
BOLLETTINO UNIONE MATEMATICA ITALIANA

Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura

LIVIA GIACARDI

Educare alla scoperta. Le lezioni di Corrado Segre alla Scuola di Magistero

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 6-A—La
Matematica nella Società e nella Cultura (2003), n.1, p. 141–164.*

Unione Matematica Italiana

[<http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2003_8_6A_1_141_0>](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2003_8_6A_1_141_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Educare alla scoperta **Le lezioni di Corrado Segre alla Scuola di Magistero.**

LIVIA GIACARDI (*)

Di nessuno forse più di Corrado Segre può dirsi che la carriera e tutta la vita furono intimamente legate alla nostra Università ... Egli considerò come vera missione quella di avviare ed orientare i suoi allievi nel campo delle matematiche superiori, e della geometria in particolare, spingendoli ogni qualvolta possibile alla produzione originale. [Fano 1924-25, pp. 219-225].

All'insegnamento si dedicò con fervore di apostolo; guidava e incitava gli allievi con affetto paterno. Si comprende dunque quale efficacia quell'insegnamento abbia avuto. [Castelnuovo 1924, p. 460].

Con queste parole che possono sembrare un poco enfatiche gli allievi Gino Fano e Guido Castelnuovo ricordano, poco dopo la sua scomparsa, l'impegno profuso dal maestro nell'insegnamento universitario.

Ricercatore brillante e docente generoso ed esigente, Corrado Segre (Saluzzo 1863 - Torino 1924) è il fondatore di quella scuola italiana di geometria algebrica che, fra '800 e '900, porta Torino e l'Italia alla ribalta internazionale. Conseguita nel 1883 la laurea in Matematica presso l'Ateneo torinese, nel 1888, vincitore di concorso, è chiamato a ricoprire la cattedra di Geometria Superiore da cui partirà le sue lezioni per trentasei anni fino alla morte. Dal 1909-10 al 1915-16 è preside della Facoltà di Scienze e dal 1904, per vent'anni, è uno dei direttori di una delle più importanti riviste scientifiche del tempo, gli Annali di Matematica pura ed applicata, cui contribuisce insieme con i suoi allievi con un gran numero di articoli.

La cornice in cui si inscrivono gli anni scientificamente più fecondi di Segre è una Torino in pieno fermento: tanto nel settore scienti-

(*) Ricerca eseguita nell'ambito del Progetto nazionale MIUR «Storia delle Scienze matematiche», unità di Torino.

fico, quanto in quello umanistico si sviluppano scuole di pensiero, nascono nuove riviste e si moltiplicano i dibattiti. Per merito di Michele Lessona Torino diventa il principale centro di diffusione delle teorie evoluzionistiche di Charles Darwin; Cesare Lombroso fonda la rivista *Archivio di psichiatria, antropologia criminale e scienze penali* e, con la sua fama, richiama a Torino medici e studiosi da tutta Europa. L'Istituto di fisiologia diventa con Angelo Mosso un polo di attrazione internazionale e Salvatore Cognetti de Martiis raccoglie nel suo Laboratorio di economia politica i maggiori rappresentanti della cultura subalpina. Creatrice del metodo positivistico e comparativo, la scuola storica torinese esercita la sua influenza attraverso le pagine del *Giornale storico della letteratura italiana* ed Enrico Morselli fonda la *Rivista di filosofia scientifica*, fra le più importanti dedicate agli studi filosofici. Prende, inoltre, l'avvio la collaborazione fra università e industria e si assiste a una straordinaria integrazione fra attività scientifica di alto livello e divulgazione grazie anche alla presenza nel capoluogo subalpino di case particolarmente attente ai progressi della scienza, quali UTET, Bocca, Roux e Favale e Loescher.

In particolare la scuola matematica torinese viene ad acquisire un ruolo guida nella ricerca italiana. Fra il 1887 e il 1912 Segre diventa un uno dei punti di riferimento privilegiati per gli studiosi di geometria di tutta Italia e anche d'Europa: egli sa creare attorno a sé un clima di lavoro così fecondo, entusiastico e frenetico che Castelnuovo, ricordando gli anni trascorsi a Torino, parlerà delle «orge geometriche torinesi»⁽¹⁾. Vi sono coinvolti innanzitutto i giovani che discutono con lui la tesi di laurea sui temi più avanzati della ricerca, quali Fano (1892), Beppo Levi (1896), Alberto Tanturri (1899), Francesco Severi (1900), Giovanni Zeno Giambelli (1901), Alessandro Terracini (1911) e Eugenio Togliatti (1912); ma anche quei matematici appena laureati, italiani e stranieri, che, attratti dalla sua fama, si recano a Torino per seguire le sue lezioni e per perfezionarsi. Fra essi i più noti sono Castelnuovo (1887-1891), Federico Amodeo (1890-91), Federigo Enriques (11.1893-1.1894), i coniugi inglesi Wil-

⁽¹⁾ Lettera di Castelnuovo a Amodeo, 6.2.1893, citata in Palladino 2000, p. 58.



Fig. 1. – *Corrado Segre alla scrivania.*

liam H. Young e Grace Chisholm (1898-99) e l'americano Julian Coolidge (1903-04).

Brillante e polemico interlocutore di Segre è l'altra importante figura di riferimento a Torino, Giuseppe Peano, matematico geniale che lascia un'impronta originale e duratura nei settori più diversi della matematica, l'analisi, la logica, la critica dei fondamenti, la linguistica e la didattica, e che raccoglie intorno a sé numerosi allievi, anche fra i professori di scuola secondaria.

Nell'ambiente accademico torinese, infatti, l'interesse non è rivolto esclusivamente alla ricerca; c'è anche una forte attenzione ai problemi dell'insegnamento della matematica e un dialogo piuttosto vivo fra i docenti universitari e i professori di scuola secondaria. Le occasioni di discussione non mancano soprattutto dopo che Rodolfo Bettazzi, professore al Liceo Classico Cavour e libero docente presso l'Ateneo torinese, nel 1895 promuove a Torino la creazione della *Mathesis*, la prima associazione italiana di insegnanti di matematica,

alle cui riunioni partecipano attivamente Peano, Segre e i loro allievi ⁽²⁾.

Le Scuole di Magistero che per molte università si erano rivelate un fallimento, a Torino vantano, per la matematica, insegnanti quali Enrico D'Ovidio, autore, fra l'altro, di un fortunato manuale di geometria per le scuole secondarie, e lo stesso Segre, entrambi particolarmente attenti ai problemi di tipo didattico.

1. - Istituite dal ministro Ruggero Bonghi nel 1875 ⁽³⁾ per rispondere all'esigenza di formare i futuri insegnanti e di garantire in tal modo un più alto livello della scuola secondaria, le Scuole di Magistero sopravvivranno con successive modifiche fino al 1920 quando ne sarà decretata la soppressione. Verranno sostituite, a discrezione dei singoli Consigli di facoltà, da «corsi di esercitazioni a carattere scientifico e pratico» e nel 1923 dagli Istituti superiori di Magistero annessi poi alla Facoltà di Lettere e Filosofia.

La loro storia è particolarmente travagliata come dimostra l'elevato numero di decreti che le riguardano. Fra essi è da segnalare quello del 1891 firmato dal ministro Pasquale Villari che, convinto del fatto che

saper dare i tempi, correggere con molta cura gli esercizi, dirigere le ripetizioni ..., suggerire libri di lettura, sono tutte cose di nessun momento per il ricercatore ..., ma sono di capitale importanza pel professore di liceo [Villari 1891, p. 246],

apporta alcune importanti modifiche quali l'introduzione di conferenze di didattica generale da affidare «solo a chi abbia avuto una lunga pratica nell'insegnamento secondario» e il tirocinio obbligatorio nella scuola. I corsi, di durata almeno biennale, hanno come scopo primario quello di «rendere gli alunni esperti nell'arte d'insegnare le discipline» che compaiono nei programmi dei vari tipi di scuole secondarie. In particolare, l'articolo 6 riguarda le conferenze di ca-

⁽²⁾ Cfr. Giacardi, Roero 1996.

⁽³⁾ Cfr. il *Regolamento per la Facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali approvato con R. Decreto dell'11 ottobre 1875*, in *Bollettino Ufficiale, Ministero della Pubblica Istruzione*, v. II, gennaio 1876, pp. 28-32.

rattere didattico: «In esse il professore dovrà quindi: 1. esporre il metodo da seguirsi nelle Scuole secondarie per l'insegnamento della materia a lui affidata, determinandone l'estensione ed i limiti, 2. fare eseguire agli alunni opportune esercitazioni che valgano ad abituarli alla applicazione del metodo insegnato. Fra queste esercitazioni vi sono anche saggi di lezioni date nelle Scuole di magistero, e, quando si possa, anche in una Scuola secondaria; 3. far conoscere ed esaminare i migliori libri di testo per le Scuole secondarie» ⁽⁴⁾.

Le Scuole di Magistero si rivelano in molti casi inadeguate ad affrontare seriamente il problema della formazione degli insegnanti. Le ragioni sono molteplici. Innanzitutto i docenti che vi insegnano sono gli stessi professori dei corsi istituzionali e non avendo, salvo alcune eccezioni, pratica di insegnamento secondario, sono impreparati su questioni pedagogiche e di metodo. Inoltre le strutture (biblioteche, laboratori, ecc.) e il materiale didattico, sono perlopiù inesistenti, il numero di ore previsto è inadeguato e i finanziamenti scarsi. A questi fattori si aggiunge il ruolo di secondo piano cui sono relegati coloro che insegnano la matematica nella scuola media rispetto a coloro che la praticano in ambito universitario, fatto questo che si ripercuote inevitabilmente sul rilievo che viene dato alla loro formazione.

Saverio De Dominicis, docente di pedagogia all'Università di Pavia, scrive al riguardo nel 1882:

La scuola di magistero dunque in molte facoltà, che pure creano professori, manca; dove trovasi è una semplice illusione, perché non ha scopo a sé e distinto; sempre, anche ad essere ciechi, è incompleta. ... La scuola di magistero dovrebbe venire dopo gli studi speciali di questa o quella facoltà; dovrebbe essere l'organo della funzione didattica delle università; dovrebbe essere non la scuola di magistero di questa o di quella facoltà, ma la scuola di magistero per l'insegnamento secondario ... Scuola seria sarebbe questa; scuola che obbligherebbe professori vari a ponderare i problemi pedagogici ... È la scuola di magistero, non la

⁽⁴⁾ Articoli 2, 5, 6, 20 del *Regolamento per le Scuole di Magistero presso le Facoltà di Filosofia e Lettere e di Scienze Matematiche e Naturali*, in *Annuario, Università di Torino*, 1891-92, pp. 354-358.

facoltà, che può fare de' bravi insegnanti: la facoltà ha fatto e farà sempre de' giovani dotti, ma i giovani dotti non sono i professori. [De Dominicis 1882, pp. 184-185]

Di ritorno dall'anno di perfezionamento trascorso, per interessamento del maestro Segre, a Göttingen con Felix Klein, Fano mette in evidenza in un suo articolo le scarse interazioni fra mondo universitario italiano e scuola secondaria a differenza di quanto avviene in Germania:

ogni anno nelle vacanze Pasquali gli insegnanti delle scuole secondarie sono invitati a riunirsi, quelli delle province orientali a Berlino, quelli delle province occidentali a Göttinga; e lì rimangono circa quindici giorni, a contatto degli insegnanti universitari. Conferenze e lezioni permettono da un lato ai numerosi convenuti di tenersi al corrente dei tanti e tanti progressi che la scienza va continuamente facendo, mentre d'altra parte anche gli insegnanti di Università hanno modo di rendersi conto esatto dei bisogni e dei desideri dei primi. [Fano 1894, pp. 181-182]

Molti anni più tardi Salvatore Pincherle lamenterà come «l'orario scarso e l'importanza accessoria delle Scuole di Magistero» non permettano di rendere edotti i futuri insegnanti, durante il loro corso di studi universitari, dei risultati dell'immenso lavoro sui fondamenti che i matematici vanno conducendo da tempo e auspicherà che in esse venga rafforzato «lo studio della matematica elementare dal triplice punto di vista scientifico, critico e pedagogico» [Pincherle 1911, p. 11].

La Scuola di Magistero di Torino gode, rispetto ad altre sedi, di una situazione finanziaria migliore; infatti oltre che sugli scarsi sussidi ministeriali può anche contare sui fondi stanziati annualmente dal Consorzio Universitario — creato dalla Provincia e dal Comune nel 1877 — a cui va il merito, fra l'altro, di aver finanziato l'acquisto della collezione di modelli didattici in gesso di figure geometriche per la scuola di matematica.

A rendere vivo a Torino l'interesse per il problema della formazione degli insegnanti, contribuisce, inoltre, l'Associazione Mathesis che fino al 1900 ha nel capoluogo subalpino la sua sede. Fin dai primi incontri, infatti, propone fra i soci un'indagine sul tema: *Modificazioni da introdursi nell'ordinamento degli studi matematici universitari, affine di*

ottenere buoni insegnanti secondari e, durante il I Congresso (Torino, 1898) — di cui D'Ovidio è presidente, Segre e Peano vicepresidenti — Luigi Certo presenta una relazione in merito avanzando, fra l'altro, la proposta di attivare corsi universitari di fondamenti, di storia delle matematiche e di logica matematica, utili per i futuri insegnanti ⁽⁵⁾. Il tema verrà ripreso nei successivi incontri e congressi della Mathesis fornendo lo spunto per varie relazioni che discutono i recenti provvedimenti legislativi in merito e ne propongono integrazioni o modifiche ⁽⁶⁾. Per esempio, durante il Convegno di Padova (1909) Gino Loria e Alessandro Padoa ribadiscono l'importanza di istituire in ogni Scuola di Magistero una cattedra di Metodologia matematica e presentano una proposta di programma che, accanto a temi di aritmetica, algebra, geometria, utili al futuro insegnante prevede l'esame dei metodi e il loro adattamento alle esigenze didattiche, l'analisi dei libri di testo, i giochi matematici e l'uso della storia della matematica che «dovrebbe compenetrare tutto il corso» [Loria, Padoa 1909, pp. 4-7]. E quando le Scuole di Magistero verranno soppresse, sarà un allievo di Segre, Gino Fano, a formulare nel Congresso di Napoli una delle proteste più vigorose. Convinto che «a nulla vale *saper più* di ciò che si insegna, se questo *di più* non fa conoscere meglio le cose da insegnare», egli sostiene con forza l'importanza di istituire corsi di *Vedute superiori sulle matematiche elementari* con rilievo *all'aspetto storico, critico, metodologico, didattico*, citando a titolo di esempio le lezioni di Segre e quelle di Enriques. Invita, inoltre, le facoltà ad accogliere come tesi di laurea dissertazioni in matematiche complementari e sollecita i colleghi ad avviare, senza attendere decreti ministeriali, il tirocinio nelle scuole secondarie. [Fano 1922, pp. 103 e 109].

2. – Parallelamente al suo corso istituzionale di Geometria Superiore, Segre insegna anche per 19 anni — dal 1887-88 al 1891-92 e

⁽⁵⁾ Cfr. Certo 1899.

⁽⁶⁾ Si possono citare, per esempio, gli interventi di G. Pittarelli nel 1901 al Congresso di Livorno, di S. Pincherle nel 1903 nelle adunanze preliminari al Congresso di Napoli, di G. Costanzi (1903) a Napoli, di G. Loria e A. Padoa [1909] e ancora di S. Pincherle [1911]. Sui rapporti fra le Scuole di Magistero e la Mathesis cfr. Nastasi 2002.

dal 1907-08 al 1920-21 — alla Scuola di Magistero annessa alla Facoltà di Scienze dell'Università di Torino, divenendone direttore nell'ultimo triennio e, nel 1921-22, dopo la soppressione, continua a tenere lezioni di matematiche complementari per la Laurea mista in Matematica e Fisica.

Il modo elevato di intendere la scuola e le qualità di docente di Segre traspaiono ampiamente dal ricordo di chi ne è stato allievo o collega e dalla ricca corrispondenza scientifica. Tuttavia la migliore testimonianza è costituita dai 40 quaderni manoscritti delle lezioni universitarie (1888-1924) ⁽⁷⁾ in cui egli sviluppava con cura, ogni estate, l'argomento del corso che avrebbe tenuto nel autunno successivo, cambiando ogni anno il tema da trattare. Scritti con una grafia nitida e minuta e con grande chiarezza espositiva, oltre a costituire una preziosa testimonianza dell'abilità didattica di Segre, i quaderni rappresentano anche un importante documento storico sulla sua attività di ricerca di cui, come osserva l'allievo Terracini, costituiscono talora «uno stadio preliminare», talora un «riflesso» ⁽⁸⁾.

Colpisce la ricchezza di indicazioni bibliografiche, che mostrano una grande attenzione alle fonti, anche le più recenti, e di note storiche, nate dalla convinzione «che alla conoscenza completa, generale, dell'ente o del risultato esatto si è giunti non in un sol tratto o per opera di un solo, ma per opera alternata o simultanea di vari, passando per più gradi sì di generalità che di rigore!» ⁽⁹⁾ e che «lo studio dei grandi scienziati è forse il miglior suggerimento che si possa dare al giovane che vuol imparare a giudicare dell'importanza degli argomenti» ⁽¹⁰⁾. Sono frequenti le aggiunte, che Segre inseriva o prima delle singole lezioni o anche a distanza di anni. Si tratta di precisazioni bibliografiche, di complementi alla trattazione, di consigli agli studenti, di suggerimenti di ricerche da fare o di cambiamenti nell'ordine dell'esposizione.

⁽⁷⁾ I quaderni manoscritti fanno parte del *Fondo Segre*, conservato presso la Biblioteca Speciale di Matematica «Giuseppe Peano» del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino; cfr. Giacardi 2001a.

⁽⁸⁾ Terracini 1953, p. 261.

⁽⁹⁾ Segre 1892, p. 46.

⁽¹⁰⁾ Segre 1891, p. 44.

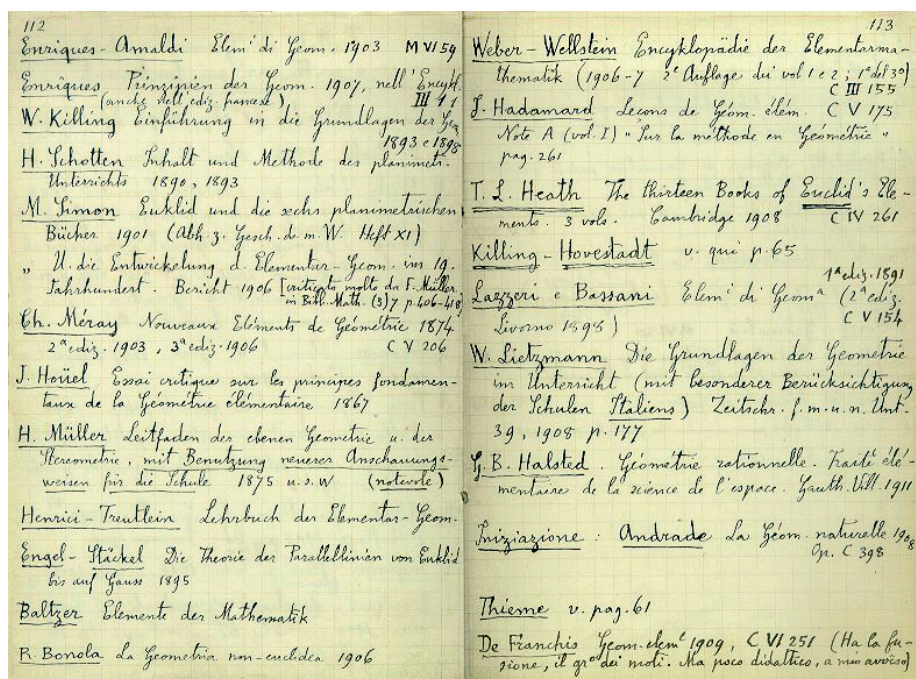


Fig. 2. – C. Segre, [Appunti relativi alle lezioni tenute per la Scuola di Magistero], sezione della bibliografia dedicata ai trattati di geometria elementare e agli scritti sui fondamenti.

Mettere gli allievi al corrente degli ultimi progressi scientifici e stimolarli alla ricerca suggerendo problemi da studiare è uno degli scopi principali che Segre si prefiggeva nelle sue lezioni, ma non l'unico. Oltre al corso abituale di tre ore settimanali, infatti, egli era solito dedicare un'ora supplementare ai suoi studenti durante la quale li invitava a esporre articoli o parti di libri dei migliori autori col duplice obiettivo di abituarli a leggere e a capire da soli i testi scientifici e di addestrarli nell'esposizione didattica di quanto studiato⁽¹¹⁾.

Due in particolare sono i quaderni relativi all'insegnamento tenuto presso la Scuola di Magistero: *Vedute superiori sulla geometria elementare* (1916-17) e [Appunti relativi alle lezioni tenute per la Scuola di Magistero]. Il primo di essi è in realtà relativo al corso di

⁽¹¹⁾ Cfr. Boggio 1927-28, pp. 317-318.

geometria superiore del 1916-17, ma come afferma Segre stesso nell'introduzione e in vari punti del quaderno, è strettamente collegato con le lezioni di Magistero e tratta, con attenzione sia al punto di vista storico, sia agli sviluppi più recenti, temi di geometria elementare che possono rivestire un particolare interesse per il futuro insegnante ⁽¹²⁾. Il secondo, invece, affronta questioni metodologiche.

Che un matematico come Segre impegnato soprattutto ad avviare i giovani alla ricerca originale e attento alla formazione di una scuola, fosse interessato alla preparazione dei futuri insegnanti, non deve stupire e non è da imputarsi unicamente alla sua serietà di docente. Innanzitutto, come si è già detto, l'ambiente torinese era ricco di stimoli grazie alla presenza della Mathesis e alla scuola di Peano particolarmente attenta ai problemi degli insegnanti. In secondo luogo hanno sicuramente avuto un peso l'esempio del maestro D'Ovidio e l'amicizia con Loria, compagno di studi e portavoce all'estero dei problemi della scuola italiana, che nella sua rivista — il Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche — dedicava ampio spazio alle recensioni dei manuali scolastici e di quelle opere espressamente rivolte agli insegnanti. È però soprattutto decisiva l'influenza di Felix Klein, con cui Segre era in corrispondenza fin dal 1883 ⁽¹³⁾ e che incontrò a Göttingen nell'estate del 1891; influenza che si percepisce oltre che nella scelta dei metodi e dei filoni di ricerca, anche nel modo di concepire l'insegnamento secondario della matematica e l'organizzazione degli studi.

I due quaderni citati e i documenti d'archivio (registri, relazioni, appunti vari) mostrano chiaramente come le lezioni di Segre alla Scuola

⁽¹²⁾ Il quaderno si articola nei capitoli seguenti: Cenni su i fondamenti delle Matematiche, in partic.^e della Geom.^a; Geometria elem.^e e geom.^a proiettiva; Geom. Elementare e geom.^a delle trasform.ⁱ circolari; Cenni sull'Analysis situs; Sulle costruzioni geometriche; Costruzioni con meccanismi articolati; I problemi risolubili colla sola riga; I problemi risolubili colla riga e col compasso, o strum.ⁱ equiv.ⁱ; Sulle equazioni algebriche risolubili per radicali quadratici; Applicazioni ai problemi classici di 3° grado; Le curve, le cui intersezioni con rette generiche si ottengono con riga e compasso; Il problema della divisione della circonferenza; Il problema della quadratura del cerchio; Principi di Geom.^a non-euclidea.

⁽¹³⁾ La corrispondenza fra Segre e Klein consta di 49 lettere (1883-1923) ed molto intensa negli anni 1883 e 1884 con una media di due lettere al mese (*Nachlass Klein* Niedersächsische Staats-und Universitätsbibliothek, Göttingen).

di Magistero si svolgessero secondo tre modalità, teorica, metodologica e pratica. Da un lato egli riprendeva quei temi di matematica elementare studiati nelle scuole secondarie evidenziando di volta in volta le connessioni con le matematiche superiori, dall'altro affrontava questioni di tipo metodologico e didattico. Nelle lezioni-laboratorio, inoltre, gli studenti venivano preparati a tenere una lezione chiara, documentata e stimolante. Attenendosi scrupolosamente alle direttive del decreto ministeriale, Segre infatti invitava gli allievi a sviluppare questioni di matematica quali problemi di massimo e minimo, divisibilità dei numeri, analisi indeterminata di primo grado, approssimazioni numeriche, equazioni irrazionali, o, ancora, il concetto di dimensioni di uno spazio, le costruzioni geometriche mediante la retta e un cerchio fisso, ecc., e li stimolava a leggere e a commentare i manuali scolastici più diffusi⁽¹⁴⁾.

3. – Nel quaderno [*Appunti relativi alle lezioni tenute per la Scuola di Magistero*], Segre partendo da alcune considerazioni sulla natura della matematica, sugli scopi dell'insegnamento, sull'importanza dell'intuizione e sul rigore, fornisce ai futuri insegnanti indicazioni metodologiche e didattiche che, da un lato, scaturiscono dalla sua esperienza e sono strettamente legate al suo modo peculiare di fare ricerca e che, d'altro canto, sono frutto di un'attenta disamina delle problematiche didattiche che andavano dibattendosi all'epoca nei vari paesi europei⁽¹⁵⁾.

Secondo Segre due sono i modi di accostarsi alla matematica, o considerarla in relazione alle sue applicazioni, oppure dal punto di vista esclusivamente logico:

Si pensano una o più classi di oggetti (numeri, punti, rette, piani...), e delle relazioni fra essi (numero successivo, appartenersi di punto e retta, ecc.). Poi, con sole deduzioni logiche si costruisce l'edifizio. (p. 12)

⁽¹⁴⁾ Cfr. per esempio, Segre 1907-08a, 1907-08b e Gario 1989, p. 193.

⁽¹⁵⁾ Le sezioni del quaderno sono le seguenti: La Matematica e l'esperienza; La Matematica in relazione colle applicazioni; La Matematica come scienza esclusivamente logica; Scopo dell'insegnamento matematico nelle scuole secondarie; L'intuizione e i postulati; Il rigore; Sul metodo; Sugli esercizi; Bibliografia ragionata.

Segre illustra ai suoi allievi la differenza fra i due approcci osservando che, per esempio, «nel 1° indirizzo il numero *irrazionale* trova la sua origine ad es. in Geometria, grazie alla continuità della retta, o a costruzioni di ipotenuse, ecc.; nel 2° si deve ricorrere a separazione dei numeri razionali, ecc.» (p. 13).

Fra i due modi di affrontare lo studio della matematica è pertanto il primo a riscuotere il suo favore, mentre per quanto riguarda il secondo osserva:

Diciamo subito che questo 2° indirizzo ha una grande importanza, anche filosofica. Esso ha messo bene in evidenza che cosa è la matematica pura; ed ha contribuito molto a porre il rigore in varie parti della matematica. Ma, collo staccarsi dalla realtà, vi è il pericolo di finire con costruzioni, che pur essendo logiche, hanno troppa artificiosità, non possono avere importanza scientifica duratura. (pp. 13-14)

Per Segre la matematica ha come scopo quello di insegnare «a ragionar bene; a non contentarsi di parole vacue; a trarre conseguenze dalle premesse, a riflettere e scoprire da sé; ... a parlare con precisione» (p. 42), ma nell'insegnamento secondario non va considerata come fine a se stessa: «deve nascere dal mondo esterno e poi a quello applicarsi» (p. 15). Il primo approccio alla matematica deve essere, pertanto, sperimentale e intuitivo, così l'allievo imparerà «non solo a *dimostrare* le verità già note, ma anche a fare le *scoper-te*, a risolvere da sé i *problemi*» (p. 16), mentre «al rigore perfetto in certe cose si può giungere *più avanti*. Può la gioventù procedere per gradi, come l'umanità» (pp. 25-26). Presentare alcune applicazioni alle altre scienze, quali la fisica, l'astronomia, l'economia politica, la matematica finanziaria e la geografia (pp. 41, 42, 119) può inoltre servire a rendere più accattivante la materia e più motivato lo studio.

Scopo precipuo dell'insegnamento è dunque per Segre quello di sviluppare tanto le capacità di ragionamento quanto l'intuizione e, non a caso, per quanto riguarda il metodo da seguire, le sue preferenze vanno a quello *euristico* nell'esposizione della materia, a quello *analitico* nelle dimostrazioni, a quello *genetico* nello svolgimento delle teorie. Il primo, il metodo socratico, permette all'allievo di scoprire da solo le verità matematiche, il secondo, come dice F.

ARGOMENTO DELLA LEZIONE	ARGOMENTO DELLA LEZIONE
<i>La Matematica e l'esperienza.</i> Add. 30 Nov^o 1907 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>	<i>La Matematica in relazione col- le applicazioni. La Matematica logico-deduttiva. Segni dell'insegnamento elemen- tare della Matematica. L'intuizione e i postulati.</i> Add. 7 Dic^e 1907 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>

ARGOMENTO DELLA LEZIONE	ARGOMENTO DELLA LEZIONE
<i>Seguito. Non occorre l'indipendenza dei postulati. Il rigore. Come si concilia colle altre esigenze didattiche. Osservazioni varie sul metodo.</i> Add. 14 Dic^e 1907 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>	<i>Norme per gli esercizi di ma- tematica. Sulla discussione delle figure (col sig. Artorn) Indicazioni bibliografiche varie</i> Add. 21 Dic. 1907 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>

ARGOMENTO DELLA LEZIONE	ARGOMENTO DELLA LEZIONE
<i>I numeri negativi (sig^{na} Peyroleri)</i> Add. 11 I 1908 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>	<i>Seguito (sig^{na} Cairo)</i> Add. 18 I 1908 Firma dell'Insegnante <i>E. Segre</i>

(L'Univ^a era chiusa nei giorni 25 I e 1 II)

Fig. 3. – Pagina del registro delle lezioni tenute da Segre alla Scuola di Magistero nell'anno 1907-08.

Reidt ⁽¹⁶⁾, gli consente di entrare nell'officina matematica e di capire il perché di ogni passo di una dimostrazione, il terzo, sviluppando una teoria seguendo il modo in cui è venuta formandosi, costituisce un buon avviamento alla ricerca scientifica. Tuttavia Segre non manca di sottolineare l'importanza di variare i metodi e soprattutto di sceglierli in base «all'argomento, la scolaresca e il tempo disponibile» (p. 44).

L'insegnante deve inoltre saper trovare un giusto equilibrio fra rigore e intuizione.

I postulati su cui si basa la trattazione di una teoria devono essere tutti intuitivi e non è peccare contro il rigore non esigere che siano indipendenti (p. 17). Segre osserva anche che nelle moderne opere sui fondamenti se ne elencano alcuni «tanto ovvi» — cita gli assiomi di ordinamento di Hilbert — che «non può un ragazzo capire lo scopo di una serie di tali enunciati!» (p. 20) e invita pertanto l'insegnante a utilizzarli quando si rendano necessari in un ragionamento, senza bisogno di enunciarli all'inizio della trattazione.

Per quanto riguarda la definizione, parafrasando le regole fornite da Blaise Pascal in *De l'art de persuader*, Segre sostiene che «definire al ragazzo con un lungo discorso delle cose che egli crede già di conoscere è annojarlo» e mette in guardia i futuri insegnanti da un eccesso di rigore:

Stando al punto di vista esclusivamente logico si dovrebbe bandire nell'insegnamento elementare la parola linea o curva perché non si hanno gli strumenti per definirla. Ma ciò è assurdo! (pp. 18-19)

Non definizioni rigorose, ma schiarimenti, quando la definiz[i]one] sarebbe troppo difficile. (p. 46)

Dimostrare proposizioni che sono intuitivamente evidenti, sostiene Segre, è doppiamente dannoso perché si svilisce tanto il ruolo del ragionamento, quanto quello dell'intuizione; può essere invece utile dare abbozzi di dimostrazioni, piuttosto che dimostrazioni rigorose, ma lunghe e pesanti:

⁽¹⁶⁾ Cfr. Reidt 1906, pp. 41-42.

Un ... abbozzo, o dimostrazione non rigorosa potrà insegnare in che modo si fanno le scoperte, come si lavora coll'intuizione; oppure servirà a dare un'idea più sintetica, più facile da ricordare, della dimostrazione rigorosa che poi verrà esposta ... basta che si avvertano gli scolari che la dimostrazione esposta è incompleta. (p. 25)

Se è vero che per Segre il rigore deve cedere il passo all'esigenza didattica di «interessare e facilitare», tuttavia è per lui altrettanto importante mettere in evidenza l'insufficienza dell'intuizione per concepire taluni enti quali, per esempio, una curva senza tangenti (p. 43).

Per quanto riguarda la geometria, in particolare, Segre fa suo il punto di vista di Giovanni Vailati⁽¹⁷⁾, proponendo un insegnamento di tipo sperimentale operativo che utilizzi come sussidi didattici, la carta millimetrata, il disegno o ancora modelli di figure geometriche per «vedere certe proprietà che con il solo ragionamento deduttivo non si sanno ottenere»⁽¹⁸⁾. Naturalmente occorrerà far notare agli allievi «la differenza fra l'esattezza teorica e l'approssimazione pratica» (pp. 5, 29). Come Vailati, inoltre, Segre pone l'accento sull'utilità di stabilire collegamenti fra l'algebra e la geometria e di queste discipline con le altre scienze al fine eccitare la curiosità dei ragazzi e di coordinare l'insegnamento delle varie materie.

Accanto alle considerazioni di tipo metodologico, Segre non esita a offrire qua e là ai futuri insegnanti vari consigli pratici che mostrano quanto fosse attento agli errori, alle cattive abitudini, ai punti deboli e alle idiosincrasie degli allievi. Eccone alcuni:

Bisogna evitar di annojare! (p. 24)

Si cerchi di stimolare l'attività di mente dello scolaro, piuttosto che la passività (pp. 26-27)

Si soddisfi qualche volta la domanda di una dimostraz[ione] che non si sarebbe data, ma che un giovane più intelligente possa capire (p. 27)

Si varino le notazioni e le figure. Non accada che il giovane non sappia risolvere un'equaz[ione] solo perché l'incognita non si chiama x . O una dimostraz[ione] geom[etrica] solo perché è cambiata la disposiz[i]one della fig[ura]. (p. 28)

⁽¹⁷⁾ Cfr. Vailati 1907.

⁽¹⁸⁾ C. Segre 1891, p. 54.

I calcoli non siano troppo lunghi, non essendovi scopo a stancare la pazienza dei giovanetti (p. 32)

Preparazione perfetta alla lez[fion]e... Non dettare: usare un libro di testo ... Pazienza con gli scolari; ripetere se non hanno capito; non scandalizzarsi per errori; cercar di persuadere gli scolari che tutti posson fare, che non occorre un'inclinazione speciale. (p. 42)

Un triangolo qual[unqu]e si faccia scaleno. Gli scolari han la tendenza a preferire le orizzontali e verticali (fatto fisiologico). Si abituino a segnare triang[ol]li, ang[ol]li retti, ecc. senza tale particolarità. Un quadrangolo non sia un rettangolo. Due parall[el]e non siano orizz[ont]ali. Ecc. Le figure non sian sempre disposte nello stesso modo. (p. 44)

Nell'ampia bibliografia ragionata, posta al termine del quaderno, Segre non solo offre un quadro assai articolato sulla letteratura relativa ai problemi dell'insegnamento delle varie branche della matematica, sui manuali in uso, sui libri di esercizi, sui testi di matematica dilettevole o di storia della matematica, ma si mostra anche attento alla legislazione scolastica dei vari paesi, agli scritti sui fondamenti e a quelli pedagogici. Non di rado aggiunge commenti personali sui libri o sugli articoli segnalati.

L'impostazione delle lezioni, le citazioni e la bibliografia stessa, mostrano come suo punto di riferimento fossero soprattutto i francesi C. A. Laisant, E. Borel, J. Hadamard, H. Poincaré, e i tedeschi P. Treutlein, M. Simon e F. Klein, matematici questi impegnati tutti a valorizzare nell'insegnamento secondario il ruolo dell'intuizione contro un'impostazione che desse troppa importanza al rigore logico. Sono in particolare gli assunti pedagogici di Klein che Segre fa propri: colmare la frattura fra insegnamento secondario e universitario, valorizzare le applicazioni della matematica a tutte le scienze naturali, introdurre precocemente i concetti di funzione e di trasformazione, avvalersi dell'aspetto storico della disciplina, catturare l'interesse dell'allievo presentandogli la materia in modo intuitivo e, soprattutto, dare risalto, nell'insegnamento rivolto ai futuri professori di scuola secondaria, alle matematiche elementari da un punto di vista superiore⁽¹⁹⁾.

L'intuizione, messa in crisi dalla potente opera di rigorizzazione

⁽¹⁹⁾ Cfr. Klein, Schimmack 1907 e Klein 1909.

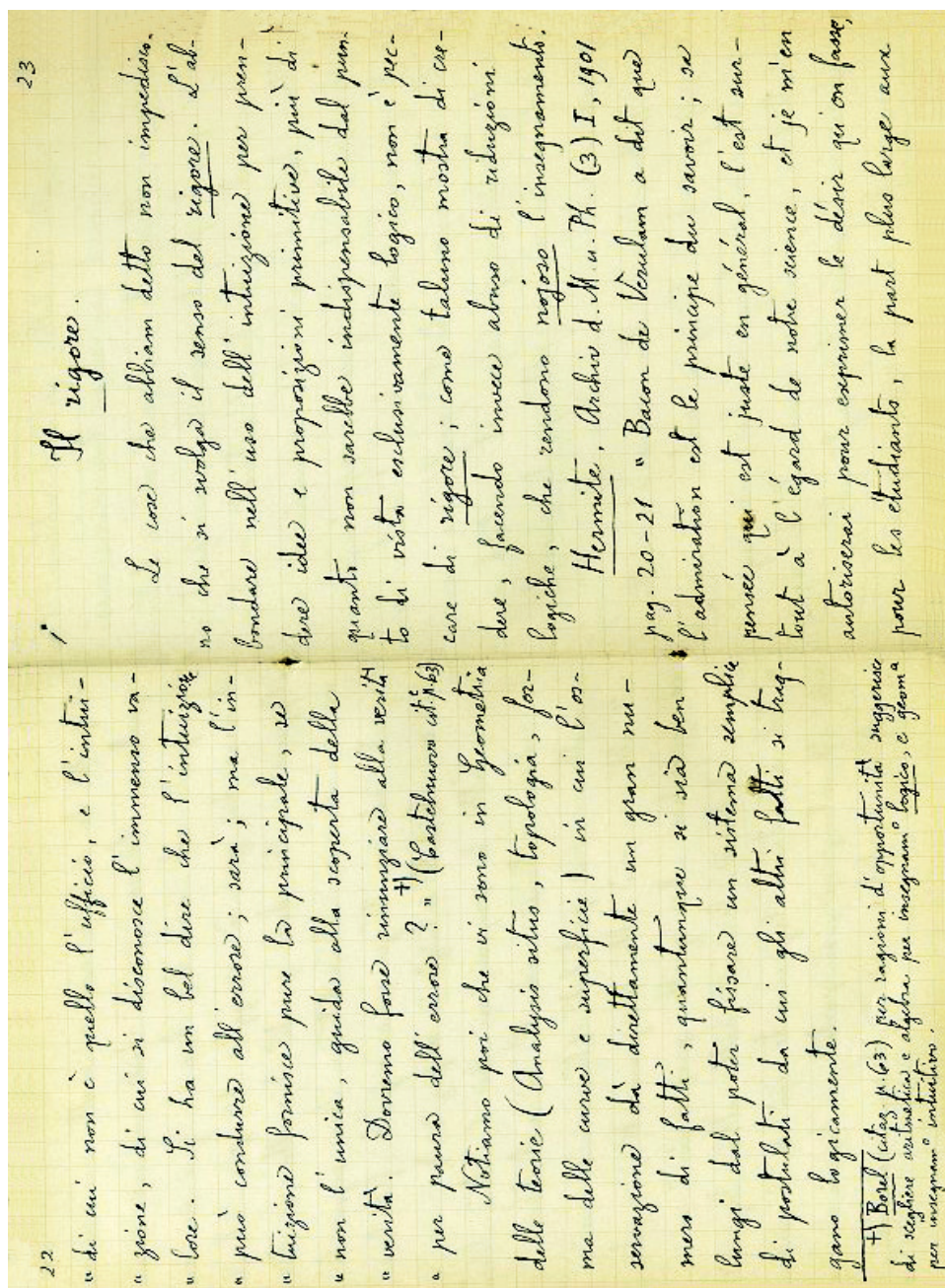


Fig. 4. – C. Segre, [Appunti relativi alle lezioni tenute per la Scuola di Magistero], capitolo dedicato al rigore.

nella matematica (Weierstrass, Cantor, Peano), vive, fra '800 e '900, un momento particolarmente vitale sia in ambito filosofico, sia nel campo della ricerca scientifica e diventa argomento di dibattito anche fra coloro che si occupano dei problemi dell'insegnamento.

La Commissione Internazionale per l'Insegnamento Matematico, costituitasi in seguito ai voti espressi a Roma nel 1908 durante il Congresso internazionale dei matematici, e che vede come delegati dell'Italia Castelnuovo, Enriques e Vailati pone fra i temi in discussione quello del ruolo del rigore, dell'intuizione e dell'esperienza nell'insegnamento medio. Nel 1911 si costituisce un Comitato Internazionale cui partecipano Austria, Inghilterra, Francia, Germania, Svizzera, Stati Uniti con l'incarico specifico di investigare *il ruolo dell'intuizione nell'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie*; allo scopo viene preparato e inviato un questionario alle scuole. Il rapporto sull'inchiesta è presentato l'anno seguente da D.E. Smith sulla rivista *L'Enseignement mathématique* ⁽²⁰⁾: di qui emerge come l'intuizione sia maggiormente valorizzata in Austria, Germania e Svizzera piuttosto che in Inghilterra, Francia e Stati Uniti e come i temi più dibattuti siano soprattutto l'insegnamento della geometria e l'introduzione o meno del concetto di funzione.

In Italia il tema è spesso presente, se pur in modo non sempre esplicito, nei dibattiti dell'Associazione Mathesis ⁽²¹⁾. Le riviste, nazionali e estere, rivolte agli insegnanti ospitano articoli e discussioni sul tema e soprattutto le recensioni di manuali scolastici o di libri e articoli offrono l'occasione per sostenere l'uno o l'altro punto di vista. Celebre è la recensione di Poincaré dei *Grundlagen der Geometrie* di Hilbert, dove l'illustre matematico, pur riconoscendo l'importanza dell'opera di Hilbert, non esita a sottolineare come il suo punto di vista «serait funeste dans l'enseignement et nuisable au développement des esprits; combien elle serait desséchante pour les chercheurs, dont elle tarirait promptement l'originalité» ⁽²²⁾. Anche la le-

⁽²⁰⁾ Cfr. Smith 1912.

⁽²¹⁾ Cfr. Giacardi, Roero 1996, pp. 18-21.

⁽²²⁾ Poincaré 1902b, p. 253; Segre cita questa recensione nelle sue lezioni di magistero a p. 111.

gislazione scolastica è influenzata dal dibattito: in Italia la geometria intuitiva è introdotta nel ginnasio nel 1881, è soppressa nel 1884 su suggerimento di Eugenio Beltrami e reintrodotta nel 1900⁽²³⁾.

Non mancano le polemiche a volte molto accese fra i matematici. La più celebre è sicuramente quella (1891) fra Segre stesso e Peano che ha come cornice la Rivista di matematica prima, e, poi, la Facoltà di Scienze dell'Ateneo torinese e pone a confronto diversi punti di vista sul problema del metodo di lavoro nella ricerca scientifica, sul rapporto fra rigore e intuizione e, ancora, sul modo migliore di avviare i giovani alla ricerca⁽²⁴⁾. Meno noti, ma più direttamente legati ai problemi dell'insegnamento secondario sono il dibattito (1907) fra Vailati e Beppo Levi su metodo sperimentale e metodo intuitivo nell'insegnamento della geometria⁽²⁵⁾ e quello (1913) fra Sebastiano Catania e Castelnuovo sui manuali di algebra per la scuola secondaria improntati ai principi della logica matematica⁽²⁶⁾.

Scrive in quell'occasione Castelnuovo:

Se io dovessi insegnare nelle scuole medie, mi guarderei dall'adottare un trattato ove, accanto a procedimenti perfettamente rigorosi, non venisse data la larga parte che spetta all'intuizione e all'esperienza. Non già che io disconosca l'immenso valore che ha la logica deduttiva ... ma sarei cieco se non vedessi che colla sola logica la scienza non sarebbe mai nata!
[Castelnuovo 1913a, p. 120]

I manuali informati ai principi della logica matematica secondo Catania sono invece degni di essere presi in considerazione se non si intende incoraggiare una «produzione vuota di qualunque contenuto positivo, e piena dei più banali non sensi» che rischia di ingannare i giovani «con un semplicità dannoso e irreparabile» [Catania 1913, p. 143].

È proprio il testo di Catania *Trattato di Aritmetica ed Algebra* che Segre cita nelle lezioni di magistero (p. 41) volendo evidenziare la differenza fra l'approccio intuitivo e quello logico: egli pone a con-

⁽²³⁾ Cfr. Vita 1986, pp. 12-24.

⁽²⁴⁾ Cfr. Giacardi 2001b, pp. 153-157 e Roero, pp. 68-69.

⁽²⁵⁾ Cfr. Vailati 1907, Levi 1907; cfr. in proposito Giacardi 1999, pp. 340-341.

⁽²⁶⁾ Cfr. Castelnuovo 1913a, Catania 1913 e ancora Castelnuovo 1913b.

fronto il modo con cui è lì presentata la proprietà commutativa del prodotto di due numeri e quello utilizzato da Borel nel suo manuale *Arithmétique*. Catania la dimostra per induzione [Catania 1910, p. 32], mentre Borel la illustra su un esempio sfruttando la definizione di prodotto come somma [Borel 1907b, pp. 28-29].

Le polemiche cui si è accennato sopra pongono a confronto due scuole di pensiero, quella di geometria algebrica di Segre, Levi, Castelnuovo e quella di logica matematica di Peano, Vailati, Catania e mostrano come il dibattito sui metodi da adottarsi nell'insegnamento sia legato in certa misura al diverso approccio dei matematici alla ricerca scientifica ⁽²⁷⁾. Non è un caso che L'Enseignement Mathématique proponga nel 1902 [4, pp. 208-211] un'inchiesta sul metodo di lavoro dei matematici i cui risultati vengono pubblicati nei tomi 7 (1905), 8 (1906), 9 (1907) e 10 (1908) e che offre lo spunto per molti articoli sull'invenzione e sull'intuizione. Fra essi quello celebre di Poincaré su *L'invention mathématique*, dove si afferma fra l'altro:

Qu'est-ce, en effet, que l'invention mathématique? Elle ne consiste pas à faire de nouvelles combinaisons avec des êtres mathématiques déjà connus ... Inventer c'est discerner, c'est choisir ... deviner des harmonies et des relations cachées ... ce travail inconscient n'est fécond que s'il est, d'une part, précédé, et, d'autre part, suivi d'une période de travail conscient. [Poincaré 1908, pp. 360-361]

Analogamente Segre nelle sue lezioni di magistero scrive:

[Intuire] significa lo scorgere una verità spontaneamente, senza ragionamenti e senza esperienze, ma è frutto d'incoscienti ragionamenti od esperienze. (p. 15)

Escono anche in quegli anni gli articoli *La logique et l'intuition dans la science mathématique et dans l'enseignement* e *Du rôle de l'intuition et de la logique en mathématiques* di Poincaré [1899, 1902a], le *Réflexions sur la méthode heuristique* di Hadamard [1905], *La logique et l'intuition en mathématiques* di Borel [1907a], i volumi *l'Initiation mathématique* di Laisant [1906], *Didaktik und*

⁽²⁷⁾ Cfr. Avellone, Brigaglia, Zappulla 1998 e Bottazzini 2001.

Methodik des Rechnens und der Mathematik di Simon [1908] e *Der geometrische Anschauungsunterricht* di Treutlein [1911], come pure i celebri testi di Klein e quelli di Poincaré⁽²⁸⁾. Si tratta di lavori noti a Segre e da lui citati, spesso puntualmente, nel quaderno in esame, vicini nei loro assunti alla sua linea di pensiero, a quel modo di concepire la ricerca scientifica e l'insegnamento che caratterizzerà la scuola italiana di geometria algebrica da lui avviata.

Il contributo di Segre alla didattica della matematica rimane limitato alle lezioni alla Scuola di Magistero, ma, da un lato, egli forma generazioni di insegnanti infondendo in loro la coscienza dell'importanza della propria disciplina, e, dall'altro, trasmette il suo interesse per i problemi dell'insegnamento e la sua visione metodologica agli allievi più diretti Castelnuovo e Severi. Pur essendo entrambi matematici attivi nella ricerca più avanzata, dedicheranno grandi energie ai problemi dell'insegnamento secondario, sia come presidenti della Associazione Mathesis⁽²⁹⁾, sia attraverso articoli e conferenze, sia ancora (Severi) scrivendo libri di testo, e sosterranno con forza l'importanza di evitare, nell'insegnamento elementare, gli acrobatismi intellettuali e l'«anatomizzazione» del ragionamento a favore di un approccio intuitivo che stimoli la creatività ed educi alla scoperta⁽³⁰⁾.

⁽²⁸⁾ Klein, Schimmack 1907, Klein 1909 e H. Poincaré, *La science et l'hypothèse* (1902), *La valeur de la science* (1905) e *Science et méthode* (1909).

⁽²⁹⁾ Castelnuovo dal 1911 al 1914 e Severi nel 1909-10.

⁽³⁰⁾ Cfr. per esempio Castelnuovo 1907, Severi 1931 (citazione a p. 368) e Severi 1933.

BIBLIOGRAFIA

- M. AVELLONE - A. BRIGAGLIA - C. ZAPPULLA, *I fondamenti della geometria proiettiva in Italia da De Paolis a Pieri*, Università di Palermo, Palermo Preprint n. 73 (1998).
- T. BOGGIO, *Nel 4° anniversario della morte di Corrado Segre*, Atti Acc. Sci. Torino, **63** (1927-28), 303-320.

- E. BOREL, *La logique et l'intuition en mathématiques*, Revue de Métaph. et de Morale, 15 (1907a), 273-283.
- E. BOREL, *Arithmétique*, A. Colin, Paris (1907b).
- U. BOTTAZZINI, *I geometri italiani e il problema dei fondamenti (1889-1899)*, in Bollettino UMI, (8) 4-A (2001), 281-329.
- G. CASTELNUOVO, *Il valore didattico della matematica e della fisica*, Rivista di Scienza, 1 (1907), 329-337.
- G. CASTELNUOVO, *Risposta ad un'osservazione del Prof. Catania*, Boll. Mathesis (1913a), 119-120.
- G. CASTELNUOVO, *Osservazioni all'articolo precedente*, Boll. Mathesis (1913b), 143-145.
- G. CASTELNUOVO, [Notizia della morte] Testimonianze di E. Bertini, G. Castelnuovo, E. D'Ovidio, G. Fano, E. Pascal, C. Somigliana, Atti della R. Acc. Lincei, Rendiconti, s. 5, 33₁ (1924), 459-461.
- S. CATANIA, *Trattato di Aritmetica ed Algebra ad uso degli Istituti Tecnici*, N. Giannotta, Catania (1910).
- S. CATANIA, *Sui metodi di insegnamento della matematica nelle Scuole medie*, Boll. Mathesis (1913), 142-143.
- L. CERTO, *Relazione sulla quinta questione «Modificazioni da introdursi nell'ordinamento degli studi matematici universitari, affine di ottenere buoni insegnanti secondari»*, Periodico di matematica, 14 (1899), 107-116.
- S. F. DE DOMINICIS, *Le nostre università e le scuole secondarie*, Rivista di filosofia scientifica, 2 (1882), 166-185.
- G. FANO, *Sull'insegnamento della matematica nelle Università tedesche e in particolare nell'Università di Gottinga*, Rivista di matematica, 4 (1894), 170-187.
- G. FANO, *Le scuole di Magistero*, Periodico di matematiche, 4 (1922), 102-110.
- G. FANO, *Corrado Segre*, Annuario, Università di Torino (1924-25), 219-228.
- P. GARIO, *Su alcune carte di Corrado Segre recentemente rinvenute*, Atti Acc. Sci. Torino, 123 (1989), 187-198.
- L. GIACARDI, *Matematica e humanitas scientifica. Il progetto di rinnovamento della scuola di Giovanni Vailati*, Bollettino UMI, (8) 3-A (1999), 317-352.
- L. GIACARDI (a cura di), *I quaderni di Corrado Segre*, CD-ROM che riproduce con ampio apparato critico i quaderni manoscritti delle lezioni universitarie di Segre, Dipartimento di Matematica, Università di Torino, Torino (2001a).
- L. GIACARDI, *Corrado Segre maestro a Torino. La nascita della scuola italiana di geometria algebrica*, Annali di storia delle università italiane, 5 (2001b), 139-163.
- L. GIACARDI - C. S. ROERO, *La nascita della Mathesis (1895-1907)* in *Dal compasso al computer*, a cura di L. Giacardi, C. S. Roero, Associazione Subalpina Mathesis, Torino (1996), 7-39.

- J. HADAMARD, *Réflexions sur la méthode heuristique*, Revue gén. Sciences, **16** (1905), 499-504.
- F. KLEIN, *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus*, Teil II (Geometrie), Teubner, Leipzig, Anhang: *Vom Unterricht in der Geometrie nach seiner Entwicklung in der verschiedenen Ländern* (1909).
- F. KLEIN - R. SCHIMMACK, *Vorträge über den mathematischen Unterricht an den höheren Schulen Bearbeitet von R. Schimmack*, Teil I, Teubner, Leipzig (1907).
- C. A. LAISANT, *Initiation mathématique*, Hachette, Paris (1906).
- B. LEVI, *Esperienza e intuizione in rapporto alla propedeutica matematica. Lettera aperta al prof. Giovanni Vailati*, Il Boll. di Matematica, (1907), 177-186.
- G. LORIA - A. PADOA, *Preparazione degli insegnanti di matematica per le scuole medie - Relazione*, in Atti del II Congresso della «Mathesis» Società Italiana di Matematica, Premiata Società Cooperativa Tipografica, Padova (1909), Allegato A, 1-10.
- P. NASTASI, *La Mathesis e il problema della formazione degli insegnanti*, Pristem/Storia, **5**, *La Mathesis*, 59-119.
- F. PALLADINO, *Le corrispondenze epistolari tra Peano e Cesàro, e Peano e Amodeo*, Quaderni Pristem, Università Bocconi, Milano, **13** (2000).
- S. PINCHERLE, *Sugli studi per la laurea in Matematica e sulla sezione di matematica delle Scuole di Magistero*, Boll. Mathesis, Supplemento, Atti della sottocommissione italiana per l'insegnamento matematico (1911), 1-14.
- H. POINCARÉ, *La logique et l'intuition dans la science mathématique et dans l'enseignement*, L'Enseignement Mathématique, **1** (1899), 157-162.
- H. POINCARÉ, *Du rôle de l'intuition et de la logique en mathématiques*, Compte rendu du Deuxième Congrès International des Mathématiciens, Gauthier-Villars, Paris (1902a), 115-130.
- H. POINCARÉ, *Comptes rendus et analyses: Hilbert, Professeur à l'Université de Göttingen, Les Fondements de la Géométrie (Grundlagen der Geometrie)*, Bulletin des Sciences Math., **2**, **26** (1902b), 249-272.
- H. POINCARÉ, *L'invention mathématique*, L'Enseignement Mathématique, **10** (1908), 357-371.
- F. REIDT, *Anleitung zum mathematischen Unterricht an höheren Schulen*, G. Grote, Berlin (1906).
- C. S. ROERO, *Peano e l'altra metà del cielo*, in Giuseppe Peano. *Matematica cultura e società*, a cura di S.C. Roero, L'Artistica, Savigliano (2001), 60-77.
- C. SEGRE, *Su alcuni indirizzi nelle investigazioni geometriche. Osservazioni dirette ai miei studenti*, Rivista di Matematica, **1** (1891), 42-66 (*Opere*, **4**, 387-412).
- C. SEGRE, *Intorno alla storia del principio di corrispondenza e dei sistemi di curve*, Bibliotheca Mathematica, **2**, **6** (1892), 33-47 (*Opere*, **1**, 185-197).

- C. SEGRE, *Registro delle Lezioni della Scuola di Magistero dettate dal Sig. Prof. Cav.^r Segre Corrado*, Archivio Storico dell'Università di Torino, VII 84 (1907-08a).
- C. SEGRE, *Relazione sulle Conferenze di Magistero, sezione Matematica*, Archivio Storico dell'Università di Torino, VII 84 (1907-08b).
- C. SEGRE, *Vedute superiori sulla geometria elementare*, in *Fondo Segre*, Quaderni. 30, Biblioteca Speciale di Matematica «Giuseppe Peano», Dipartimento di Matematica, Università di Torino (1916-17).
- C. SEGRE, *[Appunti relativi alle lezioni tenute per la Scuola di Magistero]*, in *Fondo Segre*, Quaderni. 40, Biblioteca Speciale di Matematica «Giuseppe Peano», Dipartimento di Matematica, Università di Torino.
- F. SEVERI, *Didattica della matematica*, Enciclopedia delle enciclopedie, Pedagogia, Ferraguti e C., Modena (1931), 362-370.
- F. SEVERI, *Elementi di Geometria*, Vallecchi, Firenze (1933).
- M. SIMON, *Didaktik und Methodik des Rechnens und der Mathematik*, C. H. Beck, München (1908).
- D. E. SMITH, *Intuition and experiment in mathematical teaching in the secondary schools*, L'Enseignement mathématique, 14 (1912), 507-534, tradotto in parte da G. Castelnuovo sul Bollettino della Mathesis, (1912), 134-139.
- A. TERRACINI, *I quaderni di Corrado Segre*, Atti del IV Congresso Unione Matematica Italiana, Roma, Ed. Cremonese, I (1953), 252-262.
- P. TREUTLEIN, *Der geometrische Anschauungsunterricht*, Teubner, Leipzig (1911).
- F. TRICOMI, *Essenza e didattica delle Matematiche in un manoscritto inedito di Corrado Segre*, Rend. Sem. Mat. e Fis., Torino, 7 (1938-40), 101-117.
- G. VAILATI, *L'insegnamento della Matematica nel primo triennio della Scuola secondaria*, Il Boll. di Matematica, 6 (1907), 137-146.
- T. VARETTO, *Mathesis e mondo della scuola cent'anni fa. Corrado Segre e il problema della formazione degli insegnanti*, in *Associazione Subalpina Mathesis, Conferenze e seminari 1995-1996*, a cura di E. Gallo, L. Giacardi, C.S. Roero, Associazione Subalpina Mathesis, Torino (1996), 179-190.
- P. VILLARI, *Le scuole secondarie classiche e le scuole universitarie di magistero*, in *Nuovi scritti pedagogici*, Sansoni, Firenze (1891).
- V. VITA, *I programmi di matematica per le scuole secondarie dall'unità al 1986. Rilettura storico-critica*, Pitagora, Bologna (1986).

Livia Giacardi, Dipartimento di Matematica, Via Carlo Alberto 10, 10123 Torino
e-mail livia.giacardi@unito.it