colla quale viene il projetto spinto dalla forza projettile, alla velocità, colla quale percuote un piano qualunque, p. 291
Riflessioni opportune sulla Balistica, p. 292

Della comunicazione del moto
Dell'urto diretto de' corpi non elastici, p. 296
Date le masse di due corpi non classici, e le velocità, che hanno prima dell'urto, determinare le formole della velocità comune, che aver dovranno dopo l 'urto in tutti i casi, p. 297
Determinare la quantità di moto sì del corpo urtante, che dell'urtato in qualunque combinazione, p. 298.
Casi particolari dell'urto de' corpi suddetti, ed applidazione delle corrispondenti formole, p. 299.
Della natura de' corpi elastici, e della comunicazione del moto nell'urto diretto de' medesimi, p. 299
Osservazioni, e nozioni preliminari sull'urto de' corpi elastici, p. 300
Nell'urto de' corpi perfettamente elastici il corpo urtante perde sempre il doppio della velocità, che perderebbe se fosse non elastico; ed il corpo urtato ne guadagna altrettanta di quella, che acquistato avrebbe se non fosse elastico, p. 302
Conoscendo le primitive velocità di due corpi elastici, che si urtano direttamente, non è difficile determinare le velocità ch'essi avranno scambievolmente dopo l 'urto, p. 304
Quali sieno le formole generali della collisione de' corpi elastici, p. 306
Casi particolari dell'urto de' corpi, p. 307
Se vi siano tre corpi elastici decrescenti, di cui il primo sia il massimo, e l'ultimo il minimo, ed il moto cominci da uno di questi due, e vada sino all'ultimo; questo riceverà più moto dal primo, essendovi un corpo intermedio, che se il primo avesse immediatamente comunicato il moto all'ultimo, p. 308
Quale debba esser, o di qual grandezza il detto intermedio corpo, affinchè colla velocità acquistata dal primo andando ad urtare il terzo imprima a questo la maggior possibile velocità, p. 310
La velocità del centro di gravità e la quantità di moto del sistema di due corpi seno le stesse si dorpo l'urto, che avanti l'urto, p. 312
Delle leggi dell' urto obbliquo de' corpi si elastici, che de non elastici, p. 314
Nell'urto obbliquo l'intiera forza del corpo impellente sta alla porzione di essa, che produce l 'effetto nella direzione obbliqua, come il seno totale al seno dell'angolo d'incidenza: e quella stessa forza sta all'altra, che rimane al colpo dopo l 'urto, come il seno totale al coseno dell'angolo d'incidenza, p. 314
Date le masse, e le velocità di due corpi non elastici, che vanno ad urtarsi obbliquamente, deteminare si le velocità, che le direzioni, che avranno dopo urto, p. 315
Soluzione del medesimo problema relativamente a' corpi elastici, p. 316

Come un corpo elastico rimbalza facendo l'angolo di riflessione uguale alll'angolo d'incidenza, p. 317
Esame di qualche problema particolare, ed avertimenti utili sulla collisione de' corpi, p. 318
Stabilire una teoria semplice: e generale intorno le immersioni delle palle ne' bersagli penetrabili.
Conseguenze che ricavansi da una formola generale, p. 323
Del moto rifratto. Leggi che si osservano in questa specie di moto, p. 325
Breve idea del moto di rotazione, unito al moto di traslazione; dell'asse spontaneo di rotazione, p. 328

Idrostatica
Dell'Equilibrio de' corpi fluidi
Nozioni Preliminari sulla natura, e sulle proprietà de' fluidi in generale, p. 335
Del metodo addottato nel trattare la teoria dell'equilibrio, della pressione, e del moto de' fluidi, p. 336
Delle varie specie a cui possono i fluidi residursi, p. 337
Gravità assoluta, e gravità specifica de' fluidi. Formole, espressioni corrispondenti, p. 340
Dell'equilibrio, e della pressione de' fluidi in generale, ricavata dalla natura de' medesimi, p. 341
Per la condizione di equilibrio in un fluido qualunque fa d'uopo, che la superficie dello stesso si componga a livello, p. 342
Ogni molecola d'un fluido in quiete è premuta da due forze uguali, oppote, e normali, p. 345
Essendo in quiete un liquido contenuto in un vaso, e sottoposto alla sola azione della gravità, la somma delle pressioni perpendicolari, che soffrono tutti gli elementi d'una parte qualunque del fondo, o delle pareti, è uguale al peso d'una colonna, che avrebbe per base la detta superficie, e per altezza la distanza verticale del centro di gravita della parte medesima premuta, dalla superficie del fluido, p. 345
Cumunque si faccia la comunicazione tra due, o più recipienti di varia figura, e diametro, il fluido contenuto in essi avrà sempre lo stesso livello, p. 347
La pressione d'una molecola ne' fluidi elastici non solo si stima dal solito prisma, ma ancora dalla particolare specifica gravità di ciascua molecola contenuta nella verticale, p. 348
Dell'equilibrio e della pressione de' fluidi ricavata dall'esperienza, p. 349
L'esperienza dimostra che le scambievoli azioni delle molecole di un fluido in moto vengono ad equilibrarsi nello stato di quiete o quando: la superficie si fa orizzontale, cioè quando si compone a livello, p. 349
La pressione de' fluidi non solo si fa per direzione verticale da sù in giù, e da giù in su, ma anche per qualunque direzione laterale. Le pressioni laterali uguagliano ovunque le verticali. E le dette laterali pressioni vanno anche crescendo a proporzione della distanza dalla superficie, p. 350
Un recipiente soffre un ugual pressione o il fluido lo riempia, o lo circondi, p. 351
I Fluidi premono in ragion della loro base, ed altezza, e non già in ragione delle masse. Quindi la pressione di un fluido su di un fondo orizzontale si misura dal peso di un volume del medesimo fluido, che abbia per base il fondo stesso del vaso, e per altezza la distanza del fondo dal piano di livello. Paradosso del mantice idrostatico, p. 353
Dalla legge di pressione, dimostra anche coll'esperienze, dedur se ne possono molte conseguenze, ed applicazioni, p. 354
Dalla legge medesima ricavasi la legge d'equilibrio de' fluidi omogenei, ed eterogenei ne' tubi comunicanti. I primi si equilibrano ad uguali altezze: i secondi ad altezze reciprocamente proporzionali alle loro densità, o gravità specifiche, p. 359
Del centro di pressione di un fluido; e del modo di rinvenirlo in una superficie qualunque, anche inclinata all'orizzonte, 360

Della pressione scambievole, e dell'equilibrio tra i fluidi, e i solidi.

Delle leggi dell'equilibrio, e della pressione dei solidi immersi nei fluidi, p. 362
Un corpo qualunque immerso in tutto, o in parte in un fluido, viene nel tempo stesso sollecitato e dalla gravità, e da un'infinità di pressioni perpendicolari alla superficie del volume immerso: quali forze devono fra di loro distruggersi, o bilanciarsi, affinché il corpo rimanga in equilibrio, p. 362
La risultante delle forze verticali proveniente dalle pressioni del fluido, nel caso d'equilibrio, passa pel centro di gravità del volume della parte immersa. Conseguenze di questi principj rapporto a' solidi o di uguale, o di diversa gravità specifica de' fluidi, sommersi in questi, p. 364
Come si trova il rapporto della gravità specifica di un solido a quella del fluido, p. 372
Trovare la gravità specifica di due solidi per mezzo di un fluido di minore gravità specifica, p. 372
Se i due corpi saranno di minor gravità specifica del fluido, si potranno anche trovare le gravità specifiche di quelli per mezzo di questo fluido, p. 372
Dati due fluidi specificamente più leggieri di un solido si vuol sapere la gravità specifica de' fluidi per mezzo di quel solido più grave, p. 373
Dato un solido galleggiante su due fluidi, trovare le gravità secifiche di questi fluidi, p. 373
Se un corpo trovasi con una parte immerso in un fluido, e col l'altra in un altro fluido di gravità specifica differente dal primo, potrà rinvenirsi coi principj stabiliti quale porzione del suo volume s'immergerà in ciascun de' fluidi, e quindi quale parte del suo peso perderà in uno, e quale nell'altro, p. 373
Dell'Areometro, e Idrometro; e della Bilancia idrostatica, p. 376
Ritrovare per mezzo dell'indicata bilancia idrostatica il rapporto delle gravità specifiche di tutti i corpi si fluidi che solidi relativamente ad un altro qualunque corpo preso per unità, p. 376
Da la gravità specifica di un corpo qualunque, e dato il suo volume, determinare il peso assoluto del medesimo corpo: e data 1a gravità specifica, ed il peso determinarne il volume, p. 379
Dato il peso di un corpo misti di due sostanze, delle quali è nota la gravità specifica, e di cui la somma de' volumi uguali il volume del misto, e data la gravità specifica dello stesso, determinare i pesi particolari de' medesimi componenti, p. 380
Dato il peso di un solido più grave di un fluido, e date le loro gravità specifiche: data di più la gravità specifica di un altro solido men grave del fluido, si vorrebbe determinare la quantità di questo solido men grave da aggiungere al primo più pesante acciò risulti un solido dell'istessa gravità specifica del fluido, p. 382
Per qual ragione un gracil corpo, o di tenue dilicata superficie, immerso nell'acqua ad una considerabile profondità non si schiaccia, e altera nella sua figura per la forte pressione, che vien costretto ad esperimentare, p. 384
Data una sfera vuota, composta di materia omegenea, e galleggiante in un fluido; supponendo note le dimensioni necessarie, e data la ragione della gravità specifica delle materie componente la sfera, alla gravità specifica del fluido; conosciute alcune di queste quantità, si cercano le altre, p. 384
Da che nasce il saleggio, o l'ondeggiamento pressochè continuo de' bastimenti, p. 384
Della pressione de' fluidi elastici, ed in particolare dell'aria, p. 385
Della gravità, ed elasticità dell'aria, e quindi della pressione atmosferica, 386
Esperienze, ed osservazioni, che dimostrano la gravità, ed elasticità dell'aria, e quindi la pressione atmosferica.
Riflessioni analoghe a questa materia, p. 396

Idrodinamica
Del moto de' fluidi
Idea, ed oggetto dell'idrodinamica, e dell'idraulica, p. 399
Della velocità, e quantità di fluido, che esce dalle luci da' vasi, p. 401

Della velocità dell'acqua, che esce dalla luce di un vaso. Esperimenti, che ne fissano le leggi, p. 402
Ogni porzione d'acqua, che esce dalla luce di un vaso, esca con quella stessa velocità che acquista ogni corpo nella libera discesa, per l'altezza, che ha nel vaso l'acqua sulla luce nel momento della sua uscita, p. 404
Nel tempo, in cui un corpo liberamente scenderebbe per l'altezza costante del fluido sulla luce, la vena, che passa per la luce, passandovi in tale caso con moto equabile, deve avere una lunghezza doppia della detta altezza; e ciò coerentemente ai principj dimostrati in Dinamica, p. 404
Se poi l'altezza del fluido nel vaso va successivamente diminuendo, la velocità delle molecole di fluido, che vanno uscendo dalla luce, si va anche continuamente diminuendo a proporzione che si va diminuendo la radice dell'altezza del fluido nel vaso sulla luce, p. 404
Conseguenze che da detti principj ricavansi, p. 405
Determinare le lunghezze delle vene, che sgorgano da una luce in un dato tempo quando le altezze costanti del fluido rapporto alla luce sono date. Illazioni che se ne deducono, p. 405
Riflessioni sulle opinioni di Newton, Varignon, d'Alembert, ed altri, p. 407
Osservazioni sulla pressione de' fluidi, e sulla velocità de' fluidi, che escono dalle luci de' vasi, p. 409
Della velocità mezzana de' fluidi, che escono dalle luci de' vasi, p. 413
Determinare la velocità mezzana della vena d'acqua, che sgorga da una luce verticale, e rettangola, p. 414
Variazioni di dati, e modificazioni di questo problema, p. 415
La quantità d'acqua; che in un dato tempo esce dalla luce di un vaso in cui l'acqua si mantiene sempre all'istessa altezza, uguale al prodotto, che nasce moltiplicando insieme la grandezza della luce, il numero de' secondi componenti il dato tempo, e la lunghezza della vena, che uscirebbe in un minuto secondo dall'istessa luce colla velocità mezzana, p. 416
Formole di queste teoria, applicazioni delle medesime, esperienza che le conferma, p. 417
Osservazioni sulle vene d'acqua, che escono dalle luci de' vasi, e modificazioni delle formole stabilite, p. 418

Del moto de' fluidi nell'evacuazioni de' vasi
Della velocità, colla quale si abbassa la superficie di un fluido in un vaso qualora questo si evacua, p. 420
Le velocità, colle quali si va movendo la superficie dell'acqua ne' diversi momenti uguali componenti il tempo dell'evacuazione, sono tra loro in ragion composta della diretta di quella delle radici delle altezze, che ha l'acqua sulla luce in tali momenti, e della reciproca di quella delle grandezze dell'istessa superficie ne' medesimi momenti, p. 421
Nell'evacuazione di un vaso prismatico, o cilindrico la superficie dell'acqua discende con moto uniformemente ritardato, p. 422
Se il vaso sia un conoide parabolico la superficie discende con moto acellerato, p. 422
Ma se il vaso fosse un conoide generato da una mezza parabola di quarto genere, la superficie dell'acqua scende con moto equabile, p. 422
Formule per calcolare l'evacuazione de vasi prismatici e cilindrici, p. 423
Usi delle medesime nella soluzione d'alcuni problemi. invenzione delle Clepsidre, p. 424
Riflessioni sull'acqua che esce dalle luci vasi. Osservazioni quando alle luci vengono applicati da' tubi, p. 426
I zampilli o getti d'acqua non sono che l'effetto delle leggi di pressione, e d'equilibrio de' fluidi omogenei. Regole generali da osservarsi nell' esecuzione de' medesimi, p. 428

Del moto de' fiumi
Oggetto particolare dell'Idraulica, p. 431

Leggi generali, ed osservazioni sul moto de' fiumi: loro alvei tortuosità ec., p. 432
Le acque de' fiumi o scorrono in forza della velocità, che acquistano e insiememente per la pressione de' strati superiori: o scorrono soltanto per vìrtù, od effetto di questa pressione, p. 434
Resistenze continue, che incontra l'acqua de' fiumi per cui riceve diminuzione continua di velocità, p. 435
Quando il fiume è in uno stato permanente, sì per le sezioni anguste, che per le ampie scorre sempre un'egual quantità d'acqua, colla sola differenza che la velocita è minore in queste che in quelle, p. 435
Osservazioni pratiche sull'unione di più fiumi in un sol alveo, p. 437
De' varj metodi, che si sono posti in opera da' Matematici per determinare le velocità delle acque correnti. Pressochè intutti vi sono delle difficoltà, o delle inconvenienze. Uso dell'istromento di Pitot.
Stabilita a un di presso la velocità mezzana dell'acqua d'un fiume in una sua sezione, determinarne la portata in un dato tempo, p. 439

Della percussione dell'acqua conteo le superficie de' corpi
Determinare una formola generale esprimente la forza di percussione diretta d'una corrente d'acqua contro un piano, p. 442
Le resistenze opposte da un fluido al mobile sono come i quadrati delle celerità del mobile.E le resistente opposte a piani diversi, che con egual celerità incontrano la corrente, sono proporzionali ai detti piani, p. 443
L'effetto, che produrrebbe la forza totale, con cui corre l'acqua contro un piano, se l'urtasse perpendicolarmente, sta alla forza, con cui lo porcuote giugnendovi obbliquamente, come il seno totale al seno dell'angolo d'incidenza, p. 444
Sapendo paragonare i varj casi di percussione di un fluido, stabilire una formola per ritrovarne la misura assoluta, p. 445
Determinare quale urto effettivamente produce la corrente su di un piano secondo la direzione del suo moto, p. 447
Sia un triangolo isoscele esposto all'urto di un fiume, la cui direzione è perpendicolare alla sua base, determinare il rapporto della percussione, che riceve il triangolo parallelamente alla sua altezza, alla percussione diretta, e perpendicolare, che riceverebbe la sua base.
Se una semiperiferia sia percossa da un fluido la cui direzione è perpendicolare al diametro, stabilire il rapporto della percussione, che riceverà questa mezza periferia parallelamente all'indicata direzione, a quella che direttamente riceverebbe il diametro, p. 449
Determinare in generale la percussione di un fluido contro di una qualsivoglia curva, o di un solido qualunque, p. 451
Discendendo un corpo sferico entro un fluido, si vuol sapere lo sforzo, o l'impressione, che risulta da questo moto nell'atto della sua discesa contro il fondo del vaso, che contiene fluido, p. 456.

Delle machine idrostatiche, ed idrauliche
Del Barometro, e de' suoi usi principali, p. 459
Del Globo aerostatico, o Pallone volante, p. 467
Della semplicità, ed utilità della machina idraulica a corda, p. 469
Delle varie specie di trombe idrauliche, p. 472
Della Tromba spirale, o chiocciola d'Archimede, p. 481
Della ruota idraulica, e del modo di costruirla acciò s'ottenga il massimo effetto, p. 483

Volume ottavo

Tom. XII – Trattato elementare di trigonometria sferica

Indice degli articoli contenuti nel primo volume, p. 205

Trigonometria sferica.
Nozioni preliminari, p. 1
Proprietà de' triangoli sferici, p. 9
Proprietà de' triangoli rettangoli, p. 21
Risoluzione de' triangoli rettangoli, p. 23
Risoluzione de' triangoli obliquangoli, p. 34
Esempj, p. 46

I. Parte.
Introduzione alla geografia matematica, p. 53
Della figura della terra, e dell'atmosfera, p. 54
Delle apparenze celesti, p. 59
De' varj sistemi, e del modo di esaminarli, p. 69
Teoria de' pianeti, p. 77
Della sfera armillare, e de' cerchi che la compongono, p. 86
De' varj modi di determinare la posizione degli astri, p. 110
De' cerchi imaginati su la terra, e del loro uso, p. 116
Applicazione del sistema Tolemaico alle tre posizioni della sfera, p. 144
Spiegazione de' fenomeni celesti secondo Copernico, p. 151
De' varj movimenti della luna, p. 163
Degli ecclissi, p. 176
Della precessione degli equinozj, mutazione, ed abberrazione della luce, p. 190
Della misura del tempo, p. 197

Volume nono

Tom. XIII – Problemi astronomici relativi alla geografia

Indice degli articoli contenuti nel secondo volume, pp. 223-224

Parte II.
Descrizione, ed uso degl'istromenti, p. 5
Della vera figura della terra, p. 28
Delle varie misure, p. 45

Problema I.
Tracciare una linea meridiana, p. 51
Calcolare la declinazione del sole, p. 58
Calcolare la latitudine, e longitudine di un luogo, pp. 71-76
Calcolare la durata del giorno artificiale, p. 82
Costruire la tavola de' climi, p. 88
Calcolare l'età della luna, p. 98
Esporre i difetti dell'orologio Italiano, p. 107
Calcolare l'estensione della veduta, p. 110
Cacolare la distanza, che si frappone tra due luoghi, p. 111

Parte III.
Discorso preliminare su le carte geografiche, p. 113
Delle diverse specie delle carte geografiche, p. 116
Projezioni geografiche, p. 119
Proprietà della projezione stereografica, e sua applicazione, p. 121 e seg.
Proprietà della projezione ortografica, e sua applicazione, p. 160 e seg.
Proprietà della projezione centrale, p. 169
Indicazione di due altri metodi per la costruzione de' mappamondi, p. 172
Costruzione delle carte generali, p. 174
Costruzione delle carte geografiche, p. 190
Delle carte topografiche, p. 200
Projezioni di Mercatore applicata alla costruzione delle carte marine, p. 201
Della projezione di Lorgna, p. 214

2. *Ristretto di geometria descrittiva (Alfaro, 1814)*[663]

Ristretto di geometria descrittiva del professore primario Gaetano Alfaro, Napoli, Nella Stamperia dell'Istituto Politecnico Militare Diretta da Ludovico Sangiacomo, 1814.

Discorso preliminare, pp. iii-viii

Il disegno, che è quel mezzo, o sia linguaggio necessario nella società al concepimento, ed esecuzione dei progetti, non solo per chi li deve immaginare, e dirigere, ma benanche per chi deve eseguirli; ad onta dell'uso fattone per molti secoli, essendo rimasto imperfetto, perchè non esprimeva esattamente le idee, della immaginazione concepite; seguiva, che gli oggetti proposti nel disegno, ottenendosi nella pratica sensibilmente diverse da quei, che realmente dovevano essere, conveniva in seguito, per rimediare agli errori commessi, accomodarli ed aggiustarli a tentone. Or siccome tale operazione apportava notabile svantaggio di tempo, travaglio, e dispendio; così, dall'epoca, nella quale le scienze cominciarono a pervenire quasi nello stato di loro perfezione, fu impegno degli amatori delle scienze, applicarsi alla rettificazione del disegno. Non riuscirono però vani gli sforzi, e tentativi intrapresi, ma ebbero da non molti anni addietro il più felice successo, che immaginar si potesse, mediante l'invenzione di una scienza, chiamata al presente *Geometria descrittiva*. Or perché questa viene trattata con metodo matematico; perciò ha meritato il luogo tra le più sublimi scienze, che sono dirette alla ricerca delle verità, applicate ad oggetti suscettibili della maggior evidenza, idonee ad esercitare le facoltà intellettuali, ed atte a contribuire alla perfezione della specie umana.
Affinchè la Geometria descrittiva fusse proporzionata al perfezionamento del disegno, e quindi delle arti, e scienze loro analoghe; conviene, che esponga quei metodi grafici, coi quali si possa soddisfare a tutte le diverse operazioni, e costruzioni da eseguirsi nella pratica: quindi deve contenere 1. Le diverse nature generali delle linee, e superficie. 2. La generazione' di queste ultime. 3. Il modo come rappresentare il disegno il punto, le linee, e le superficie. 4. Le soluzioni dei Problemi di posizione, spettanti alle linee, alle superficie, ed agli angoli. 5. La maniera come determinare non solo la posizione di un piano, o una superficie curva, tangente ad una o più superficie curve, e distinguere i casi di solubilità, o insolubilità; ma benanche quella nella quale un piano, o una superficie curva abbia la posizione normale ad un'altra superficie curva. 6. I metodi come trovare 1'incontro comune di due superficie curve. 7. Finalmente mostrare la maniera di appianare le sperficie sviluppabili. Noi però, a causa del breve tempo destinato alla

[663] Consultabile in *Google Libri*, provenienza dell'originale: Biblioteca Nazionale di Napoli.

spiegazione di questa scienza, essendo stati costretti ristringere il corso sopra cennato; abbiamo scelto ciò, che è più interessante, affine d'istruire i Giovani principianti talmente, che si possino trovare nelle circostanze di ben comprendere qualunque altro trattato più estoso, che sopra la stessa materia si potrà loro presentare.

Intanto per far conoscere l'importanza ed i grandi vantaggi, che risutano dalla presente scienza, accenneremo qui appresso qualche cosa, ma di passaggio, circa la sua applicazione.

Qualunque corpo, dopo essersi rappresentato in disegno, col conveniente numero di linee, affine di farlo viemaggiormente risaltare, o sia di poter ingannare la visione oculare con quella naturale illusione, mediante la quale nel mirare il disegno, sembri guardarsi di vero e reale corpo; è necessario, dopo aver fissata una determinata direzione dei raggi di luce, ombreggiare il detto disegno, col determinare non solo le impressioni delle ombre, (le quali si formano sopra gli altri circostanti corpi) e le linee, che dividono la parte illuminata de la superficie del dato, corpo dalla rimanente non schiarita, o sia non incontrata dai raggi della luce (in modo che si trovino in quei siti, nei quali devono esistere, se il vero corpo fusse realmente illuminato dai dati raggi di luce) ma ben anche con dare alle tinte quella gradazione al naturale corrispondente. Or per trovare quel che abbiamo detto, bisognando menare superficie tra loro tangenti, e disegnare gl'incontri di altri tra loro seganti; siccome tali operazioni si specificano nella Geometria descrittiva; così ne risulta, che questa scienza è necessaria per l'ombreggiamento dei disegni.

Per esprimere, o sia tracciare, in un folio di carta la Prospettiva di uno o più corpi in quella maniera, che accade in Natura, dovendo noi far uso delle superficie tra loro tangenti, e seganti, si vede chiaro, che la presente scienza deve ben anche adoprarsi in quest'altra specie di disegno.

Non meno interessante è la Geometria descrittiva, per la formazione dei disegni appartenenti al taglio delle pietre, e del legname, esprimendo i primi le configurazioni da darsi ad ogni pietra componente una determinata *volta*, ed i secondi per le combinazioni, e forme dei varj pezzi di legname necessarj alle costruzioni dei tettoj, ponti, macchine diverse, ed in particolare dei legni da guerra ec; perchè per l'esattezza dei detti disegni, dai quali l'esecuzione pratica deve ricevere norma, e direzione, bisogna far uso, tra le altre cose, delle superficie tangenti, normali, e seganti.

Per defilamento poi delle fortificazioni è meraviglioso l'uso della presente Scienza, per causa dei piani tangenti, e superficie seganti, che si devono adoprare.

Lo stesso deve dirsi per le costruzioni occorrenti nella Gnomonica, Astronomia, Geografia ec.

Finalmente per non dilungarci di vantaggio, dovendosi adoprare lo spianamento delle superficie curve sviluppabili, e l'incontro delle superficie, per poter eseguire nelle Arti, come in quelle dei Sarti, Calzolaj, Lavoratori del ferro bianco ec. le convenienti operazioni in una maniera facile ed esatta; si vede ad evidenza, che le Arti devono ancora ricevere norma, e direzione dai risultati della Geometria descrittiva.

3. *Analisi a due coordinate (De Luca, 1815)*[664]

Saggio di un corso di matematica per uso della reale scuola politecnica, e militare. Tom.V.

Analisi a due coordinate del professore Ferdinando De Luca, Napoli, Nella Stamperia dell'Istituto Politecnico Militare Diretta da Lodovico Sangiacomo, 1815.

Indice dell'analisi a due coordinate, pp. 351-366

[664] Consultabile in *Google Libri*, provenienza dell'originale: Biblioteca Nazionale di Napoli.

Idea caratteristica della Geometria, e dell'Algebra. Il di loro innesto costituisce l'applicazione dell'Algebra alla Geometria, p. 1
Metodo Sinterico, ed Analitico; analisi algebrica, e geometria; oggertto dell'una, e dell'altra: traduzione dell'algebra in linguaggio geometrico, ed all'opposto, pp. 1-3
Problemi. 1. Dato un punto fuori di un cerchio, congiunto questo punto col centro; ed elevato dallo stesso punto su questa congiungenre una perpendicolare determinata, ritrovare nella circonferenza del cerchio un punto, che dista dall'estremo della perpendicolare, quanto questo dista dal punto dato 2. Adattare tra lati di un angolo retto, di cui un lato è dato una retta eguale ad una retta data, pp. 3-5
Espressione algebrica ad omogenea di una linea retta, e di una superficie piana: forma generale, sotto la quale esse si riducono, e loro costruzioni, pp. 5-10
Costruzione delle radici dell'equazioni di 2. Grado ad una incognita; costruzioni delle stess'equazioni, risolvendole in fattori, pp. 10-15
Problemi di 1., e 2 grado 1. dividere una data retta in una data ragione 2. dividere una retta in un punto, in modocchè il rettangolo de' segmenti sia eguale ad una data quantità. 3. Aggiugnere ad una retta data un'altra, in modocche il rettangolo di tutta la somma, e della parte aggiunta sia eguale ad una data quantità. 4. Menare tra due cerchi concentrici una segante comune, in modocchè le corde rispettive siano in una data ragione. 5. Descritto su di un dato diametro un semicerchio, ritrovare nella perpendicolare, che si eleva da uno degli estremi di esso, un punto, che, unito all'altro estremo del diametro, renda eguale ad una data quantità la retta intercetta tra la curva, e 'l punto in quistione. 6. Date due corde, che in un cerchio si tagliano ad angolo retto, e data la distanza del punto d'intersezione dal centro, ritrovare il raggio del cerchio. In un triangolo rettangolo dato un catetto, e la differenza dell'ipotenusa, e dell'altro catetto, determinare gli altri lati. 8. Descrivere un cerchio, che passi per due punti dati, e che tocch' insieme una retta data di sito. 9. Data la somma di due lati di un triangolo rettangolo, e l'aja di essa, ritrovare i lati. 10. Dato il perimetro di un triangolo qualunque, un angolo, e la perpendicolare, che si abbassa dal vertice dall'angolo dato sul lato opposto, determinare il triangolo. Teorema, che si ricava da questo problema. 11. Data la base, e l'angolo opposto di un triangolo, e data la somma degli altri lati, e della perpendicolare, determinare il triangolo, pp. 15-24
Nozione sul metodo delle coordinate. Determinazione, e notazione algebrica di un punto su di un piano. Modo di determinare per mezzo delle coordinate il corso di una linea, dietro la sua equazione. Questa equazione dicesi locale, e la linea lungo geometrico di essa. Cosa s'intende per equazione di una linea. Asse delle ascisse, ed asse delle ordinate, pp. 25-26
Equazione generale tra le variabili elevate a prima potenza; le coordinate ad un punto qualunque del luogo geometrico di questa equazione hanno un rapporto costante. Il luogo geometrico di tal' equazione è la linea retta. Dimostrazione diretta di ciò. Il coefficiente della x nell'equazione di una retta ordinata per y è il rapporto de' seni degli angoli, che la retta fa cogli assi coordinati, se il sistema di questi è obbliquo. Considerando un tal coefficiente come fratto, l'angolo del numeratore è quello della retta coll'asse delle ascisse, l'angolo del denominatore è quello della retta coll'asse delle ordinate, e l'angolo delle due coordinate e la somma di questi due. Condizione, perché una retta passa per l'origine delle coordinate, o no. Due condizioni si richiedono per determinare la posizione di una retta su di un piano. Condizione analitica, perché una retta sia parallela ad un'altra. Modificazione delle condizioni precedenti, allorchè il sistema delle coordinate è rettangolare, pp. 26-30
Problema inverso del precendente, cioè data un Equazione di I. grado tra le due varibili x y determinare la posizione della retta, cui essa appartiene. Condizioni, perché una retta sia parallela all'asse delle ordinate, o quello delle ascisse, pp. 30-33
Ritrovare l'equazione di una retta condizionata a passare per due punti; condizione, che se ne ritrae, perch'essa passi per un punto; condizione, perchè una retta passi per un punto, e sia parallela ad una retta data. Espressione di una retta, che passa per due punti in funzione delle

coordinate a questi punti; sua modificazione, allorchè il sistema delle coordinate è rettangolare, pp. 33-35
Determinare le coordinate al punto d'incontro di due rette non parallele date per le loro equazioni. Dall' equazioni di due rette determinate l'angolo di esse: condizione perché quest'angolo sia retto. Equazione di una retta condizionata a passare per un punto e perpendicolare ed una retta data. Si determina la lunghezza della perpendicolare, che si mena ad una retta da un dato punto, pp. 35-38
Espressione dell'aja do in triangolo in funzione delle coordinate a' vertici degli angoli alla base. Da questa se ne deduce l'espressione dell'aja di un triangolo in funzione di suoi lati, pp. 38-41
Trasformazione delle coordinate: oggetto di esse. Formole per passare da un sistema di coordinate oblique ad un altro parimente obbliquo, che ha col primo la stessa, e diversa origine. Esame del caso, in cui il punto si trova sull'uno, e sull'altro asse. Modificazioni di queste formole generali: 1. allorchè si vuol passare da un sistema di coordinate ad un altro parallelo al primo; 2. allorchè il primo sistema è rettangolare; 3. allorchè lo è parimente il secondo; 4. allorchè diviene rettangolare solamente il secondo sitema: formole per trasformare da un sistema di coordinate rettangolari ad un altro polare, ed all'opposto. Quadro di tutte queste formole.
Applicazione della trasformazione delle coordinate alla discussione dell'eauzione generale di secondo gradi a due variabili; 1. colla trasformazione da un sistema ad un altro parallelo, si eliminano i termini moltiplicati per x, e y, e l'origine delle coordinate di porta al centro della curva; 2. colla trasformazione da un sistema rettangolare ad un altro simile si mand' a zero il coefficiente di $x\,y$, e la curva si rapporta a suoi diametri conjugati rettangolari. Condizioni, perché due diametri siano conjugati, pp. 50-57
Riduzione dell'Equzione generale a quella dell'ellisse, dell'iperbole; corso di queste curve; carattere, per cui differiscono; simiglianza dell'ellisse, e del cerchio. Consizione di un'Equzione generale di 2. grado a due variabili, perché si rapporti all'ellisse, o all'iperbole. Asintoti; condizioni, perché l'iperbole si rapporti agli asisntoti; equazione degli asintoti. Valori degli assi in funzione dei coefficienti indeterminati. Modificazione della prima consizione, perché l'equzione gnerale di 2. grado a due variabili si rapporti all'ellisse, ed all'iperbole; questa condizione è tra coefficienti indeterminati. Consizione per la parabola, e discussione dall'equazione generale sotto tale condizione. Esame de' coefficienti indeterminati, perché l'origine delle coordinate sia fuori della curva, sulla curva, o dentro la curva. Condizioni tra coefficienti indeterminati, perché una curva incontri l'asse delle x, e delle y in due punti, in un punto, in nessun punto. Esempj. Forma dell'equazione dell'iperbole tra gli asintoti; trasformata questa equazione tra le coordinate rettangolari riproduce l'equazione dall'iperbole rapportata aglia assi, pp. 50-74
Casi ne' quali l'equazione generale si rende impossibile, costruisce delle rette, o de' punti. Se n'esprimono le condizioni in funzione di coefficienti indeterminati, pp. 74-83
Costruzione dell'ellisse, dell'iperbole, e della parabola fatta dietri i valori delle coordinate al centro nelle prime due, od al vertice nell'altra; Della tangenre dell'angolo, che gli assi fanno col primitivo asse delle ascisse: valori degli assi per le prime due curve, e del perametro per l'altra. Questi valori sono espressi in funzione de' coefficienti indeterminati, pp. 83-96
Cerchio. L'equazione del cerchio ennunzia la sua natura di aver costante la distanza del centro da ciascun punto della circonferenza. Quindi la circonferenza circolare è il luogo geometrico degl'infiniti punti, che serbano egual distanza da un punto dato nell'aja dello cerchio, pp. 96-97
Equazione del cerchio, allorchè l'origine delle coordinate è ad un punto qualunque. L'equazioni del cerchio, allorchè l'origine delle coordinate è sul centro, o sulla sua circonferenza, non sono che casi particolari della prima equazione: maniera come si ottengono. Condizioni tra coefficienti indeterminati dall'equazione generale di 2. grado a due variabili, perché questa si rapporti al cerchio: coordinate al centro, e raggio del cerchio espresso per i cofficienti indeterminati. Le

condizioni, perché l'equazione generale si rapporti al cerchio riguardano la sua perfetta simmetria, e quindi la necessità, perché i suoi diametri conjugati siano rettangolari. Esempj, pp. 97-100

Limiti della curva circolare: grandezza del cerchio: tre condizioni si chiedano per determinare la posizione, e la grandezza, cioè le coordinate al centro, e 'l raggio. Maneggio di queste tre condizioni per la soluzione de' problemi, che riguardano il cerchio. Problema di ritrovar l'equazione di un cerchio, che passa per tre punti dati su di un piano non per diritto. Il calcolo ci annunzia, che per tre punti non può passarvi, che un sol cerchio, e che il centro di un cerchio, che passa per tre punti trovasi all'intersezione di quelle rette, che divisono per metà, ed angoli retti le corde, che uniscono due a due que' punti, pp. 100-104

L'equazione del cerchio ci annunzia, che ogni perpendicolare sul diametro prolungata fino alla circonferenza è media proporzionale tra segmenti del diametro; e che ogni corda è media proporzionale tra 'l diametro, che si mena da un estremo di essa, e 'l segmento adjacente fatto sullo stesso diametro della perpendicolare abbassatagli dall'altro estremo della medesima corda, pp. 104-105

Si dimostra analiticamente che l'angolo fatto nel semicerchio è retto, pp. 105-106

Si dimostrano come modificazioni di una sola equazione le seguenti verità. 1. Due seganti menate in un cerchio da uno stesso punto sono reciprocamente proporzionali alle loro porzioni estreme. 2. Condotta da un punto una segante, ed una tangente al cerchio, la tangente sarà media proporzionale tra l'intiera segante, e la sua porzione esterna. 3. Le parti di due corde, che si segano dentro l'aja di un cerchio sono reciprocamente proporzionali, pp. 106-109

L'equazione, che ci guida alle tre verità enunciate fa anche risolvere il seguente problema, determinare l'inclinazione di una segante circolare all'asse della ascisse, affinchè la parte di essa intercetta tra la curva sia di una data grandezza. Modo di costruire l'espressione risultante, pp. 109-110

Nel cerchio i soli assi rettangolari possono essere diametri conjugati, pp. 110-111

Ellisse. Simiglianza dalla forma del cerchio, e dell'ellisse, allorchè gli assi sono diseguali. Equazione dell'ellisse, allorchè l'origine delle coordinate è al centro, ed al vertice, o che le coordinate si contano sull'asse maggiore, o sul minore. L'equazioni dell'ellisse annunziano, che il quadrato di una semiordinata ad un asse è al rettangolo delle ascisse da entramb'i vertici, come il quadrato dell'asse conjugato al quadrato dell'asse primitivo; e che i quadrati delle semiordinate sono come i prodotti della ascisse da entramb'i vertici, pp. 111-114

Paragone delle ordinate dell'ellisse a quelle del cerchio descritto sull'asse maggiore, o minore. Metodo, che se ne deduce per descrivere un Ellisse, di cui ci sono dati gli assi per mezzo del cerchio descritto sopra uno di essi, pp. 114-115

Eccentricità, fuochi, parametro dell'ellisse. L'eccentricità è una media proporzionale tra la somma, e differenza de' due semiassi. I punti distanti dal centro per quanto è l'eccentricità, diconsi fuochi. Il parametro di un asse è una terza proporzionale in ordine ad esso stesso ed al suo conjugato. Equzione dell'ellisse rapportato al parametro. Essa ci mostra, che il quadrato di una semiordinata ad un asse è al rettangolo delle ascisse de entramb'i vertici, come il parametro allo stesso asse, pp. 115-116

Se l'ellisse diviene cerchio, i suoi fuochi si riuniscono sul centro, l'eccentricità diviene zero, il parametro è il diametro. Simiglianza de' fuochi dell'ellisse col centro del cerchio; i primi godono insieme delle proprietà, che ha il centrp nel cerchio, giacchè se da fuochi dell'ellisse si menino ad un punto qualunque del perimetro ellittico due raggi vettori, la di loro somma sarà costante, cioè eguale all'asse maggiore, pp. 116-117

La retta, che unisce i fuochi con una della estremità dell'asse minore è eguale al semiasse maggiore: metodo di determinare graficamente i fuochi dell'ellisse, pp. 117-118

Ritrovare il luogo geometriaco degl'infinti punti, la cui distanza da due punti fissi è costante. Questo è l'ellisse. Definizione dell'ellisse analoga a quella del cerchio. Equzione polare

dell'ellisse: descrizione di questa curva per assegnazione di punti, e con mot' organico, pp. 118-122
Nell'ellisse il quadrato di una semiordinata è eguale al rettangolo dell'ascissa dal vertice nella stessa semiordinata prolungata fino alla regolatrice, e quindi è minore del rettangolo dell'ascissa corrispondente nel parametro: per tale proprietà questa curva fu chiamata ellisse. Lo stesso ha luogo nel cerchio, pp. 122-123
È costante il prodotto delle tangenti trigonometriache degli angoli, che fanno co' rispettivi assi due corde menate da loro estremi ad un punto qualunque del perimetro ellittico: cioè tal prodotto è $-\frac{b^2}{a^2}$. L'inversa è anche vera. L'angolo fatto da due corde menate dagli estremi dell'asse maggiore ad un punto qualunque del perimetro ellittico è ottuso, e 'l massimo di questi è quelo delle corde menate dagli estremi dell'asse maggiore ad uno degli estremi dell'asse minore: all'opposto l'angolo fatto da due corde menate dagli estremi dell'asse minore ad un punto qualunque del perimetro ellittico è acuto, il minimo di queti è quello che poggia il vertice ad uno degli estremi dell'asse maggiore. Questa verità si dimostra coll'analisi, e colla geomtria. Il massimo e 'l minimo di questi angoli sono supplemento l'uno dell'altro, pp. 125-130
L'Ellisse si rapporta a' suoi diametri conjugati obbliqui. I sistemi de' diametri conjugati dall'ellisse sono infiniti; vi è però un sol sistema di diametri conjugati rettangolare, pp. 130-133
Dato un diametro, trovar la posizione del suo conjugato. Se un diametro fa coll'asse delle ascisse un agolo acuto, il conjugato farà collo stesso asse un angol'ottuso, pp. 133-134
Il sistema de' diametri conjugati segue nella posizione il sistema di due corde menate dagli estremi di uno degli assi ad un punto qualunque del perimetro ellittico. Metodo di determinare graficamente due diametri conjugati sotto un dato angolo: caso, nel quale il problema è impossibile, pp. 134-136
Soluzione analitica dello stesso problema: altre soluzione corrispondente alla costruzione geometrica fatta per tal problema, pp. 136-142
L'analisi indica il caso dell'impossibilità: equazione dell'ellisse rapportata a due diametri conjugati sotto un dato angolo, p. 142
Disussione dell'equazione generale per rapportarla a due diametri conjugati obbliqui sotto un dato angolo. Formole generalissime, che se ne ottengono. Esempj. La discussione per un sistema rettangolare non è che un caso particolare di quella per i diametri obbliqui. Esempj. L'equazione dell'ellisse tra' diametri conjugati obbliqui si trasforma ad assi rettangolari: dal paragone di questa trasformata coll'equazione dell'ellisse rapportata agli assi si dimostra che la somma de' quadrati degli assi è eguale a quella de' quadrati di due diametri conjugati, e che il rattangolo degli assi è eguale al parallelogrammo di due diametri conjugati: valori di due diametri cnjugati inclinati sotto un dato angolo; questi valori diventano quelli degli assi, allorchè l'angolo diviene retto, pp. 141-157
Quindi l'ellisse riguardo a' diametri conjugati ha le stesse proprietà, che riguardo agli assi. Cioè il quadrato di una semiordinata ad un diametro qualunque è al rettangolo delle ascisse de entramb' i vertici, come il quadrato del conjugato al primo è al quadrato di questo. I quadrati delle semiordinate a' diametri conjugati sono fra loro come il prodotto delle ascisse da entramb' i vertici. Metodo che se ne trae di descrivere un'ellisse dati due diametri conjugati di esse, e la di loro inclinazione, pp. 158-159
Parametro di un diametro qualunque. Equazione dell'ellisse rapportata al parametro di un diametro. Si dimostra, come per gli assi, che i quadrati delle semiordinate a' diametri secondarii sono a' rettangoli delle ascisse da entramb' i vertici com' è il parametro al diametro: è che il quadrato di una semiordinata ad un diametro qualunque è eguale al rettangolo fatto dall'ascissa corrispondente nella stessa semiordianta prolungata fino all'incontro della retta, che unisce l'estremità inferiore del diametro, e del parametro, pp. 160-161
Una retta, che divide per metà almen due corde parallele in una curva a centro, passerà pe 'l centro della curva: metodo, che se ne deduce per determinare il centro di una ellisse. Quindi una retta

che passa pe ‘l punto di cintatto, e per la metà di una corda parallela alla tangente, passerà benanchè pe ‘l centro della curva. L’inversa è anche vera, cioè se dal punto, ove una tangente incontra il perimetro dell’ellisse si mena un diametro, questo dividerà per metà tutte le corde menate parallelamente alla tangente: quindi sono conjugati due diametri, i quali sono rispettivamente paralleli alle tangenti menate pe ‘loro vertici. Metodo che se ne deduce, per determinare con una costruzione semplicissima il conjugato di un dato diametro per mezzo della tangente, ad all’opposto, pp. 161-166
Rapporto fra i seni degli angoli di due corde con due diametri conjugati; metodo che se ne deduce per menare in una ellisse due diametri conjugati sotto un dato angolo. Corrispondente problema analitico sciolto al di sopra: metodo di determinare gli assi di una ellisse. Ptoblema analitico corrispondente sciolto al di sopra, pp. 166-168
Diametri conjugati eguali: modo di determinarli con una costruzione semplicissima. Una medesima ascissa sega l’origine de’ diametri conjugati eguali in tutte l’ellissi, che hanno lo stesso asse maggiore, o minore. Tangente dell’angolo, ch’essi fanno cogli assi rispettivamente. Tangente dell’angolo de’ diametri conjugati eguali. Essa ci mostra che l’angolo ottuso di tali diametri è il massimo, e l’acuto è il minimo degli angoli, che possono comprendere due diametri conjugati. Dimostrazione diretta, ed analitica di questa stessa verità. Costruzione semplicissima che se ne deduce, per menare i diametri conjugati eguali in una ellisse, pp. 168-174
Dati gli assi di una ellisse, determinare due diametri conjugati, che faccian un dato angolo. Determinazione analitica della direzione di due diametri conjugati dati di grandezza rispetto agli assi dati di grandenzza, e di sito, pp. 178-179
Quadratura di uno spazio ellittico. Si dimostra che l’aja di un’ellisse è a quella del cerchio descritto sul suo asse maggiore, come l’asse minore dell’ellisse è all’asse maggiore. Quindi la quadratura dell’ellisse dipende da quella del cerchio. La superficie di un’ellisse è quanto quella di un cerchio, il cui raggio è medio proporzionale tra due semiassi dell’ellisse. Le superficie di due ellissi sono tra loro come i rettangoli de’ loro assi. Le stesse verità si dimostrano sull’equazione dell’ellisse, contando le ascisse sull’asse minore, pp. 179-180
Iperbole. Simiglianza dell’equazioni dell’iperbole rapportate or ad un asse, or all’altro. Equazioni della stessa curva, tanto allorchè l’origine delle coordinate è al centro, quanto allorchè è sulla curva. Come l’equazione dell’ellisse si trasforma in quella dell’iperbole. L’equazioni dell’iperbole ci dimostrano; 2. che i quadrati delle semiordinate sono tra loro come i rettangoli delle ascisse da entramb’ i vertici, che il quadrato di una semiordinata ad un asse sta al rettangolo delle ascisse da entramb’ i vertivi come il quadrato dell’asse conjugato al quadrato dello stesso asse, cui si è condotta la semiordinata, pp. 182-185
Iperbole parilatera, sua equazione. Le ordinate di un’iperbole qualunque sono alle corrispondenti ordinate dell’iperbole parilatera che ha colla prima lo stesso asse $2a$, come l’asse $2b$ all’altro. Le ordinate di un’iperbole parilatera sono le stesse ordinate di un iperbole qualunque, ma diminuite, o allungate nel rapporto dell’asse minore al maggiore. Sicchè un iperbole parilatera è ad un iperbole qualunque, come il cerchio al’ellisse, pp. 185-187
Eccentricità dell’iperbola. Essa è l’ipotenusa di un triangolo rettangolo, i cui catetti sono i due semiassi. Costruzione dell’espressione dell’eccentricità. O che l’iperbole si rapporta ad un asse, o all’altro, l’espressione dell’eccentricità è sempre la stessa. Parametro, sua definizione identica a quella del parametro dell’ellisse, pp. 187-189
L’eccentricità presa sopra uno degli assi è media proporzionale tra lo stesso semiasse, e la somma di esso col semiparametro corrispondente, p. 189
Equzione dell’iperbola rapportata al parametro. Essa ci dimostra, come nell’elisse, che il quadrato di una semiordinata è al rettangolo delle ascisse da entramb’ i vertici, come il parametro al diametro corrispondente, pp. 189-191
Nell’iperbole la differenza di due raggi vettori menati da fuochi ad un punto qualunque del suo perimetro è eguale all’asse, cui si rapporta la curva. Ritrovare il luogo geometrico degli infiniti

punti, i quali hanno tali distanze da due punti fissi, che la loro differenza è costante. Questo luogo è l'iperbole. Equazione polare dall'iperbole. Dietro queste proprietà si definisce l'iperbole, e s'insegna il modo, come descriverla tanto per assegnazione di punti, quanto per mot' organico, pp. 191-197

Il quadrato di una semiordinata all'iperbole è eguale al rettangolo dell'ascissa dal vertice corrispondente nella stessa semiordinata prolungata fino alla regolatrice, e quindi è maggiore del rettangolo dell'ascissa nel parametro. Questa proprietà ha dato il nome alla curva, pp. 197-199

Il prodotto delle tangenti trigonometriche degli angoli, che fanno co' ripsettivi assi di un'iperbole due corde menate da' loro estremi ad un punto qualunque del perimetro iperbolico, è costante. Essendo un tal prodotto nell'iperbole parilatera, se ne conchiude che questi angoli sono uno complemento dell'altro. L'angolo poi delle corde è sempre acuto. Se l'iperbole è parilatera, l'angolo fermato da due corde condotte ad un punto della curva corrispondente all'ascissa $a\sqrt{2}$ è la mettà di un retto, pp. 199-202

Iperbole rapportata a' diametri conjugati.

L'Equazione dell'Iperbole tra gli assi si trasforma a delle coordinate oblique. Equazione di condizione questa ci dimostra, come nell'Ellisse, che i sistemi de' diametri conjugati obbliqui dell'iperbole sono infiniti: il sistema degli assi non è che un caso particolare di questi, pp. 203-204

Dato un diametro qualunque ritrovare la posizione del suo conjugato, p. 205

Il sistema di due diametri conjugati è ligato a quello di due corde menate ad un punto qualunque dell'iperbole dagli estremi dell'asse, che l'incontra; metodo di menare, con una semplice costruzione, due diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo: questo problema nell'iperbole è sempre possibile: soluzione analitica della stesso problema: equazione dell'iperbole rapportata a' due diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo: se, data un'equazione con tutti i coefficienti numerici, e che sia rapportata all'iperbole, si determinano i valori delle coordinate al centro, e de' seni, e coseni, che due diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo debbono fare coll'asse primitivo delle ascisse, trasformando allora l'equazione ad un sistema di coordinate obblique per mezzo delle formole, (50, III) si avrà nella trasformata l'equazione alla stessa curva tra diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo, pp. 205-209

I diametri conjugati sono divisi per metà al centro; benchè il calcolo li presenta sotto una forma imaginaria; pure un solo e imaginario, e l'altro è reale, come per gli assi: simiglianza dell'equazione dell'iperbole rapportata agli assi con quella tra due diametri conjugati obbliqui: di tutti i diametri che si posso menare nelle due iperboli opposte, l'asse corrispondente n' è sempre il minimo, pp. 209-213

La differenza de' quadrati degli assi è eguale a quella de' quadrati di due diametri conjugati; il rettangolo degli ass è eguale al parallelogrammo fatto sopra due diametri conjugati: quindi la differenza de' quadrati di due diametri conjugati qualuque è costante; sono tuttu eguali i prallelogrammi iscritti ne' rami delle iperboli opposte, e conjugate, pp. 209-215

La sola iperbole parilatera ha la proprietà di avere eguali tutt' i diametri conjugati: gli angoli, che, due diametri conjugati eguali fanno coll'asse delle ascisse, sono complementi l'uno dell'altro; dato un diametro dell'iperbole parilatera si determina con una costruzione semplicissima il suo conjugato, pp. 215-217

Determinazione analitica di coefficienti de' quadrati delle variabili nell'equazione dell'iperbole rapportata a' due diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo;valori di questi: le formole per gli assi non sono che un caso particolare di quelle, che hanno luogo per due diametri conjugati qualunque, pp. 217-218

Quindi l'equazione dell'iperbole riguardo a due diametri conjugati verifica le stesse proprietà di quella rapportata agli assi: cioè, il quadrato di qualunque semiordinata ad un diametro è al rettangolo delle corrispondenti ascisse d' ambi i vertici, come il quadrato del suo conjugato è a quello dello stesso diametro; i quadrati delle semiordinata ad un diametro qualunque sono tra loro,

come i rettangoli delle ascisse d'ambi i vertici: dacciò se ne deduce un metodo semplicissimo per costruire un'iperbole per mezzo di due diametri conjugati inclinati sotto un dato angolo, pp. 218-220

Parametro di un diametro; equazione dell'iperbole rapportata al parametro di un diametro, esse ci mostra, che il quadrato di una semiordinata ad un diametro qualunque è al rettangolo delle ascisse d'ambi i vertici, com'è il parametro allo stesso diametro, pp.220-221

Il quadrato di una semiordinata ad un diametro qualunque dell'iperbole è eguale al rettangolo dell'ascissa dal verticie nella corrispondente semiordinata prolingata sino all'incontro della regolatrice; quindi un tal quadrato è maggiore del rettangolo dell'ascissa corrispondente nel parametro, pp. 221-222

Una retta, che passa per la metà di due corde parallele, e quindi per la metà di una corda, e pe 'l punto di contatto di una tangente menata parallelamente alla stessa corda, passerà anche pe 'l centro della curva: l'inversa è anche vera, cioè ogni diametro divide per metà le ordinate, che ad esso si menano parallelamente alla tangente condotta da una de' suoi estremi; e quindi sono conjugati due diametri, i quali sono rispettivamente paralleli altte tangenti menate pe' loro vertici: problema di ritrovare con una costruzione semplicissima, dato un diametro, la posizione del suo conjugato per mezzo della tangente , a viceversa, pp. 222-224

Il prodotto de' seni degli angoli, che fanno due corde menate dagli estremi di un diametro ad un punto qualunque del perimetro iperbolico è costante: l'inversa è anche vera: costruzione per menare in un'iperbole due diametri conjugati, che fanno un dato angolo, e quindi gli assi: il problema analitico corrispondente sì è risoluto al di sopra, pp 224-225

Dati due diametri conjugati e l'angolo, che formano, ritrovare gli assi dell'iperboli: dati i due diametri conjugati di grandezza, e di sito, e dati anche di grandezza gli assi, ritrovare la direzione di questi; costruzione geometrica dell'espressione, che si ottiene: dati gli assi di grandezza, e di posizione, determinare la direzione di due diametri conjugati dati di grandezza: dati gli assi di un'iperbole, trovare due diametri coniugati, che fanno un dato angolo; i problemi analitici corrispondami si sono sciolti al di sopra, pp. 225-229

Iperbole tra gli asintoti: L'Equazione degli asintoti si ottiene tanto riguardo ad un'asse, che riguardo all'altro, considerando l'espressione dell'ordinata dell'iperbole, data per mezzo della più generale equazione alle linee di secondo grado, come il limite dell'ordinata alle rette corrispondenti costruite dalla stessa equazione ridotta ad esibire una linea retta: l'analisi sull'equazione degli asintoti ci fa comprendere, che fra le linee di secondo grado la sola iperbole è curva asintotica, e che gli asintoti sono simmetricamente situati riguardo al diametro, la cui equazione si ha da quella degli asintoti, trascorendo in questa la quantità vincolata dal segno radical, pp. 230-235

Si dimostra dietro l'analisi dell'equazione degli asintoti, che queste rette si tagliano al centro col diametro a cui si rapportano, pp. 235-236

Analizzando la posizione degli asintoti riguardo ad un diametro, ed all'altro, si dimostra, che le iperboli opposte, e conjugate hanno lo stesso asintoto, pp. 236-239

Dimostrazione generale, che l'angolo asintotico è retto allorché gli assi dell'iperbole sono eguali, e ch'è ottuso, o acuto allorchè si considera l'inclinazione degli asintoti all'asse minore, o maggiore, pp. 239-240

Paragonando l'equazione degli asintoti all'equazione generale delle linee di secondo grado analizzata sotto la condizione dell'iperberbole, nell' ipotesi, che siano eguali le radici dell'equazione di secondo grado racchiusa sotto al segno radicale, che fa parte de' valori di una delle variabili, si conchiude, che gli asintoti possono riguardarsi come il prolungamento dell'elemento estremo de' quattro rami delle iperboli opposte considerati coma un poligono di un grandissimo numero di lati infinitamente piccoli, pp. 241-242

Condizione tra coeficienti indeterminati perchè un'asintoto sia parallello all'asse delle x, ed equazione dell'altro asintoto; perchè un asintoto sia lo stesso asse delle x, ed equazione, dell'altro

asintoto; perchè un asintoto sia parallelo all'asse delle y, ed equazione dell'altro asintoto; perchè un asintoto sia lo stesso delle y, ed equazione dell'altro asintoto: forma dell'equazione dell'iperbole tra gli asintoti; potenza dell'iperbole tra gli asintoti; questa è quanto la quarta parte del quadrato dell'eccentricit: si dimostra , che il problema degli asintoti è un caso particolare di quello con cui l'iperbole si rapporta ai suoi diametri conjugati, pp. 242-248
Trasformazione dell'equazione generale delle linee di secondo grado a delle coordinate obblique; riduzione della trasformata dietro la condizione degli asintoti; determinazione de'seni degli angoli, che ciascuno asintoto fa coll'asse delle ascisse; equazione generalissima dell'iperbole tra gli asintoti; un'equazione sotto questa forma non può appartenere, che all'iperbole tra gli asintoti; questa equazione dimostra, che la potenza dell'iperbole tra gli asintoti è eguale costantemente alla quarta parte dell'eccentricità, pp. 248-254
L'equazione generale degli asintoti, e quella dell'iperbole tra gli asintoti ritrovate al di sopra presentano ciocchè vi è di più generale per la soluzione di due problemi dell'equazione di un'iperbole, in cui vi siano tutt'i coefficienti numerici, o qualcheduno ne manca, (ritrovar quelle de' suoi asintoti) ritrovar l'equazioni della stessa iperbole rapportata agli asintoti: esempio, l'anilisi degli asintoti riguardo agli assi dell'iperbole rientra nelle formole generali ritrovate, pp. 254-259
L'analisi dell'equazione dall'iperbole tra gli asintoti ci dimostra che la potenza dell'iperbole parilatera è la metà dal quadrato d'uno de' semiassi; che nell'iperbole tra gli asintoti il prodotto di due coordinate qualunque prese sugli asintoti: metodo di costruire l'iperbole dietro la sua equazione rapportata agli asintoti, p. 259
Costruzione della potenza dell'iperbole tra gli asintoti, le iperboli opposte conjugate hanno la stessa potenza; quindi se tra due iperboli conjugate si mena una parallela ad una degli asintoti, questa resterà disegnata dall'altro asintoto, pp. 259-261
Equazione della tangente dell'iperbole tra gli asintoti; metodo, che se ne deduce per menare all'iperbole graficamente una tangente, la sottangente nell'iperbole tra gli asintoti è eguale all'ascissa corrispondente al punto di contatto: costruzione semplicissima, che se ne deduce per menare una tangente all'iperbole tra gli asintoti; la tangente iperbolica intercetta tra due asintoti e anche divisa per metà al punto di contatto: la retta, che unisce i punti di contatto delle tangenti menate da uno stesso punto di un asintoto alle due iperboli conjugate riesce parallella all'altro asintoto, pp. 261-264
Per mezzo dell'equazione alla tangente si determinano le coordinate al punto di contatto in funzione delle coordinate ad un punto fuori dell'iperbole e quindi si scioglie il problema di menare ad un iperbole tra gli asintoti una tangente da un punto preso fuori della curva: caso, in cui il problema è impossibile, e condizione, perchè il punto dato si confonda con quello di contatto, pp. 264-265
Un diametro qualunque, e la tangente condotta pel suo vertice e prolungata fino all'incontro degli asintoti, sono conjugati. Quindi gli asintoti di un'iperbole sono le diagonali di qualunque parallelogrammo iscritto nell'iperboli opposte, e conjugate. Cioè esse sono il luogo geometrico degl'estremi delle rette costruite dall' equazione $y = \frac{b'}{a'}x$, allorché $2a'$, $2b'$ sono due diametri conjugati. Metodo facile, per determinare gli asintoti, dati due diametri conjugati, altro metodo per lo stess'oggetto, pp. 265-268
Se tra le due iperboli conjugate, si meni una retta parallela ad uno degli asintoti, i diametri menati da' punti, ove questa incontra le due iperboli, saranno conjugati: metodo di menare nell'iperbole due diametri conjugati, dati gli asintoti, pp. 268-269
Se si mena un'ordinata qualunque nell'iperbole, la quale si prolunghi fino all'incontro degli asintoti, le porzioni intercette fra la curva, e gli asintoti saranno eguali fra loro. Quindi ordinata ad un diametro qualunque dell'iperbole una retta, e prolungata questa fino agli asintoti, i rettangoli delle porzioni intercette tra la curva e gli asintoti saranno eguali tra loro, ed al quadrato del semidiametro conjugato a quello, cui si è condotta l'ordinata: metodo di descrivere l'iperbole per

mezzo degli asintoti. Da questa proprietà delle seganti l'iperbole, e prolungato fino agli asintoti si rimonta all'equazione della tangente, pp. 269-272
Data l'equazione di un'iperbole rapportata a de'diametri conjugati obbliqui, ritrovare quella della stessa curva, ma rapportata agli asintoti. Questo si ottiene, trasformando l'equazione data tra coordinate parimente obblique, e, dietro la condizione degli asintoti, determinare l'equazione che si domanda. In quesra equazione rientra quella dell'iperbole tra gli asintoti rapportata agli assi. Esempio, in cui si cansidera l'equazione dell'iperbole tra due diametri conjugati obbliqui, come derivata da un'equazione generale alle linee di 2.° grado stabilita colla condizione dell'iperbole. Quindi possiamo ancora costruire l'iperbole, per messo dell'equazione di sto problema, pp. 277-278
Parabola. L'equazione dell'ellisse si combina in quella della parabola supponendo nella prima uno degli assi infinito, pp. 277-278
Nella parabola il quadrato di una semiordinata è eguale al rettangolo dell'ascissa corrispondente nel parametro: quindi i quadrari delle semiordinate sono tra loro come le corrispondenti ascisse: maniera di descrivere la parabola per mezzo del cerchio, pp. 278-279
La distanza del vertice dal fuoco della parabola è eguale alla quarta parte del parametro: quind'il parametro è quadruplo di questa distanza, p. 279
Ogni punto del perimetro parabolico è tanto distante dal fuoco quanto lo è dalla direttrice. Metodo di descrivere una parabola per assegnazione di punti, e con mot'organico. La parabola è il luogo geometrico degl'infiniti punti tanto distanti da un punto dato, quanto da una retta data di posizione rispetto a questo punto: equazione polare della parabola, pp. 279-282
Parabola rapportata a'diametri conjugati obbliqui. L'equazione riguardo agli assi si trasforma nelle coordinate obblique: dal paragone della trasformata con quella rapporto agli assi ne sorgono quattro equazioni di condizione. Esse ci dimostrano 1., che nella parabola i diametri sono tutti paralleli all'asse, e quindi paralleli tra loro: questa scessa verità vien dimostrata più direttamente sull'equazione generale: 2. che la nuova origine si trov'anche sulla parabola; 3., che il conjugato di ogni diametro è la tangente che si mena alla parabola dal vertice di esso: perché si chiamano conjugati questi diametri della parabola, pp. 283-287
Il parametro appartenente ad un diametro qualunque è eguale alla quadrupla distanza del suo vertice. Si dimostra, come nel sistema degli assi, che il quadrato di una semioidinaca della parabola presa riguardo ad un diametro qualunque è eguale al rettangolo dell'ascissa corrispondente nel suo parametro; e che i quadrati delle semiordinate ad uno stesso diametro sono tra loro come le ascisse corrispondesti. Metodo di determinare, data una corda nella parabola, il diametro corrispondente, pp. 287-289
Dalla simiglianza dell'equazioni della parabola riguardo agli assi, e due diametri conjugati, se ne tira un metodo per descrivere una parabola, dati due diametri conjugati, e l'angolo di essi, pp. 289-290
Data la posiziona dell'asse di una parabola, e'l parametro principale, si cerca determinare due diametri conjugati, che facciano un dato angolo: soluzione grafica dello stesso problema, pp. 290-291
Data la posizione di un sistema di diametri conjugati, ritrovare quella degli assi; soluzione grafica dello stesso problema, pp. 291-292
Ritrovare le formole per costruire la parabola di un'equazione generale sopra due diametri conjugati inclinati sotto un angolo dato per mezzo della sua tangente, e quindi rilevare l'equazione della parabola rispetto a detti diametri, pp. 292-296
Ritrovare la superficie di una porzione di parabola; lo spazio parabolico, che riguarda la parte concava della curva è due terzi del rettangolo fatto dalle due coordinate, che colla porzione corrispendente di curva lo racchiudono: quindi io spazio parabolico, che riguarda la convessità della curva è un terzo del medesimo rettangolo, pp. 296-297

Tangenti, sottangenti, normali, sunnormali delle linee di 2.° grado. Si elimina y tra l'equazione generale delle curve, e quella di una retta condizionata a passare per un punto dato comunque rispetto alla curva, e si determina il valore del coefficiente A dietro la condizione del contatto, si emergerà un'equazione di 2.° grado la quale ci fa conchiudere, che da un punto fuori di una linea di 2.° grado si possono menare due tangenti. Equazione generale della tangente ad una linea di 2.° grado menata da un punto qualunque rapporto ad un sistema di diametri conjugati a piacere. Semplificazione del valore di A, quando il punto è dato sul diametro delle ascisse. Equazione generale della tangente menata da un punto preso comunque sul diametro delle ascisse. Il valore di A annuncia il caso dell'impossibilità del problema, cioè quando il punto cade dentro la curva, pp. 298-302
Modificazione dell'equazione generale della tangente, allorché la curva è cerchio, ellisse, iperbole, parabola, fissando per la prima tre curve l'origine delle coordinate tanto al vertice quanto al centro. Quadro delle formole ottenute, pp. 301-308
Modificazione della formola generale della tangente, allorché il punto dato comunque si contende col punto di contatto. Equazione corrispondente alla tangente, ed alla normale delle linee di 2.° grado; espressioni della sottangente, sunnormale, tangente, e normale. Quando di queste formole: modificazioni, ch'esse soffrono per rapportarsi al cerchio, all'ellissa, all'iperbole, ed alla parabola, considerando l'origine delle coordinate sul perimetro di queste curve: quadro dell'equazione alla tangente, alla normale, e dall'espressione della sottangente, sunnormale, tangente, e normale pe'l cerchio; 2. per l'ellisse; 3. per l'iperbole, e per la parabola. Modificazione delle formole precedenti al cerchio, nell'iperbole, e nell'ellisse, allorchè l'origine delle coordinate si fiss' al centro. Quadro dell'equazione corrispondete alla tangente, normale, e dell'espressioni della sottangente, sunnormale, tangente, e normale 1. pe' l cerchio, 2. per l'ellisse, 3. per l'iperbole. Metodo di menare la tangente, e normale, ad una linea di 2.° grado, dietro la sua equazione: dimostrazione analitica, che la tangente tocca la curva in un solo punto, pp. 308-316
Nella parabola la sottangente è doppia dell'ascissa corrispondente al punto di contatto, e la sunnormale è eguale alla metà del parametro: metodo facile di menare una tangente alla parabola, p. 317
La normale al cerchio essendo il raggio, resta dimostrato analiticamente, che nel cerchio il raggio è perpendicolare alla tangente nel punto di contatto, p. 318
L' espressione della sottangente allittica ci mostra che in tutte l'ellissi, che hanno uno stesso diametro, ad una stess' ascissa vi corrisponda una stessa sottangente. Metodo, che se ne deduce per menare una tangente all'ellisse per mezzo della tangente al cerchio. Lo stesso ha luogo per un iperbole qualunque, rispetto all'iperbole parilatera, pp. 318-322
La sottangente dell'ellisse, contando le ascisse dal centro, è quarta proporzionale in ordine all'asciss'al centro, ed alla somma, e differenza del semidiametro, e della stess' ascissa. Ogni semidiametro è medio proporzionale tra l'ascisse al centro, e la somma di essa, e dela sottangente: metodo che se ne deduce per menare graficamente una tangente all'ellissa da un punto preso fuori di essa, 322-323
La sottangente dell'iperbole, contando le ascisse dal centro, è quarta proporzionale in ordine all'ascissa corrispondente al punto di contatto, e la sua differenza dal semidiametro. Ogni semidiametro è medio proporzionale tra l'ascissa corrispondente al punto di contatto, e la sua differenza della sottangente. Metodo di menare graficamente una tangente all'iperbole da un punto preso fuori di essa. La tangente nell'iperbole non può giammai giungere al centro, tuttocchè continuamente gli si avvicini, questa proprietà della tangente iperbolica è conseguenza della proprietà degli asintoti, pp, 323-325
Una tangente ellittica, il semidiametro condotto dal punto di contatto sono corde di un'altra ellisse, in cui il rapporto degli assi è identico a quello degli assi della prima ellisse. Lo scesso ha luogo nell' iperbole, pp. 325-326

Nell'ellisse, e nell'iperbole, menati due diametri, e pe' vertici di essi le tangenti, se un diametro è parallelo alla tangente menata dal vertice dell'altro, l'altro diametro riuscirà benanche parallelo all'altra tangente, e tali diametri saranno perciò conjugati, p. 327
Nell'ellisse, e nell'iperbole i raggi vettori menate da' fuochi al punto di contatto fanno colla tangente dell'una, e l'altra parte angoli eguali, pp. 328-331
Nella parabola l'angolo fatto dalla tangente col raggio vettore al punto di contatto, è eguale all'angolo, che colla tangente fa la parallela menata all'asse del punto di contatto. Questa verità è la stessa di quella dimostrata nell'ellisse, riflettendo, che nella parabola uno de' fuochi andandosi a perdere all'infinito, uno de' raggi vettori, menati al punto di contatto, diviene parallelo all'asse, pp. 331-332
Nell'ellisse, e nell'iperbole, il rettangolo di due raggi vettori menati ad un punto qualunque del suo perimetro è eguale al quadrato del semidiametro conjugato a quello, che passa per questo punto, pp. 333-334
Una retta non taglia una curva a centro di primo genere, che in due punti, pp. 335-336
Nell'ellisse, nell'iperbole, i rettangoli delle seganti menate da uno stesso punto, nelle loro rispettive porzioni esterne; quelli fatti da' segmenti di due corde, che si segano dentro la curva; il rettangolo di una segante nella porzione esterna al quadrato della tangente condott' alla curva dallo stesso punto, da cui porto la segante, ed i quadrati di due tangenti menate da uno stesso punto sono fra loro come i quadrati de' diametri condotti parallelamente ad esse, pp. 336-340
I diametri, le tangenti, le seganti, e le corde, che s'inclinano egualmente all'asse delle ascisse, sono eguali tra loro. Se da un punto fuori dell'ellisse, e dell'iperbole si menino due tangenti egualmente inclinate all'asse delle ascisse, i loro quadrati saranno eguali, e se due seganti s'inclinano egualmente all'asse delle ascisse, saranno eguali i rettangoli di esse nelle loro porzioni esterne. I diametri paralleli alle tangenti eguali sono eguali fra loro, ed all'opposto. I diametri, le tangenti, e le corde eguali s'inclinano egualmente all'asse delle ascisse. Modificazioni di queste formole pe 'l cerchio, pp. 340-343
Determinare l'angolo, che dee fare coll'asse delle ascisse una segante dell'ellisse, o dell'iperbole, affinchè, la porzione di essa intercetta tra la curva sia di una data grandezza, pp. 343-344
Nella parabola se si menano da un punto preso fuori di essa due, o più seganti, i rettangoli delle intiere seganti nelle loro porzioni esterne saranno proporzionali a' parametri de' diametri corrispondente. E se s'incontrano una segante, ed una tangente della parabola, il quadrato della tangente sarà al rertangolo dell'intiera segante nella porzione esterna come il parametro corrispondente alla tangente è a quello corrispondente alla segante; ed i quadratu di due tangenti saranno nella stessa proporzione, come anche i prodotti de'segmenti di due corde, che si segano dentro la parabola, pp. 344-349
Se nella parabola due e più corde parallele sono segate da una terza, i prodotti de'segmenti fatti sulle prime saranno proporzionali a'prodotti de' segmenti, che si formano rispettivamente sulla corda segante, p. 349

BIBLIOGRAFIA

A

ACCADEMIA ROVERETANA, 1901, *Memorie dell'I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti degli Agiati in Rovereto: pubblicate per commemorare il suo centocinquantesimo anno di vita*, Rovereto, Stab. tip. Grigoletti.

ACERBI FABIO (a cura di), 2007, *Euclide. Tutte le opere*, Milano, Bompiani.

ADAMI VITTORIO, 1927, *Documenti sulla Scuola militare di Pavia (1806-1816)*, «Bollettino della Società Pavese di Storia Patria», 27, pp. 257-274.

ALFIERI VITTORIO, 1974, *Vita*, a cura di G. Dossena, Torino, Einaudi.

ALFONSI LILIANE, 2008, *La diffusion des mathématiques au XVIIIe siècle dans les manuels d'enseignement; du "Pourquoi ?" au "Comment ?"*, in *Actes du XIVe Colloque national de la recherche en IUT 2008*,
http://liris.cnrs.fr/~cnriut08/actes/articles/118.pdf e sul sito http://images.math.cnrs.fr/.

ALFONSI LILIANE, 2010, *Un successeur de Bouguer: Étienne Bézout (1730-1783), commissaire et expert pour la marine*, «Revue d'histoire des sciences», 63, pp. 161-187.

ALFONSI LILIANE, 2011a, *Etienne Bézout (1730-1783) Mathématicien des lumières*, Paris, L'Harmattan.

ALFONSI LILIANE, 2011b, *L'enseignement scientifique et technique au XVIIIe siècle, dans les écoles des Gardes de la Marine:le rôle essentiel d'Etienne Bézout (1730–1783)*, in *Espaces de l'enseignement scientifique et technique. Acteurs, savoirs, institutions, XVIIe-XXe siècles*, a cura di R. d'Enfert, V. Fonteneau, Paris, Hermann, pp. 31-43.

ALFONSI LILIANE, 2012, *Un "savant" du siècle des Lumières: Étienne Bézout (1730-1783), mathématicien, académicien et enseignant*, in *Les uns et les autres... : biographies et prosopographies en histoire des sciences*, a cura di L. Rollet, P. Nabonnand, Nancy, Presses universitaires de Nancy, pp. 29-48.

ALFONSI LILIANE, GUILBAUD ALEXANDRE, 2015, *La guerre de Sept Ans (1756-1763) et ses conséquences pour les écoles militaires françaises*, in Gilain-Guilbaud (2015), cap. I, pp. 127-155.

ALMANACCO, 1813, *Almanacco Reale per l'anno 1813*, Milano, s.n.

ALMANACH, 1802-1803, *Almanach National de France an XI de la République; présenté au premier consul*, par Testu, Paris, Chez Testu.

ALMANACH, 1803-1804, *Almanach National de France an XII de la République; présenté au premier consul*, par Testu, Paris, Chez Testu.

AMODEO FEDERICO, 1924, *Vita matematica napoletana: Studio storico, biografico, bibliografico*, Parte prima e parte seconda, Napoli, Tipografia dell'Accademia Pontaniana.

AQUILA IMPERIALE, 1994, *All'ombra dell'Aquila imperiale. Trasformazioni e continuità istituzionali nei territori sabaudi in età napoleonica (1802-1814)*, 2 voll., Roma, Ministero per i Beni culturali e ambientali.

ATLANTE STORICO, 2013, *Atlante storico dell'Italia rivoluzionaria e napoleonica*, a cura di M. P. Donato, D. Armando, M. Cattaneo, J. F. Chauvard, Roma, École français de Rome.

AVATTANEO GIUSEPPE, 1864, *Caposanto di Torino, Collezione di tutte le iscrizioni inamovibili scolpite sulle lapidi e sui monumenti sepolcrali.*, Torino, Cerutti e Derossi.

B

BAGNI GIORGIO T., 1998, *Un'intuizione dell'infinitesimo attuale:* De nihilo geometrico (*1758) di Giuseppe Torelli*, «Didattica delle scienze», XXIII, 193, pp. 52-56.

BALBO PROSPERO, 1805, *Vita del Commendatore D'Antoni*, «Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino», pp. 283-373.

BALDINI UGO, 1981, *üva del 1604 e i matematici e filosofi del Collegio Romano: note su un testo inedito*, «Annali dell'Istituto e Museo di storia della scienza di Firenze», 2, pp. 63-98.

BALDINI UGO (a cura di), 1995, *Christoph Clavius e l'attività scientifica dei gesuiti nell'età di Galileo*, Atti del convegno internazionale, Chieti (28-30 aprile 1993), Roma, Bulzoni.

BALDINI UGO, NAPOLITANI PIER DANIELE, 1992, *Christoph Calvius: corrispondenza*, 7 voll., Pisa, Università di Pisa-Dipartimento di matematica.

BARBARICH EUGENIO, 1908, *Una scuola di artiglieria e genio sotto la Serenissima*, «Rivista di artiglieria e genio», a. XXV, v. II (maggio-giugno), pp. 227-259 e 398-428.

BARBERIS WALTER, 1981, *Continuità aristocratica e tradizione militare nel Piemonte sabaudo*, «Società e storia», 13, pp. 529-592.

BARBERIS WALTER, 1988, *Le armi del principe. La tradizione militare sabauda*, Torino, Einaudi.

BARBIERI FRANCESCO, CATTELANI DEGANI FRANCA, 2003, *I matematici italiani nel periodo napoleonico: i contributi di P. Cassiani, G. Tramontini, P. Ruffini alla scuola d'artiglieria e genio di Modena*, in *Il sogno di liberta e di progresso in Emilia negli anni 1796-97 ...*, a cura di S. Lenzi, Modena, Omicron, pp. 120-126.

BARBIERI FRANCESCO, CATTELANI DEGANI FRANCA, 2007, *Amedeo Avogadro, Paolo Ruffini e la matematica*, in Ciardi (2007), pp. 149-163.

BARONI GIORGIO, 1986, La *Scuola di Verona per gli ingegneri militari e civili della Repubblica Veneta*, in Lorgna (1986), pp. 115-127.

BASSANI ANGELO, 2002, *Leonardo Salimbeni*, in Casellato-Sitran Rea (2002), pp. 713-723.

BAUDINO CARLO, 1960, *Le Istituzioni militari del Piemonte*, in Piemonte (1960), pp. 430-484.

BELHOSTE BRUNO, 1989, *Les origines de l'École polytechnique. Des anciennes écoles d'ingénieurs à l'École centrale des Travaux publics*, «Histoire de l'éducation», 42(1), pp. 13-53.

BELHOSTE BRUNO, 1997, *L'histoire de l'enseignement mathématique au collège et au lycée*, in *Les maths en collège et en lycée* a cura di P. Legrand, Paris, Hachette éducation, pp. 368-387.

BELHOSTE BRUNO, 1998, *Pour une réévaluation du rôle de l'enseignement dans l'histoire des mathématiques*, «Revue d'histoire des mathématiques», 4, pp. 289-304.

BELHOSTE BRUNO, 2003, *La Formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire*, Paris, Belin.

BELTRAMI EUGENIO, 1889, *Un precursore italiano di Legendre e Lobatschewsky*, «Rendiconti dell'Accademia dei Lincei», 5, 1889, pp. 441-448.

BERGAMINI MASSIMO, TRIFONE ANNA, NERI DAVIDE, TAZZIOLI ROSSANA, 2003, *Le geometrie non euclidee e i fondamenti della matematica*, Bologna, Zanichelli.

BERKEL KLAAS VAN, 2005, *Simon Stevin et la fondation de l'ecole militaire de Leyde en 1600*, in *Simon Stevin. De la vie civile, 1590*, a cura di C. Secretan, P. Boer Den, Lyon, ENS Éditions, pp. 93-108.

BERNARDONI ANDREA, 2014, *La fusione delle artiglierie tra Medioevo e Rinascimento. 'Cronaca' di un rinnovamento tecnologico attraverso i manoscritti di Leonardo*, «Cyber Review of Modern Historiography», 19 (2014), pp. 106-116.

BIAGIOLI MARIO, 1989, *The Social Status of Italian Mathematicians, 1450-1600*, «History of Science», 27, pp. 41-95.

BIANCHI PAOLA, 1996, *Un artigliere nel circuito delle accademie scientifiche europee: Alessandro Vittorio Papacino D'Antoni (1714-1786) e la corrispondenza con Antonio Maria Lorgna (1735-1796)*, in Lorgna [1996], pp. 275-298.

BIANCHI PAOLA, 1997, *Esercito e riforme militari negli Stati sabaudi del Settecento. Un bilacio storiografico*, «Società italiana di storia militare», Quaderno 1995, Roma, pp. 7-38.

BIANCHI PAOLA, 2002, *Onore e mestiere. Le riforme militari nel Piemonte del Settecento*, Torino, Zamorani.

BIANCHI PAOLA, 2003a, *«Quel fortunato e libero paese». L'Accademia Reale e i primi contatti del giovane Alfieri con il mondo inglese*, in *Alfieri e il suo tempo*, Atti del convegno internazionale svoltosi a Torino-Asti, 29 novembre-1° dicembre 2001, a cura di M. Cerruti, M. Corsi, B. Danna, Firenze, Olschki, pp. 89-112.

BIANCHI PAOLA, 2003b, *La fortuna dell'Accademia Reale di Torino nei percorsi europei del viaggio di formazione*, in *Vittorio Alfieri. Aristocratico ribelle (1749-1803)*, a cura di R. Maggio Serra, F. Mazzocca, C. Sisi, C. Spantigati, catalogo della mostra allestita a Torino, Archivio di Stato, 5 ottobre 2003-11 gennaio 2004, Milano, Electa, pp. 150-153.

BIANCHI PAOLA, 2007, *Dal mestiere delle armi alla carriera militare. Il caso sabaudo tra XVII e XVIII secolo*, in *Militari e società civile nell'Europa dell'età moderna (XVI-XVIII secolo) / Militär und Gesellschaft im Europa der Neuzeit (16.-18. Jahrhundert*), Atti del convegno svoltosi a Trento, 13-17 settembre 2004, a cura di C. Donati e B.R. Kroener, Bologna, il Mulino, pp. 351-399.

BIANCHI PAOLA, 2008, *La cittadella di Alessandria fra Sette e Ottocento: da bastione sabaudo a teatro di moti risorgimentali*, in *Alessandria dal Risorgimento all'Unità d'Italia, I, Dalla Restaurazione al 1848*, a cura di V. Castronovo, con la collaborazione di E. Lusso, Alessandria, Cassa di Risparmio di Alessandria-Fondazione Cassa di Risparmio di Alessandria, pp. 36-49.

BIANCHI PAOLA, 2011, *Trasformazioni e continuità nell'educazione dell'ufficiale: scuole tecniche e accademie cavalleresche nel Settecento*, in Ferrari-Ledda (2011), pp. 148-162.

BIANCHI PAOLA, 2012, *Sotto diverse bandiere. L'internazionale militare nello Stato sabaudo d'antico regime*, Milano, Franco Angeli.

BIANCHI PAOLA, 2013, *La tradizione militare sabauda in antico regime. Rappresentazioni consolidate e riletture recenti*, in Labanca (2013), pp. 53-66.

BIANCHI PAOLA, GENTILE LUISA C. (a cura di), 2006, *L'affermarsi della corte sabauda. Dinastie, poteri, élites in Piemonte e Savoia fra tardo Medioevo e prima età moderna*, Torino, Zamorani.

BIANCHINI PAOLO, 2008, *Educare all'obbedienza: pedagogia e politica in Piemonte tra antico regime e restaurazione*, Torino, Società editrice internazionale.

BIANCHINI PAOLO, CHINCHILLA PAWLING PERLA, ROMANO ANTONELLA (a cura di), 2013, *De los colegios a las universidades: los jesuitas en el ambito de la educacion superior*, Mexico: Universidad Iberoamericana.

BIANCONI GIROLAMO, 1824, *Del pregio e dell'importanza degli esemplari a stampa ed a penna delle opere del capitano Francesco Marchi bolognese i quali ora si conservano nella biblioteca comunale Magnani di Bologna*, Bologna, Nella tipografia Fabri.

BINAGHI RITA, 2001, *Architetti e ingengeri tra mestiere e arte*, in *Quaderni di Storia dell'Università di Torino*, a cura di D. Balani e D. Carpanetto, anno VI, n. 5, pp. 143-242.

BINAGHI RITA, 2012, *La matematica nella formazione degli ingegneri militari e degli architetti civili nel Piemonte di antico regime*, in Ferraresi-Visioli (2012), pp. 107-152.

BINAGHI RITA, 2017, *The teaching of mathematics, architecture and engineering*, in Bjarnadottir-Furinghetti-Menghini-Prytz-Schubring (2017), pp. 31-46.

BJARNADÓTTIR KRISTÍN, FULVIA FURINGHETTI, PRYTZ JOHAN, SCHUBRING GERT (a cura di), 2015, *Dig where you stand 3. Proceedings of the Third International Conference on the History of Mathematics Eduction*, Uppsala, Uppsala University-Department of Education.

BJARNADOTTIR KRISTÍN, FURINGHETTI FULVIA, MENGHINI MARTA, PRYTZ JOHAN, SCHUBRING GERT (a cura di), 2017, *Dig where you stand 4. Proceedings of the 4 ICHME*, Roma, Edizioni Nuova Cultura.

BLANCO LUIGI (a cura di), 2000, *Amministrazione, formazione e professione: gli ingegneri in Italia tra Sette e Ottocento*, Bologna, Il Mulino.

BLANCO LUIGI, 2002, *Amministrazione, ingegneri e territorio nell'Italia napoleonica*, in *Le storie e la memoria. In onore di Arnold Esch. Reti Medievali*. E-Book (2). Firenze, Firenze University Press, pp. 171-193.

BLANCO LUIGI, 2012, *Formazione e professionalizzazione dell'ingegnere 'moderno': alcune riflessioni a partire dal caso francese*, in Ferraresi-Visioli (2012), pp. 129-152.

BOCCARDINI GIOVANNI (a cura di), 1904, *L'Euclide emendato del P. Gerolamo Saccheri*, Milano, Hoepli.

BONA BARTOLOMEO, 1852, *Della costituzione dell'Università di Torino dalla sua fondazione all'anno 1848: memoria storica. Parte 1*, Torino, Stamperia Reale.

BONOLA ROBERTO,1906, *La geometria non euclidea. Esposizione storico-critica del suo sviluppo con 69 figure*, Bologna, Zanichelli.

BONOLA ROBERTO, 1924-1927, *Sulla teoria delle parallele e sulle geometrie non euclidee*, in Enriques (1924-1927), II, pp. 309-427.

BORGATO MARIA TERESA, 1981, *Alcune note storiche sugli "Elementi di Euclide" nell'insegnamento della matematica in Italia*, «Archimede», 33, pp. 185-193.

BORGATO MARIA TERESA, PEPE LUIGI, 1987, *Lagrange a Torino (1750-1759) e le sue lezioni inedite nelle R. Scuole di Artiglieria*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», VII, f. 2.

BORGATO MARIA TERESA, PEPE LUIGI, 1990, *Lagrange. Appunti per una biografia scientifica*, Torino, La Rosa Editrice.

BORGATO MARIA TERESA, PEPE LUIGI, 1998, *Una memoria inedita di Lagrange sulla teoria delle parallele*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», 8, n. 2, pp. 307-335.

BORTOLOTTI ETTORE 1947, *La storia della matematica nella Università di Bologna*, Bologna, Zanichelli.

BOYER CARL B., 2007, *Storia della matematica*, Milano, Mondadori.

BRACCO GIUSEPPE (a cura di), 1990, *Ville de Turin 1798-1814*, 2 voll., Torino, Città di Torino.

BRAMBILLA ELENA, CALO CAPRA, AURORA SCOTTI (a cura di), 2008, *Istituzioni e cultura in età napoleonica*, Milano, Franco Angeli.

BRAMBILLA ELENA, 2008, *I licei e l'*Universitè Impèriele*: un confronto tra Italia e Francia*, in Brambilla-Capra-Scotti (2008), pp. 431-453.

BRIZZI GIAN PAOLO, 1976, *La formazione della classe dirigente nel Sei-Settecento: i seminaria nobilium nell'Italia centro-settentrionale*, Bologna, Il Mulino.

BRIZZI GIAN PAOLO (a cura di), 1981a, *La "Ratio studiorum". Modelli culturali e pratiche educative in Italia tra Cinque e Seicento*, Roma, Bulzoni.

BRIZZI GIAN PAOLO (a cura di), 1981b, *Università, principe, gesuiti. La politica farnesiana dell'istruzione a Parma e Piacenza*, Roma, Bulzoni.

BRIZZI GIAN PAOLO, 1992, *Ritterakademien e seminaria nobilium*, in Brizzi-Verger (1992), pp. 109-125

BRIZZI GIAN PAOLO, VERGER JACQUES (a cura di), 1992, *Le università dell'Europa. III: Dal rinnovamento scientifico all' età dei Lumi*, Cinisello Balsamo, Silvana editoriale.

BRIZZI GIAN PAOLO, GRECI ROBERTO (a cura di), 2002, *Gesuiti e università in Europa (secoli XVI-XVIII), Atti del Convegno di studi. Parma, 13-14-15 dicembre 2011*, Bologna, Clueb.

BRIZZI GIAN PAOLO, VERGER JACQUES (a cura di), 2002, *L'Università in Europa dall'Umanesimo ai Lumi*, Cinisello Balsamo, Silvana Editoriale.

BULLETIN, 1804, *Bulletin des lois de la Republique franaise, 3.^{e} série, tome neuvième, Conetentant les Lois et Arrêtés rendu penfant le I.^{er} Semestre de l'an XII, n. 318 à 356*, Paris, De limprimerie de la République, Floréal an XII.

BURZIO FILIPPO, 1993, *Lagrange*, II edizione, Utet Libreria.

C

CALENDRIER, 1810, *Calendrier de l'Académie de Turin pour l'an 1810*, Turin, Vincent Bianco, au palais de l'Académie, [a.a. 1809-10].
CALLOT JEAN PIERRE, 1982, *Histoire de l'Ecole Polytechnique*, Paris, Limoges-Lavauzelle.
CANEVAZZI GIOVANNI, 1914, *La scuola militare di Modena (1756-1814)*, I/2; Modena, Ferraguti.
CANTÙ IGNAZIO, 1844, *L'Italia scientifica contemporanea: notizie sugli italiani ascritti ai cinque primi congressi, attinte alle fonti più autentiche ed esposte*, Milano, Vedova di A.F. Stella e Giacomo Figlio.
CARASSI MARCO, MASSABÒ RICCI ISABELLA, 1990, *Fonti dell'Archivio nazionale di Parigi per la storia istituzionale del Piemonte: 1798-1814*, Torino, Archivio di Stato.
CASELLATO SANDRA, SITRAN REA LUCIANA (a cura di), 2002, *Professori e scienziati a Padova nel Settecento*, Treviso, Edizioni Antilia sas.
CASSETTI MAURIZIO, 2003, *Amedeo Avogadro di Quaregna e il Collegio di Vercelli (1809-1819)*, «Archivi e storia», 21-22, pp. 203-209.
CASTRONUOVO SANDRO, 1970, *Storia della Nunziatella*, Napoli, Fausto Fiorentino.
CATALOGO, 1825, *Catalogo di libri appartenenti alla biblioteca privata di S.M. Francesco 1. re del Regno delle due Sicilie, disposti per ordine di alfabeto*, Napoli, dai torchi di Angelo Trani.
CAVAZZA MARTA 1990, *Settecento inquieto: alle origini dell'Istituto delle Scienze di Bologna*, Bologna, Il Mulino.
CAVAZZA MARTA, 2011, *Bologna e Galileo. Da Cesare Marsili agli Inquieti*, in *Galileo e la Scuola Galileiana nelle Università del Seicento*, a cura di L. Pepe, Bologna, Clueb, pp. 155-170.
CECCHINI MICHELA, 2002, *La matematica alla Corte Sabauda. 1567-1624*, Torino, Crisis.
CIARDI MARCO, 1999, *La fine dei privilegi. Scienze fisiche, tecnologia e istituzioni scientifiche sabaude nel Risorgimento*, Firenze, Leo S. Olschki.
CIARDI MARCO, 2006, *Amedeo Avogadro. Una politica per la scienza*, Roma, Carrocci.
CIARDI MARCO, 2007, *Il fisico sublime: Amedeo Avogadro e la cultura scientifica del primo Ottocento*, Bologna, il Mulino.
CIARDI MARCO, 2010, *Reazioni tricolori. Aspetti della chimica italiana nell'età del Risorgimento*, Milano, Franco Angeli.
CIARDI MARCO, DI MATTEO MARIACHIARA (a cura di), 2016, *Amedeo Avogadro. Relazioni accademiche*, Firenze, Olschki.
CIBRARIO LUIGI, 1837, *Notizie biografiche del conte Prospero Balbo cavaliere dell'ordine supremo dell'Annunziata e dell'ordine civile di Savoia, ministro di stato, presidente della R. Accademia delle Scienze e della regia deputazione di storia patria*, Torino, Tipografia Favale.
CICENIA SALVATORE, 1998, *Gli scritti matematici di Giuseppe Torelli*, «Physis», XXXV, pp. 85-124.
CINELLI CALVOLI GIOVANNI, 1734-1747, *Biblioteca volante*, 4 voll., Venezia, Presso Giambattista Albrizzi Q. Girolamo.
CHALMIN PIERRE, 1954, *Les écoles militaires françaises jusqu'en 1914*, «Revue historique de l'armée», X, 2 (Juin).

CHIAVOLINI SARA, ROERO CLARA SILVIA, 2002, *Giambattista Beccaria, scienziato illuminista nel Regno sabaudo*, in *Universidad e ilustración en America. Nuevas Perspectivas* a cura di M. C. Vera de Flachs, Cordoba, Argentina, Hugo Báez Editorial, 2002, pp. 21-41.

CHINCHILLA PERLA, ROMANO ANTONELLA (a cura di.), 2008, *Escrituras de la modernidad. Los jesuitas entre cultura retorica y cultura scientifica*, Mexico, Universidad Iberoamericana-Ehess.

CHUQUET ARTHUR, 1898, *La jeunesse de Napoléon*, Brienne, Paris, Armand Colin et. C.ie, 1898.

CLARETTA GAUDENZIO, 1887, *Sui primordi dell'Accademia militare di Torino*, «Il Filotecnico», f. V-VI, pp. 129-144.

CLAVIO CRISTOFORO, 1574, *Euclidis elementorum libri XV. Accessit XVI. de solidorum regolarium comparazione. Omnes perspicuis demonstrationibus, accuratisque scolii illustrati*, 2 voll., Roma, apud Vincentium Accoltum.

COLIN JEAN LAMBERT ALPHONSE, 1901 *L'education Militaire de Napoléon*, Paris, Librairie Militaire R. Chapelot et Ce.

COLLECTION, 1808, *Collection des lois, arrètés et règlemens, actuellement en vigueur, sur les diddérens sercices de l'artillerie*; Paris, chez Magimel.

CONFORTO FABIO, 1951, *Postulati della geometria euclidea e della geometria non euclidea*, in *Repertorio di Matematiche*, a cura di M. Villa, Padova, Cedam, pp. 193-224.

COMBA RINALDO, SERENO PAOLA, 2002, *Rappresentare uno Stato: Carte e Cartografi degli Stati Sabaudi dal XVI al XVIII secolo*, voll. 2, Torino-Londra-Venezia, Umberto Allemandi & C.

COMMANDINO FEDERICO, 1572, *Euclidis Elementorum libri XV. Una cum scholijs antiquis*, *A Federico Commandino Urbinate nuper in Latinum conuersi, commentarijsque quibusdam illustrati*, Pisauri, apud Camillum Francischinum.

COMMANDINO FERDERICO, 1575, *De gli Elementi d'Euclide Libri quindici con gli scholii antichi tradotti prima in lingua latina da M. Federico Commandino da Urbino, & con Commentarij illustrati, et hora d'ordine dell'istesso trasportati nella nostra vulgare, e da lui riveduti*, Urbino, appresso Domenico Frisolino.

COMMANDINO FEDERICO, 2009, *De gli Elementi d'Euclide volgarizzati da Federico Commandino*, Urbino, Accademia Raffaello (rist. anastatica edizione 1575).

CONRADS NORBERT, 1982, *Ritterakademien der frühen Neuzeit. Bildung als Standesprivileg in 16. und 17. Jahrhundert*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.

CONTE ALBERTO, GIACARDI LIVIA, 1990, *La matematica a Torino*, in Bracco (1990), II, pp. 281-329.

CONTE ALBERTO, GIACARDI LIVIA (a cura di), 1991, *Angelo Genocchi e i suoi interlocutori scientifici*, Torino, Dep. Subalpina di Storia Patria.

CONTE ALBERTO, GIACARDI LIVIA, 2009, *L'apprendistato scientifico di Giovanni Plana (1796-1813),* in *Osservar Le stelle. 250 anni di astronomia a Torino. La storia e gli strumenti dell'Osservatorio Astronomico di Torino*, a cura di A. Curir, Milano, Silvana Editoriale, 2009, pp. 143-150.

CORAZZI ERCOLE, 1706a, *La quadratura del cerchio di N.N.N. Accademico Fisiocritico*, «Galleria di Minerva», V, Venezia, Albrizzi, pp. 148-153.

CORAZZI ERCOLE, 1706b, *Ragionamento della Luce, e de' Colori fatto nella Sapienza di Siena*, «Galleria di Minerva», V, Venezia, Albrizzi, pp. 273-276.
CORAZZI ERCOLE, 1717, *Dissertationes tres…Eminentissimo ac Reverendissimo Domino D. Francisco Aquavivae de Aragona Cardinali Principi dicatae*, Bononiae, Typis J. Rossi.
CORRESPONDENCE, 1858-1869, *Correspondance de Napoléon Ier publiée par ordre de l'empereur Napoléon III*, 28 voll., Paris, Plon-Dumaine.
COSENTINO GIUSEPPE, 1970, *Le Matematiche nella 'Ratio Studiorum' della Compagnia di Gesù*, «Miscellanea storica ligure», 2 (1970), 169-213.
COSENTINO GIUSEPPE, 1971, *L'insegnamento delle matematiche nei collegi gesuitici nell'Italia settentrionale*, «Physis», 13 (1971), 2, pp. 205-217.
COZZI GAETANO, 1997, *Ambiente veneziano, ambiente veneto: saggi su politica, società, cultura nella Repubblica di Venezia in età moderna*, Venezia, Marsilio.
CRIVELLARO MONICA, 1992-1993 *La teoria delle parallele da Euclide a Saccheri*, tesi di laurea, relatore prof. Maria Teresa Borgato, Università degli Studi di Ferrara, a.a. 1992-1993.
CURI ETTORE, 1992-1993, *Le origini della Scuola di Castelvecchio: da Collegio militare a Scuola del genio (1759-1770)*, «Atti e Memorie dell'Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona», s. VI, v. XLIV, pp. 125-142.

D

DALLARI UMBERTO, 1888-1924, *I Rotuli dei lettori legisti e artisti dello Studio bolognese*. 4 v., Bologna, Merlani, 1888-1924.
DAL PRETE IVANO, 1997-1998, *Antonio Cagnoli tra politica, scienza e rivoluzione*, tesi di dottorato, relatore prof. Giampaolo Romagnani, Università di Verona, a.a. 1997-98.
DAMERI ANNALISA, 1999, *Giovanni Antonio Carbonazzi e gli studenti piemontesi all'École polytechnique*, in Vassallo (1999), pp. 45-51.
DAMERI ANNALISA, 2009, *Cantieri e professioni: per una storia delle tecniche architettoniche e costruttive in Piemonte tra Otto e Novecento*, Torino, Politecnico di Torino.
DANDOLO GIROLAMO, 1855, *La caduta della Repubblica di Venezia ed i suoi ultimi cinquant'anni*, Venezia, Pietro Naratovich.
D'AYALA MARIANO, 1847, *Napoli militare*, Napoli, Stamperia dell'Iride.
DECHALES CLAUDE F. MILLIET, 1749, *Gli elementi di Euclide: spiegati d'una maniera nuova e facile con l'uso di ciascuna proposizione per tutte le parti di matematica dal P. Dechales della Compagnia di Gesù riveduti, corretti e accresciuti dall'Ozanam dell'Accademia Reale delle scienze*; *tradotti dal francese,* Bergamo, Pietro Lancellotti.
DE DAINVILLE FRANÇOIS, 1954, L'enseignement des mathématiques dans les Collèges Jésuites de France du XVIe au XVIIIe siècle, «Revue d'histoire des sciences et de leurs applications», 7 (1954), 1 e 2, pp. 6-21; pp. 109-123.
DE LAUNAY LOUIS, 1933, *Un grand français Monge Fondateur de l'Ecole polytechnique*, Paris, Editions Pierre Roger.

DEL NEGRO PIETRO, 1986, *Bernardo Nani, Lorenzo Morosini e la riforma universitaria del 1761*, «Quaderni per la storia dell'Università di Padova», 19, pp. 87-141.

DEL NEGRO PIETRO, 1992, *Le scuole militari e tecniche*, in *Le Università dell'Europa dal rinnovamento scientifico all'età dei Lumi*, a cura di G. P. Brizzi, J. Verger, Cinisello Balsamo, R.A.S.-Amilcare Pizzi, pp. 129-145.

DEL NEGRO PIETRO, 2002, *Le scuole militari e tecniche*, in Brizzi-Verger (2002), pp. 127-145.

DEL NEGRO PIETRO, 2007, *La cultura militare veneziana nel Settecento. Istituzioni, personaggi, problemi*, in *Militari e società civile nell'Europa dell'età moderna (secoli XVI-XVIII)*, a cura di C. Donati, B. R. Kroener, Bologna, Il Mulino, pp. 547-572.

DEL NEGRO PIETRO, 2008, *L'Academia Delia e gli esercizi cavallereschi della nobiltà padovana nel Sei-Settecento*, in *Il gioco e la guerra nel secondo millennio*, a cura di P. Del Negro, G. Ortalli, Treviso-Roma, Edizioni Fondazione Bentton Studi Ricerche-Viella, pp. 35-67.

DEL NEGRO PIETRO, 2011, *Alle origini delle accademie militari: l'Accademia Delia di Padova (1608-1801)*, in Ferrari-Ledda (2011) pp. 127-138.

DEL NEGRO PIETRO, 2005, *La cultura militare nell'Italia napoleonica: il ruolo dei veneti*, in *Venezie e le terre venete nel Regno italico. Cultura di riforme in età napoleonica, Convegno promosso dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia 15-17 ottobre 2003*, a cura di G. Gullino, G. Ortalli, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, pp. 39-53.

DEL NEGRO PIETRO, 2009, *La scuola militare di Modena: caratteristiche istituzionali e ruolo politico*, «Società e storia», n. 124, aprile-giugno 2009, pp. 317-322.

DENINA CARLO, 1826, *Delle rivoluzioni d'Italia*, 4 voll., Milano, N. Bettoni, 1826.

DE PAOLI GIANFRANCO E., 1964, *La Scuola Militare napoleonica di Pavia (sulla scorta di documenti inediti)*, «Bollettino Italiano di Studi Napoleonici», 8, pp. 19-47.

DE PAOLI GIANFRANCO E., 1974-1975, *Pavia cisalpina e napoleonica, 1796-1814*, 2 voll., Pavia, Tip. Viscontea (1974), La goliardica pavese (1975).

DE RISI VINCENZO, 2011, *Gerolamo Saccheri. Euclide vendicato da ogni neo*, 2 voll., Scuola Normale Superiore, Pisa.

DIJKSTERHUIS EDUARD JAN, 1970, *The Principal Works of Simon Stevin*, traduzione italiana di A. Clericuzio, Amsterdam, C.V. Swets & Zeitlinger.

DHOMBRES JEAN, 1985, *French Mathematical Text books from Bézout to Cauchy*, « Historia Scientiarum », 28, pp. 91-137.

DHOMBRES JEAN (a cura di), 2012, *Pierre-Simon de Laplace (1749-1827). Le parcours d'un savant*, Paris, Hermann.

DIZIONARIO, 1840, *Dizionario delle scienze matematiche pure ed applicate / compilato da una società di antichi allievi della Scuola politecnica di Parigi sotto la direzione di A.S. de Montferrier*, 2: BAC-COM, Firenze, Battelli.

DUMAS MATHIEU, 1837, *Cenno su gli avvenimenti militari, ovvero saggi storici sulle campagne dal 1799 al 1814: Campagne del 1803 e 1804*, Volume 10, Napoli, Tip. di R. Pierro.

DUVEEN DENIS I., HAHN ROGER, 1957, *Laplace's Succession to Bézout's Post of Examinateur des Elèves de l'Artillerie*, «Isis», vol. 48, n. 4 (dicembre 1957), pp 416-427.

E

EINAUDI LUIGI 2011, *Le entrate pubbliche dello Stato Sabaudo nei bilanci e nei conti dei tesorieri durante la guerra di successione spagnuola*, Verona, Mondadori Printing.

ELENCO, 1792, *Elenco de'componenti della Società Lettereraria degli Unanimi di Torino*, Torino, Dalla stamperia di Giacomo Fea.

ENCYCLOPEDIE, 1784-1797, *Encyclopédie Méthodique*. *Art militaire*, 4 voll., Paris: chez Panckoucke, libraire, hotel de Thou, rue des Poitevins; Liège: chez Plomteux, imprimeur des Etats.

ENEA MARIA ROSA, GATTO ROMANO, 2013, *Matematica e Marineria. Accademia e Scuole di Marina nel Regno di Napoli*, Napoli, La Città del Sole.

ERRICO FRANCA MARIA, 1994-1995, *Cartai, Libri e Stampatori nella Verona del Settecento. Catalogo delle opere censite presso la biblioteca civica di Verona*, tesi di laurea, relatore prof. Gian Paolo Romagnani, Università degli Studi di Verona, a.a. 1994-95.

ENRIQUES FEDERIGO, 1918, *Conferenze sulla geometria non-euclidea*, Bologna, Zanichelli.

ENRIQUES FEDERIGO (a cura di), 1924-1927, *Questioni riguardanti le matematiche elementari*, 4 voll., Bologna, Zanichelli.

ENRIQUES FEDERIGO, 1925, Gli *elementi d'Euclide e la critica antica e moderna*, 3 voll., Roma, Stock.

F

FALAMISCHIA LUIGI, 1986, *A. M. Lorgna matematico nel suo tempo*, in Lorgna (1986), pp. 73-114.

FANTUZZI GIOVANNI, 1781-1794, *Notizie degli scrittori bolognesi*, 9 voll., Bologna, Nella Stamperia di San Tommaso d'Aquino.

FARA AMELIO, 2012, *Fenestrelle. La fortezza e il modello. Sperimentazioni settecentesche sulla spinta delle terre e sulle volte a botte*, «Bollettino ingegneri», 8-9.

FARA AMELIO, 2014, *L'arte della scienza. Architettura e cultura militare a Torino e nello Stato Sabaudo (1673-1859)*, «Biblioteca dell'Archivium Romanicum» - Serie I: Storia, Letteratura, Paleografia, v. 428.

FARDELLA MICHELANGELO, 1978, *Lettere ad Antonio Magliabechi (1691-1709*), a cura di S. Femiano, Cassino, Editrice Garigliano.

FARINELLA CALOGERO, 1991, *Una scuola per tecnici del Settecento. Anton Mario Lorgna e il Collegio militare di Verona*, «Archivio Veneto», s. V, v. CXXXVI, pp. 85-121.

FARINELLA CALOGERO, 1993, *L'Accademia repubblicana: la Società dei Quaranta e Anton Mario Lorgna*, Milano, Franco Angeli.

FAVARO ANTONIO, 1888, *Galielo Galilei e lo Studio di Padova*, vol. II, Firenze, Successori Le Monnier.

FERRARESI ALESSANDRA, 2000, *Per una storia dell'ingegneria sabauda: scienza, tecnica, amministrazione al servizio dello Stato*, in Blanco (2000), pp. 91-299.

FERRARESI ALESSANDRA, 2004, *Stato, scienza, amministrazione, saperi. La formazione degli ingegneri in Piemonte dall'antico regime all'unità d'Italia*, Bologna, il Mulino.

FERRARESI ALESSANDRA, MONICA VISIOLI (a cura di), 2012, *Formare alle professioni. Architetti, ingegneri, artisti (secoli XV-XIX)*, Milano, Franco Angeli.

FERRARI LUIGI, 1947, *Onomasticon: repertorio biobibliografico degli scrittori italiani dal 1501 al 1850*, Milano, Hoepli.

FERRARI MONICA, LEDDA FILIPPO (a cura di), 2011, *Formare alle professioni: la cultura militare tra passato e presente*, Milano, Angeli.

FERRARO GIOVANNI, 2008, *Manuali di geometria elementare nella Napoli preunitaria (1806-1860)*, «History of Education & Children's Literature», III, 2 (2008), pp. 103-139.

FERRARO GIOVANNI, 2012, *Manuali di aritmetica, algebra, trigonometria e geometria analitica nella Napoli preunitaria*, «History of Education & Children's Literature», VII, 1, pp. 413-443.

FERRARO GIOVANNI, 2013, Non sempre gli uomini che dimenticano hanno torto. *Note critiche sulla storia della matematica nei territori napoletani*, in *Aspetti della matematica napoletana tra Ottocento e Novecento*, a cura di Idem, Roma, Aracne, pp. 9-139.

FERRARO GIOVANNI, PALLADINO FRANCO, 1993, *Sui manoscritti di Nicolò Fergola (1753-1824)*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XIII, 2, pp. 147-197.

FERRARO GIOVANNI, PALLADINO FRANCO, 1995, *Il calcolo sublime di Eulero e Lagrange esposto col metodo sintetico nel progetto di Nicolò Fergola*, Napoli, La Città del Sole.

FERRARO GIOVANNI, DE LUCIA P., PALLADINO FRANCO, 1995, *Alcuni tratti della matematica napoletana da prima a dopo la repubblica partenopea del 1799*, «Rendiconto dell'Accademia di Scienze Matematiche e Fisiche», 62, 1995, pp. 225-274.

FERRONE VINCENZO, 1984, *Tecnocrati militari e scienziati nel Piemonte dell'Antico Regime alle origini della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, «Rivista storica italiana», 96 (1984), pp. 414-509.

FERRONE VINCENZO, 1985, *La reale Accademia delle scienze di Torino: Le premesse e la fondazione*, in A*tti del convegno. I primi secoli dell'Accademia delle scienze di Torino*, Torino, Accademia delle scienze, pp. 37-80.

FERRONE VINCENZO, 1993, *I meccanismi di formazione delle élites sabaude. Reclutamento e selezione nelle scuole militari del Piemonte nel Settecento*, in *L'Europa tra illuminismo e Restaurazione. Scritti in onore di Furio Diaz*, a cura di P. Alatri, Roma, Bulzoni, pp. 157-200.

FIOCCA ALESSANDRA, 1992, *La geometria descrittiva in Italia (1798-1838)*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», 12 (2), pp. 187-249.

FIOCCA ALESSANDRA, LAMBERINI DANIELA, MAFFIOLI CESARE (a cura di), 2003, *Arte e scienza delle acque nel Rinascimento*, Venezia, Marsilio.

FONDAZIONE FILIPPO BURZIO (a cura di), 2007, *1706 L'ascesa del Piemonte verso il Regno. Atti del convegno di studi*, Torino, Accademia delle Scienze 7 settembre 2006, Torino, Centro Studi Piemontesi.

FONTANINI GIUSTO, 1753, *Biblioteca dell'eloquenza italiana…con le annotazioni del signor Apostolo Zeno istorico e poeta cesareo*, 2 voll., Venezia, Pasquali.

FOURCROY ANTOINE-FRANÇOIS (DE), 1795, *Rapport fait à la convention nationale, au nom des comités, de salut public et d'instruction publique; et décret sur l'organisation des écoles destinées aux divers services publiques de l'État, Séance du 4 Vendémiaire, l'an IV*, Paris, Imprimerie nationale.

FOURCY AMBROISE, 1828, *Histoire de l'école polytechnique*, Paris, chez l'auteur.

FRAJESE ATTILIO, MACCIONI LAMBERTO (a cura di), 2000, *Gli Elementi di Euclide*, Torino, Utet.

FRANK MARTIN, 2014, *Ettore Ausonio, predecessore di Giovanni Battista Benedetti come matematico al servizio del Duca di Savoia*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», XXXIII, 2.

G

GALEANI NAPIONE GIANFRANCESCO, 1803, *Notizia de'principali scrittori di arte militare italiani*, in *Mémoires de l'Académie des Sciences littérature et beaux-arts de Turin, pour les années X et XI*, Turin, De l'imprimerie des sciences et des arts.

GAMBA BARTOLOMEO, 1822, *Galleria dei letterati ed artisti più illustri delle provincie Austro-Venete che fiorirono nel secolo 18*, Venezia, Dalla tipografia di Alvisopoli.

GAMBA ENRICO, 2009, *Federico Commandino matematico e umanista*, in Commandino (2009), pp. 11-43.

GARAVALDI GABRIELLA, 1997-1998, *Le lezioni di Calcolo Sublime tenute da Gianfrancesco Cremona*, tesi di laurea, relatore prof. Franca Cattelani Degani, Università degli studi di Modena, a.a. 1997-98.

GATTO ROMANO, 2000, *La discussione sul metodo e la sfida di Vincenzo Flauti ai matematici del Regno di Napoli*, «Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche», s. IV, 67 (2000), pp. 181-233.

GATTO ROMANO, 2006a, *Tradizione e cartesianesimo nella matematica napoletana della prima metà del secolo XVIII*, «Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli», LXXIII, pp. 99-249.

GATTO ROMANO, 2006b, *Christoph Clavius' "Ordo servandus in addiscendis disciplinis mathematicis", and the teaching of mathematics in Jesuit colleges at the beginning of the modern era*, «Science & education», 2-4, pp. 235-58.

GATTO ROMANO, 2008, *Cristoforo Clavio e l'insegnamento delle matematiche nella Compagnia di Gesù*, in *Il Rinascimento italiano e l'Europa*, vol. V: *Le scienze*, a cura di A. Clericuzio, G. Ernst, con la collab. di M. Conforti, Treviso: Fondazione Cassamarca, Costabissara: Colla, pp. 437-454.

GATTO ROMANO, 2010, *Libri di matematica a Napoli nel Settecento: editoria, fortuna e diffusione delle opere*, Roma, Edizioni di Storia e Letteratura.

GATTO ROMANO, 2013, *Cristoforo Clavio*, in *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti.Contributo italiano alla storia del pensiero*, Ottava appendice, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 236-240.

GAVAGNA VERONICA, 2009, *La tradizione euclidea nel Rinascimento*, in Commandino (2009), pp. 1-10.

GIACARDI LIVIA (a cura di), 2006, *Da Casati a Gentile. Momenti di storia dell'insegnamento secondario della matematica in Italia*, Lugano, Lumières Internationales.
GIACARDI LIVIA, ROERO CLARA SILVIA (a cura di), 1987*, Bibliotheca Mathematica. Documenti per la storia della matematica nelle biblioteche torinesi*, Catalogazione di Giuseppe Slaviero, Torino, Umberto Allemandi & C.
GILAIN CHRISTIAN, GUILBAUD ALEXANDRE (a cura di), 2015, *Sciences mathématiques 1750-1850, Continuité et ruptures*, Paris, CNRS Editions.
GILLISPIE CHARLES COULSTON, 1980, *Science and Polity in France at the End of the Old Regime*, Priceton, University Press (traduzione italiana di Davide Panzieri, 1983).
GILLISPIE CHARLES COULSTON, 2004, *Science and polity in France: the revolutionary and napoleonic years*, Princeton-Oxford, University Press.
GIUNTINI SANDRA, 2009, *Gabriele Manfredi e l'insegnamento della matematica a Bologna nel XVIII secolo*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», XXIX, 2, pp. 207-282.
GIUNTINI SANDRA, 2012, *Gabriele Manfredi e l'ambiente scientifico bolognese nella prima metà del Settecento*, in *Giordano Riccati illuminista veneto ed europeo*, a cura di D. Bonsi, Firenze, Leo S. Olschki, pp. 23-34.
GIUNTINI SANDRA (a cura di), 2016, *Gabriele Manfredi (1681-1761): una biografia scientifica con l'edizione di alcuni manoscritti inediti*, [Risorsa elettronica] Firenze, Museo Galileo.
GIUSTI ENRICO, 1993, *Euclides Reformatus. La teoria delle proporzioni nella scuola galileiana*, Torino, Bollati Boringhieri.
GRANDI GUIDO, 1740, *Elementi geometrici piani, e solidi di Euclide posti brevemente in volgare dal Reverendiss. Padre Abate D. Guido Grandi, camaldolese professore di matematica nell'Università di Pisa*, Firenze, nella Stamperia di S. A. R., Per Gio: Gaetanoartini, e Santi Franchi.
GRANDJEAN DE FOUCHY JEAN-PAUL, 1765, *Éloge de M. de Bélidor*, in *Histoire de l'Académie royale des sciences - Année 1761*, Paris, Imprimerie royale, pp. 167-181.
GRASSI DOMENICO, 1813, *Elogio storico del conte Giuseppe Angelo Saluzzo di Menusiglio*, Torino, Domenico Pane.
GUIDA, 1994, *Guida generale degli archivi di Stato italiani*, voll. 4, Roma, Ministero per i beni culturali e ambientali, Ufficio centrale per i beni archivistici, IV, pp. 373-642.
GUIDICINI GIUSEPPE, 1876-1877, *I riformatori dello stato di libertà della città di Bologna dal 1394 al 1797*, 4 voll., Bologna, Regia tipografia.

J

JACOB MARIE, 2008, *L'École royale militaire: un modèle selon l'*Encyclopédie, «Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie», t. 43, pp. 105-126.
JACOLI FERDINANDO, 1877, *Intorno alla vita ed ai lavori di A.M. Lorgna*, «Bullettino di bibliografia. e storia delle scienze matematiche e fisiche», X.
JAOUICHE KHALIL, 1986, *La théorie des parallèles en pays d'Islam*, Paris, Vrin.

JOURNAL MILITAIRE, 1800-1801, *Journal militaire contenant ... les ordonnances du Roi ... les nominations ... l'annonce ou extrait des ouvrages ... les faits et l'anecdotes ... les nouvelles diplomatiques et militaires par m. Gournay*, Paris, Au bureau du Journal militaire.

K

KARP ALEXANDER, SCHUBRING GERT (a cura di), 2014a, *Handbook on the History of Mathematics Education*, Springer-Verlag.

KARP ALEXANDER, SCHUBRING GERT, 2014b, *Mathematics Education in Europe in the Premodern Times*, in Karp-Schubring (2014a), pp. 129-151.

KERALIO LOUIS F. G., 1784-1787, *Encyclopédie Méthodique. Art Militaire,* 3 voll., Paris, Chez Panckoucke, Liège, Chez Plomteux.

KLINE MORRIS, 1991, *Storia del pensiero matematico*, 2 voll., Torino, Einaudi.

KLÜGEL GEORG SIMON, 2012, *Tentativi di dimostrare la teoria delle parallele*, traduzione dal latino di L. Radif, saggio introduttivo di D. Palladino, Milano, Edizioni Melquíades.

KNOBLOCH EBERHARD, SCHNEIDER IVO, 2001, *Il Rinascimento. Le arti matematiche*, in *Storia della Scienza* (www.treccani.it).

H

HAHN ROGER, 1986, *L'enseignement scientifique aux école militaires et d'artillerie*, in Taton (1986), pp. 513-545.

HALE JOHN RIGBEY, 1973, *Military Academies on the Venetian Terraferma in the Early Seventeenth Century*, «Studi veneziani», XV, pp. 273-295.

HALE JOHN RIGBEY, 1983, *Printing and Military Culture of Renaissance Venice*, in Idem, *Renaissance War Studies*, London, Hambledon Press, pp. 429-470.

HEATH THOMAS LITTLE (a cura di), 1908, *The thirteen Books of Euclid's Elements*, Cambridge, Cambridge University Press (seconda edizione 1926; ristampa a New York 1963).

HEINE BARNETT JANET, 2009, *Mathematics goes ballistic: Benjamin Robins, Leonhard Euler, and the mathematical education of military engineers*, «BSHM Bulletin», 24, pp. 92-104.

HOUZEL CHRISTIAN, 1991, *Historie de la théorie des parallèles*, in *Mathématiques et philosophie de l'antiquité à l'âge classique*, a cura di R. Rashed, Paris, CNRS, pp. 163-179.

I

ILARI VIRGILIO, CROCIANI PIERO, BOERI GIANCARLO, 2007, *Storia Militare del Regno Murattiano 1806-15*, 3 voll., Invorio, Widerholdt Frères: vol. I (Comando e Amministrazione), II (Armi e Corpi dell'Esercito), III (Gendarmeria, Legioni Provinciali, Marina, Indice biografico).

ILARI VIRGILIO, CROCIANI PIERO, ALES STEFANO, 2008, *Il Regno di Sardegna nelle guerre napoleoniche e le legioni anglo-italiane (1799-1815)*, Invorio, Widerholdt Frères.

ILARI VIRGILIO, CROCIANI PIERO, 2009, *Le Scuole Militari Dell'Italia Napoleonica 1796-1815*, http://docshare03.docshare.tips/files/1942/19429992.pdf

ISRAEL GIORGIO, MILLÁN GASCA ANA, 2012, *Pensare in matematica*, Bologna, Zanichelli.

L

LABANCA NICOLA (a cura di), 2013, *Forze armate. Cultura, società, politica*, Milano, Edizioni Unicopli.

LACROIX SILVESTRE FRANÇOIS, 1805, *Essais sur l'enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier*, Paris, Courcier.

LA PIANURA, 1993, *La pianura e le acque tra Bologna e Ferrara: un problema secolare*, Convegno di studi, Cento, 18-20 marzo 1983, Cento, Centro Studi "Girolamo Baruffaldi".

LEGENDRE ADRIEN-MARIE, 1802, *Elementi di geometria di Adriano M. Legendre per la prima volta tradotti in italiano*, Pisa, Dalla tipografia della Società Letteraria.

LE PUILLON DE BOBLAYE THEODORE, 1858, *Esquisse historique sur les ècoles d'artillerie*, Metz: Rousseau-Pallez, Paris: Tenera.

LESCHI VITTORIO, 1994, *Gli istituti di educazione e di formazione per ufficiali negli stati preunitari*, 2 voll., Roma, Stabilimento grafico militare Gaeta.

LESCHI VITTORIO, 2000, *3: Aggiunte e varianti al tomo 1 e al tomo 2*, Roma: Ufficio storico dell'esercito-Gaeta: Stabilimento grafico militare.

LETTERA, 1706, *Lettera di N.N. Diretta à Sua Eccellenza il Signor Bernardo Memo sopra la quadratura del Cerchio pubblicata dal Sig, N.N.N. Accademico Fisiocritico*, «Galleria di Minerva», V, Venezia, Albrizzi, pp. 155- 156.

LEVRA UMBERTO (a cura di), 2000, *Storia di Torino VI*, *La città nel Risorgimento (1798-1864)*, Torino, Einaudi.

LIEVYNS A., VERDOT JEAN MAURICE, BEGAT PIERRE, 1842-1847, *Fastes de la légion-d'honneur: biographie de tous les décorés accompagnée de l'histoire législative et réglementaire de l'ordre*, 5 voll., Paris, Bureau de l'administration.

LO CASCIO ANNALAURA, 2012-2013, *Il postulato quinto da Euclide a Wallis*, tesi di laurea, relatore prof. Maria Teresa Borgato, Università degli Studi di Ferrara, a.a. 2012-2013.

LORGNA ANTON MARIA, 1768, *Fabbrica ed usi principali della Squadra di Proporzione*, Moroni, Verona.

LORGNA ANTON MARIA, 1771, *Tavoletta Balistica*, in *Atti dell'Accademia di Siena anno 1771*, t. IV, pp. 187-200.

LORGNA ANTON MARIA, 1777, *Memoria intorno alle acque correnti*, Moroni, Verona.

LORGNA, 1937, *Anton Maria Lorgna. Memorie pubblicate nel secondo centenario della nascita*, a cura dell'Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona, Verona, La Tipogafia Veronese.

LORGNA, 1969, *I cento anni dell'Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri "Anton Maria Lorgna" di Verona*, Verona, Tipografia Nigrizia.

LORGNA, 1986, *Anton Maria Lorgna nel 250° anniversario della nascita. Convegno, 28 settembre 1985*, Verona, Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona.

LORGNA, 1996*, Anton Maria Lorgna scienziato ed accademico del XVIII secolo tra conservazione e novità*, Roma-Verona, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL (Tipografia della Pace).

LHUILLIER JEAN-BAPTISTE-THEOPHILE, 1863, *Essai biographique sur le mathematicien Camus, né à Crécy-en-Brie*, in *Almanach historique, topographique et statistique du départment de Seine-et-Marne et du diocèse de Meaux pour 1863*, Meaux, A. Le Blondel.

LUGARESI MARIA GIULIA, 2011-2013, *Idrodinamica e idraulica. Le raccolte sul moto delle acque: la questione del Reno*, tesi di dottorato, relatore Luigi Pepe, Università degli studi di Ferrara, a.a. 2011-2013.

LUGARESI MARIA GIULIA, 2017, *Vita scientifica di Giorgio Bidone. Torino dopo Lagrange*, Torino, Fondazione "Filippo Burzio".

LUKÁCS LADISLAUS (a cura di), 1965-1992, *Monumenta paedagogica Societatis Iesu*, 7 voll., Roma, apud Monumenta historica Soc. Iesu (poi Institutum historicum Societatis Iesu).

L'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA, 1919, *L'Università di Bologna nel passato e nel presente*, Bologna, Zanichelli.

LUZZINI FRANCESCO, 2016, *L'Itale terre a vagheggiare inteso: la regolazione dell'Adige nel XVIII secolo tra storia e scienza*, in *Il fiume, le terre, l'immaginario: l'Adige come fenomeno storiografico complesso; atti del convegno, Rovereto, 21-22 febbraio 2013*, a cura di V. Rovigo, Rovereto, Edizioni Osiride, pp. 301-302.

M

MAIERÙ LUIGI, 1978, *Il Quinto Postulato Euclideo in Cristoforo Clavio*, «Physis», 20 (1978), pp. 191-212.

MAIERÙ LUIGI, 1982a, *Il Quinto Postulato Euclideo da Clavio [1589] a G. Saccheri [1733],* «Archive for History of Exact. Sciences», 27 (1982), pp. 297-334.

MAIERÙ LUIGI,1982b, *L'influsso del Narbonese sui commentatori euclidei del Seicento italiano circa il problema delle parallele*, in Atti del Convegno *«La Storia delle Matematiche in Italia»*, Cagliari, Università di Cagliari, pp. 341-349.

MAIERÙ LUIGI,1984, *Il «meraviglioso problema» in Oronce Finé, Girolamo Cardano e Jacques Peletier*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», v. IV (1984) fasc. 1, pp. 141-170.

MAIERÙ LUIGI,1989, *Le vicende relative al quinto postulato euclideo fra il Cinquecento e il Seicento*, in *La storia delle scienze*, a cura di C. Maccagni, P. Fraguglia, Busto Arsizio, Bramante, pp. 127-157.

MAFFI DAVIDE, 2011, *Formare per la guerra: l'istruzione militare nella prima età moderna (1494-1618)*, in Ferrari-Ledda (2001), pp. 116-126.

MAFFEI SCIPIONE, 1825-1826, *Verona illustrata*, 5 voll., Milano, Dalla Società tipografica de'classici italiani.

MAMINO SERGIO, 1989, *Scienziati e architetti alla corte di Emanuele Filiberto di Savoia: Giovan Battista Benedetti e Giacomo Soldati*, «Studi Piemontesi», 18/2, pp. 429-450.

MANNO ANTONIO, 1967, *L'esercito piemontese. Lo stato attuale degli studi relativi*, «Bollettino storico bibliografico subalpino», LXV.

MARCAGGI JEAN BAPTISTE, 1902, *La Genése de Napoléon, sa formation intellectuelle et morale jusqua'au siège de Toulon*, Paris, Perrin et C[ie], Libraires-Éditeurs.

MARINI LUIGI, 1810, *Architettura militare di Francesco De'Marchi*. 8 voll. Roma: Da' Torchi di Mariano de Romanis e figli.

MARTULLO ARPAGO MARIA ANTONIETTA (a cura di), 1987, *L'Accademia Militare della Nunziatella dalle origini al 1860*, Napoli, Arte tipografica.

MANZI LUIGI (a cura di), 1939, *Dalle regie scuole teoriche e pratiche di artiglieria e fortificazione alla scuola d'applicazione di artiglieria e genio: 16 aprile 1739-16, aprile 1939*, Torino, Tip. V. Bona.

MAQUET ALBERT, 1965, *L'astronome royal de Turin Giovanni Plana (1781-1864): un homme, une carrière, un destin*, Bruxelles, Palais des Académies.

MAUVILLON ELEAZAR, 1789, *Storia del principe Eugenio di Savoia generalissimo delle armate imperiali, e dell'impero…*, 5 voll., Torino, presso la Società de'librai, poi nella Stamperia Soffietti.

MAYLENDER MICHELE, 1926-1930, *Storia delle Accademie d'Italia*, 5 v., Bologna, Cappelli.

MAZZONE SILVIA, ROERO CLARA SILVIA, 1997, *Jacob Hermann and the diffusion of the Leinizian Calculus in Italy*, Firenze, Olschki.

MAZZOTTI MASSIMO, 2002, *Le savoir de l'ingénieur. Mathématiques et politique à Naples sous les Bourbons*, «Actes de la recherche en sciences sociales», 141-142 (2002), pp. 86-97.

MEDINA ÁVILA CARLOS J., 2014, *De la Escuela a la Academia. Los centros de formación de artilleros*, «Revista de Historia Militar», 1 extraordinario, pp. 13-72.

MEMORIE, 1782, *Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana*, Tomo I, Verona, per Dionigi Ramanzini.

MESCHKOWSKI HERBERT, 1937, *Mutamenti nel pensiero matematico. Introduzione di Lucio Lombardo-Radice*, Boringhieri, pp. 28-39. (cap. 3: *La strada percorsa per giungere alla geometria non euclidea*)

MÉTIN FRÉDÉRIC, *Fortification teaching in seventeenth century. French Jesuit colleges*, in Bjarnadóttir-Furinghetti-Prytz (2015), pp. 279-292.

MILLÁN GASCA ANA, 2004, *All'inizio fu lo scriba. Piccola storia della matematica come strumento di conoscenza*, Sesto San Giovanni (Milano), Mimesis.

MONTÙ CARLO, 1934, *Storia dell'Artiglieria Italiana*, parte prima, Roma, Rivista d'artiglieria e genio.

MOSCHEO ROSARIO, 1998, *I gesuiti e le matematiche nel secolo XVI: Maurolico, Clavio e l'esperienza siciliana*, Messina, Società messinese di storia patria.

MOSCHINI GIANNANTONIO, 1806, *Della letteratura veneziana del secolo XVIII fino a'nostri giorni*, 2, voll., Venezia, Dalla stamperia Palese.

MUNARI ANGELA, 2007, *Il fiume della discordia ovvero la polemica idrografica fra Ercole Corazzi e Vincenzo Coronelli*, in *Cartografi Veneti. Mappe, uomini e istituzioni per l'immagine e il governo del territorio*, a cura di V. Valerio, Padova, Editoriale Programma, pp. 69-75.

N

NAGGI FABIO, 1994-1995, *Il liceo napoleonico a Torino 1802-1814*, tesi di laurea, relatore prof. Marina Roggero, università degli studi di Torino, a.a. 1994-1995.

NAPOLEON, 1972, *Napoléon Bonaparte cadet-gentilhomme à l'école Royale militaire de Paris*, «Revue de L'institut Napolean», 123 avril-juin 1972, pp. 49-56.

NAPOLI, 1845, *Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze*, voll. 2, Napoli, Stabilimento tipografico di Gaetano Nobile.

NATUCCI ALPINOLO, 1956, *Che cosa contiene la 'Nova Scientia' di Tartaglia?*, «Giornale di Matematiche di Battaglini», (5), 4, (84) (1956), pp. 261-271.

NAVARRO LOIDI JUAN, 2013a, *Don Pedro Giannini o las matemáticas de los artilleros del siglo XVIII*, Segovia, Asociación Cultural "Biblioteca de Ciencia y Artillería.

NAVARRO LOIDI JUAN, 2013b, La incorporación del cálculo diferencial e integral al Colegio de artillería de Segovia, «ILUIL», vol. 36 (N. 78) 2. Semestre.

P

PAGANO EMANUELE, 2012, *I licei di Napoleone presidente e re*, in *L'istruzione in Italia tra Sette e Ottocento. Da Milano a Napoli: casi regionali e tendenze nazionali*, a cura di A. Bianchi, Brescia, La Scuola, pp. 35-88.

PALLADINO FRANCO, 1987, *La matematica a Napoli nel Seicento e i suoi rapporti con l'Italia e l'Europa*, «Giornale critico della filosofia italiana», LXVI, III, pp. 141-166.

PALLADINO FRANCO, 1999, *Metodi matematici e ordine politico: Lauberg, Giordano, Fergola, Colecchi. Il dibattito scientifico a Napoli tra Illuminismo rivoluzione e reazione*, Napoli, Jovene.

PALLADINO NICLA, MERCURIO ANNA MARIA, PALLADINO FRANCO, 2008, *La corrispondenza epistolare tra Niccolò De Martino e Girolamo Settimo*, Firenze, Leo S. Olschki.

PATERGNANI ELISA, 2017a, *The Teaching of Mathematics in the Italian Artillery Schools in the Eighteenth Century*, in Bjarnadottir-Furinghetti-Menghini-Prytz-Schubring (2017), pp. 247-262.

PATERGNANI ELISA, 2017b, *Ercole Corazzi tra le Università di Padova, Bologna e Torino*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», XXXVII, 2, pp. 267-297.

PATERGNANI ELISA, PEPE LUIGI, 2011a, *Insegnamenti matematici e istruzione tecnica dalla legislazione del Granducato di Toscana alla legge Casati*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», 31, pp. 167-176.

PATERGNANI ELISA, PEPE LUIGI, 2011b, *Insegnamenti matematici e istruzione tecnica nel processo di unificazione nazionale. Il Lombardo-Veneto e il Regno di Sardegna*, in *Scienza, Tecnica e Industria nei 150 anni di Unità d'Italia*, a cura di C. G. Lacaita, P. P. Poggio, Milano, Jaca Book, pp. 87-107.

PATERGNANI ELISA, PEPE LUIGI, 2012, *Insegnamenti matematici e istruzione tecnica. Le Legazione pontificie e le Marche dagli antichi Stati alla Legge Casati*, in *La scuola nell'Italia unita: 150 anni di storia*, a cura di L. Bellatalla, G. Genovesi, E. Marescotti, Padova, Cleup, pp. 147-158.

PATERGNANI ELISA, PEPE LUIGI, 2016a, *La matematica nella riforma Gentile*, in Pepe (2016), pp. 433-450.

PATERGNANI ELISA, PEPE LUIGI, 2016b, *La riforma Gentile e i matematici*, in Pepe (2016), pp. 451-469.

PATRUCCO CARLO EVASIO, 1962, *Per il centenario del Liceo-ginnasio Giovanni Plana di Alessandria (1861-1961)*, Alessandria, Tip. Ferrari Occella e C.

PEPE LUIGI, 1981, *Il Calcolo infinitesimale in Italia agli inizi del secolo XVIII*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», 1 (2), pp. 43-101.

PEPE LUIGI, 1983, *La Nova Methodus et G. Manfredi*, in *Leibniz, Werk und Wirkung. IV Internationaler Leibniz-Kongress*, *Vortrage*, Hannover, Gottfried-Wilhelm-Leibniz Gesellschaft, pp. 575-583.

PEPE LUIGI, 1984, *Sulla trattatistica del Calcolo infinitesimale in Italia nel secolo XVIII*, in *Atti del Convegno «La storia delle matematiche in Italia»* Cagliari, 1982, Tip. Monograf, Bologna, pp. 145-227.

PEPE LUIGI, 1986a, *Gabriele Manfredi (1681-1761) et la diffusion du Calcul différentiel en Italie*, «Studia Leibnitiana, Supplementa», 26, pp. 79-87.

PEPE LUIGI, 1986b, *Les Mathématiciens Italiens et le calcul infinitésimal au début du XVIII Siècle*, «Studia Leibnitiana, Sonderheft», 14, pp. 192-201.

PEPE LUIGI, 1987, *Newton, le flussioni e la matematica Italiana nel Settecento*, in *Scienza e immaginazione nella cultura inglese del Settecento*, Milano, Unicopli, 1987, pp. 309-319

PEPE LUIGI, 1988, *Newton, il metodo delle flussioni e i fondamenti dell'analisi in Italia nel secolo XVIII*, in *Atti del Convegno «Storia degli studi sui fondamenti della matematica ecc.»*, Roma, tip. Luciani, pp. 185-224.

PEPE LUIGI, 1990, *Storia e didattica della matematica*, «L'educazione matematica», 11 (1), pp. 23-33.

PEPE LUIGI, 1991, *I matematici gesuiti nella storia delle matematiche di G. Loria*, in *Giornate di storia della matematica*, a cura di M. Galluzzi, Cosenza, Editel, pp. 489-499.

PEPE LUIGI, 1992, *Jacopo Riccati, i nuovi calcoli e i "Principia mathematica"*, in Piaia-Soppelsa (1992), pp. 111-125.

PEPE LUIGI, 1993, *Boscovich and the Mathematical Historiography of his Time. An Unpublished Letter by d'Alembert*, in *R.J. Boscovich, His life and scientific work*, a cura di P. Bursill-Hall, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 491-509.

PEPE LUIGI, 1994, *La formazione degli ingegneri in Italia nell'età napoleonica*, «Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche», 14 (2), pp. 151-193.

PEPE LUIGI, 1995, *La crisi dell'insegnamento scientifico dei gesuiti a Ferrara e l'inizio dell'attività didattica di Teodoro Bonati*, in *"In supreme dignitatis": per la storia dell'Università di Ferrara, 1391-1991* a cura di P. Castelli, Firenze, Olschki, pp. 61-74.

PEPE LUIGI, 1996, *Per una storia degli insegnamenti matematici in Italia*, in *Giornate di Didattica, Storia ed Epistemologia della matematica in ricordo di Giovanni Torelli*, a cura di S. Invernizzi, Trieste, Università degli Studi, pp. 101-116.

PEPE LUIGI, 1998, *Matematica e fisica nei collegi del Settecento*, «Studi Settecenteschi», 18, pp. 407-420.

PEPE LUIGI, 2005, *Istituti Nazionali, Accademie e Società scientifiche nell'Europa di Napoleone*, Firenze, Olschki.

PEPE LUIGI, 2007, *Le discipline fisiche, matematiche e naturalistiche e i loro insegnanti nelle università italiane dal XVII al XIX secolo*, in *Storia delle università italiane*, a cura di G. P. Brizzi, P. Del Negro, A. Romano, Messina, Gem, II, pp. 143-181.

PEPE LUIGI, 2008, *Le Università di Giovan Battista Giraldi Cinzio*, Firenze, L.S. Olschki.

PEPE LUIGI, 2010a, *I gesuiti a Ferrara e la cultura scientifica*, in *La presenza in Italia dei gesuiti iberici espulsi: aspetti religiosi, politici, culturali*, a cura di U. Baldini, G. P. Brizzi, Bologna, Clueb, pp. 185-210.

PEPE LUIGI (a cura di), 2010b, *Vol. 2: Elementa universae matheseos. Tomi 1, 2, 3, Elementi di geometria*, [Milano], Edizione nazionale delle opere e della corrispondenza di Ruggiero Giuseppe Boscovich.

PEPE LUIGI, 2013, *Giovanni Poleni lettore di matematica nell'Università di Padova*, in *Giovanni Poleni tra Venezia e Padova*, a cura di P. Del Negro, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

PEPE LUIGI, 2014, *Lagrange (1736-1813): una vita per la matematica*, «Lettera Matematica Pristem», 88-89, pp. 4-14

PEPE LUIGI, 2015a, *Tra Università e Scuole Militari. Gli inizi degli insegnamenti del calcolo infinitesimale in Italia*, in *Dalla lectura all'e-learning* a cura di A. Romano, Bologna, Clueb, pp. 169-181.

PEPE LUIGI, 2015b, *Lagrange tra meccanica e analisi*, in *Il sapere scientifico in Italia nel secolo dei Lumi*, a cura di G. Sironi, A. Conte, G. A. Danieli, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, pp. 59-70.

PEPE LUIGI, 2016, *Insegnare matematica. Storia degli insegnamenti matematici in Italia*, Bologna, Clueb.

PIAIA GREGORIO, SOPPELSA MARIA LUISA (a cura di), 1992, *I Riccati e la cultura della Marca nel Settecento europeo*, Firenze, Olschki.

PINDEMONTE IPPOLITO, 1784, *Elogio di Giuseppe Torelli*, «Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana», t. II p. I, Verona, Per Dionigi Ramanzini, pp. III-XXXIV.

PINDEMONTE IPPOLITO, 1840, *Torelli Giuseppe*, in *Biografia degli italiani illustri, VII*, a cura di E. De Tipaldo, Venezia, Alcisopoli, pp. 260-264.

PIEMONTE, 1960, AA. VV., *Storia del Piemonte*, voll. 2, Torino, F. Casanova & C.

PITRÈ GIUSEPPE, 1864, *Profili biografici di contemporanei italiani*, Palermo, Stabilimento tipografico di F. Lao.

PIVA FRANCO, 1985, *Anton Maria Lorgna e la Francia*, Verona, Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere.

PIVA FRANCO, 1992, *Anton Maria Lorgna: la biblioteca di uno scienziato settecentesco*, Firenze, L. S. Olschki.

PIVA FRANCO, 1993, *Anton Maria Lorgna e l'Europa*, Verona, Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere.

PIVA FRANCO, 1996, *Anton Maria Lorgna e la Biblioteca del Collegio Militare di Verona*, in Lorgna (1996), pp. 195-213.

PIVA FRANCO, 1998-1999, *L'Inventario de' libri esistenti nella pubblica libreria del Collegio militare di Verona*, «Bollettino della Biblioteca Civica di Verona», 4, pp. 93-117.

PONT JEAN-CLAUDE, 1986, *L'Aventure des parallèles. Histoire de la géométrie non euclidienne: précurseurs et attardés*, Berna-Francoforte/Main-New York, Peter Lang.

PREMI FRANCESCO, 2007, *Nobili e 'mestiere delle armi' a Verona tra Sei e Settecento*, «Studi Veneziani», 50, pp. 110-153.

PREMI FRANCESCO, 2009a, *Il collegio militare di Verona: una Scuola militare "europea" nella Repubblica Veneta*, «Rivista militare», N. 5 (settembre-ottobre), pp. 108-111.

PREMI FRANCESCO, 2009b, *Castelvecchio 1759-1797, il Collegio Militare di Verona tra Antico Regime e Età Napoleonica. Storia, evoluzione ed aspetti di una scuola militare della Repubblica di Venezia nel 250° anniversario della fondazione*, Verona, [Comando Forze Operative Terrestri].

PREMI FRANCESCO, 2011, *"Combinare la scienza e l'uso": la formazione degli ufficiali nella Repubblica Veneta*, in Ferrari-Ledda (2011), pp. 139-147.

Q

QUARANTA MARIO, 1992, *Galielo Galilei e l'Accademia Delia*, in Santinello (1992), pp. 219-246.

QUAZZA GUIDO, 1957, *Le riforme in Piemonte nella prima metà del Settecento*, 2 v., Modena, Società Tipografica Editrice Modenese.

R

RAMELLA ENRICO, 1978, *Trecent'anni dell'Accademia Militare (1678-1978)*, Scuola d'Applicazione d'Arma.

RAO ANNA MARIA, 1987, *Esercito e società a Napoli nelle riforme del secondo Settecento*, «Studi storici», a. 28, n. 3, (luglio-settembre), pp. 623-677.

RECUEIL, 1814, *Recueil de lois et règlemens concernant l'instruction publique, depuis l'Edit de Henri IV en 1598 jusqu'à cejour*, vol. 2, Paris, Brunot-Labbe.

RECUEIL, 1839, *Recueil général des lois, décrets, ordonnances, etc*., vol. 5, Paris, A l'administration du journal des notaires et des avocats.

RECUEIL, 1880, *Recueil des Lois et Réglements sur l'enseignement supérieur comprenant les décisions de la jurisprudence et les avis des conseils de l'instruction publicque et du Conseil d'État*, par A. De Beauchamp, Tome premier, 1789-1847, Paris, Typographie de Delalain Frères-Imprimeurs de l'Université de France.

RELAZIONE, 1714, *Relazione della funzion pubblica avuta in Bologna lì XIII di Marzo dell'anno corrente MDCCXIV in occasione di aprire il nuovo Instituto delle Scienze*, Bologna, Per Costantino Pisarri sotto le Scuole all'Insegna di S. Michele.

REVELLI PAOLO, 1918, *Un maestro del Lagrange. Filippo Antonio Revelli (1716-1801)*, Genova, Soc. Tipo-Lit. Ligure E. Oliveri.

RICCARDI PIETRO, 1870-1893, *Biblioteca matematica italiana*, 2 voll., Modena, Soliani.

RICCARDI PIETRO, 1886, *Le prime edizioni degli elementi di Euclide*, Bologna, Società Tipografica già Compositori.

RICCARDI PIETRO, 1887-1893, *Saggio di una bibliografia euclidea*, Bologna, Tipografia Gamberini e Parmeggiani.

RICUPERATI GIUSEPPE, 1966-1968, *L'Università di Torino e le polemiche contro i professori in una relazione di parte curialista, e Bernardo Andrea Lama professore e storiografo nel Piemonte di Vittorio Amedeo II*, «Bollettino storico-bibliografico subalpino», rispettivamente LCIV (1966), pp. 341-374 e LXVI (1968), pp. 24-48.
RICUPERATI GIUSEPPE, 1973, *L'Università di Torino nel Settecento. Ipotesi di ricerca e primi risultati*, «Quaderni storici», 23, pp. 575-581.
RICUPERATI GIUSEPPE (a cura di), 2002a, *Storia di Torino, IV. La città tra crisi e ripresa, (1630-1739)*, Torino, Einaudi.
RICUPERATI GIUSEPPE (a cura di), 2002b, *Storia di Torino. Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime, 1730-1798*, vol. 5, Torino, Einaudi.
RINALDI ELENA, 2013, *Estensi e Savoia. La scienza e le armi nelle scuole militari preunitarie*, Borsa di Studio Fondazione Burzio.
ROBINET ANDRÉ, 1991, *L'empire leibnizien*, Padova, Lint, 1991.
ROCHAT GIORGIO, 1966, *La scuola militare di Pavia, (1805-1816)*, «Bollettino della Società Pavese di Storia Patria», 66, pp. 175-248.
ROERO CLARA SILVIA, 1996, *Giovan Battista Benedetti and the Scientific Environment of Turin in the 16th Century*, «Centaurus», 39, pp. 37-66.
ROERO CLARA SILVIA, 2004, *Profili di G. Beccaria, C. Somigliana*, in *Maestri dell'Ateneo torinese dal Settecento al Novecento*, a cura di R. Allio, Centro Studi di Storia dell'Università di Torino, Sesto Centenario, Torino, pp. 247-250, 388-389.
ROGGERO MARINA, 1981, *Scuola e riforme nello stato sabaudo. L'istruzione secondaria dalla Ratio Studiorum alle Costituzioni del 1772*, Torino, Deputazione subalpina di storia patria.
ROGGERO MARINA, 1987, *Il sapere e la virtù: Stato, Università e professioni nel Piemonte tra Settecento ed Ottocento*, Torino, Deputazione Subabpina di Storia Patria.
ROGIER FRANCESCO LUIGI, 1895, *La R. Accademia Militare di Torino. Note storiche 1816-1860*, Torino, Tip. G. Candeletti.
ROMAGNANI GIAN PAOLO, 1988, *Prospero Balbo intellettuale e uomo di Stato (1762-1837). I, Il tramonto dell'antico regime in Piemonte (1762-1800)*, Torino, Deputazione subalpina di storia patria.
ROMAGNANI GIAN PAOLO, 1994, *L'istruzione universitaria in Piemonte dal 1799 al 1814*, in Aquila imperiale (1994), II, pp. 536-569.
ROMANO ANTONELLA, 1995a, *Du Collège romain à La Flèche: problèmes et enjeux de la diffusion des mathématiques dans les collèges jésuites (1580-1620)*, «Mélanges de l'école française de Rome. Italie et Méditerranée», 107(1995), 2, pp. 575-627.
ROMANO ANTONELLA, 1995b, *Les jésuites et le mathématiques: le cas des collèges français de la Compagnie de Jésus (1580-1640)*, in Baldini (1995), pp. 243-282.
ROMANO ANTONELLA, 1999, *La contre-réforme mathématique. Constitution et diffusion d'un culture mathématique jésuite à la Renaissance (1540-1640)*, Rome, École française de Rome.
ROMANO ANTONELLA, 2002a *Les jèsuites dans la culture scientifique française du XVIIe siècle. Bilans et perspective*, in Brizzi-Greci (2002), pp. 435-452.
ROMANO ANTONELLA, 2002b, *Sciences et mission: le cas jésuite*, «Archives Internationales d'Hisotire des Sciences», 52 (2002), 148, pp. 71-228.

ROMANO ANTONELLA, 2002c, *La culture scientifique à Rome à la Renaissance*, «Mélanges de l'école française de Rome. Italie et Méditerranée», 114 (2002), 2, pp. 467-605.

ROMANO ANTONELLA, 2002d, *I gesuiti e le scienze in età moderna: fonti, storia, storiografia*, «Anali di storia dell'esegesi», 19 (2002), 2, pp. 437-444.

ROMANO ANTONELLA, 2006, *Teaching Mthematics in Jesuit Schools: Course Content and Classroom Practices*, in *The Jesuits II: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*, a cura di J. O'Malley, Boston, University Press, pp. 355-370.

ROMANO ANTONELLA, 2007, *Calvio: el surgimiento de la disciplina matemática*, «Artes de Mexico», 82, pp. 20-28.

ROSENFELD BORIS A., 1988, *A History on Non-Euclidean geometry. Evolution of the Concept of a Geometric Space*, trad. dal russo di A. Shenitzer, New York, Springer.

RUELLO MAJOLO, 1994, *L'accademia borbonica della Real Marina delle Due Sicilie, 1735-1860*, Napoli, Associazione Nazionale Nunziatella.

S

SAINT-CYR, 2001, *Saint-Cyr: l'école spéciale militaire*, Panazol, Lavauzelle.

SALOMONE MARIO, 1979, *Ratio studiorum. L'ordinamento scolastico dei collegi dei Gesuiti*, Milano, Feltrinelli.

SANTINELLO GIOVANNI, 1992, *Galileo e la cultura padovana: convegno di studio promosso dall'Accademia Patavina di scienze lettere ed arti nell'ambito delle celebrazioni galileiane dell'Università di Padova, 13-15 febbraio*, Padova, CEDAM.

SBARDELLATI UGO, 1937, *Anton Maria Lorgna ufficiale della Repubblica Veneta*, in Lorgna (1937), pp. 1-10.

SCHELLE GUSTAVE, 1913-1923, *Oeuvres de Turgot*, 5 voll., Paris, Alcan.

SCIFONI FELICE (a cura di), 1840, *Dizionario biografico universale contenente le notizie più importanti sulla vita e sulle opere degli uomini celebri, i nomi di regie e di illustri famiglie, di scismi religios, di parti civili, di sette filosofiche dall'origine del mondo fino a' dì nostri; prima versione dal francese con molte giunte e correzioni e con una raccolta di tavole comparative ora per la prima volta compilate dimostranti per secoli e per ordini il tesoro di chiari ingegni che può vantare ogni nazione posta a riscontro delle altre, dal principio dell'era volgare all'età presente*, 1: A-Cho, Firenze, David Passigli.

SCHUBRING GERT, 2002, *Aspetti istituzionali della matematica*, in *Storia della scienza, VI, L'età dei Lumi*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, pp. 366-380.

SIMONI FULVIO, 2012, *Scuola d'artiglieria, laboratorio scientifico, museo delle meraviglie: apparenza e sostanza dell'architettura militare nell'Istituto delle Scienze di Bologna*, in *La Scienza delle Armi. Luigi Ferdinando Marsili 1658-1730*, a cura del Museo di Palazzo Poggi, Bologna, Edizioni Pendragon, pp. 125-141.

SIMEONI LUIGI, 1947, *Storia dell'Università di Bologna. Volume II: L'età moderna 1500-1888*, Bologna, Zanichelli.

SPALLANZANI MARIA FRANCA, 1992, *Per esempio, nella filosofia si spiegava il puro testo delle Meditazioni di Cartesio*, «Nouvelles de la République des Lettres», 2, pp. 39-69.

SPALLANZANI MARIA FRANCA, 1993, *La Vecchia Filosofia, la Nuova Filosofia e i professori di Matematica: un'orazione di Ercole Corazzi*, «Giornale critico della filosofia italiana», s. VI, 13 (1993), pp. 120-141.

STEELE BRETT D., 1994, *Muskets and Pendulums: Benjamin Robins, Leonhard Euler, and the Ballistics Revolution*, «Technology and Culture», 35 (2) (Aprile, 1994), pp. 348-382.

T

TACQUE ANDRÉ, 1654, *Elementa geometriae planae ac solidae: quibus accedunt selecta ex Archimede theoremata / auctore Andrea Tacquet Societatis Iesu sacerdote, & matheseos professore*, Antuerpiae, Apud Iacobum Meursium.

TARTAGLIA NICCOLÒ, 1543, *Euclide Megarese Philosopho: solo introduttore delle scientie mathematice: diligentemente reassettato, et alla integrita ridotto per il degno Professore di tal Scientie Nicolo Tartalea, Brisciano, Secondo le due Tradottioni: e per comune commodo e utilita di latino in volgar tradotto con una ampla esposizione dello istesso tradottore di novo aggionta. Talmente chiara, che ogni mediocre ingengo, senza la notizia, over suffragio di alcun'altra scientia con facilita, sera capace a poterlo intendere*, Venezia, per Venturino Rossinelle.

TATON RENE, 1953a, *Laplace et Sylvestre-François Lacroix*, «Revue d'histoire des sciences et de leurs application», t. 6, n. 4, pp. 350-360.

TATON RENE, 1953b, *Sylvestre-François Lacroix (1765-1843), Mathématicienm professeur et historien des Sciences*, in *Actes du Septième Congrès International d'Histoire des Sciences, Jerusalem*, août 1953, pp. 588-593.

TATON RENE (a cura di), 1986, *Enseignement et diffusion des sciences en France, au XVIII^e^ siècle*, Paris, Hermann.

TENCA LUIGI, 1953, *Guido Grandi e i fondatori del calcolo infinitesimale*, Bologna, Zanichelli.

TENCA LUIGI, 1959, *La polemica fra Guido Grandi e Alessandro Marchetti*, in *Atti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di Scienze Fisiche. Rendiconti*, vol. VI, pp. 139-148.

TIRABOSCHI GIROLAMO, 1772-1795, *Storia della letteratura italiana*, 14 voll., Modena, Presso la Società tipografica.

TORRINI MAURIZIO, 2012, *Educare con Cartesio. Il caso di Giovanni Girolamo*, in *Saggi di filosofia e storia della filosofia. Scritti dedicati a Maria Teresa Marcialis*, a cura di A. Loche, M. Lussu, Milano, Franco Angeli, 2012, pp. 223-232.

TROMBETTA VINCENZO, 2011, *L'editoria a Napoli del decennio francese. Produzione libraria e stampa periodica tra Stato e imprenditoria privata (1806-1815)*, Milano, FrancoAngeli.

U

UNIVERSITE IMPERIALE, 1810, *Université impériale. Rapports sur les établissemens d'instruction publique des départemens au delà des Alpes, faits en 1809 et 1810 par unne commission extraordinaire composée de MM. Cuvier, conseiller titulaire,* *de Coiffier, conseiller ordinaire, et de Balbe, ispecteur général del l'Université impériale*, Paris, Fain, [probabilmente 1810].

V

VALLAURI TOMMASO, 1845-1846, *Storia delle Università degli Studi del Piemonte*, 3 voll., Torino, Stamperia Reale, 1845- 1846;

VANNINI TOMMASO, 1937, *L'opera di A. M. Lorgna nelle matematiche (pure ed applicate)*, in Lorgna (1937), pp. 81-86.

VASCONI PAOLA, 2015, *Cristoforo Clavio e la cultura scientifica del suo tempo. Atti del convegno tenutosi presso il liceo "Ennio Quirino Visconti" 18 ottobre 2012*, Roma, Gangemi editore.

VASSALLO NICOLA (a cura di), 1999, *Giovanni Antonio Carbonazzi. Ingegnere del Genio civile e «grand commis» dei lavori pubblici del Regno di Sardegna (1792-1873*). *Atti della Giornata di studi, Felizzano 1997,* Alessandria, Archivio di Stato di Alessandria.

VERMIGLIOLI GIOVANNI BATTISTA, 1828-1829, *Biografia degli scrittori perugini e notizie delle opere loro*, 3 voll., Perugia, Bartelli-Costantini.

VERONA, 1995, *Verona e il suo territorio*, *Volume V: Verona tra Cinquecento e Settecento*, Verona, Istituto per gli studi torici veronesi.

VICHI VASCO, ZAMBRANO DOMENICO, 1993, *La scuola di applicazione. La storia e la sede*, Torino, Camedda e C.

VIVIANI VINCENZO, 1734, *Elementi piani, e solidi d'Euclide*, 2 voll, Firenze, Nella Stamperia di Bernardo Paperini, Per il Carlieri, all'Insegna di S. Luigi.

Z

ZANOLI ALESSANDRO, 1845, *Sulla milizia cisalpino-italiana: cenni storico-statistici dal 1796 al 1814*, 2 voll., Milano, Borroni e Scotti.

ZAZO ALFREDO, 1973, *Dizionario Bio-Bibliografico del Sannio: con dieci illustrazioni fuori testo*, Napoli, F. Fiorentino.

ZENO APOSTOLO, 1710-1726, *Giornale de'letterati d'Italia*, 37 voll., Venezia, Appresso Gio. Gabriello Ertz.

ZUCCA FABIO, 1989, *La scuola teorico pratica d'artiglieria di Pavia e la formazione di Agostino Codazzi (1810-1813)*, «Bollettino della Società Pavese di Storia Patria», 41, pp. 139-168.

INDICE DELLE TAVOLE

Tavola 1: Le scuole militari francesi e i matematici nel XVIII secolo 64
Tavola 2: Elenco delle opere dei matematici in Marini (1810) 71
Tavola 3: Le opere dei gesuiti in Marini (1810) 73
Tavola 4: Gli insegnanti nelle scuole di artiglieria dell'anno XI 294
Tavola 5: I corsi di studio nel liceo di Torino 301
Tavola 6: Piano di studio nella Scuola Militare di Modena con Salimbeni 378
Tavola 7: L'organizzazione della giornata nella Scuola Militare di Modena 380
Tavola 8: Quadro permanente della Nunziatella (1806-1810) 431
Tavola 9: Professori della Nunziatella: abati e ufficiali 432
Tavola 10: Professori della Nunziatella: civili 433
Tavola 11: Orario settimanale della scuola Reale Politecnica e Militare 437

INDICE DEI NOMI

A

Acton, John Francis Edward; 425
Adelardo di Bath; 76; 83
Alessandro VI papa; 50
Alfaro, Gaetano; 6; 429; 430; 437; 438; 439; 440; 444; 496
Apollonio; 76
Archimede; 51; 76; 77; 79; 89; 109; 112; 113; 116; 117; 156; 215; 217; 236; 248; 249; 250; 259; 304; 313; 389; 396; 405; 424; 494; 513; 532
Aristotele; 51; 82; 83; 87; 156
Avogadro, Amedeo; 258; 305; 306; 307; 308; 309; 310; 315; 510; 514
Avogadro, Filippo; 306
Avogadro, Giuseppe Antonio; 306

B

Balbo, Prospero; 127; 134; 136; 154; 204; 298; 301; 306; 307; 308; 309; 510; 514; 530
Barozzi, Francesco; 76; 77; 85
Bartoli, Daniello; 52
Beccaria, Giambatista; 106
Bellarmino, Roberto; 7
Benedetti, Giovanni Battista; 95; 520
Benferreri, Carlo; 15; 381; 390
Bernoulli, Jacop; 117
Bernoulli, Niccolò; 13; 113
Bertola, Antonio; 11; 96; 98
Bertola, Giuseppe Francesco Ignazio; 11; 17; 41; 98; 99; 100; 104; 123; 125; 126; 127; 128; 132; 134; 139; 154; 155; 302
Betti, Enrico; 245
Bézout, Étienne; 62; 63; 64; 304; 328; 386; 396; 509; 517
Biancani, Giuseppe; 52
Bidone, Giorgio; 306; 524
Biot, Jean-Baptiste; 291; 395; 413
Bonaparte, Napoleone; 7; 13; 15; 16; 39; 41; 55; 58; 63; 64; 119; 233; 242; 281; 282; 283; 284; 289; 293; 294; 295; 296; 302; 304; 305; 331; 375; 376; 377; 383; 385; 387; 388; 392; 427; 526; 527
Bordoni, Antonio Maria; 386
Borelli, Giovanni Alfonso; 78; 85; 112; 217
Borgia, Francesco; 50
Boscovich, Ruggero; 7; 8; 74; 89; 250; 527; 528
Botta, Carlo; 131; 288; 289
Bozzolino, Ignazio Andrea; 12; 41; 126; 128; 133; 134; 135; 305
Brioschi, Francesco; 245
Brunacci, Vincenzo; 384; 390; 396; 422; 423
Buonarroti, Michelangelo; 71; 123

C

Cabeo, Niccolò; 52
Caccianino, Antonio; 381; 382; 383; 388; 389; 390; 394
Cagnoli, Antonio; 15; 259; 377; 380; 381; 383; 390; 391; 394; 396; 409; 423; 516
Calandrelli, Giuseppe; 8
Campano da Novara; 76; 77; 78; 83
Candale, François de Foix conte di; 77; 78
Caravelli, Vito; 12; 208; 210; 217; 218; 219; 220; 221; 222; 229; 230; 427; 438
Carlo Emanuele I di Savoia; 95
Carlo Emanuele II di Savoia; 10; 96; 136
Carlo Emanuele IV di Savoia; 131; 282; 288; 289
Carlo II di Spagna; 53
Carlo III di Borbone; 12; 56; 66; 207; 208; 218
Carlo VII di Francia; 55
Carnot, Lazare-Nicolas-Marguerite; 10; 60; 64; 119; 283; 284; 310
Casati, Paolo; 52
Cassani, Josè; 54

Cassani, Juan Bautista; 54
Cassiani, Paolo; 377; 390; 391; 393; 406
Castellamonte, Amedeo di; 96
Cattaneo, Girolamo; 71
Cerda, Tomás Antonio de la; 53
Chelucci, Domenico (Paolino di San Giuseppe); 15; 74; 390; 392; 403
Cisa di Gresy, Tommaso; 298
Clairaut, Alexis Claude; 60; 76; 137; 392; 396; 406; 422; 442
Clarke, Clarke Henri-Jacques-Guillaume; 332
Clarke, Henri-Jacques-Guillaume; 329
Clavio, Cristoforo; 7; 10; 49; 50; 51; 52; 74; 78; 85; 87; 88; 92; 93; 95; 156; 515; 520; 524; 525; 533
Codazzi, Agostino; 385; 533
Colecchi, Ottavio; 437; 439; 440; 526
Collalto, Antonio; 5; 384; 385; 386; 395; 412
Colonna, Antonio; 440
Commandino, Federico; 77; 78; 85; 86; 87; 91; 216; 249; 256; 269; 515; 520
Corazzi, Ercole; 3; 13; 17; 100; 101; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 123; 155; 515; 516; 525; 526; 532
Cremona, Gianfrancesco; 83; 383; 394; 520
Cremona, Luigi; 91; 245
Cristini, Bartolomeo; 96
Cysat, Johann Baptist; 53

D

De Conciliis, Gennaro; 429
De Luca, Ferdinando; 429; 437; 438; 439; 440; 497
De Marchi, Francesco; 13; 71; 101; 108; 118; 119
Descartes, René; 55; 108; 137; 370; 392
Di (De) Martino, Nicola (Niccolò) Antonio; 12; 41; 89; 208; 209; 217; 218; 219; 225; 227; 228; 250; 304
Di (De) Martino, Pietro; 134; 135; 181; 199; 208; 215; 224

E

Emanuele Filiberto di Savoia; 10; 95; 122; 123; 124; 524
Enrico VI di Francia; 55
Enrico VIII d'Inghilterra; 70
Enriques, Federigo; 75; 76; 81; 82; 513; 518
Erone di Alessandria; 51; 76; 77; 217
Euclide; 10; 48; 50; 51; 52; 53; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 86; 87; 88; 89; 91; 92; 93; 99; 100; 105; 107; 116; 117; 122; 127; 133; 135; 139; 154; 156; 162; 163; 165; 170; 193; 199; 208; 216; 236; 243; 244; 245; 249; 250; 255; 256; 257; 258; 269;304; 311; 388; 390; 396; 405; 413; 423; 509; 512; 513; 515; 516; 517; 518; 520; 521; 523; 529; 532; 533
Eugenio di Savoia-Soisson; 7; 9; 56

F

Farias, Tommaso; 437; 439; 440
Federico Guglielmo di Brandeburgo; 56
Federico II di Hohenzollern; 7; 9
Ferdinando IV di Napoli; 207; 215; 217; 229; 282; 425; 426
Fergola, Nicola (Nicolò); 218; 219; 221; 425; 429; 439; 519; 526
Filippo II di Spagna; 53
Filippo III di Spagna; 53
Finé, Oronce; 78; 524
Firrufino, Julio Cesar; 53
Fourcroy, Antoine-François; 284; 290; 292; 296; 298; 520
Fourier, Jean Baptiste Joseph; 14; 294
Francesco Maria II della Rovere; 78
François de Foix, conte di Candale; 78; 84; 85
François, Jean; 55

G

Gemino di Rodi; 82
Gerdil, Giacinto Sigismondo; 106
Gherardo da Cremona; 83
Ghibert, Luigi Andrea; 96
Giovanni VII di Nassau-Siegen; 54
Girard, Albert; 54
Giulio, Carlo; 289; 290; 305
Parisi; 211; 212; 214; 220; 425; 427; 429; 437
Grandi, Guido; 15; 75; 79; 92; 93; 108; 111; 113; 115; 118; 256; 304; 390; 392; 394; 396; 405; 423; 521; 532
Gratognini, Giovanni; 386
Grienberger, Cristoph; 7; 50; 52
Grimaldi, Francesco Maria; 52

Guldino, Paolo; 50
Guyton de Morveau, Louis Bernard; 291

H

Hachette, Jean-Nicolas-Pierre; 291; 292; 393; 511
Hérigone, Pierre; 7; 119
Hermann, Jacop; 13; 108; 111; 113; 114; 119; 244; 509; 517; 525; 532
Hermann, Jakop; 244
Hilbert, David; 76

I

Ignazio di Loyola; 49; 50
Ippocrate di Chio; 75
Ipsicle; 76; 78
Isidoro di Mileto; 76; 78

J

Jourdan, Jean-Baptiste; 289; 291

K

Kircher, Athanasius; 7

L

La Feuillade, Louis, duca d'Aubusson; 9
La Noue, François de; 46; 55
Lacaille, Nicolas-Louis de; 292; 396
Lacroix, Sylvestre-François; 58; 63; 64; 125; 292; 297; 310; 311; 312; 337; 354; 359; 362; 368; 390; 392; 395; 413; 523; 532
Lagrange, Giuseppe Luigi; 12; 14; 17; 41; 85; 106; 128; 134; 135; 136; 137; 138; 177; 241; 283; 287; 289; 290; 305; 309; 310; 311; 312; 313; 358; 367; 368; 394; 395; 413; 513; 519; 524; 528; 529
Lamogère, Louis Victor Aubert de; 293
Laplace, Pierre-Simon; 10; 14; 62; 63; 64; 283; 297; 309; 310; 311; 312; 517; 532
Lauberg, Carlo Giovanni; 425; 426; 438; 526
Legendre, Adrien-Marie; 10; 14; 63; 64; 76; 82; 85; 107; 217; 283; 293; 295; 311; 312; 313; 328; 329; 330; 331; 349; 390; 412; 413; 511; 523
Lembo, Giovanni Paolo; 50
Leonardo da Vinci; 71
Lineriis, Giovanni de; 48
Lombard, Jean-Antoine-Marie; 294
Lombard, Jean-Louis; 57; 58; 294
Lorgna, Anton (Antonio) Maria; 12; 13; 14; 17; 41; 42; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 244; 245; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 264; 269; 304; 377; 391; 444; 496; 510; 511; 518; 521; 523; 524; 528; 531; 533
Loria, Gino; 106
Luigi XIV di Francia; 55; 56; 65; 96; 136

M

Maelcote, Odo van; 50
Manfredi, Gabriele; 108; 114; 115; 116; 117; 304; 521; 527
Maria Giovanna Battista di Savoia-Nemours; 10; 96; 97
Marini, Luigi; 71; 119
Marta, Antonio; 299; 300; 512; 514
Massa, Nicola; 427; 429; 430; 437; 438; 439; 440
Maurizio di Orange-Nassau; 9; 54
Maurolico, Francesco; 52; 77; 525
Medrano, Sebastián Fernández de; 53
Michelotti, Francesco Domenico; 12; 41; 121; 126; 132
Michelotti, Giuseppe Teresio; 121
Milliet Dechales, Claude François; 7; 78; 88; 90; 91; 96; 251; 516
Monge, Gaspard; 10; 60; 63; 64; 283; 284; 292; 297; 310; 312; 388; 390; 393; 394; 395; 412; 413; 516
Monge, Louis; 63; 64
Morozzo, Carlo Lodovico; 11; 40
Murat, Gioacchino; 15; 42; 282; 283; 376; 434; 439

N

Nadal, Jerónimo; 49
Neri, Francesco; 109
Neri, Giuseppe; 109

O

Oviedo, Andrés de; 49

P

Pacioli, Luca; 77; 84
Paoletti Del Melle, Luigi Filippo; 298; 299

Paolo III papa; 49; 118
Papacino D'Antoni, Alessandro Vittorio; 11; 41; 106; 126; 127; 128; 133; 134; 135; 137; 138; 178; 188; 189; 190; 198; 204; 221; 242; 256; 290; 302; 305; 510; 511
Peletario, Giacomo; 78
Piccolomini, Ottavio; 8; 47
Pignatelli, Francesco; 211; 214; 425
Plana, Giovanni Antonio Amedeo; 14; 42; 294; 295; 304; 332; 515; 525; 527
Platone da Tivoli; 83
Polanco, Juan Alfonso de; 49
Poleni, Giovanni; 13; 108; 243; 244; 251; 252; 259; 528
Poli, Giuseppe Saverio; 426; 429
Porto, Vincenzo; 208; 218; 222; 230; 231
Posidonio di Rodi; 82; 83
Proclo; 75; 76; 77; 82; 83; 85; 86; 87; 88; 249

R

Rana, Carlo Andrea; 12; 41; 126; 128; 132; 133; 135; 136; 305
Ratdolt, Erhard; 76
Revelli, Filippo Antonio; 105; 106; 107; 192; 193; 196; 290; 529
Revelli, Vincenzo Antonio; 290
Riccati, Jacopo; 108; 120; 527
Ricci, Matteo; 52
Riccioli, Giovanni Battista; 52
Richelieu, Armand-Jean Du Plessis de; 55; 313; 334
Robilant, Spirito Benedetto Nicolis; 11
Rodriguez, Giovanni; 386; 429; 437; 439; 440
Rossetti, Donato; 96; 154; 304
Ruffini, Paolo; 15; 383; 390; 391; 392; 393; 396; 405; 409; 422; 510

S

Saccheri, Gerolamo; 79; 82; 85; 88; 91; 512; 516; 517; 524
Sacrobosco, Giovanni (Giovanni da Hollywood); 48; 50; 51; 74
Salimbeni, Giovanni (Zuane); 240; 241
Salimbeni, Leonardo; 13; 14; 17; 42; 240; 241; 242; 258; 259; 275; 377; 387; 388; 389; 392; 393; 394; 510
Saluzzo di Monesiglio, Giuseppe Angelo; 11; 41; 106; 290; 298; 306; 521
Saluzzo, Cesare; 136
Sappa, Giovanni Battista; 298
Schall von Bell, Johann Adam; 52
Stancari, Vittorio; 108; 115
Stevino, Simone; 54

T

Tacquet, André; 74; 79; 85; 88; 89; 90; 215; 249; 250; 532
Talete di Mileto; 75
Tallaro, Giuseppe; 298
Tartaglia, Niccolò; 70; 77; 78; 84; 119; 123; 156; 304; 526; 532
Teone; 76; 77; 78
Tignola, Gaspare; 12; 41; 106; 126; 133; 134; 135; 180; 204
Tolomeo, Claudio; 48; 75; 76; 77; 82; 156; 250
Torelli, Giuseppe; 13; 17; 237; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 252; 255; 258; 259; 510; 514; 527; 528
Tramontini, Giuseppe; 15; 377; 381; 388; 390; 391; 393; 394; 409; 510

V

Vassalli-Eandi, Anton Maria; 290; 307
Vauban, Sébastien Le Prestre; 9; 119; 154; 254; 304
Vittorio Amedeo I di Savoia; 95; 125
Vittorio Amedeo II di Savoia; 9; 11; 13; 97; 100; 101; 107; 108; 117; 121; 122; 123; 125; 131; 136; 288; 289; 530
Vittorio Amedeo III di Savoia; 127; 290; 388
Viviani, Vincenzo; 79; 91; 92; 249; 255; 269; 424; 533

W

Wallenstein, Albrecht Wenzel Eusebius von; 47; 54
Wallhausen, Johann Jacob von; 54
Wallis, John; 82; 85; 368; 523

Z

Zamberti, Bartolomeo; 77; 78; 84
Zucchi, Niccolò; 52