Insegnamenti matematici e libri elementari nella prima metà dell' Ottocento modelli francesi ed esperienze italiane

Luigi Pepe

L'unità d'Italia ha segnato un momento di discontinuità sia sul piano dell'ordinamento, sia su quello dei programmi anche per la matematica nelle scuole. I protagonisti (Betti, Brioschi, Cremona) hanno tuttavia accentuato questa discontinuità, come pure l'originalità del modello italiano, che subì invece molte influenze dalla Francia, dalla Germania e dall'Inghilterra. D'atra parte Mossotti, Matteucci, Mazzini, Garibaldi, Cavour avevano una grande esperienza internazionale e con loro Gioberti, Mamiani, De Sanctis, Cannizzaro, Piria. Betti, Brioschi, Casorati compirono nel 1858 un viaggio in Europa per mettere a punto i loro programmi di ricerca.[1]

L'Europa dei Venticinque somiglia molto, come confini ai territori dell'Impero francese e dei suoi alleati nel 1812: essi si estendevano dalla Spagna alla Polonia, dall'Italia alla Germania, con parti della Scandinavia e della penisola balcanica fino ad alcune isole greche. L'Italia continentale era divisa allora in tre grandi aggregazioni: l'Impero francese che comprendeva il Piemonte, la Toscana, la Liguria, il Lazio e l'Umbria, il Regno d'Italia con Lombardia, le Venezie, Emilia Romagna, Marche; il Regno di Napoli con Campania, Lucania, Abruzzo, Molise, Puglie, Calabria. Napoleone, come imperatore, governava i dipartimenti dell'Impero, come re, con il viceré Eugenio Beauharnais, figlio di Giuseppina, era alla guida del Regno d'Italia, Gioacchino Murat, valente generale e marito di una sorella di Napoleone, era re di Napoli. La Sicilia era in mano ai Borboni, la Sardegna ai Savoia: le navi inglesi nel Mediterraneo vigilavano sulla loro esclusione dal sistema napoleonico.

Per quanto riguarda l'istruzione, gli stati napoleonici si comportarono con notevole autonomia. I dipartimenti annessi seguivano le leggi francesi e i libri elementari erano quasi tutte traduzioni di opere francesi. Il Regno d'Italia aveva avuto una sua legge per la pubblica istruzione nel 1802, all'epoca della Repubblica Italiana, che restava valida

---

[1] La storia degli insegnamenti matematici ha precedenti illustri in Italia in lavori di Pietro Riccardi, Antonio Favaro, Gino Loria, Ettore Bortolotti, Federigo Enriques, Amedeo Agostini. Livia Giacardi sta raccogliendo una bibliografia in proposito. Molti dei lavori più recenti riguardano gli insegnamenti matematici dopo l'Unità d'Italia. Per i periodi precedenti, per un primo orientamento si possono vedere M. T. Borgato, *Alcune note storiche sugli Elementi di Euclide nell'insegnamento della matematica in Italia.* Archimede, 1981, pp.185-193. L. Pepe, *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, 1996, pp. 101-116. L. Pepe, *Matematica e fisica nei collegi del Settecento*. Studi Settecenteschi, 18,1998, pp. 407-420.

nelle grandi linee. Erano state mantenute le Università e creati i Licei e i Ginnasi. Questi si distinguevano tra loro solo per il numero delle cattedre. All'inizio i Licei avevano avuto alcuni insegnamenti in comune con le Università, ma con la legge Scopoli l'insegnamento liceale era stato scorporato da quello universitario. Per quanto riguardava la matematica, l'insegnamento di geometria e algebra era stato attribuito ai Licei.
L'insegnamento liceale era impartito in lingua italiana, al contrario degli antichi collegi nei quali si insegnava in latino, e le materie principali di studio erano il latino e la matematica, uno spazio era dato anche alle altre scienze (fisica, chimica, mineralogia) e all'eloquenza italiana. Ogni dipartimento per legge doveva avere un Liceo. Sorsero così licei non solo nelle antiche sedi universitarie (Bologna, Padova, Ferrara, ecc.) ma anche in diverse città italiane come Belluno, Vicenza. Questi licei napoleonici sono spesso alla base di attuali prestigiosi licei, non solo scientifici, ma anche classici. I Licei nascevano, in imitazione della legge Chaptal della Repubblica Francese (1802) che trasformava le Scuole Centrali nate dalla Rivoluzione. Essi sorsero quindi anche nei dipartimenti annessi e nel Regno di Napoli.[2]
L'esperienza delle istituzioni educative e culturali napoleoniche (Istituti, Atenei, Accademie) si protrasse ben oltre la Restaurazione che riportò il papa e gli antichi sovrani nei loro piccoli stati e stabilì l'egemonia austriaca sulla penisola. Molte novità del periodo napoleonico sopravvissero per decenni fino al 1848, in certi casi fino all'unità d'Italia. Per questo centreremo l'attenzione sui primi due decenni dell'Ottocento e distingueremo l'indagine, tra dipartimenti italiani dell'Impero, il Regno d'Italia e il Regno di Napoli.[3]

1. - I Dipartimenti italiani dell'Impero

La Rivoluzione francese era stata portatrice di grandi novità in campo scolastico e culturale. Soppressi gli antichi collegi e le Università, erano state create le *Grandes Ecoles*: l'*Ecole normale*, destinata alla formazione degli insegnanti, e l'*Ecole polytechnique*, per gli ingegneri, produssero notevoli cambiamenti negli insegnamenti matematici e una schiera di nuovi studiosi che spesso si cimentarono nella pubblicazione di libri elementari innovativi.[4]

[2] Manca ancora un quadro di riferimento internazionale per la storia degli insegnamenti matematici preuniversitari. Per il livello universitario una sintesi dovuta a vari studiosi (per l'Italia a U. Bottazzini) è costituita dal capitolo: *Higher Education and Institutions*, in *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*, edited by I. Grattan-Guinness, London, Routledge, vol. II, pp. 1425-1539.
[3] Per la matematica nel periodo repubblicano del 1796-1799: L. Pepe, *L'istruzione pubblica nel triennio repubblicano (1796-1799)*, in *Il sogno di libertà e di progresso in Emilia negli anni 1796-97. Il primo tricolore e i presupposti dell'unità nazionale*, a cura di S. Lenzi, Modena, Lions Distretto 108Tb, 2003, pp. 103-111.
[4] J. Langins, *La République avait besoin de savants*, Paris, Belin, 1987. A. Fourcy, *Histoire de l'Ecole polytechnique*, introduction par J Dhombres, Paris, Belin, 1987. *L'Ecole Normale de l'an III. Leçons de mathématiques : Laplace, Lagrange, Monge*, sous la direction de J. Dhombres, Paris, Dunod, 1992.

Per l’insegnamento delle matematiche nelle Scuole Centrali Sylvestre François Lacroix(1765-1843), un allievo di Monge e di Condorcet, che diede prove valide di trattatista di calcolo differenziale e integrale e di geometria descrittiva, compose un corso completo di matematica in sette volumi, che fu successivamente adottato per l’insegnamento in Francia nei licei e nelle scuole secondarie e poi largamente tradotto in italiano. Esso si divideva in:

- Traité élémentaire d’Arithmetique
- Eléments d’Algèbre
- Eléments de Géometrie
- Traité élémentaire de Trigonométrie rectiligne et sphéryque et d’application de l’Algèbre à la Géometrie
- Complément des Eléments d’algèbre
- Complément des Eléments de Géometrie ou Eléments de Géometrie descriptive
- Traité élémentaire de calcul différentiel et de calcul intégral

L’insegnamento dell’aritmetica acquistò in questo periodo un ruolo particolarmente importante, dato che si trattava di diffondere l’uso del sistema metrico decimale, introdotto dalla Rivoluzione Francese. Per tale insegnamento, uno dei primi allievi scelti dell’Ecole Polytechnique, Jean Baptiste Biot, scrisse un manuale che fu tradotto in italiano: *Trattato elementare di aritmetica del sig. Biot, tradotto da un professore dell’Accademia di Pisa con appunti* (terza edizione, Pisa, Capurro, 1813).
Si deve a Lacroix anche la prima monografia metodologica sull’insegnamento della matematica: *Essais sur l’enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier* (Paris, Courcier, 1805).
Diversi manuali di Lacroix furono tradotti in italiano ed ebbero un ruolo importante nell’insegnamento della matematica nei primi tre decenni del secolo XIX. L’opera didattica che però ebbe maggiore e più duratura influenza (fu ristampata anche dopo l’unità d’Italia) furono gli *Elementi di geometria* di Adriano M. Legendre, tradotti per la prima volta in Italiano, forse da un esule napoletano a Parigi, Filippo Maria Guidi (Pisa, Tipografia della Società Letteraria, 1802).
Gli *Elementi* di Legendre furono poi 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 rimproverava a Legendre la definizione variazionale della retta come il cammino più breve tra due punti. Il manuale invece, pubblicato nel 1794, si inscrive in 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 un’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), non solo, ma volle affrontare problemi squisitamente geometrici, come lo studio delle piramidi, con metodi analitici.
La geometria pura prese la sua rivincita con l’insegnamento rivoluzionario della Ecole Normale dell’anno 3 (1794) della geometria descrittiva di Monge e con la pubblicazione nello stesso anno degli *Elemens de géometrie* di Legendre. A differenza di Lacroix,

Adrien Maria Legendre (1752-1833) non fu solo un trattatista, si era occupato con successo di calcolo delle variazioni ("condizione di Legendre", 1786), scrisse un monumentale trattato di teoria degli integrali ellittici, ha lasciato risultati fondamentali di teoria dei numeri. Senza arrivare mai alla notorietà di Lagrange, Monge e Laplace, suoi colleghi all'Institut, Legendre svolse una rilevantissima attività scientifica nei primi due decenni del secolo XIX, promovendo anche la ricerca di studiosi stranieri come Jacobi e Dirichlet. [5]
A quelli di Monge e di Legendre in questa rinascita della geometria si deve affiancare il nome di Lazare Carnot (1753-1823) che cercò di portare nella geometria pura un grado di generalità paragonabile a quello dei metodi analitici. Egli stampò due opere in tal senso *De la correlation des figures de géométrie* (1801) e *Géométrie de position* (1803). Carnot fu uno degli scienziati più impegnati durante la Rivoluzione francese (con Monge, Vandermonde, Hachette, ecc.). Dopo la caduta di Robespierre, fu membro del Direttorio esecutivo e quindi uno dei principali interlocutori di Bonaparte durante la campagna d'Italia nel 1796-1797. Fu estromesso dal Direttorio nel 1797 con l'accusa di voler favorire la restaurazione realista e costretto all'esilio. Con il Consolato poté ritornare in Francia, dove fu anche ministro durante i Cento giorni del ritorno di Napoleone dall'Elba (1814). Fu poi nuovamente esiliato come regicida, con il ritorno dei Borboni. 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

Un modo per comprendere i vari testi di geometria elementare consiste nel prendere in esame quelle parti del testo euclideo che più hanno suscitato critiche e commenti: le definizioni e i postulati (in particolare la forma e il luogo in cui è dato il postulato delle parallele) la maniera di stabilire l'uguaglianza dei triangoli, la teoria delle proporzioni, la teoria della misura, la trattazione e l'estensione della geometria solida. La traduzione italiana degli *Elementi di geometria* (Pisa, 1802) di Legendre inizia con queste definizioni:

1. La geometria è una scienza che ha per oggetto la misura dell'estensione. L'estensione ha tre dimensioni, lunghezza, larghezza e altezza.

---

[5] Insieme a Dirichlet, Legendre dimostrò nel 1825 l'impossibilità dell'esistenza di soluzioni intere non banali dell'equazione $x^5+y^5=z^5$ (teorema di Fermat con n = 5). Nel 1827 Jacobi comunicò a Legendre le sue scoperte sulle funzioni ellittiche e Legendre fu il primo a lodarle nei suoi scritti. Fu anche attratto dai primi lavori di Abel, dei quali comprese l'importanza. Sull'opera matematica di Legendre manca uno studio sistematico anche se riferimenti si possono trovare in ogni storia dell'analisi matematica, della geometria, della teoria dei numeri.

2. La *linea* è una lunghezza senza larghezza. Le estremità d'una linea si chiamano punti: il punto non ha dunque alcuna estensione.
3. La *linea retta* è il più corto cammino da un punto a un altro.
4. Ogni linea che non è retta, né composta di linee rette è una *linea curva*.

Come nella tradizione settecentesca gli *Elementi* di Legendre non danno esplicitamente il quinto postulato e svolgono una teoria delle parallele che implicitamente lo ammettono (proposizioni XIX – XXV del libro I). [6] L'uso dell'algebra, che non è escluso dall'opera, rende molte dimostrazioni più spedite, la teoria delle proporzioni molto più semplice e permette l'estensione degli argomenti trattati. Ad esempio, in appendice al libro quarto sono trattati i poligoni isoperimetrici e si conclude (proposizione X) che "Il circolo è maggiore d'ogni poligono isoperimetro". Il libro VII, dedicato alla sfera, contiene un'estesa trattazione dei poligoni sferici. L'appendice ai libri VI e VII riprende i poliedri regolari: "Non possono esservi che cinque poliedri regolari"(proposizione I). L'ultimo libro (VIII) presenta in modo moderno i teoremi di Archimede sull'area e il volume della sfera e del cilindro circoscritto e dà la misura dei segmenti sferici. Le edizioni degli *Elementi* di Legendre, con aggiunta e complementi si susseguiranno in tutta Europa per quasi un secolo (Parigi, 1837, dodicesima edizione).
Gli *Elementi di Geometria* di Legendre con varie aggiunte furono ristampati a Napoli ancora nel 1864 (Tipografia Simoniana), e nel 1871 (Editrice Di Duse) e a Firenze nel 1870 (presso Stefano Jouharid).[7]
E' importante notare come la geografia delle edizioni dei libri elementari di matematica segua i confini tra i dipartimenti annessi all'Impero e quelli del Regno d'Italia. Come per il Legendre e il Biot, molte prime edizioni italiane di traduzioni di manuali francesi furono pubblicati nei dipartimenti annessi. E' questo il caso anche degli *Elementi d'algebra* del signore S.F. Lacroix, tradotti sull'edizione VIII francese del MDCCCX insieme col complemento pubblicato dal medesimo autore (due volumi, Firenze, Piatti, 1809).
Questi volumi non contengono solo la teoria delle espressioni algebriche (monomi, polinomi) e delle equazioni algebriche fino al quarto grado, con estese trattazioni riguardanti le radici negative ed immaginarie, ma si estendono alla soluzione approssimata delle equazioni (metodo di Lagrange) allo studio delle funzioni simmetriche delle radici, alla risoluzione generale delle equazioni, ai metodi per abbassare di grado le equazioni, allo studio delle proporzioni e delle progressioni, alla teorie delle quantità esponenziali e logaritmiche, allo studio delle frazioni continue.
Anche gli *Elementi di geometria* ad uso della scuola centrale delle Quattro Nazioni di S. F. Lacroix furono tradotti in italiano negli anni dell'Impero (Firenze, Piatti, 1813). 146 pagine sono dedicate alla geometria piana e 96 alla geometria solida. Si fa uso di notazioni algebriche e nella trattazione, più che nel Legendre, ci si discosta dal modello euclideo. Gli *Elementi* di Lacroix riprendono gli elementi di geometria del secolo XVIII

[6] Anche Lagrange incorse in un errore sulla teoria delle parallele: M. T. Borgato, L. Pepe, *Una memoria inedita di Lagrange sulla teoria delle parallele*. Bollettino di storia delle scienze matematiche, 8,1988, n.2, pp. 307-335.
[7] Sulla diffusione in Italia degli *Elementi* di Legendre si veda: G. Schubring, *Neues über Legendre in Italien*. Algorismus, 44, 2004, pp. 256-274.

(Bossut, ecc.), più di quanto lascino intravedere le nuove esigenze critiche del secolo XIX.

2. - Il Regno d'Italia

Le repubbliche sorelle create da Napoleone e dai francesi tra il 1796 e il 1799 (Cisalpina, Ligure, Romana, Napoletana) diedero grande spazio all'istruzione, anche come strumento di direzione della pubblica opinione. 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 (ad esso furono annessi il Veneto nel 1806 e le Marche nel 1808).

Come libro di testo per l'insegnamento della matematica nel Regno d'Italia venne prima usato 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). In seguito furono adottati gli *Elementi di algebra e geometria ricavati dai maggiori scrittori di matematica* di Vincenzo Brunacci (Milano, Stamperia Reale, 1808), professore nell'Università di Pavia e celebre autore di un *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). Gli *Elementi* di Brunacci, che ebbe svariate edizioni fino agli anni trenta, sono divisi in due volumi: il primo contiene l'algebra e il secondo la geometria.

Presentiamo questo diffusissimo manuale in una delle prime edizioni: *Gli elementi di algebra e geometria ricavati dai migliori scrittori di matematica*, per opera del cav. Brunacci, terza edizione riveduta ed illustrata ad uso de' licei e delle università del Regno d'Italia, Milano, MDCCCXI, Dalla Stamperia Reale. L'opera viene introdotta con parole modeste:

> 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.

La fonte indicata per l'aritmetica e l'algebra è il manuale settecentesco francese dell'astronomo Nicolas Louis Lacaille (1713-1762), poi rielaborato dall'abate Marie (che aveva curato insieme a Legendre la stampa della prima edizione della *Mechanique analitique* di Lagrange). Il manuale di Marie era stato tradotto in italiano, con aggiunte di Stanislao Canovai e Gaetano del Ricco.[8] Brunacci introduceva anche altre trattazioni: "la dottrina delle funzioni continue, la dottrina degli esponenti e delle potenze, quella dei logaritmi, quelle dei problemi indeterminati di primo grado e la risoluzione dell'equazione letterali e numeriche del terzo e quarto grado". Per questi argomenti

---

[8] *Lezioni elementari di matematiche* del sig. abate Marie, quarta edizione, Firenze, Allegrini, 1796.

attingeva alle opere elementari di Eulero, Bézout, Bossut, Clairaut, Vincenzo Riccati, Saladini, Paoli e Ruffini, "e di altri molti".
Per la geometria Brunacci prese come riferimento gli *Elementi di Euclide* nella versione di Guido Grandi: la teoria delle proporzioni era svolta secondo le indicazioni di Galileo. Non si faceva uso in geometria delle formule e delle operazioni dell'algebra per renderla indipendente da questa. Alla geometria di Euclide venivano aggiunti i teoremi di Archimede sul cilindro e sulla sfera.
La terza e ultima parte dell'opera era costituita dalla trigonometria, ricavata dal Cagnoli, modificando però la parte sulla risoluzione dei triangoli, arricchita con esempi. Il riferimento più immediato del Brunacci è quindi il *Corso di matematiche* per la Scuola Militare di Modena, dove si trovava la *Geometria* del Grandi e la *Trigonometria* del Cagnoli.
L'algebra contiene anche un capitolo sui problemi indeterminati di primo grado e uno, l'ultimo, sulla risoluzione delle equazioni numeriche. Nella geometria, Brunacci non cadde nell'ingenuità di molti testi settecenteschi di presentare in modo equivalente e non esplicitamente il postulato delle parallele. Si rese conto che esso è necessario per invertire il teorema XXVII che assicura il parallelismo di due rette se tagliate da una trasversale formano angoli alterni interni uguali. Il "quinto postulato" è enunciato nel modo di Euclide: "Se due linee rette siano segate da una terza in maniera che da una parte ne risultino due angoli interni minori di due retti, e dall'altra banda maggiori, prolungate in infinito quelle due rette dalla banda ove sono gli angoli minori, dovranno insieme concorrere".
Nell'errore di poter dimostrare il quinto postulato cadde invece un tardo editore del manuale di Brunacci: il bolognese Camillo Minarelli, che aggiunge agli *Elementi di algebra e geometria* (due volumi, Bologna, Nobili, 1830) una sua "dimostrazione" in cui assume che il luogo dei punti equidistanti da una retta in un piano è una retta (implicitamente il V postulato).
Nella trattazione della teoria delle proporzioni (Quinto libro di Euclide) Brunacci si discosta invece dal modello euclideo. Egli si rifà alla sua esposizione nell'*Algebra* delle progressioni geometriche (in cui il prodotto degli estremi uguaglia quello dei medi). Introducendo il concetto di rapporto di due termini, q, tali progressioni si possono scrivere nella forma a, aq, aq^2…
"E' vero – commentava Brunacci – che le quantità che ivi paragonammo tra loro erano numeri e che nella geometria queste esser debbano o linee o superficie o solidi, ma se rifletteremo che, stabilita una certa misura per unità, tali quantità potranno allora essere rappresentate da numeri che dicono a quante di quelle unità, la quantità equivaleva, svanirà allora ogni dubbio sopra l'applicazione alle quantità geometriche di quelle regole da noi date pei numeri. [9]
Si procede, quindi, come aveva suggerito Galileo, dalla definizione di "*Rapporto* o ragion geometrica di due quantità (siano esse numeri, linee, superficie, ecc) è il confronto che si fa tra di loro per sapere quante volte una contiene o è contenuta dall'altra". In questo modo, il quinto libro di Euclide si riduce a poche pagine.
La geometria solida comprende anche i risultati di Archimede sulla sfera e il cilindro, non nella complessa esposizione del geometra siracusano, ma secondo una più rapida

[9] Brunacci, *op. cit.*, pp. 226-227

esposizione scolastica, che era nata già con Pappo. Diamo l'indice degli *Elementi* di Brunacci:

Elementi d'aritmetica
Cap. I - Degl'interi
Cap. II - Dei rotti

Elementi d'algebra
Cap. III - Prime nozioni e regole. Usi della divisione algebrica
Cap. IV - Risoluzione dei problemi di primo grado. Problemi a più incognite
Cap. V - Delle potenze e delle radici dei monomi
Cap. VI - Delle potenze dei polinomi
Cap. VII - Delle radici dei polinomi e delle radici dei numeri. Metodo d'estrarre per approssimazione le radici di qualunque grado
Cap. VIII - Risoluzione dei problemi del secondo grado. Problemi a più incognite
Cap. IX - Dei logaritmi
Cap. X - Delle ragioni e delle proporzioni. Delle proporzioni aritmetiche
Cap. XI - Delle proporzioni geometriche
Cap. XII - Della regola del tre e di alcune altre che ne dipendono
Cap. XIII - Risoluzione dell'equazioni di terzo grado
Cap. XIV - Risoluzione dell'equazioni di quarto grado
Cap. XV - Risoluzione dei problemi indeterminati di primo grado
Cap. XVI - Risoluzione dell'equazioni numeriche. Trovar le radici per approssimazione

Elementi di geometria
Cap.I - Delle proprietà dei triangoli e dei parallelogrammi
Cap. II - Dei quadrati, dei rettangoli e delle linee
Cap. III - Della proprietà del cerchio
Cap. IV - Delle figure inscritte e circoscritte al cerchio
Cap. V - Delle proporzioni e loro applicazione nelle figure piane
Cap. VI - Dei solidi e delle proprietà dei parallelepipedi
Cap. VII Delle piramidi, dei coni, dei cilindri e della sfera
Cap. VIII - Dei principali teoremi d'Archimede sul cilindro e sulla sfera
Cap. IX - Della misurazione delle quantità geometriche, Elementi di Trigonometria piana

Abbiamo visto come tra le fonti degli *Elementi* di Brunacci vi fosse il *Corso* della scuola militare di Modena: la maggiore opera didattica collettiva per la matematica del periodo napoleonico in Italia.
Il *Corso di matematiche ad uso degli aspiranti alla scuola d'Artiglieria e Genio di Modena* consta di cinque volumi (Modena, Società Tipografica, 1805-1808). Alla scuola di Modena si accedeva dopo gli studi liceali, ma come dimostra questo corso, le conoscenze matematiche richieste agli aspiranti erano ben più vaste di quelle prescritte nei licei napoleonici che si ritrovano nei già citati manuali di Bossut e di Brunacci.
Il primo volume del *Corso di matematiche* si apre con la dedica del direttore della Scuola Antonio Cagnoli al generale di divisione Domenico Pino, ministro della guerra del Regno d'Italia e comprende la traduzione italiana dell'*Aritmetica* (prima edizione 1743) di Paolino Chelucci (1682-1754) (Paolino da San Giuseppe) a cura di Ottavio Cagnoli. Il volume contiene anche un *Breve trattato delle misure e principalmente di quelle del Regno d'Italia* di Paolo Cassiani e una *Tavola dei numeri primi*. Il secondo

volume è formato dalla geometria euclidea di Guido Grandi (1671- 1742), [10] un'altra opera settecentesca, con in appendice un *Saggio Elementare sul metodo dei limiti* di Giuseppe Tramontini. Il saggio era stato predisposto da Cassiani che però non era riuscito a completare l'opera. Esso contiene un'esposizione moderna dei risultati di Archimede sulla misura del cerchio, una trattazione della misura di cilindri e coni, la misura della sfera e del cilindro (ancora un risultato di Archimede). Il volume terzo è opera originale di Paolo Ruffini e contiene l'algebra elementare. Datato 1807 è dedicato a Eugenio Beauharnais viceré d'Italia. Anche questo volume era stato originariamente assegnato a Cassiani. Come dice nel titolo l'aggettivo "elementare" siamo di fronte ad un'opera di minore ampiezza di quella con titolo simile di Lacroix. Essa contiene le operazioni sui polinomi comprese le estrazioni delle radici. Il quarto volume contiene gli *Elementi di Trigonometria* di Antonio Cagnoli, che già aveva pubblicato a Parigi nel 1786 una fortunata opera sull'argomento. Il volume è quasi completamente occupato dalle *Tavole trigonometriche e logaritmiche*. Il quinto e ultimo volume consiste per la maggior parte in un'*Appendice all'Algebra* di Paolo Ruffini, ma contiene anche un'introduzione all'uso delle coordinate in tre dimensioni di Giuseppe Tramontini, e gli elementi di geografia e di trigonometria sferica di Carlo Benfereri, professore di fisica nella Scuola.
L'*Appendice all'Algebra* di Ruffini è la parte più avanzata del *Corso*. Esso contiene nella prima parte l'applicazione dell'algebra alla geometria fino alla costruzione delle radici delle equazioni di terzo e quarto grado di tipo particolare con l'intersezione di rette e di circonferenze. Una seconda parte riguarda la teoria delle serie, gli ultimi due capitoli trattano dei numeri figurati (triangolari, quadrati, pentagoni) e dei logaritmi. Le parti trattate 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 dei 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 ancorata ai metodi settecenteschi, quando non si ripropongono opere come quelle di Paolino e di Grandi, concepite nella prima metà del secolo XVIII.
Con la pace di Campoformio (1797) tra la Repubblica francese e l'Impero, i territori dell'antica Repubblica di Venezia venivano divisi tra la Repubblica Cisalpina (Bergamo, Brescia, parte di Verona) e l'Impero (Venezia, Padova, parte di Verona ecc.); i territori austriaci furono poi annessi al Regno d'Italia nel 1806. Venezia con Napoli era stata nel Settecento il principale centro di produzione libraria per i libri elementari. A Venezia questa si inquadrava in una grande tradizione editoriale iniziata nel secolo XV, in armonia con il carattere mercantile della città. Nei primi decenni dell'Ottocento, Venezia perse gran parte di questo suo primato. Tra gli ultimi libri elementari di matematica ivi stampati figurano gli *Elementi di geometria teorico-pratica* (Venezia, Fenzo, 1800) e gli *Elementi d'aritmetica* (Venezia, Santini, voll. 2, 1801) di Francesco Soave. La geometria di Soave (I edizione, Milano, 1790) è un agile volumetto senza pretese di completezza che espone la geometria elementare senza

[10] Gli *Elementi geometrici piani e solidi di Euclide posti brevemente in volgare* da Guido Grandi ha avuto varie edizioni, la prima nel 1731. Abbiamo presente la seconda edizione a cura di Carlo Andreini (Firenze, Cambiagi, 1782).

seguire Euclide. Sono date diverse applicazioni di risultati geometrici (il cap. V è tutto dedicato alla costruzione delle mappe). Gli ultimi tre capitoli riguardano la geometria solida, terminando con le misure di capacità e il volume della sfera. L'aritmetica è diretta anche a chi voleva imparare la materia "senza la voce del maestro"; è più estesa della geometria e, nella seconda parte, oltre al calcolo delle frazioni e alle regole delle proporzioni, contiene una sezione di matematica finanziaria (Dei conti di annualità e d'interessi, Dei Conti mercantili, Dei conti di società e di riparti).

3. - Il Regno di Napoli

Il maggior risultato raggiunto nel Regno di Napoli in merito alla pubblicazione di libri elementari di matematica fu il *Saggio di un Corso di matematica per uso della Reale Scuola Politecnica Militare*, pubblicato in dodici tomi tra il 1813 e il 1815 nella Stamperia Sangiacomo della stessa scuola.
Il tomo I *Aritmetica* e il tomo II *Algebra* sono dovuti a Giovanni Rodriguez, professore primario ed esaminatore della scuola. Il tomo III *Planimetria* (geometria piana) e il VI *Planimetria* (Trigonometria piana) sono opere di Ferdinando De Luca (insieme al tomo V che contiene la geometria analitica del primo). I tomi VII e VIII, che riguardano la geometria analitica in tre dimensioni e il calcolo differenziale e integrale, sono dovuti a Ottavio Colecchi. Il tomo IV (Stereometria o geometria solida) e il tomo IX (Geometria descrittiva) sono opere di Gaetano Alfaro; il X (meccanica) e l'XI (Idrodinamica) sono di Nicola Massa. Infine, il XII e il XIII (trigonometria sferica, astronomia, geografia matematica) sono di Tommaso Farias.[11]
L'*Aritmetica* (Rodriguez) tratta le operazioni tra numeri interi, le frazioni, le frazioni decimali, i numeri complessi ossia le grandezze non decimali (come i gradi, le misure del tempo, la monetazione non decimale), la regola del tre, i sistemi di misura.
L'esposizione della geometria piana (De Luca) non segue il modello euclideo e nemmeno procede con un ordine rigoroso come il Legendre. Si ha piuttosto un'esposizione per problemi come il settecentesco manuale di Clairaut. Il capitolo II è dedicato all'incontro di tre rette "ossia de' triangoli rettilinei" il capitolo III agli incontri di più rette, cioè ai poligoni e in particolare ai parallelogrammi. Il capitolo IV tratta dei cerchi, delle tangenti ad essi, dei poligoni regolari iscritti. Il capitolo V della teoria delle proporzioni. Uno degli ultimi teoremi stabilisce che i cerchi stanno tra loro come i quadrati dei raggi (similitudine). Il volume che riguarda l'algebra (Rodriguez) contiene un'esposizione assai più estesa di quella dell'aritmetica e della geometria: operazioni su monomi, polinomi, equazioni algebriche in una indeterminata, sistemi di equazioni lineari, radici reali di un'equazione comprese tra due numeri dati, serie, serie ricorrenti.
Napoli, che restava la più grande città d'Italia, continuò ad essere una delle sedi maggiori dell'editoria scolastica. Diversi libri di matematica vi furono pubblicati nel primo Ottocento. [12]

---

[11] Per l'attribuzione dei tomi, che a volte compaiono anonimi, si veda Federico Amodeo, *Vita matematica napoletana*, Napoli, Tipografia dell'Accademia Pontaniana, 1924, p. 172.
[12] Amodeo, *op. cit*., pp. 358-359 e altrove. A. Di Biasio, *Carlo Alfan De Rivera e il Corpo dei ponti e strade*, Latina, Caramanica, 1993.

Tra questi: *Istituzioni di Aritmetica* (Napoli, 1811) e *Algebra* di Domenico Angeloni, *Elementi dell'Agrimensura* (Napoli, 1802) di Giuseppe Rosati, *Elementi di Aritmetica* (Napoli, 1813) di Giovanni Gaeta, *Trattato di numeri e corso elementare di Aritmetica e Algebra* (Napoli, 1814) di Antonio Benci, *Elementi di matematica* (Napoli, 1816) di Anselmo di Ciò.

Un altro trattatista fu Carlo d'Andrea, professore di algebra superiore al Collegio Militare, che tradusse anche il *Riassunto delle lezioni date alle Scuole di Ponti e Strade su l'applicazione della Meccanica di Navier* (Napoli, 1836). D'Andrea pubblicò anche diverse opere didattiche tra le quali gli *Elementi d'Algebra* (Napoli, Reale Tipografia Militare, 1848), dove svolse un'estesa trattazione dei numeri complessi. Sempre un professore del Collegio, Tommaso Mandoi, aveva tradotto gli *Elementi di trigonometria piana e sferica* di Legendre (Napoli, 1831).

Napoli ospitò anche una ben nota scuola matematica di geometria sintetica, il cui capofila nell'Ottocento fu un allievo di Nicola Fergola: Vincenzo Flauti. Nel 1810 Flauti pubblicò in due volumi il *Corso di Geometria elementare* costituito per il primo volume dai libri I – VI degli *Elementi di Euclide* e per il secondo dai libri XI e XII degli *Elementi*, dal primo libro di Archimede sulla sfera e il cilindro e dall'altro sulla misura del Cerchio. L'*Euclide* del Flauti, molto curato nella redazione, fu introdotto come libro di testo nei Licei del Regno di Napoli ed ebbe numerose edizioni (nel 1832 si stampava la ventunesima). In tal modo, nel Regno di Napoli, si precedette il ritorno ad Euclide di Betti e Brioschi. Se non che l'insegnamento pubblico nel Regno era solo una parte (e non sempre la maggiore dell'insegnamento). Fiorivano molte scuole private e in essa si usavano il Legendre e gli altri più moderni testi. Per l'algebra, che non era in Euclide e per l'aritmetica, che era cosa molto diversa dai libri aritmetici euclidei, si ricorreva ad altre opere.

Un testo interessante da esaminare sono le *Istituzioni di matematiche pure* di Michele Gagliani (due volumi, Napoli, Sangiacomo, 1818). L'autore era professore di analisi sublime e fisica matematica nel Liceo del Salvatore a Napoli, uno storico collegio nel quale nel secolo precedente aveva insegnato anche Nicola Fergola. I due volumi riguardano l'algebra ed erano preceduti da un trattato di Aritmetica dello stesso autore. Questi prende le norme da manuali della fine del Settecento (Bossut e Marie), dagli *Elementi d'Algebra* di Pietro Paoli (un'opera tutt'altro che elementare) e dai libri elementari di Lacroix.

"L'algebra è la scienza che tratta del calcolo, e dei rapporti delle quantità per mezzo di caratteri generali" è la definizione da cui parte. In nota commenta "L'algebra è un'aritmetica di segni, per cui viene chiamata aritmetica speciosa o universale". L'opera contiene il calcolo algebrico, la teoria delle equazioni algebriche (con la risoluzione delle equazioni di terzo e quarto grado), la risoluzione approssimata delle equazioni, elementi di teoria algebrica dei numeri, proporzioni, serie, logaritmi, frazioni continue, applicazioni dell'algebra alla geometria: argomenti che si ritrovano nei corsi universitari di introduzione al calcolo sublime. L'autore spesso introduce note storiche che consentono l'individuazione delle fonti: oltre ai trattati citati, opere di Eulero, Lagrange, Newton, Clairaut, l'Hospital. Il riferimento principale è probabilmente costituito dai complementi d'algebra di Lacroix.

Se è già difficile seguire le scuole pubbliche lo è ancora di più esaminare gli insegnamenti matematici nelle scuole private che dopo la parentesi "statalista" dei

governi napoleonici rinacquero a Napoli fiorenti in quasi tutte le discipline. Un'opera predisposta "da un professore di matematica e di filosofia per uso della sua scuola privata" sono *Gli Elementi di Geometria piana composti da Vito Caravelli*, edizione seconda, Napoli, Sangiacomo, 1815. [13]
Il professore privato voleva evitare agli allievi i difficili volumi del Flauti e voleva stare sul sicuro. Di qui il riferimento ad uno dei maggiori trattatisti napoletani di fine Settecento. Se non che ormai gli *Elementi* di Caravelli mostravano tutti i difetti: esposizione acritica degli assiomi, scarsa precisione. L'operazione astuta di recupero proponeva di fatto agli allievi un'opera superata.
Durante la permanenza dei Borboni in Sicilia i libri elementari di matematica (pochi) sembrano ancorati a modelli tardo settecenteschi. Si veda ad esempio *Raccolta di teorie diverse esposte sotto l'enunciazione di quei problemi che sono dati a risolvere nelle lezioni di Matematiche dell'ab. Marie*, del cav. Sammartino, tomi I-II, Catania, Bisogni, 1808.

4. - I libri elementari nell'età della Restaurazione

Il Congresso di Vienna riportava l'Italia allo spezzettamento del 1796: risultavano rafforzati il Regno di Sardegna, al quale veniva annessa la Repubblica di Genova, e l'Impero austriaco che si impadroniva dei territori della Repubblica di Venezia. Gli antichi sovrani, ritornati tutti con l'amarezza dell'esilio e la sete di vendetta verso i sudditi, che avevano accettato di diventare cittadini, si comportarono in modo differenziato: la Restaurazione fu più morbida in Lombardia dove il luogotenente Enrico di Bellegarde mantenne molte istituzioni napoleoniche e negli Stati pontifici grazie alla moderazione del card. Ercole Consalvi, segretario di Stato. Fu molto più dura in Toscana, in Piemonte, nel Napoletano. Ma poi le cose cambiarono con i moti del 1821. In Toscana e nell'autonomo ducato di Lucca (Maria Luisa di Borbone), grazie anche a funzionari illuminati come Vittorio Fossombroni e Gaetano Giorgini, e poi Al nuovo granduca Leopoldo II, la Restaurazione fu più sopportabile.
Il principale artefice della Restaurazione Klemens Metternich (1773-1859) era culturalmente abbastanza aperto, come gli uomini che si erano formati nell'età dei Lumi, ma aveva maturato nei confronti dei professori e degli intellettuali, che in gran numero si erano impegnati in politica e nell'amministrazione pubblica durante i governi napoleonici, un disprezzo profondo. [14] Li temeva come possibili formatori della pubblica opinione, ma li detestava: per lui essi erano per la maggior parte dei pusillanimi che tendevano a far applicare le loro idee liberali ai loro studenti. Li accusava di sconvolgimento dell'ordine e di rovesciamento dei valori e per questo raccomandò un rigido controllo poliziesco sulle università italiane e tedesche. I sovrani restaurati condividevano queste idee, accettarono volentieri i controlli di polizia e misero alla guida degli Atenei uomini di loro fiducia (a Modena, rettore fu Paolo Ruffini, che collaborava con la polizia estense). Si ridussero i finanziamenti per le

[13] Vito Caravelli (1724-1800)
[14] F. Herre, *Metternich*, Milano, RCS Libri, 2001 (ed. originale 1983), pp. 221-222.

università e l'istruzione pubblica, diminuirono le cattedre delle materie scientifiche. Non si rimpiazzarono i membri dell'Istituto Nazionale che cessavano di vivere. Non si sostituirono i professori scomparsi. Quando si verificava qualche tentativo di ribellione, le Università venivano chiuse, gli insegnamenti smembrati in varie sedi.
In questo clima di repressione le Università e le scuole italiane passarono venticinque anni della loro storia, accumulando in quasi tutti i settori enormi ritardi rispetto ai centri più avanzati della cultura europea: ritardi che finalmente erano stati quasi completamente colmati del periodo napoleonico.
Nell'età della Restaurazione scarse sono le opere originali, anche tra i libri elementari di matematica: si traducevano libri francesi, dove si poteva: specialmente in Toscana e a Napoli. Uno dei maggiori autori di libri elementari di matematica nella prima età della Restaurazione fu Pietro Franchini. Nato a Portigliano presso Lucca nel 1768 studiò matematica a Pisa con Pietro Paoli. Avviato alla carriera ecclesiastica, insegnò umanità nel Seminario vescovile di Veroli. Qui compose la sua prima opera a stampa *Teoria dell'analisi da servire d'introduzione al metodo diretto e inverso dei limiti* (Roma, Canneti, 1792) che gli valse una certa notorietà e la nomina a membro corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino. Da Veroli, passò ad insegnare retorica a Frosinone, dove fu scoperto da Gaspard Monge, commissario presso la Repubblica Romana, che lo volle membro dell'Istituto Nazionale della Repubblica. Fu anche inviato a Parigi nella commissione per il varo definitivo del sistema metrico (1798). Qui conobbe Lagrange, Bossut, Mascheroni e gli altri commissari. Nello stesso anno pubblicò un *Mémoire sur l'intérpretation des équations differentielles*. Ritornato in Italia, dopo un soggiorno a Venezia, si trasferì a Lucca nel 1802 dove si dedicò all'insegnamento della matematica al Liceo e all'Università. Durante il periodo napoleonico ebbe importanti cariche pubbliche e fu anche nominato senatore. Morì a Lucca nel 1837. Numerose sono le sue opere didattiche:

- *Trattato di aritmetica*, Lucca, Marescandoli, 1804
- *Trattato analitico di trigonometria e poligonometria rettilinea e sferica*, Lucca, Bertini, 1805
- *La Scienza nel Calcolo* (4 volumi), Livorno, Barboni (voll. I-II), La Fenice (III-IV), 1816-1820
- *Elementi di algebra* ad uso del Real Liceo, Lucca, Bertini, 1819
- *Trattato algebrico di massimi e di minimi*, Lucca, Bertini, 1823
- *La Scienza del Calcolo sublime*, Lucca, Bertini, 1826

Pubblicò anche diverse memorie (poligonometria, ecc.) sugli Atti della R. Accademia Lucchese di scienze, lettere e arti a partire dal tomo I (1821). Franchini ebbe un posto di rispetto anche nella storiografia delle matematiche come autore di un *Saggio sulla storia delle matematiche*, Lucca, Bertini, 1821 e *La storia dell'Algebra*, Lucca, Bertini, 1827.[15]

[15] Il *Saggio* non era concepito come opera a sé ma come parte del trattato di matematica che comprendeva la *Scienza del calcolo*, gli *Elementi d'algebra* e doveva terminare con la *Scienza del Calcolo Sublime*. Franchini vedeva quindi la storia delle matematiche come parte integrante e autonoma di un corso di matematica. M. T. Rivolo, *Contributi di Pietro Franchini alla storia*

Per le scuole dell'Accademia militare di Torino vennero pubblicati intorno agli anni venti dell'Ottocento alcuni volumi di *Lezioni matematiche*. L'*Aritmetica* fu stampata dal professore Sebastiano Vassalli (primo volume, Torino, Pomba, 1824). La numerazione decimale è alla base della trattazione (operazioni sui numeri interi, sulle frazioni, ecc.). Gli esempi sono numerosi e tratti dalla pratica militare. Sono poi trattate le operazioni con numeri non decimali (complessi). Viene data una tavola di ragguaglio tra le antiche misure piemontesi (rubo, trabucco, brenta, ecc.) e le misure del sistema metrico decimale. Completa il volume la regola del tre, con diversi esempi ricavati dalla pratica militare, e l'estrazione della radice quadrata.
Alla trattazione degli argomenti dei libri V-VIII di Legendre sono dedicati gli *Elementi di geometria solida* di Filippo Maria Guidi, "professore di matematica nella Reale Università degli Studi di Napoli" (Napoli, Raffaello di Napoli, 1829). [16] L'esposizione di Guidi segue essenzialmente, ma non pedissequamente, quella di Legendre ed è ordinata in sedici brevi capitoli. Nel 1843-44 venne pubblicata la seconda edizione napoletana del *Corso completo di matematiche pure* di Louis Benjamin Francoeur (due volumi, Napoli o Firenze, Batelli). Era opera di uno dei primi studenti dell'Ecole polytechnique, destinata "agli allievi della scuola normale e politecnica ed ai candidati che si preparano ad esservi ammessi". La prima edizione era stata stampata a Parigi nel 1809. Il volume primo comprende l'aritmetica, l'algebra elementare, gli elementi di geometria e la geometria analitica. Il volume secondo l'algebra superiore (teoria delle equazioni algebriche), la trigonometria sferica, lo studio delle superficie, delle curve sghembe, il calcolo differenziale ed integrale, il metodo delle differenze finite. Con lo stesso titolo: *Corso completo di matematiche pure*, e con contenuti molto simili, uscirono a Napoli anche i tre volumi del gesuita G.B. De Sinno (Stamperia del Fibreno, 1850).
Negli Stati Pontifici si tornò al latino nelle scuole e nelle università e il gesuita Andrea Carafa compose gli ultimi elementi di matematica pubblicati in Italia in lingua latina: I primi due volumi dei suoi *Elementa matheseos* (Roma, Ferretti, 1835), riprendono rispettivamente l'aritmetica, l'algebra e la geometria. Essi sono scritti sostanzialmente ricalcando la manualistica francese del primo Ottocento, ma non senza elementi di originalità di trattazione. L'Aritmetica piuttosto breve arriva all'estrazione delle radici; l'algebra contiene come solito le operazioni con i segni e le lettere, lo studio delle equazioni algebriche, progressioni e proporzioni; logaritmi, serie. La geometria è trattata per lo più con metodi analitici e prepara all'uso del calcolo differenziale e integrale. Negli anni trenta non era più tempo, nemmeno a Roma, per manuali di matematica in latino e infatti l'opera del Carafa fu tradotta in italiano da Paolo Volpicelli e stampata in tre volumi: *Elementi di matematica* (Roma, Ferretti, 1836-1843). [17]

---

delle matematiche, in *Pietro Riccardi e la storiografia delle matematiche in Italia*, a cura di F. Barbieri e F. Cattelani Degani, Modena, Università degli Studi, 1989, pp. 231-238.

[16] Francoeur ((1773-1849) aveva fatto parte della prima promozione della scuola, fu poi assistente di Prony. Per la sua produzione scientifica e per gran parte dei matematici francesi di questo periodo il primo riferimento è: I. Grattan-Guinness, *Convolutions in French Mathematics, 1800-1840*, voll. 3, Basel, Birkhäuser, 1990.

[17] Paolo Volpicelli (1804-1879) romano, fu professore di fisica matematica nell'Università e segretario dei Lincei.

A Bologna, in una città che soffrì molto culturalmente nell'età della Restaurazione, con un'Accademia delle scienze sospesa fino al 1829 e un'Universita ai minimi termini, sono da segnalare solo qualche traduzione, qualche riedizione e i *modesti Elementi di algebra, geometria e trigonometria piana* che Giambattista Bontà pubblicò per uso del Seminario (Bologna, Tipi governativi alla Volpe, 1851). La geometria euclidea è trattata in modo sommario (la teoria delle parallele non esplicita il V postulato ecc.). Alla fine sono dati dei cenni sulla parabola, l'ellisse e la cicliode per il loro "uso speciale in fisica".
Nel Regno Lombardo Veneto, ridottasi drasticamente l'attività editoriale a Venezia, Milano era diventato un centro notevole di attività editoriale. [18] I nomi di Giovanni Silvestri, Anton Fortunato Stella, Antonio Vallardi e dei fratelli Sonzogno riportano ad una felice stagione di editoria, in buona parte economica, a cui collaborarono intellettuali non allineati con i governi della Restaurazione come Melchiorre Gioia, Giuseppe Compagnoni, Giandomenico Romagnosi. Uscirono anche un certo numero di opere scientifiche e tecniche (per lo più ristampe) come l'*Idraulica Fisica e sperimentale* di Francesco Mengotti (due volumi, Milano, Silvestri, 1828), i *Problemi di geometria* di Lorenzo Mascheroni (Milano, Silvestri, 1832); le *Nuove Ricerche sull'equilibrio delle volte* dello stesso (Milano, Silvestri, 1829).
La ristretta produzione di opere elementari di matematica rimaneva tuttavia in ambiente accademico. Antonio Bordoni, professore a Pavia, fu un buon trattatista. All'Università di Pavia era anche collegato Giovanni Gorini, autore di un diffuso *Elementi di matematica pura* (due volumi, Pavia, Bizzoni, 1824). La divisione dell'opera è quella ormai consueta: l'algebra nel primo volume, la geometria con la trigonometria e anche le sezioni coniche nel secondo. I testi di riferimento rimangono i soliti. Gli elementi di Euclide e le opere di Eulero, Paoli, Ruffini, Bossut, Lacroix, Legendre.
L'algebra oltre che delle equazioni si occupa anche dei logaritmi e delle progressioni, e del loro uso per il calcolo degli interessi semplici e composti. La geometria non segue l'esposizione euclideo, il postulato delle parallele viene però enunciato correttamente (p. 26). La teoria euclidea delle proporzioni è come in Brunacci basata sulla definizione di rapporto "il numero delle volte che una data quantità contiene o è contenuto in un'altra della medesima specie". Nella geometria solida si fa ricorso ad espressioni algebriche. Le coniche sono studiate con metodi geometrici (senza ricorrere alla geometria cartesiana).
In Toscana, grazie anche ai rapporti personali di Gaetano Giorgini e di Vittorio Fossombroni, stabiliti durante i loro soggiorni in Francia ai tempi dell'Impero, i libri elementari francesi continuarono ad avere fortuna. Nel 1829 venne pubblicata a Firenze (Piatti) in due volumi la versione italiana della *Geometria e meccanica delle arti, dei mestieri e delle belle arti* di Charles Dupin, uno dei migliori allievi di Monge all'Ecole Polytechnique. Le prime nove lezioni riguardano la geometria euclidea piana e solida, la decima le superfici sviluppabili, l'undicesima le superfici di rivoluzione, la dodicesima le superfici a spirale, la tredicesima le intersezioni tra superfici, la quattordicesima tangenti e piani tangenti, la quindicesima la curvatura delle linee e delle superfici. Il secondo volume riguarda la meccanica. A Firenze (Batelli) vennero anche pubblicati tra il 1838 e il 1849 gli otto volumi di testo, più le tavole, del *Dizionario delle scienze*

[18] M. Berengo, *Intellettuali e librai nella Milano della Restaurazione*, Torino, Einaudi, 1980.

matematiche pure e applicate compilato da una società di antichi allievi della Scuola Politecnica di Parigi sotto la direzione di A. S. De Montferrier, tradotto in italiano da Giuseppe Gasbarri e Giuseppe François.
Uno dei più noti professori dell'Università di Pisa, Filippo Corridi pubblicò nel 1836 degli *Elementi di geometria* (Firenze, Piatti). La geometria sintetica era ridiventata con Monge un campo attuale e vasto di ricerca, con Poncelet, Steiner, Möbius si era ulteriormente affermata. Si sentiva il bisogno di opere che non solo presentassero in una maniera conforme alla critica moderna i contenuti della geometria euclidea e archimedea, ma che facessero da tramite anche rispetto ai moderni metodi della geometria sintetica che si presentavano con pretese di generalità. L'opera del Corridi cercava di rispondere a queste esigenze. Egli curò anche una nuova edizione del *Trattato elementare di applicazione dell'algebra alla geometria* di Lacroix (Firenze, Piatti, 1834). Corridi nei suoi *Elementi* si allontanava da Legendre "solo per servire al desiderio di educare gli studiosi a più facili speculazioni, nonché a più accurato rigore di ragionamento". La geometria di Corridi non migliora tuttavia rispetto a Legendre per quanto riguarda la teoria delle parallele, che continua ad essere svolta ammettendo implicitamente il quinto postulato. La teoria delle proporzioni viene trattata a partire dalla definizione di rapporto: "quoziente dei numeri dai quali queste quantità vengono rappresentate". Il volume termina con elementi di geometria descrittiva e con un'ampia appendice (poligoni regolari, problemi isoperimetrici, triangoli sferici).
Il programma di adeguare i libri elementari di matematica ai progressi delle discipline matematiche attraverso la traduzione di nuove opere venne compiuto da un benemerito editore fiorentino Le Monnier negli ultimi anni del governo granducale. Nel 1856 usciva il *Trattato di aritmetica* di Giuseppe Bertrand, tradotto da Giovanni Novi; poco dopo il *Trattato d'algebra elementare* dello stesso Bertrand, tradotto da Enrico Betti e il *Trattato di trigonometria* di Alfredo Serret, tradotto da Antonio Ferrucci. Un anno dopo furono pubblicati gli *Elementi d'aritmetica* del Novi, come introduzione al *Trattato* di Bertrand. Nel 1858 usciva infine il *Trattato di geometria elementare* di A. Amiot *prima traduzione italiana con note ed aggiunte* di Giovanni Novi "professore di meccanica nell'I. e R. Liceo militare di Firenze" (Firenze, Felice, Le Monnier, 1858). Di quest'opera, Luigi Cremona fece un'ampia recensione su *Il Politecnico* (volume IX, 1860, pp. 286-323) che può essere considerato il primo manifesto di quel ritorno ad Euclide che caratterizzò l'insegnamento della geometria nelle scuole italiane dopo l'unità e che ebbe nell'edizione di *Gli Elementi d'Euclide*, per cura dei professori Enrico Betti e Francesco Brioschi, (Firenze, Successori Le Monnier, 1867-1868) il suo primo manuale. [19]

[19] L. Cremona, *Considerazioni di storia della geometria in occasione di un libro di geometria pubblicato a Firenze*, in *Opere matematiche* di Luigi Cremona, tomo I, Milano, Hoepli, 1914, pp. 176-207. Cremona, essendo membro della Commissione che nel 1867 introdusse nei programmi dei licei italiani l'insegnamento di Euclide, non comparve tra gli autori degli *Elementi* insieme a Betti e Brioschi, ma a lui si devono la prefazione dell'opera, e la stesura di alcuni capitoli, la correzione di altri, la scelta di collaboratori e l'indicazione delle fonti di riferimento. Si vedano per questo le *Lettere di Luigi Cremona a Enrico Betti (1860-1890)*, a cura di R. Gatto, in *La corrispondenza di Luigi Cremona (1830-1903)*, volume III, a cura di M. Menghini, Quaderni Pristem, n. 9, Palermo, 1996. pp. 36-43.

L’opera dell’Amiot era stata edita per la prima volta a Parigi con il titolo di *Leçons nouvelles de géométrie élémentaire* nel 1850. La geometria piana è divisa in quattro libri. Il primo intitolato *La linea retta e la linea spezzata* si compone di sei capitoli:

- Della comune misura di due linee e del loro rapporto
- Angoli
- Della perpendicolare e delle oblique
- Delle rette parallele
- Triangoli
- Poligoni

Il *Trattato* dell’Amiot appartiene quindi alla classe di quei libri che trattano la geometria euclidea senza seguire l’ordine degli *Elementi*. La sua idea era quella di portare i lettori a conoscere i nuovi traguardi della geometria pura aperti dalle ricerche di Carnot, Poncelet, Gergonne, Steiner, Chasles e Möbius. Cremona lodava in generale la precisione delle dimostrazioni dell’Amiot, ma osservava anche che aver abbandonato il modello euclideo portava nel testo delle incompletezze, come quando si parlava della bisettrice di un angolo senza aver prima dimostrato che un angolo si può dividere in due parti uguali (p. 14). In questo modo, alcune proposizioni si potevano dimostrare in modo assai semplice come il teorema “Se due triangoli hanno due lati rispettivamente uguali e gli angoli compresi fra questi lati disuguali, il lato opposto al maggiore de’ due angoli è maggiore di quello che è opposto all’altro angolo” (p. 24).
Cremona portava avanti le sue *Considerazioni* ripercorrendo tutti e quattro i libri di geometria piana e indicandone con cura le fonti storiche, in modo da fornire una vera e propria guida ai risultati più importanti della geometria piana (che sarà poi realizzata con ampiezza da *Gli Elementi d’Euclide e la critica antica e moderna*, a cura di Federigo Enriques, Roma-Bologna, 1927-36.). La nota finale del lavoro di Cremona è tutto un programma: “Ora che il giogo straniero non ci sta più sul collo a imporci gli scelleratissimi testi che per più anni hanno inondato la nostra scuola (…) sarebbe ormai tempo di gettare al fuoco anche certi libracci di matematica (…)”.
Ma la polemica non era diretta contro il glorioso manuale di Legendre e nemmeno contro i trattati di Amiot e Bertrand, tendeva piuttosto a creare nuovi spazi e nuove situazioni per la scuola italiana, troppo a lungo ancorata a quei modelli tardo politecnici, che avevano fatto il loro tempo. Essa inoltre voleva esplicitamente allontanare dalla scuola i libri che presentavano troppe imperfezioni dal punto di vista dell’ordine logico delle proporzioni. Uno di questi era probabilmente il *Compendio di geometria piana e solida e di trigonometria rettilinea e sferica per le scuole liceali e tecniche* di Giovanni Luvini (terza edizione, Torino, Dalmazzo, 1860).