

DEPUTAZIONE SUBALPINA  
DI STORIA PATRIA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TORINO

# PEANO E LA SUA SCUOLA FRA MATEMATICA, LOGICA E INTERLINGUA

*ATTI DEL CONGRESSO INTERNAZIONALE DI STUDI*  
(TORINO, 6-7 OTTOBRE 2008)

a cura di  
CLARA SILVIA ROERO

DEPUTAZIONE SUBALPINA DI STORIA PATRIA  
TORINO - PALAZZO CARIGNANO

2010

*Erika Luciano* \*

SULLA DIDATTICA DELLA LOGICA MATEMATICA:  
DALLE CONFERENZE DI A. PADOA (1898)  
ALL'ISTITUZIONE DEI CORSI UFFICIALI (1960)<sup>1</sup>

Nonostante siano stati recentemente pubblicati alcuni studi su esponenti di spicco della Scuola di Peano, non sono finora state indagate alcune iniziative peculiari, quali i cicli di conferenze e di seminari di Logica, avviati con successo dal matematico cuneese e dai suoi collaboratori in Italia e all'estero, talora in margine ad un corso di laurea, talaltra in forma autonoma, destinati ad un pubblico vario. In questa sede, attraverso fonti d'archivio inedite<sup>2</sup>, ci si propone di contestualizzare tali iniziative sotto il profilo istituzionale e scientifico, evidenziando le tappe che portarono all'inserimento della Logica

*\* Questa ricerca non avrebbe visto la luce senza la guida preziosa della prof.ssa C.S. Roero, che è stata prodiga di innumerevoli suggerimenti e stimoli. Un cordiale ringraziamento va ai proff. E. Casari, F. Previale, F. Parlamento e S. Mazzone, con i quali ho discusso alcuni aspetti di questo lavoro. Infine un grazie particolare a L. Morelli per il suo costante sostegno e incoraggiamento.*

<sup>1</sup> Ricerca eseguita nell'ambito del Progetto MIUR, Storia delle Matematiche, Unità di Torino.

<sup>2</sup> Nel seguito si adoperano le seguenti abbreviazioni: Archivio Giovanni Vailati, BDF Milano = AVM; Archivio Geymonat, Milano, Museo Civico di Storia Naturale = AGM.

nei *curricula* di Matematica ed illustrando l'evoluzione dei contenuti e i loro riflessi sulla produzione editoriale specialistica, la metodologia adottata e gli influssi sull'attività di ricerca. Infine ci si sofferma sul pubblico di riferimento, sulle reazioni e sui dibattiti suscitati, individuando il retaggio culturale e i legami con ulteriori esperienze di discussione e divulgazione della Logica in circoli privati, come ad esempio il Centro di Studi metodologici di Torino.

### 1. *Il contesto legislativo e la questione delle libere docenze*

Nell'ultimo scorcio dell'Ottocento ampi settori della comunità matematica internazionale sono intimamente persuasi dell'utilità di illustrare i primi elementi di Logica agli studenti delle Facoltà scientifiche e vedono con favore l'inserimento di questa materia nell'ambito delle Scuole di Magistero. Da un lato, infatti, si tratta di fornire ai giovani gli strumenti del retto ragionare e del corretto argomentare, dall'altro si aspira a formare futuri docenti di scuola media e secondaria consci dello spessore delle problematiche fondazionali e dei loro legami con le matematiche elementari.

Il tema è presto oggetto dell'attenzione del legislatore, che si appunta su tre aspetti: l'opportunità di istituire un corso ufficiale di Logica, le modalità di reclutamento dei docenti incaricati di impartirlo e i contenuti e i programmi caratterizzanti tale disciplina. La prima proposta organica giunge dalla Sicilia: il 27 febbraio 1897, alla *Mathesis* di Palermo, L. Certo avanza il suggerimento di offrire nei Licei, negli Istituti tecnici e nelle Scuole normali alcune lezioni di Logica, «ridotta alle nozioni più semplici ed essenziali», quale introduzione allo studio della Matematica<sup>3</sup>. Nella discussione che segue si dichiarano a favore A. Pepoli e G. Rozzolino, ritenendo anzi opportuno che

<sup>3</sup> Cfr. *Allegato per la questione XIV. Estratto del verbale dell'adunanza tenuta in Palermo nel giorno 27 febbraio 1897, fra i soci di «Mathesis», professori Certo, Pepoli e Rozzolino*, Bollettino dell'Associazione *Mathesis* fra gli insegnanti di Matematica delle Scuole Medie, 2, 1, 1897-98, pp. 9-10.

le Facoltà scientifiche contemplino un insegnamento completo di Logica matematica.

Il suggerimento è presentato nel primo Congresso dell'associazione *Mathesis*, che si svolge a Torino nel settembre 1898<sup>4</sup>. Incaricato di relazionare sulle modifiche da apportare all'ordinamento degli studi matematici universitari, al fine di migliorare la preparazione degli insegnanti per la scuola secondaria, Certo suggerisce di istituire un corso organico di Logica, vincolante per il conseguimento del diploma di Magistero, da affidare ad un chiaro cultore di tale disciplina.

Il contesto è quanto mai propizio: il convegno segna infatti un momento di successo per Peano e la sua Scuola. La *Conversazione sul Formulario*, tenuta il 13 settembre in un'aula gremita di pubblico, è accolta da uno scroscio di applausi, così come il discorso di Certo, pronunciato nella sessione presieduta dallo stesso Peano<sup>5</sup>. Quest'ultimo, a conclusione dell'intervento, non può che asserire che la fede che il collega ha dimostrato « nel trionfo della logica matematica, è per lui una delle più belle soddisfazioni »<sup>6</sup>.

Per l'esiguità del tempo a disposizione, i lavori congressuali si chiudono con un voto di plauso e un'approvazione generica di tutte le proposte di Certo, ivi inclusa quella inerente il corso di Logica. L'esito dei confronti successivi nelle singole sezioni della *Mathesis* è però ben più sfumato, tanto che, all'atto della pubblicazione della sua *Relazione sul Periodico di Matematica*, Certo non nasconde la delusione per il fatto che l'unico fra tutti i punti dibattuti che non abbia riscosso consensi da parte di *nessuno* dei soci è quello di avviare l'insegnamento della Logica, la 'nuova Cenerentola' della matematica.

<sup>4</sup> Cfr. L. CERTO, *Relazione sulla quinta questione proposta dal Comitato Mathesis: Modificazioni da introdursi nell'ordinamento degli studi matematici universitari, al fine di ottenere buoni insegnanti secondari*, *Periodico di Matematica*, 16, 1899, pp. 107-116.

<sup>5</sup> Cfr. *Verbali del Congresso*, Bollettino dell'Associazione *Mathesis* fra gli insegnanti di Matematica delle Scuole Medie, 3, 5, 1898-99, pp. 5-20.

<sup>6</sup> *Verbali* 1898-99 cit., p. 19.

Forte del convincimento nel « molto bene che i metodi del calcolo logico, dalla maggior parte degli scienziati disprezzato o deriso, son destinati a portare » il professore siciliano ribadisce comunque l'opportunità didattica e scientifica di fornire un tale insegnamento, che anzi dovrebbe a suo parere essere reso obbligatorio « per ogni sorta di studenti di matematiche pure »<sup>7</sup>.

Nonostante queste insistenze, il progetto è affossato nel successivo congresso Mathesis, che si svolge a Livorno nel 1901, e non ne è neppur fatta menzione da G. Pittarelli, subentrato a Certo come relatore sulla *Quinta questione*<sup>8</sup>. A partire da questa data i consensi si orientano infatti verso la creazione di un corso di Metodologia matematica<sup>9</sup>, che avrebbe

<sup>7</sup> Cfr. CERTO 1899 cit., pp. 107-116: «Dico questo [...] non perché so di trovarmi nella cittadella dove quei metodi sono così pertinacemente e con tanto valore propugnati. E potrei recare esempi, anche recentissimi, di lavori che, pur rivelando una forte potenza investigatrice delle più profonde questioni scientifiche, sono tanto deficienti dal punto di vista logico [...] che fanno deplorare che i loro autori sieno così ignoranti o noncuranti o disprezzatori dei prelodati metodi, i quali li avrebbero salvati dalla macchia d'un peccato, ch'io reputo capitale!»

<sup>8</sup> Cfr. G. PITTARELLI, *Modificazioni da introdursi nell'insegnamento matematico superiore per la preparazione degli'insegnanti secondari*, in *Atti del Secondo Congresso dei Professori di Matematica delle scuole secondarie*, Livorno, Giusti, 1902, pp. 137-164 e *Relazione sul tema III: Preparazione degli'insegnanti di Matematica delle Scuole Medie*, in *Atti del I Congresso della Mathesis*, Padova, Società Cooperativa Tipografica, 1908, pp. 34-40.

<sup>9</sup> Cfr. S. PINCHERLE, *Relazione sul tema « Sulla convenienza di rendere non obbligatoria la laurea in matematica a chi vuol conseguire il diploma di magistero per le Scuole Medie »*, *Bollettino di Matematica*, 2, 2, 1903, pp. 43-49; G. LORIA, *Per la preparazione degli'insegnanti*, *Bollettino di Matematica*, 5, 1906, pp. 204-208; *Preparazione degli'insegnanti*, *Bollettino di Matematica*, 7, 1908, pp. 253-254; S. PINCHERLE, *Sugli studi per la laurea in Matematica e sulla sezione di matematica delle Scuole di Magistero*, *Boll. Mathesis*, 3, 1911, pp. 1-14: «... nello scorso ventennio avveniva una rivoluzione nel modo di considerare gli elementi della matematica [...] se ne estraeva, per così dire, il nocciolo logico, venivano pure minutamente vagliati, criticati, migliorati i metodi. Non è possibile non rendere edotti i futuri insegnanti, durante il loro corso di studi universitari, dei risultati di codesto ingegnoso lavoro di critica e di analisi logica ... Dunque, un primo desiderato

potuto e dovuto includere Elementi di Logica, accanto a riflessioni sui fondamenti, sulla didattica e sulla storia delle matematiche<sup>10</sup>.

Da ultimo, l'istituzione nel 1922 delle cattedre di Matematiche complementari fornirà ai cultori della Logica la naturale collocazione per impartirne le principali nozioni. Si cristallizzerà in tal modo una situazione di insegnamento «ufficioso» della Logica, con differenze sostanziali da sede a sede, destinata a perdurare fino al 1960, anno in cui fa la sua comparsa per la prima volta all'Università di Pavia un corso ufficiale di tale disciplina nei *curricula* della Facoltà di Scienze MFN.

La speranza di giungere alla creazione di corsi di Logica dotati di fisionomia autonoma innesca parallelamente il dibattito sulle modalità di reclutamento dei suoi docenti: nasce il problema delle libere docenze cui aspirano, con esiti talora deludenti, gli allievi di Peano Cesare Burali-Forti e Alessandro Padoa. Il primo inoltra la sua domanda nel 1894, ritirandola però subito dopo<sup>11</sup>. Particolarmente sintomatica è poi la vi-

[...] è quello di rafforzarvi lo studio della matematica elementare dal triplice punto di vista scientifico, critico e pedagogico» e S. PINCHERLE, *Sulla preparazione degli Insegnanti di matematica*, Bollettino di Matematica, 14, 1919, pp. 141-143.

<sup>10</sup> Cfr. G. LORIA, A. PADOA, *Preparazione degli insegnanti di matematica per le scuole medie*, in *Atti del II Congresso della Mathesis*, Padova, Società Cooperativa Tipografica, 1909, pp. 1-10. Il corso di Metodologia matematica dovrebbe includere, secondo i relatori, la *Metodologia teoretica*: Del metodo deduttivo, Del definire e del dimostrare: parziale arbitrarietà nella scelta dei concetti fondamentali e dei postulati di una teoria deduttiva; Aritmetica: Principio d'induzione completa, definizioni e dimostrazioni induttive; Geometria: vari sistemi di concetti fondamentali, di definizioni, di postulati. Cfr. anche A. PADOA, *Sulla riforma delle Scuole di Magistero*, Bollettino di matematica, 1909d.

<sup>11</sup> Cfr. *Verbale dell'adunanza dei Prof. Ordinari e Straordinari della Fac. di Scienze dell'Univ. di Torino*, 18.6.1894, ASU Torino VII-81, N. 100: «Domanda di libera docenza in Logica matematica del Signor Dottor Cesare Burali-Forti. La Facoltà, tenuto conto del regolamento generale e delle deliberazioni prese dal C.S. in merito alle concessioni di libera docenza, delibera di interpellare il Ministero se, malgrado l'articolo 100 della Legge Casati, si possa procedere all'esame dei titoli facendo in pari tempo osservare

cenda di Padoa, che per ben tre volte, nel 1901, nel 1912 e nel 1933, intraprende l'*iter* concorsuale. Fin dal primo tentativo egli è ben conscio delle difficoltà procedurali e sostanziali che si oppongono al conseguimento di una libera docenza in Logica presso una Facoltà scientifica<sup>12</sup>. Gli ostacoli nascono innanzitutto dalla vigente legislazione universitaria: l'ordinamento Casati prevede infatti che si possa conferire il titolo solo per discipline cui corrisponde una cattedra effettiva, anche se non mancano le eccezioni procedurali da parte del Consiglio superiore della Pubblica Istruzione. Assai più serie sono le difficoltà sostanziali, ovvero – per dirla con Padoa – il « giudizio degli autorevoli incompetenti circa la Logica »<sup>13</sup> e cioè l'ostilità più o meno palese di larghi settori della comunità matematica italiana nei confronti delle ricerche fondazionali espresse con il formalismo ideografico, alle quali si nega il marchio dell'originalità costruttiva e della fantasia creativa<sup>14</sup>. Proprio per aggirare tali pregiudizi Padoa accarezza l'idea di pilotare la composizione della Commissione giudicatrice, affinché ne entrino a far parte, oltre a Peano, M. Pieri, G. Vivanti, G. Loria, G. Pittarelli e T. Levi-Civita, « tra i favorevoli o i meno avversi »<sup>15</sup>. Analogamente, per eludere l'« ingiustificata antipatia » contro la Logica discute con Giovanni Vailati l'opportunità di concorrere alla libera docenza in Critica matematica, Pedagogia o

che esiste un precedente favorevole nel fatto che nell'Università di Roma un corso libero di Logica matematica viene fatto dal Prof. Nagy.». Sulla vicenda cfr. anche *Verbale dell'adunanza dei Prof. Ordinari e Straordinari della Fac. di Scienze dell'Univ. di Torino*, 3.7.1894, ASU Torino VII-81, N. 101.

<sup>12</sup> Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 24.2.1902, in E. LUCIANO, C.S. ROERO, *Giuseppe Peano. Matematico e Maestro*, Torino, DM, 2008, pp. 52-53.

<sup>13</sup> A. Padoa a G. Vailati, in LUCIANO, ROERO 2008 cit., p. 53.

<sup>14</sup> L'autentico fulcro della vicenda risiede nella nozione di « originalità ». Come già Padoa aveva avuto modo di notare, all'atto dell'assegnazione annuale dei Premi ministeriali dell'Accademia dei Lincei per i docenti della scuola secondaria, non si negava precisione, eleganza e pregio alle pubblicazioni di Logica, ma non si era disposti ad accordare a tali ricerche il sigillo dell'originalità. Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 25.8.1902 in LUCIANO, ROERO 2008 cit., pp. 54-55.

<sup>15</sup> A. Padoa a G. Vailati, 24.2.1902, in LUCIANO, ROERO 2008 cit., p. 53.

Fondamenti della Matematica, tutte discipline che gli avrebbero consentito un'ampia libertà nella scelta dei temi da trattare e nella stesura dei programmi.

Non sono purtroppo pervenute le risposte di Peano e Vailati, cui Padoa manifesta le sue aspirazioni, ma si desume che entrambi non fecero mancare all'amico solidarietà e sostegno<sup>16</sup>. Nell'Archivio Storico dell'Università di Torino non è peraltro custodito l'incartamento relativo alla richiesta di libera docenza in Logica presentata da Padoa, il che lascia presumere che egli avesse presto lasciato cadere questa sua intenzione, come farà in altre circostanze<sup>17</sup>. Di fatto Padoa coronerà il suo desiderio solo nel 1932, conseguendo a Genova la libera docenza in Logica matematica, la prima in Italia in una Facoltà scientifica, con una commissione costituita da Beppo Levi, Michele Cipolla e Giovanni Vacca.

## 2. *Educare al rigore: l'insegnamento 'logico' di G. Peano*

Come già asseriva B. Russell, per diffondere una qualsiasi nuova teoria, come la Logica simbolica, occorre « occupare una cattedra e fondare una Scuola »<sup>18</sup>: non stupisce dunque l'impegno assiduo di Peano e dei suoi collaboratori nel promuovere e sostenere una congerie di iniziative didattiche a supporto dell'insegnamento della Logica, quanto mai differenziata per modalità e finalità.

A Torino, dal 1890 in poi, Peano inserisce elementi di Logica nei corsi da lui tenuti, sia come titolare di cattedra che per incarico: Analisi infinitesimale (1890-1924), Analisi superiore (1908-1910) e Matematiche complementari (1925-1932).

<sup>16</sup> Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 27.2.1902, in LUCIANO, ROERO 2008 cit., p. 54.

<sup>17</sup> Padoa presenta nel 1912 domanda di libera docenza in Filosofia teoretica, ma la ritira nel 1913.

<sup>18</sup> B. Russell a L. Couturat, 1.1.1905, in SCHMID 2001, pp. 461-462: « Je crois que, pour répandre la logique symbolique, il faut, comme Peano, occuper une chaire et fonder une école. C'est comme cela que les idées nouvelles en philosophie se sont généralement répandues ».



L'adozione del linguaggio ideografico e dei metodi assiomatici nelle lezioni di Calcolo differenziale ed integrale, impartite nel primo biennio universitario e all'Accademia militare, è certamente una delle scelte metodologiche più 'spregiudicate' e discusse della sua docenza<sup>19</sup>. Alla logica egli dedica ben cinque lezioni, della trentina di cui all'epoca era costituito il corso di Analisi, e ad essa sono destinate sistematicamente delle *Appendici*<sup>20</sup> o alcuni paragrafi delle dispense ad uso degli studenti. I contenuti logico-fondazionali sono affrontati, come è ovvio, solo entro i limiti in cui possono risultare funzionali allo sviluppo del programma di Analisi: l'insegnamento della Logica che ne scaturisce è dunque forzatamente limitato<sup>21</sup>. Peano introduce e utilizza pochi segni ideografici (una ventina

<sup>19</sup> Cfr. E. LUCIANO, *Un sessantennio di ricerca e di insegnamento dell'Analisi infinitesimale ...*, 2008, pp. 65-92. C. Somigliana asserisce ad esempio (*Intorno all'ordinamento degli studi matematici nel primo biennio universitario in Italia*, 1911, p. 21): » [Peano] diede un indirizzo suo proprio all'insegnamento, introducendovi largamente i metodi della logica matematica. Le sue *Lezioni di Analisi infinitesimale* (Torino, 1893), sono un notevole esempio di unione fra i metodi rigorosi moderni e la semplicità antica di esposizione. Gli ulteriori svolgimenti dei metodi del Peano (v. *Formulario Mathematico*) sono invece attualmente assai discussi, poiché si ritiene che la preponderanza accordata al formalismo logico ed alla rappresentazione simbolica faccia meno chiara negli allievi la visione degli intenti del calcolo, della sua origine, del suo valore applicativo, come strumento di studio dei fatti naturali ».

<sup>20</sup> [G. VACCA], *Appendici alle Lezioni di Analisi infinitesimale del Prof. G. Peano*, (copia litografata, Fascicoli I-V), [Torino], Tasca, 1898, pp. 1-78, BSM Torino, *Fondo Peano-Vacca*.

<sup>21</sup> Cfr. G. Peano a E. Catalan, 25.1.1892 in E. JONGMANS, *Quelques pièces choisies dans la correspondance d'Eugène Catalan*, Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 50, 9-10, 1981, p. 307: « Or, dans notre cas, je suppose données les idées générales de logique [...]. Les études de cette nature ne sont pas, je crois, stériles. On voit sous des points différents les éléments de la mathématique; et lorsque ces théories sont suffisamment élaborées, on les peut substituer ou partiellement ou en totalité dans l'enseignement à d'autres théories. Mais il ne faut pas, de l'autre côté, exagérer, et croire qu'on puisse tout-de-suite expliquer dans les écoles, les définitions et les théorèmes, p. ex., sous la forme que j'ai publié. Ils seront simplement *incompréhensibles* ».

al più), senza peraltro commentarne tutte le relative proprietà. Non è dato spazio invece a questioni tecniche, come i tipici problemi di coerenza, indipendenza, definibilità, categoricità, completezza e così via.

Nonostante le cautele adottate, questa impostazione didattica atipica desta forti perplessità e, se non mancano le testimonianze entusiastiche di alcuni studenti affascinati dal magistero di Peano, non scarseggiano neppure le critiche di una cospicua porzione degli analisti italiani e di alcuni colleghi di Ateneo, fra cui F. Tricomi e G. Fubini<sup>22</sup>. Il timore manifestato da più parti è che un uso acritico ed eccessivo del formalismo mascheri i procedimenti « naturali » del Calcolo infinitesimale, induca la meccanizzazione dell'apprendimento e la disaffezione degli studenti più brillanti, oltre ad oscurare i legami con le applicazioni alle scienze. Conseguentemente, i riflessi nell'ambito editoriale sono modesti e, a quanto risulta dalla ricerca condotta, l'ampia manualistica di *Calcolo* fiorita in Italia include, entro il 1930, solo un trattato preceduto da un'introduzione sui principi della Logica – quello di M. Cipolla<sup>23</sup> – che

<sup>22</sup> Cfr. ad esempio F. TRICOMI, *Matematici torinesi dell'ultimo secolo*, Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, 102, 1967-68, p. 257: « Quanto al lungo insegnamento del Peano [...] non si può tacere che esso, ottimo all'inizio, cominciò a scadere intorno alla fine del secolo scorso, degenerando infine in una poco seria congerie di logica matematica, applicazioni del calcolo vettoriale, approssimazioni numeriche, ecc. » e G. FUBINI, *Lezioni di analisi matematica*, Torino, STEN, 1913, p. VII: « Ridurre le teorie svolte alla parte essenziale; scegliere le dimostrazioni più facili, anche se più lunghe e meno eleganti; dimenticare, per quanto possibile, ogni considerazione di importanza prevalentemente critica .... ».

<sup>23</sup> Cfr. M. CIPOLLA, *Analisi algebrica ed introduzione al calcolo infinitesimale*, Palermo, Capozzi, 1914, p. VIII « Ho voluto, a tal fine, premettere un'introduzione sui principi di Logica, ai quali s'informano i concetti e i ragionamenti matematici. Essa però non è un'esposizione critica di tali principi (né poteva esserlo, senza uscire dal disegno del lavoro, e dal suo precipuo scopo didattico), ma è un richiamo breve e facile di nozioni di Logica, un riassunto di quelle proprietà generali delle classi e delle relazioni, che hanno, in tutto il seguito, frequentissime applicazioni. Per tale motivo, appunto, in riguardo alle notazioni di cui si giova la Logica matematica, mi sono limitato a quelle strettamente necessarie allo scopo cui l'introduzione è

non a caso è un esponente della Scuola di Peano. Certamente questa diagnosi non potrebbe essere estesa all'editoria più recente, anche se la propensione a contemplare parti più o meno estese di logica e di teoria degli insiemi nei testi di Analisi per l'Università appare maggiormente connessa ai riflessi della corrente bourbakista, che non alla tradizione culturale di matrice peaniana.

Ancor più fragile è il tentativo di Peano di sfruttare la Logica nell'ambito del corso di Analisi superiore (1908-09, 1909-10) e nei lavori di ricerca. Infatti, pur in presenza di alcuni risultati di pregio ottenuti nelle matematiche superiori dagli allievi M. Gramegna, M. Peyrolieri e V. Mago, la volontà di concedere ampio spazio alle questioni 'critiche', commentate a partire dal *Formulario*, e l'uso dei simboli in questa sede, portano ad uno scontro in Facoltà, che produce la non riconferma dell'incarico a Peano<sup>24</sup>.

È infine purtroppo assai frammentaria la documentazione per quanto riguarda il corso di Matematiche complementari tenuto da Peano fra il 1925 e l'anno della morte<sup>25</sup>. Le testimonianze di Fausta Audisio, Cesarina Boccalatte, Aldo Ghizzetti e Ludovico Geymonat colmano infatti solo parzialmente le lacune sui contenuti affrontati e sulla struttura dell'insegnamento di Peano in quel settore, sulla letteratura scientifica utilizzata e sui temi di approfondimento proposti. È tuttavia indubbio che la voce 'Logica matematica', abbinata ai Fondamenti e alla Storia della matematica faccia parte integrante di quel corso e la conferma di ciò giunge dai titoli e dai brevi prospetti rias-

destinata. Ed aggiungo, in proposito, che di queste stesse notazioni io mi giovo nel seguito con molta parsimonia, non essendo possibile, nel momento attuale, per vari e complessi motivi, un radicale e repentino mutamento in questo senso ».

<sup>24</sup> Cfr. C.S. ROERO, *Giuseppe Peano, geniale matematico, amorevole maestro* in R. ALLIO (a cura di), *Maestri dell'Ateneo torinese dal Settecento al Novecento*, Torino, Stamperia artistica nazionale, 2004, pp. 138-141; E. LUCIANO, *G. Peano and M. Gramegna on ordinary differential equations*, *Revue d'Histoire des Mathématiques*, 12, 2006, pp. 33-77.

<sup>25</sup> Cfr. LUCIANO, ROERO 2008 cit., pp. 148-149.

suntivi, inviati a *L'Enseignement mathématique* e pubblicati nell'apposita rubrica<sup>26</sup>.

Accanto alla categoria dei corsi ufficiali, esiste poi quella, altrettanto significativa, degli insegnamenti liberi. Peano ne propone due di Logica matematica, rispettivamente negli a.a. 1906-07 e 1909-10<sup>27</sup>. Particolarmente significativo è il primo, che viene seguito con successo da numerosi allievi, fra cui M. Peyrolieri. In questo contesto, Peano non si limita ad illustrare il significato e le prime proprietà dei suoi simboli, come avveniva nei corsi di Analisi, ma sviluppa un percorso didattico organico e armonicamente strutturato nel campo della Logica<sup>28</sup>. Adottando un approccio storico, egli delinea il percorso seguito dalla Logica a partire da G.W. Leibniz fino agli ultimi sviluppi ottocenteschi. Non trascura cenni alle applicazioni della Logica allo studio dei Fondamenti della Geometria e dell'Aritmetica e affronta temi di avanguardia, fra cui i contributi di teoria degli insiemi di G. Cantor, il problema delle antinomie, la natura e l'ammissibilità dell'assioma della scelta e le questioni sulle definizioni matematiche. Si tratta di argomenti al centro del dibattito filosofico e matematico di quel tempo, ad esempio sulla *Revue de Métaphysique et de Morale*, e oggetto

<sup>26</sup> I titoli sono per l'a.a. 1927-28, *Fondamenti della matematica, Storia, Logica Matematica*, *L'Enseignement mathématique*, 27, 1928, p. 153, per l'a.a. 1928-29, *Fondamenti della matematica, Logica Matematica, Cenni storici*, *L'Enseignement mathématique*, 28, 1929, p. 321, per l'a.a. 1929-30, *Fondamenti della Matematica, esame critico*, *L'Enseignement mathématique*, 29, 1930, p. 169 e per l'a.a. 1930-31, *Fondamenti dell'Aritmetica e della Geometria*, *L'Enseignement mathématique*, 30, 1931, p. 151.

<sup>27</sup> Del secondo corso esiste solo una documentazione indiretta. Esso è infatti segnalato in *L'Enseignement mathématique*, 11, 1909, p. 319, tuttavia non è registrato negli Annuari accademici, né è conservato il suo programma in ASU Torino.

<sup>28</sup> Cfr. PEANO, *Programma di Logica Matematica, corso libero per l'anno 1906-07 presso la R. Università di Torino*, ms. autografo, Torino 20.3.1906, ASU Torino, XIV B, c. 1r, edito in LUCIANO, ROERO 2008 cit., pp. 133-134. Esso ricalca da vicino i contenuti e la struttura della nota di PEANO, *Super teorema de Cantor-Bernstein et additione*, 1906b, 1906e, RdM, 8, 1906, pp. 136-143, 143-157.

pure dell'attività di ricerca dello stesso Peano che, come in altre occasioni, si dipana in intima connessione con la sua pratica didattica. La bibliografia utilizzata nel corso e commentata con gli studenti è di caratura internazionale e vi spiccano saggi recentissimi come quelli di B. Russell, H. Poincaré o le celebri *Cinq lettres sur la théorie des ensembles* di R. Baire, E. Borel, H. Lebesgue e J. Hadamard.

### 3. *Esperienze di insegnamento della Logica in ambito universitario*

Sarebbe del tutto fuorviante ritenere che la galassia di proposte didattiche nel campo della Logica si riduca alle iniziative del solo Peano. Anche circoscrivendo il campo di indagine ai corsi di Logica attivati con questa denominazione specifica, il panorama è infatti ricco e articolato e il ventaglio degli insegnamenti di Logica, seppure numericamente limitato, presenta una grande vivacità di approcci culturali.

A Milano Ugo Cassina ripropone nei suoi corsi di Matematiche complementari l'abbinamento fra Logica, Critica dei Fondamenti e Storia della Matematica già caro al suo Maestro<sup>29</sup>. Nell'Ateneo napoletano Alfonso Del Re completa nell'a.a. 1906-07 un ciclo di Lezioni di *Algebra della Logica* per gli studenti di Matematica e di Filosofia che, per il vivo apprezzamento riscosso, è presto pubblicato dalla locale Accademia delle Scienze. Nell'a.a. 1933-34 Corradino Mineo tiene per incarico a Palermo un corso di Logica matematica<sup>30</sup>, mentre a Gevova questo affidamento è costantemente riconfermato a Padoa dal 1932 all'anno della morte (1937).

<sup>29</sup> I titoli dei corsi di Cassina sono per l'a.a. 1930-31, *Logica Matematica, Fondamenti dell'Analisi, Il concetto di limite e le sue applicazioni, Evoluzione storica dell'Aritmetica, dell'Algebra e della Geometria* (*L'Enseignement mathématique*, 29, 1930, p. 168) e per l'a.a. 1932-33, *Logica Matematica, Fondamenti dell'Aritmetica e dell'Analisi, Introduzione alla teoria dei numeri, Storia dell'Aritmetica e dell'Algebra, Critica dei principi* (*L'Enseignement mathématique*, 31, 1932, p. 129).

<sup>30</sup> Esso è segnalato su *L'Enseignement mathématique*, 32, 1933, p. 95.

Pur avendo limitato la ricognizione alle sole Facoltà scientifiche, non possiamo infine tacere il nome di Albino Nagy che, come libero docente, tiene corsi di Logica matematica dal 1893 al 1896 presso la Facoltà di Filosofia dell'Università di Roma La Sapienza. Apprezzato da Peano e da Burali-Forti, e in contatto epistolare con Vailati, Vacca e Padoa, Nagy è ritenuto dalla Scuola torinese un pioniere della didattica della Logica in Italia a livello universitario e di scuola secondaria. Autore di apprezzati manuali<sup>31</sup>, tutti recensiti con favore sulla *Rivista di Matematica*<sup>32</sup>, Nagy si riallaccia alle incoraggianti esperienze tentate in seno ai corsi di filosofia da J. Venn « sopra due classi parallele di giovani, delle quali una soltanto era addestrata all'uso dei metodi e delle notazioni della logica simbolica »<sup>33</sup>.

A livello europeo, poi, l'impostazione didattica di Peano è recepita da Louis Couturat nel suo corso di Logica tenuto al Collège de France durante l'a.a. 1906-07. Il filosofo francese, che dal 1896 si manteneva in contatto epistolare con Peano, era all'epoca accreditato in Francia come il divulgatore della logica ideografica e già nel 1904 aveva tentato, con esiti deludenti, di attirare sulla Logica l'attenzione della cerchia di E. Borel,

<sup>31</sup> A. NAGY, *Principi di logica, esposti secondo le dottrine moderne*, Torino, Loescher, 1892.

<sup>32</sup> Cfr. PEANO, *Albino Nagy, Lo stato attuale ed i progressi della Logica. - Roma, 1891, pag. 21*, RdM, II, 1892, p. 80 e G. VAILATI, *Albino Nagy*, RdM, VII, 1900-1901, p. 111.

<sup>33</sup> G. VAILATI, *A. Nagy, Principi di logica esposti secondo le teorie moderne, Torino, Loescher, 1891, p. 219*, RdM, 3, 1893, p. 62. Vailati conclude: « Ci è grato segnalare questa pubblicazione come un primo tentativo in Italia verso una riforma dell'insegnamento di questo importante ramo della filosofia, nella quale si tenga conto dei progressi fatti in quest'ultimo trentennio, per opera specialmente dei logici inglesi. [...] Si può prevedere, del resto, come non lontano il tempo in cui l'affermare la convenienza di familiarizzare per tempo i giovani coi concetti e coi processi della logica matematica, diventerà un'asserzione non abbisognante di prova e in cui parrà superfluo il far rilevare l'addizionale importanza di questo genere di disciplina mentale ».

cercando di coinvolgere H. Lebesgue e R. Baire<sup>34</sup>. Accettata l'opportunità di sostituire nel semestre invernale il collega H. Bergson, Couturat avanza l'inattesa proposta di dedicare il corso alla storia della logica formale moderna. Come già Peano, egli ravvisa in Leibniz il padre di questa disciplina che, sviluppatasi grazie alle ricerche di impronta algebrica di G. Boole, C. S. Peirce e E. Schröder, vede il suo compimento nei lavori di G. Frege, B. Russell e dello stesso Peano, cui sono dedicate ben tre lezioni<sup>35</sup>.

È comunque nell'ambiente americano che si registrano i successi più ampi per quanto concerne la didattica della Logica in vista della formazione dei docenti di Matematica. Nel 1916 J.W. Young e D.E. Smith segnalano infatti l'attivazione, negli Atenei più prestigiosi, come la Columbia University, la Cornell University, Harvard, Chicago e la Pennsylvania University di ben cinque corsi, sia propedeutici che avanzati di Logica e Fondamenti della Matematica<sup>36</sup>.

#### 4. *Letture e conferenze di Logica matematica*

Il magistero di Logica condotto in ambito universitario si accosta a una congerie di iniziative *a latere*, contraddistinte da un taglio anfibio fra la didattica propedeutica e l'alta divulga-

<sup>34</sup> A tal scopo Couturat aveva inviato a Baire, Borel e Lebesgue dei *Remarques d'un logicien* sulle *Leçons sur les fonctions de variable réelles* di Borel e sulle *Leçons sur les fonctions discontinues* di Baire, invitandoli a confrontare le loro notazioni con i segni ideografici di Peano. Sulla vicenda cfr. LUCIANO 2008 cit., pp. 73-75.

<sup>35</sup> Il corso di Couturat avrebbe dovuto dar luogo alla pubblicazione presso Alcan di un manualetto di *Histoire de la logistique*, che però non vide mai la luce. Cfr. L. Couturat a G. Peano, 21.11.1905, 3.5.1906 e 9.5.1906 in LUCIANO, ROERO, (a cura di), *Giuseppe Peano - Louis Couturat Carteggio (1896-1914)*, Firenze, Olschki, 2005, pp. 93, 106, 109.

<sup>36</sup> J.W. A. YOUNG, D.E. SMITH, *The Training of Teachers of Mathematics in the United States of America*, L'Enseignement mathématique, 1916, pp. 429-439.

zione: si tratta dei cicli di conferenze e seminari tenuti da Burali-Forti, Padoa e Vacca in varie sedi italiane ed estere.

Questa tradizione esordisce con il corso di *Lecture scientifiche* sulla Logica tenute da Burali-Forti all'Università di Torino nell'a.a 1893-94. Riacciandosi alla consolidata attività di insegnamento di G. Halsted e C.S. Peirce nelle Università americane e di P. Poretsky nell'Ateneo russo di Kazan, Burali-Forti elabora la prima accurata e lucida sintesi delle ricerche condotte dalla Scuola torinese di Peano con intenti spiccatamente didattici. Il ciclo di *Lecture* sfocia nella pubblicazione del manuale *Logica matematica*, che costituirà per decenni il sussidiario di riferimento per apprendere i primi rudimenti della disciplina<sup>37</sup>. Il testo conosce una seconda edizione nel 1919, interamente riveduta, ma non altrettanto riuscita dal punto di vista scientifico e metodologico. Oggetto di un caustico attacco di F. Enriques, la *Logica* del 1919 non incontrerà del resto neppure il favore di Peano che, con il suo spirito aperto e cosmopolita, non poteva apprezzarne le pagine grondanti nazionalismo e acrimonia verso le « logiche infantili » di Hilbert e Russell<sup>38</sup>.

La figura principale di divulgatore e docente della Logica ideografica è tuttavia quella di Padoa che a partire dal 1898 profonde energie e impegno in una serie di cicli di seminari tenuti a Bruxelles (1898), Pavia (1899), Roma (1900 e 1906), Cagliari (1906-7), Ginevra (1911) e Genova (1932-1937)<sup>39</sup>. L'a-

<sup>37</sup> C. BURALI-FORTI, *Logica Matematica*, Milano, Hoepli, 1<sup>a</sup> ed. 1894, 2<sup>a</sup> ed. 1919. Cfr. anche G. VAILATI, *C. Burali-Forti. Logica matematica, 1894* (Hoepli, Milano), RdM, 4, 1894, pp. 143-146.

<sup>38</sup> Cfr. C. Burali-Forti a G. Vacca, [19.6] 1919, in P. NASTASI, A. SCIMONE, (a cura di), *Lettere a Giovanni Vacca*, Quaderni PRISTEM, n. 5, Palermo, 1995, p. 24. Sulla polemica sorta fra Burali-Forti ed Enriques cfr. G. LOLLI, *I critici italiani di Peano: Beppo Levi e Federico Enriques*, in AA.VV., *Peano e i Fondamenti della Matematica*, Modena, Mucchi, 1993, pp. 51-71. Su questa seconda edizione cfr. anche A. REYMOND, *C. Burali-Forti. Logica matematica (Manuali Hoepli). Seconda edizione intieramente rifatta...*, Milan, 1919, L'Enseignement mathématique, 21, 1920-21, pp. 66-67.

<sup>39</sup> I titoli di questi cicli sono: *Conférences sur la logique mathématique*, Université Nouvelle de Bruxelles, 1898; *Algebra elementare logicamente*



zione didattica di Padoa è solidalmente improntata ad un medesimo principio ispiratore, delineato nella sua conferenza *Logica matematica e matematica elementare*, ritenuta a ragione dall'amico Vailati « il manifesto dei logici italiani »<sup>40</sup>. Convinto che « soltanto alcuni equivoci contrastino oggi ancora alla Logica matematica il posto eminente che sembra spettarle fra le più importanti manifestazioni dell'umano pensiero » Padoa intende dimostrare che « l'ideografia logica è più facile ad apprendersi d'ogni altro linguaggio conosciuto »<sup>41</sup> ed identifica dunque l'insegnamento della Logica con quello del formalismo ideografico di Peano. Si tratta, come è facile intuire, di un' 'equazione' non priva di limiti ed ambiguità.

Lasciata Pinerolo, dove Vailati lo sostituisce presso il locale Istituto tecnico, Padoa raggiunge Bruxelles nell'ottobre del 1898 e qui, in qualità di *visiting professor* della neonata Université Nouvelle, tiene undici conferenze fra il 19 ottobre e il 23 novembre<sup>42</sup>. L'obiettivo che si prefigge è dichiarato nella lezione di apertura:

« Je me propose de faire connaître aux étudiants de philosophie et de mathématiques la signification et l'usage des symboles logiques, dans

*esposta*, Università di Pavia, 1899; *L'Algebra e la Geometria, quali teorie deduttive*, Università di Roma, 1900; *Logica Matematica*, Università di Padova, 1905; *Logica Matematica*, Università di Cagliari, 1907; *La logique déductive dans sa dernière phase de développement*, Università di Ginevra, 1911; *Logica Matematica*, Università di Genova, 1932-1933; *Logica ideografica*, Università di Genova, 1934-1937.

<sup>40</sup> G. Vailati a G. Vacca, 19.2.1902, AVM, CXLII, c. 1r-v.

<sup>41</sup> A. PADOA, *Logica matematica e matematica elementare*, 1902a.

<sup>42</sup> Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 25.10.1898, AVM, CCCXXX, c.p.: « ... fui occupatissimo, essendo partito senza aver preparato le mie lezioni, mentre qui fui pregato di fare una pubblicazione autografica delle mie conferenze. Queste ebbero ottimo risultato finora. Parecchi professori mostrano molto interesse. Le manderò le dispense sinora pubblicate; sono piene di errori linguistici, stante la fretta e la mancanza di alcun aiuto. Se avrà qualche osservazione relativamente alla sostanza, me la comunichi, affinché ne possa tener conto nell'errata corrige. Ho dovuto diluire molto per rendere accessibile ». Cfr. anche A. Padoa a G. Vailati, 5.10.1898, 9.10.1898, 31.12.1898, 4.12.1898, AVM.

l'espoir de mettre mes auditeurs à même de lire sans difficulté les principaux ouvrages dans lesquels ces signes sont employées et de les encourager à vouloir contribuer au développement de ces études. Les deux exemples que je viens de donner vous ont déjà fait comprendre exactement ce que c'est pour nous la Logique mathématique: un instrument. [...] Évidemment, onze leçons ne pouvait être suffisantes pour tout ce qu'on pourrait dire à ce sujet. Mais j'espère d'être réussi à vous faire comprendre l'importance et l'utilité de ces études, à vous apprendre la signification et l'usage des symboles, à vous donner la possibilité de lire sans difficulté les ouvrages publiés et de contribuer au développement de la Logique Mathématique»<sup>43</sup>.

L'ossatura di questo primo ciclo, ripartita in due parti, è destinata a influenzare tutti i successivi. Dopo aver brevemente ripercorso la storia della logica, evidenziandone le finalità e l'utilità per la ricerca matematica, Padoa introduce i principali segni ideografici, illustrandone il significato e la sintassi<sup>44</sup>. Nella seconda *tranche* di lezioni « legge » insieme agli uditori alcuni paragrafi del *Formulaire mathématique, II §1, Logique Mathématique* e del *Formulaire, II § 2, Arithmétique*<sup>45</sup>, dato alle stampe proprio mentre egli si accingeva a raggiungere il Belgio. Il corso si chiude con il commento di una *selecta* di stralci degli scritti fondazionali di Peano e di alcuni collaboratori della sua Scuola espressi ideograficamente – per esempio gli opusco-

<sup>43</sup> A. PADOA, *Conférences sur la Logique Mathématique*, 1898c.

<sup>44</sup> Più in dettaglio nella prima conferenza (19.10.1898) Padoa illustra il sogno di Leibniz, presenta la logica come microscopio e telescopio, ripercorre brevemente la storia della logica e introduce i segni P, le lettere, i punti, le parentesi e i simboli  $\supset$ , Df,  $\cap$ , Ks,  $\varepsilon$ . Nella seconda (21.10.1898) presenta i simboli di coppia, di negazione  $\sim$ , le idee primitive della logica, le idee derivate e il segno Pp. Dopo aver descritto il progetto del *Formulaire* introduce il segno  $\ni$ , il concetto di inclusione di classi, il prodotto logico di classi e l'uguaglianza. Nella terza conferenza (25.10.1898) tratta la somma logica di classi, il simbolo  $\exists$ , le convenzioni sulla punteggiatura, alcune proposizioni primitive, il simbolo Simpl e la classe nulla. Nella quarta (28.10.1898) Padoa illustra il segno Comp, il sillogismo, le proprietà riflessiva, simmetrica e transitiva dell'uguaglianza, la proprietà commutativa e associativa di  $\cap$ .

<sup>45</sup> Al *Formulaire* sono dedicate le conferenze VII del 8.11.1898, VIII del 11.11.1898, IX del 16.11.1898 e X del 18.11.1898.

li *Arithmetices principia nova methodo exposita* e *Il metodo deduttivo come strumento di ricerca* di G. Vailati. Questa struttura, del resto, ricalca fedelmente l'impostazione cara a Peano e da lui adottata in più circostanze, per esempio nella sua *lectio magistralis* al secondo congresso internazionale dei matematici di Zurigo, nell'agosto 1897, o nella conferenza plenaria sul *Formulario* tenuta al convegno Mathesis nel settembre 1898.

La medesima metodologia informa i seminari tenuti da Padoa a Pavia nel 1899 e a Ginevra nel 1911<sup>46</sup>. Il nome «Logica» scompare fra l'altro, per prudenza, dal titolo delle conferenze tenute a Roma nel 1900, dedicate genericamente all'*Algebra e la Geometria quali teorie deduttive*, nelle quali viene illustrato, prima della presentazione al Congresso Internazionale di Filosofia di Parigi, il cosiddetto 'criterio di definibilità di Padoa'<sup>47</sup>. Il buon successo di pubblico riscosso conferma la fiducia di Padoa nel rapido affermarsi dell'impostazione di ricerca della Scuola di Peano e, in effetti, tali iniziative fanno breccia nella comunità matematica italiana. Alle lezioni di Padoa, pubblicizzate dai periodici specialistici ma anche da quotidiani ad ampia tiratura, presenziano infatti studenti, insegnanti, semplici cultori della materia, accanto a matematici di prestigio<sup>48</sup>.

<sup>46</sup> Cfr. A. PADOA, *Riassunto delle Conferenze su l'Algebra e la Geometria quali teorie deduttive*, 1900a. Cfr. anche A. Padoa a G. Vailati, 12.1.1901, 27.3.1901, AVM.

<sup>47</sup> Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 4.12.1899, AVM, CCCXVII, c.p.: «Ho chiesto di tenere un Corso di Conferenze all'Università su «I principi fondamentali dell'Algebra e della Geometria». Della Logica Matematica mi varrò come strumento, ma non l'ho messa in vista nel titolo del Corso».

<sup>48</sup> Cfr. A. Padoa a G. Vailati, 31.1.1900, AVM, CCCXL, c.p.: «Lunedì feci la seconda lezione; v'era una ventina di ascoltatori; numero più che soddisfacente. Ho già spiegata l'ideografia logica, che piacque; molte diffidenze sono già vinte. E sempre avanti!» e A. Padoa a G. Vacca, 28.3.1906, in NASTASI, SCIMONE 1995 cit., p. 131: «Severi si rammenta della Logica Matematica; è venuto anche alla 3ª lezione (che feci sabato) e così D'Arcais (che approva e si compiace) e Levi-Civita (che era un po' diffidente ed incomincia ad interessarsi)».

Un'altra figura essenziale nel contesto dell'insegnamento della Logica in Italia è quella di Vacca, che nel 1902 ottiene l'autorizzazione a tenere un ciclo di *Letture* su tale disciplina presso l'Ateneo di Genova<sup>49</sup>. L'obiettivo dell'iniziativa è ancora quello di facilitare l'acquisizione dei lavori scritti in linguaggio logico-simbolico e innanzitutto del *Formulario*, opera che « servirà di guida nelle conferenze »<sup>50</sup>. Dietro sollecitazione di Gino Loria, cui Vacca aveva anticipato il prospetto delle sue *Letture*<sup>51</sup>, è dedicata però maggiore attenzione alle applicazioni della Logica nel settore dell'Analisi<sup>52</sup>. Ciò non stupisce

<sup>49</sup> G. Vacca a G. Eneström, [1902] in NASTASI, SCIMONE 1995 cit., pp. 65, 67.

<sup>50</sup> Cfr. G. VACCA, *Elementi di Logica Matematica*, 1903a, p. 1.

<sup>51</sup> Cfr. G. Vacca a G. Vailati, [settembre 1902], AM, senza coll., cc. 1r-2v: « Ho ottenuto di fare all'Università di Genova alcune conferenze di logica matematica col programma che hai visto. Spero di cominciarle a metà novembre, o almeno entro il mese. La mia *intenzione* è di pubblicarle subito una per una, di mano in mano le faccio. Spero di non avere difficoltà troppo gravi » e G. Loria a G. Vacca, 24.9.1902, in NASTASI, SCIMONE 1995 cit., pp. 102-103: « Ho ricevuto ed accuratamente esaminato il programma da lei speditomi delle progettate conferenze. Non trovo alcuna soppressione od alcun mutamento nell'ordine da proporre; solo crederei opportuno di accrescere o almeno dichiarare più diffusamente le applicazioni. P. es. il Calcolo geometrico potrebbe estendersi oltre gli elementi ed abbracciare qualche cenno sull'uso di esso alla Meccanica, e alle nozioni sui numeri cardinali potrebbe utilmente seguire qualche informazione sull'uso di tali enti in questioni analitiche ».

<sup>52</sup> Il programma, edito in NASTASI, SCIMONE 1995 cit., p. 68, recita: « *Introduzione storica. Le relazioni e le operazioni fondamentali della logica.* Eguaglianza, deduzione, moltiplicazione ed addizione logica, classi, proposizioni singolari, definizioni, dimostrazioni, condizioni, negazione, proposizioni esistenziali. *Assiomi delle scienze deduttive.* Scelta delle idee primitive e dei postulati, dimostrazione della loro indipendenza, assiomi dell'aritmetica. *Funzioni, corrispondenze e loro proprietà.* Discussioni recenti sulle teorie dei numeri reali. *Assiomi della geometria.* Diversi sistemi di idee primitive e di postulati. Discussioni recenti. Elementi di calcolo geometrico, applicazioni a curve, superficie ed alcuni concetti della meccanica. Campi di variabilità delle funzioni. Funzioni inverse. I numeri cardinali di G. Cantor. Applicazioni analitiche. Analisi del concetto di limite. Recenti studi sui fondamenti del calcolo infinitesimale ».

eccessivamente, del resto, se si tiene conto del fatto che Vacca proveniva da cinque anni di assistentato a Peano sulla cattedra di Calcolo infinitesimale e proprio per gli studenti di questo corso aveva curato le *Appendici* di Logica alle lezioni del titolare. Anche in questo caso l'iniziativa riscuote un'eco positiva a livello nazionale ed internazionale, favorita dalla pubblicazione del riassunto delle conferenze di Vacca sulla rivista *Bibliotheca Mathematica* di G. Eneström.

Tutte queste esperienze didattiche sono accomunate dall'obiettivo, talora raggiunto, talaltra solo vagheggiato, di produrre materiali *ad hoc* per l'insegnamento/apprendimento della Logica. Si può anzi affermare che in esse si situa l'esordio dell'editoria specialistica di Logica matematica in lingua italiana. Le *Lecture* di Burali-Forti sfociano infatti nella redazione dei già menzionati volumetti Hoepli del 1894 e del 1919. Scaturisce invece dal corso tenuto da Padoa all'Università di Ginevra nel 1911 *La Logique déductive dans sa dernière phase de développement*, che riceverà unanimi consensi da parte di parecchi matematici italiani ed esteri per la chiarezza e la limpidezza dell'esposizione<sup>53</sup>. Si arresta invece purtroppo prematuramente la redazione delle dispense di Logica di Vacca. Di esse resta infatti solo una pubblicazione litografica parziale, che copre approssimativamente i contenuti della prima conferenza, tracciando un affresco della « Preistoria » della Logica<sup>54</sup>. Apprezzate da Peano, Vailati e Padoa, cui vengono inviate con la richiesta di pareri, queste dispense di Vacca avranno una circolazione piuttosto ampia in Italia. Vailati, ad esempio, ne propone la lettura a I. Zignago, che si avvicina così alla cerchia di Peano, diventando presto uno dei collaboratori del *Formula-*

<sup>53</sup> Cfr. ad esempio i giudizi lusinghieri su questo manuale espressi da A. REYMOND, *L'Enseignement Mathématique*, 15, 1913, p. 184; J. BYRNIE SHAW, *Bulletin of the American Mathematical Society*, 20, 2, 1913, pp. 97-99; P. JOURDAIN, *The Mathematical Gazette*, 7, 102, 1913, pp. 20-21; S. CANTANIA, *Il Bollettino di Matematica*, 13, 1914, pp. 103-108.

<sup>54</sup> VACCA, 1903a.

rio<sup>55</sup>. Queste litografie sono inoltre incluse da Peano nella *Bibliografia* sulla Logica posta a corredo della quarta edizione del *Formulario* e, per la loro rilevanza storica, la rivista *Modern Logic* ne auspicava nel 1994 una riedizione.

La scoperta della Biblioteca personale di Peano ha del resto reso possibile l'individuazione di uno zibaldone assai vasto ed eterogeneo di materiali approntati per l'insegnamento e la divulgazione della Logica ai livelli scolari più vari. Accanto ai compendi<sup>56</sup>, indirizzati a collane o a periodici didattici, figurano le esposizioni comparative fra i vari sistemi simbolici<sup>57</sup>, le monografie di H. Behmann, A.T. Shearmann, E.B. Smith e persino una proposta editoriale assai peculiare: una rivista interamente dedicata all'*Idéographie mathématique*, diretta a Parigi da Jacob Linzbach<sup>58</sup>. La presenza di questi testi nelle biblioteche personali di Vacca e Vailati lascia intendere che, a partire dalla fine dell'Ottocento e fino alla morte di Peano, si sia creato un meccanismo di circolazione e condivisione del sapere logico-matematico, fondato su un patrimonio comune di

<sup>55</sup> Cfr. G. Vailati a G. Vacca, 12.2.1903, AVM, senza coll., c. 1r: « ... grazie della prima dispensa di logica matematica. L'ho *esperimentata* facendola leggere al mio collega di matematica, persona molto intelligente e affatto nuova della materia, per quanto s'interessi molto di questioni filosofiche (è già di una certa età); egli l'ha gustata molto e ha trovato solo qualche punto oscuro a pagina 13, dove si parla delle definizioni ».

<sup>56</sup> Citiamo ad esempio il capitolo *Logica* curato da A. Padoa per l'*Enciclopedia delle Matematiche Elementari*, 1930e, e le monografie di L. COU-TURAT, *L'algèbre de la logique*, Paris, Gauthier-Villars, 1905; A. DEL RE, *Lezioni di algebra della logica ad uso degli studenti delle Facoltà di matematica e di filosofia e lettere dettate nella R. Università di Napoli*, Napoli, Accademia delle scienze fisiche e matematiche, 1907; W. KOZŁOWSKI, *Podstawy logiki czyli zasady nauk*, Warszawa, Wydawnictwo M. Arcta, 1917; H. BEHMANN, *I principii della Logica Simbolica*, Periodico di Matematiche, 4, 7, 1927, pp. 213-230 ed E.B. SMITH, *Symbolic Logic*, New York, Crofts, 1927.

<sup>57</sup> P. BUFFA, *Principii di Logica, Parte I. - Principii di logica espressi in linguaggio comune. Parte II. Gli stessi espressi in simboli, e seguendo la via tracciata dalla Rivista di Matematica*, Periodico di Matematica, 2, 3, 1901, pp. 295-303; 2, 4, 1902, pp. 292-300.

<sup>58</sup> J. LINZBACH (a cura di), *Idéographie mathématique: étude du langage philosophique*, Parigi, 1930-1933.

letture considerate da quell'*entourage* come normative e di riferimento.

### 5. *La Logica nell'insegnamento secondario*

L'insegnamento della Logica matematica in ambito universitario o para-universitario costituisce solo una delle componenti di un progetto più ambizioso, mirante ad addestrare gli alunni all'uso del formalismo ideografico e al metodo assiomatico il più possibile precocemente, addirittura già a partire dalle scuole medie-secondarie. Tentativi in tal senso sono reiteratamente condotti dalla cerchia di Peano dopo il 1896 e danno luogo a interessanti sperimentazioni.

Le caratteristiche della proposta culturale di Peano sull'insegnamento della Logica a livello medio-secondario si possono compendiare nella volontà di illustrare quei processi e quei simboli che meglio si prestano a formalizzare i comuni procedimenti dimostrativi ed argomentativi, senza addentrarsi in questioni astratte, ma senza per contro banalizzare l'ufficio dell'ideografia, svilendola a mera tachigrafia.

La linea di azione mira a rinnovare soprattutto l'insegnamento dell'aritmetica, ma anche quello della geometria e dei primi elementi del calcolo differenziale ed integrale, dopo che nel 1912 G. Castelnuovo propone l'inserimento delle nozioni di limite, derivata ed integrale nei programmi ministeriali.

Forte della persuasione che è « nel campo dell'insegnamento che la Logica manifesta al meglio la sua fulgida semplicità »<sup>59</sup> Peano ribadisce in più circostanze l'invito:

« Se l'insegnante delle scuole medie impiega la sua prima lezione a sviluppare tutto il formalismo della logica matematica, avrà uno strumento per spiegare in modo semplicissimo queste complicazioni. Altrimenti io temo che l'introduzione del limite delle funzioni (invece di quello delle classi) riproduca nelle scuole medie quella serie di

<sup>59</sup> PEANO, 1919e, *Logica Matematica*, Torino, Utet, p. 960.

confusioni, da cui si è a stento (e non completamente) liberato il Calcolo infinitesimale odierno »<sup>60</sup>.

Per contribuire in profondità ad un ripensamento globale della didattica secondo questa direttiva Peano e i suoi collaboratori sono ben consci di dover agire sia sulla formazione dei futuri docenti che sul loro 'aggiornamento' e si impegnano nella redazione di numerosi manuali (soprattutto di Aritmetica), in cui ampio spazio è attribuito agli studi sui fondamenti, agli insiemi e alla logica ideografica stessa. Le *Aritmetiche* della Scuola di Peano, talora osteggiate perché considerate 'difficili', riscuotono in generale un buon successo e non mancano esempi di loro adozione nelle scuole, soprattutto negli Istituti tecnici<sup>61</sup>.

Chiamato da Castelnuovo a partecipare ai lavori dell'International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), in quanto « uno dei migliori rappresentanti della Scuola logica », Padoa si farà inoltre portavoce di queste istanze anche a livello internazionale, battendosi contro il ritorno del ricorso all' « intuizione pseudo-infinitesimale » nella didattica del Calcolo infinitesimale<sup>62</sup>.

<sup>60</sup> PEANO 1913e, *Sulla definizione di limite*, Atti R. Accademia delle Scienze di Torino, 48, 1913, p. 772.

<sup>61</sup> G. SFORZA afferma ad esempio nel suo articolo *L'aritmetica generale ed algebra elementare di G. Peano come libro di testo nelle scuole secondarie superiori*, Bollettino Mathesis, 1904-05, pp. 30-34 (cit. a p. 30): « Ho adottato quest'anno la predetta opera insigne, soprattutto perché ho ritenuto estremamente didattica l'ideografia logico-matematica, con la quale si ottiene brevità, precisione e possibilità di buone ripetizioni anche da parte di alunni meno che mediocri. Naturalmente in un primo insegnamento bisogna contentarsi di considerare i simboli della logica come abbreviature del linguaggio comune e tralasciare quelle parti del libro che si riferiscono alla logica pura. In questo modo la difficoltà della diffusione nelle scuole medie superiori dell'uso dell'ideografia logico-matematica è addirittura nulla, come mi risulta da ben due anni di esperienze ».

<sup>62</sup> Cfr. ICMI, *Présentation des publications...*, L'Enseignement Mathématique, 1912, p. 48: « M. Padoa, n'appartient pas à la Sous-commission italienne. On lui a cependant demandé un rapport, car il est l'un des meilleurs ».



L'impostazione formalistico-assiomatica che la Scuola di Peano intende dare all'insegnamento della Matematica non può che suscitare un'ampia serie di dibattiti, mai sterilmente eruditi o eristici<sup>63</sup>. Il ventaglio delle questioni discusse in centinaia di saggi, articoli, recensioni e rapporti include 1) la dialettica fra rigore ed intuizione, 2) il problema dei criteri di scelta degli enti e delle proposizioni primitive, 3) le riflessioni sulla loro indipendenza, 4) la maggiore o minore preoccupazione di evitare ammissioni sottointese, 5) la diversa cura nello schematizzare il linguaggio fra gli opposti poli dell'espressione corrente e del simbolismo della logica matematica e ancora 6) l'importanza dell'aderenza alla realtà fisica o psicologica in opposizione allo scheletrico formalismo dell'impalcatura logico-deduttiva, 7) l'opportunità di non ricorrere al principio del terzo escluso e di rinunciare all'uso delle dimostrazioni per assurdo e 8) le questioni critiche suggerite dalla teoria degli insiemi<sup>64</sup>.

représentants de l'école de logique-mathématique, et il a eu la chance d'expérimenter avec succès quelques-uns des préceptes de celle-ci dans tous les ordres d'écoles moyennes» e E. BEKE, *Les résultats obtenus dans l'introduction du calcul différentiel et intégral dans les classes supérieures des établissements secondaires*, L'Enseignement Mathématique, 15, 1914, 245-306, cit. a p. 255, 299, 301: «M. Padoa exprime la crainte que, pour donner satisfaction à des prétendues exigences didactiques, on ne retourne à la pseudo-intuition infinitésimale». Al contrario di quanto avviene nel caso della manualistica di aritmetica e di algebra, tuttavia, le tracce dell'influenza della concezione epistemologica e didattica di Peano sui testi di Analisi per le scuole secondarie appaiono più superficiali, a tratti quasi epidermiche. È questo ad esempio il caso delle *Lezioni elementari di Analisi matematica ad uso dei Licei scientifici* di G. Ascoli, Torino, Petrini, 1924.

<sup>63</sup> Ricordiamo i dibattiti che oppongono G. Peano, M. Pieri, E. Nannei, G. Vailati, M. Pieri, S. Catania, G. Scorza, G. Castelnuovo. Cfr. ad esempio E. LUCIANO, *Aritmetica e Storia nei libri di testo della scuola di Peano*, in L. GIACARDI (a cura di), *La matematica nella scuola italiana da metà '800 a fine '900: problemi, metodi, libri di testo e riforme*, Livorno, Agorà, 2006, pp. 282-287, 295-296.

<sup>64</sup> Cfr. L. BRUSOTTI, *Questioni didattiche* in L. BERZOLARI, D. GIGLI, G. VIVANTI, (a cura di), *Enciclopedia delle Matematiche Elementari*, III, Milano, Hoepli, 1950, pp. 900-902 e 924.

Una disamina puntuale di queste intricate questioni esula dai confini di questo articolo, tuttavia non ci si può esimere dall'alludere al profondo retaggio culturale di quei dibattiti e alla suggestiva analogia che li lega alle discussioni susseguitesesi all'epoca della riforma delle 'Matematiche moderne' <sup>65</sup>.

## 6. La 'fase catacombale' della Logica

A fronte del fervore di attività scientifica, didattica e divulgativa della Logica che abbiamo descritto, la Scuola di Peano patisce un progressivo isolamento. Esso si accentua proprio negli anni in cui si iniziano a raccogliere i primi riconoscimenti oggettivi di quell'impegno, con il conferimento a Padoa della prima libera docenza in Logica matematica e con l'istituzione dei corsi di Matematiche complementari <sup>66</sup>.

Il declino nasce dalla volontà, più volte ribadita da Peano e dal suo *entourage*, di limitarsi a considerare la Logica uno strumento al servizio della matematica, rifiutando di impegnarsi nello sviluppo delle sue implicazioni filosofiche, da un lato, e delle sue parti più tecniche e astratte, ormai svincolate dalla pratica matematica, dall'altro. Peano stesso è, più o meno dichiaratamente, un araldo della visione della logica 'ancella della matematica', affermando più volte che essa si impara in un'ora, che servono poche pagine per illustrarne tutte le nozioni e così via. Tale concezione, che implica il graduale ma inesorabile scollamento fra l'attività di ricerca e l'insegnamen-

<sup>65</sup> Per un'analisi maggiormente approfondita rimandiamo a E. LUCIANO, *I dibattiti sull'insegnamento della logica, da Peano a Bourbaki*, Ass. Sub. Mathesis Conferenze e Seminari 2008-09, Torino 2009, pp. 211-246.

<sup>66</sup> Nella relazione della Commissione giudicatrice (*Bollettino del Ministero dell'Educazione Nazionale*, 1933, 3, p. II, vol. II, p. 2348) si sottolinea l'importanza culturale di questa circostanza affermando: «La Commissione ritiene che, consentendo al prof. Padoa il titolo di libero docente in logica matematica non si dia soltanto un meritato riconoscimento alla lunga operosità del candidato in questo ramo scientifico, ma pure si colga l'opportunità di dar cittadinanza a questo ramo di scienza nel nostro insegnamento matematico superiore».

to, si rivelerà controproducente, sulla lunga durata. I logici puri, infatti, ravviseranno un che di rinunciatario in questa impostazione e, al contrario, i matematici puri denunceranno l'indebita intrusione della logica nei settori di loro competenza.

Le novità degli scritti di Hilbert (e a tratti di quelli di B. Russell), *in primis* la distinzione fra livello teorico e metateorico, non sembrano destare l'interesse di Peano, che non esita a definire « un gran pasticcio » i *Die logischen Grundlagen der Mathematik*<sup>67</sup>. Lascia altrettanto perplessi il fatto che dovesse essere un analista come Salvatore Pincherle, certo non strenuo fautore della logica, a richiamare l'attenzione della Scuola di Peano sulla metamatematica:

« io non so se Ella abbia avuto notizie della Meta-matematica che sta elaborando l'Hilbert. [...] Nel caso che Ella ne prenda cognizione, mi piacerebbe sentire da Lei, che conosce bene la Logica Matematica, in che rapporto stia con questa il nuovo tentativo d'Hilbert. Mi pare che vi sia una stretta parentela fra l'uno e l'altra. Sarebbe il caso di informarne Peano? »<sup>68</sup>.

Alcuni anni più tardi, la situazione non è sostanzialmente cambiata, tanto che Padoa, incaricato di curare il capitolo *Logica* per l'*Enciclopedia* di L. Berzolari, G. Vivanti e D. Gigli, si limita a citare in una nota conclusiva a piè di pagina i contributi di Hilbert, incentrando peraltro la sua attenzione univocamente sui simboli da lui conati<sup>69</sup>. Nessun cenno è fatto agli

<sup>67</sup> G. Peano ad A. Natucci, 8.5.1926, in LUCIANO, ROERO 2008 cit., p. 36. Commenti assai negativi si possono leggere in C. BURALI-FORTI, *Logica matematica*, 1919, pp. XXXII, 358-359. Manifestano invece interesse per questi studi B. Levi, A. Terracini, F. Enriques e G. Ricci.

<sup>68</sup> S. Pincherle a G. Vacca, 28.3.1923, in NASTASI e SCIMONE 1995, p. 144.

<sup>69</sup> Cfr. PADOA 1930e, p. 78: « Giova raffrontare quanto è stato esposto con D. Hilbert und W. Ackermann, *Grundzüge der theoretischen Logik*, Berlin, 1928. Quantunque siano citati G. Peano ed il suo *Formulaire de Mathématiques* (p. 2) le medesime idee sono indicate con simboli diversi, che non sembrano preferibili ».

sviluppi della Logica ad opera della Scuola polacca o all'intuizionismo di L.E.J. Brouwer.

Le iniziative didattiche vanno via via perdendo di smalto e nel ventennio 1938-58 l'insegnamento della Logica muore nel nostro paese. Nei corsi tenuti all'Università di Genova fra il 1932 e il 1937 Padoa ripete a tratti pedissequamente gli stessi contenuti delle sue conferenze del 1911 e addirittura delle sue lezioni di Bruxelles. Rispetto al suo magistero, non può non spiccare la maggiore modernità delle lezioni di M. Bochenski presso l'Angelicum di Roma nel 1938 in cui, fra l'altro, venivano per la prima volta illustrati in Italia, in un contesto di insegnamento, i risultati di J. Lukasiewicz. Non a caso, i futuri logici italiani, da Geymonat a Casari, ravviseranno in queste lezioni di Bochenski, e non nella *Logica* di Padoa, il sussidiario adeguato per il primo approccio allo studio di questa disciplina.

Alla spiegazione storiografica del declino della Scuola italiana di Logica concorrono numerosi fattori, in primo luogo scientifici, e cioè l'esaurimento di un programma di ricerca che, coniato intorno al 1890, non era più stato aggiornato e rinnovato in profondità, e aveva perciò perduto pregnanza e attualità. Non si possono poi tacere le concause socio-culturali, fra cui l'affermarsi del neo-idealismo di Croce e Gentile, con i suoi strascichi di disprezzo per la logica e, più in generale, per la matematica, la morte di Peano, il mancato ricambio generazionale della sua Scuola, la generale decadenza della matematica italiana conseguente all'ascesa del fascismo e al conflitto mondiale. Infine, occorre rilevare che il forte senso di appartenenza ad una celebre Scuola, e il legittimo orgoglio di pionieri nella creazione della logica assume gradualmente, da parte di alcuni allievi di Peano, le fogge dell'autarchia culturale. Quest'ultima nulla ha a che spartire con il nazionalismo più o meno acceso di alcuni esponenti e si trasforma in sciovinismo e, da ultimo, in forme di autentica miopia<sup>70</sup>. L'ostilità è rivolta

<sup>70</sup> Sintomatico di una visione campanilista della Logica è l'atteggiamento di Cassina, palesato in più circostanze. Cfr. ad esempio *Su l'opera fi-*

soprattutto contro i « nuovi » simbolismi della Scuola tedesca e polacca e contro le logiche a più valori: entrambi aspetti certo non secondari, ma neppure essenziali al punto da oscurare il confronto e il dialogo a livello internazionale.

La sopravvivenza della tradizione logica italiana, negli anni trenta e quaranta, è affidata all'iniziativa volenterosa, ma a tratti ingenua, di U. Cassina e di O. Chisini a Milano, all'attività del Centro di Studi Metodologici di Torino, alle reminescenze nostalgiche degli epigoni della Scuola di Peano e agli interessi sporadici di pochi matematici.

Vacca manifesta ad esempio timidi cenni di apertura verso i nuovi indirizzi in una conferenza tenuta a Roma nel 1946, nella quale bolla però come « astrusi » e « intricati » gli sviluppi di T. Skolem, K. Gödel, R. Carnap, L. Wittgenstein, F. Waismann ed E. Bell, accomunandoli in un tutt'uno. Di essi mostra peraltro di avere una conoscenza superficiale, che lo porta ad equiparare quei contributi alle « originali continuazioni » della logica di A. Pastore e P. Mosso<sup>71</sup>. Anche B. De Finetti e L. Lombardo-Radice manifestano un interesse per tali problematiche e il primo lascia pagine fortemente suggestive sulla caratteristica leibniziana e sui suoi legami con il programma di Peano<sup>72</sup>. Non vi è, però, molto di più.

*losofica e didattica di G. Peano*, 1953, p. 11: « Alcuni cultori della logica simbolica moderna e delle cosiddette logiche nuove, ritengono che l'opera di Peano nel campo della logica abbia ormai solo un valore storico, ma tale affermazione è fondata soltanto sulla poca conoscenza di detti autori dell'opera vera di Peano. Così [...] si esaltano i moderni negatori della logica classica, che pretendono di ragionare privandosi degli strumenti della ragione e che si trincerano dietro un linguaggio simbolico prolisso, impreciso ed incompleto, che – colle debite proporzioni – sta a quello di Peano come un quadro cubista o surrealista di Picasso, intitolato donna sdraiata, mai in cui l'uomo comune non riesce a vedere che delle macchie di colore, sta alla donna sdraiata di Tiziano, o alla Danae di Correggio! ».

<sup>71</sup> G. VACCA, *Origini della Scienza*, 1946, pp. 32-33. Vacca allude in particolare al volume di A. PASTORE, *La logica del potenziamento coi principi di Pietro Mosso*, Napoli, Rondinella, 1936.

<sup>72</sup> Cfr. B. DE FINETTI, *L'invenzione della verità*, Milano, Cortina, 2006, pp. 82-83.

Nell'ambito delle Facoltà sia scientifiche che filosofiche, poi, l'inclinazione ad acquisire una formazione specifica nel campo della Logica non incontra l'approvazione di larghi settori del corpo docente, per cui i giovani che intendono perfezionarsi in questo settore si recano all'estero per i loro studi: L. Geymonat a Vienna e E. Casari a Münster.

### 7. *Il ruolo di Geymonat e la rinascita della Logica in Italia*

Come è noto, il protagonista della ripresa degli studi di Logica in Italia è Ludovico Geymonat. Forte della convinzione che la rinascita passi necessariamente attraverso l'insegnamento, Geymonat conduce una strenua battaglia culturale per reintrodurre tale disciplina nelle Università italiane, tentando tutti i canali istituzionali a sua disposizione.

In primo luogo tiene, personalmente o in collaborazione con E. Casari, i primi corsi di Logica 'della seconda generazione': nel 1957-58 alla Scuola degli Idrocarburi dell'ENI di San Donato Milanese e nel 1960 all'Università di Pavia. In preparazione a questi incarichi appronta un'ampia e aggiornatissima bibliografia sulla Logica, oggi custodita a Milano nel suo Archivio presso il Museo Civico di Storia Naturale, insieme alla traccia manoscritta delle sue lezioni, ai programmi d'esame, ai testi delle prove scritte assegnate e a tutta la restante documentazione<sup>73</sup>. La struttura di questi corsi è spiccatamente moderna: essi sono articolati in Logica delle Proposizioni e dei Predicati; è sottolineata la distinzione fra aspetto semantico e sintattico; sono diffusamente affrontate questioni tipiche della

<sup>73</sup> Cfr. AGM, cart. 2-3, fasc. 5-8, *Appunti*; cart. 26, fasc. 3, sf. 80, *Peano e le sorti della Logica in Italia*; cart. 28, fasc. 5, sf. 95, *La Logica matematica di Giuseppe Peano*; cart. 36, fasc. 1, *Rapporti con il CNR. Consiglio Nazionale delle Ricerche*; cart. 39, fasc. 1, *Appunti di Geymonat 1946-1978. Logica - Corso 1960*, ms., cc. 1-81; cart. 42, fasc. 4, *ENI 1957-58*; cart. 46, fasc. 19, *Società Italiana di Logica e Filosofia delle Scienze, Roma*; cart. 46, fasc. 21, *Unione Italiana di Metodologia, Logica e Filosofia delle Scienze, Roma*.

ricerca fondazionale e logico-matematica, quali la non-contraddittorietà, la completezza, l'indipendenza, la decidibilità.

Nonostante il successo di queste iniziative, il percorso della rinascita della Logica non è comunque privo di battute di arresto<sup>74</sup>. Sintomatica del clima di arretratezza culturale e di ostilità a livello politico-istituzionale è ad esempio la vicenda rievocata da L. Geymonat in margine ad una delle sue sintesi storiche su Peano:

« Se ci si deve attenere ad alcuni giudizi di carattere ufficiale sulla logica moderna, bisogna purtroppo concludere che i teoremi ormai classici dimostrati dai cultori di questa disciplina sono ancor oggi poco noti in Italia. ... A riprova di ciò mi permetto rinviare al parere espresso dalla Sezione Prima del Consiglio Superiore nell'adunanza del 1° ottobre 1957 avente per oggetto il "Riordinamento didattico della Facoltà di Scienze statistiche, demografiche e attuariali". Nel testo di tale parere il lettore vedrà che, dichiarandosi contraria al corso di Istituzioni di logica formale proposto da tale Facoltà, la predetta Sezione sembra convinta che la logica non possa essere altro fuorché: "o l'antica sillogistica di veneranda memoria" o "un complesso di indagini di natura speculativa, che richiedono una specialissima preparazione, raramente in atto ..." »<sup>75</sup>.

<sup>74</sup> Cfr. ad esempio L. GEYMONAT, *Memoriale ai Chiarissimi Professori della Reale Accademia d'Italia*, 14.11.1942, AGM, cc. 1r-4r: « Nella primavera 1942 venivo invitato da un nostro editore a consigliargli alcuni testi italiani e stranieri per una collezione di Filosofia. ... Suggerii di dedicare una intera serie di volumi alla logica matematica. E prima di passare ai modernissimi, cioè alla scuola viennese, alla non meno famosa scuola polacca e alle recenti scuole americane, vollì consigliare la riedizione di alcuni autori che, in logica, possono dirsi ormai classici: Bernard Bolzano, Gottlob Frege e il nostro Peano. ... Ecco invece che, con mia sorpresa, il Ministero della Cultura Popolare, sentito il parere della R. Accademia d'Italia, sconsigliò la traduzione dell'opera di Frege come di lavoro ormai di molto superato dalla moderna assiomatica, ed in particolare dalle ricerche degli studiosi italiani ».

<sup>75</sup> L. GEYMONAT, *Peano e le sorti della logica in Italia*, Bollettino UMI, 3, 14, 1959, pp. 109-118, cit. a p. 118. Sul parere del Consiglio Superiore cfr. anche le lettere di A. Terracini a L. Geymonat del 14, 26 e 31.3.1959, AGM, cart. 26, fasc. 3, sf. 80.

L'aspetto più significativo è comunque l'acquisizione e il consolidamento di una nuova fisionomia disciplinare per la Logica matematica. Da un lato, infatti, i giovani logici, da Geymonat a Casari, da E. Agazzi a R. Magari, sentono l'esigenza di tracciare un primo bilancio dell'esperienza peaniana, un bilancio condotto 'dall'interno', nel tentativo di combattere i toni agiografici di una certa storiografia, corrente all'epoca, improntata a una piaggeria che avrebbe forse infastidito lo stesso Peano. D'altro canto essi sentono giunto il momento opportuno per ridisegnare i loro rapporti nei confronti della comunità matematica italiana, interagendo con essa ma mantenendo al contempo una specificità degli ambiti di indagine e rivendicando pari dignità nella 'geografia' della ricerca scientifica. Ecco allora che si cerca il coinvolgimento, ad esempio, di E. Magenes, G. Stampacchia e E. De Giorgi nei seminari, nei corsi e nei convegni di Logica e ci si prodiga per creare o riallacciare una rete di relazioni internazionali<sup>76</sup>.

All'interno della ristretta cerchia dei logici italiani fervono comunque i dibattiti sulla 'ricetta' per uscire dalla fase catacombale della Logica<sup>77</sup>. Ci si interroga *in primis* sulla scelta dei temi, sulle iniziative da sostenere e sulla produzione editoriale da prediligere. Le linee guida iniziali recano chiaramente l'impronta di Geymonat e permeano l'impostazione del Gruppo CNR 37, costituitosi nel 1962, il primo in Italia dedicato alla

<sup>76</sup> Per esempio con le scuole americane e canadesi di A. Appert, M. Venne, M. L'Abbé, P.R. Halmos, L. Henkin.

<sup>77</sup> Cfr. E. CASARI, *Congedo*, Rivista di storia della filosofia, 3, 2007, p. 563: «Sullo stato della logica in Italia così come sulla necessità di porvi rimedio eravamo tutti d'accordo; la diversità sorgeva sulle vie da percorrere per conseguire quell'obiettivo. Alcuni di noi pensavano che a tal fine bisognasse privilegiare l'attività volta a diffondere e stabilizzare le conoscenze, bisognasse cioè creare quella base culturale su cui soltanto avrebbe potuto innestarsi e crescere un'attività di ricerca non peregrina. Altri di noi pensavano che invece solo la manifestata capacità di inserire davvero la nostra produzione scientifica nel discorso internazionale avrebbe potuto costituire lo strumento capace di vincere le resistenze e le diffidenze che formavano il vero sostegno alla mancata diffusione delle conoscenze logiche».



Logica Matematica<sup>78</sup>. I primi aderenti intendono infatti occuparsi degli aspetti teorici e algebrici della logica, considerata come una disciplina a sé, senza legami di sudditanza nei confronti della matematica<sup>79</sup>.

Le iniziative didattiche patrociniate dal Gruppo sono articolate su più fronti: numerosi brillanti studiosi di levatura internazionale assicurano la loro disponibilità a tenere corsi, conferenze e scuole estive mentre alcune case editrici garantiscono il supporto per la traduzione degli scritti e dei manuali di Logica classici e recenti, arginando la domanda crescente di testi elementari ma aggiornati su queste teorie.

Se il Gruppo stretto intorno a Geymonat punta sulla specializzazione, il tratto distintivo dell'esperienza del Centro di

<sup>78</sup> Nel volgere di una decina di anni fioriranno in Italia nuove scuole di Logica, per lo più create dai primi collaboratori di Geymonat, caratterizzate invece ciascuna da una propria fisionomia e dalla scelta di linee di ricerca differenti.

<sup>79</sup> In AGM è custodita tutta la documentazione relativa al Gruppo e ai suoi primi anni di attività. Cfr. ad esempio L. Geymonat a L. Polvani, 18.5.1962, cart. 39, fasc. 1, c. 1r-v: « Tenuto conto della rinascita in Italia degli studi di Logica matematica (in notevole parte iniziata proprio ad opera mia e dei miei allievi) mi permetto di avanzare al CNR la domanda per l'istituzione di un nuovo gruppo di ricerca, espressamente rivolto a questo ramo dell'indagine matematica che tanti successi ha raggiunto all'estero, in questi anni, aprendo nuove prospettive teoriche e pratiche alla ricerca scientifica. Come risulta dal programma inserito nell'accluso contratto, il nuovo Gruppo intenderebbe occuparsi per ora dell'aspetto essenzialmente teorico della logica matematica moderna, e cioè delle strutture algebriche e topologiche da essa suggerite, riservandosi in un secondo tempo di prendere anche in esame le più significative applicazioni di tali strutture »; L. Geymonat, *Relazione sull'attività svolta dal Gruppo 37*, AGM, cart. 39, fasc. 1, c. 1r: « ... sono stati inoltre studiati altri argomenti, connessi alle più recenti ricerche di logica matematica; precisamente: taluni sviluppi matematici del teorema di Gödel, e le ultime indagini della teoria delle funzioni ricorsive (in particolare quelli contenuti nel volume di Smullian, *Theory of Formal Systems*, 1961) » e B. Segre a L. Geymonat, 11.7.1962, cart. 39, fasc. 1, c. 1r: « Carissimo Geymonat, Non è proprio il caso di ringraziarmi. Infatti [...] il Gruppo di ricerca da te diretto verrà a colmare una grave lacuna del nostro schieramento; e sono i matematici italiani che debbono esserti grati per la tua iniziativa, alla quale – ne sono sicuro – non potrà che arridere un netto successo ».

Studi Metodologici, sorto a Torino nel gennaio del 1948, può essere invece ravvisato nell'approccio interdisciplinare alle questioni logiche<sup>80</sup>. In questo caso il contesto culturale è reso più spinoso dalle dinamiche interne alla Facoltà, dove si avverte ancora vivamente un clima di ostilità nei confronti della Scuola di Peano. Le iniziative, anche in questo caso molteplici, spaziano da un ciclo di conferenze sui Fondamenti della scienza, svoltosi nell'inverno del 1946, fino all'organizzazione del primo convegno italiano interamente dedicato alla Logica, nell'aprile del 1961<sup>81</sup>. Sul versante didattico è soprattutto significativo l'invito rivolto a Casari nel 1957 a tenere un breve corso sulla Logica dei Predicati che vedrà una « grande e impreveduta affluenza di giovani » matematici<sup>82</sup>.

Sempre in ambito torinese non si può infine tralasciare l'azione condotta da Tullio Viola a partire dagli anni Sessanta in favore della diffusione della Logica matematica<sup>83</sup>. Formatosi a contatto con Maestri di forte carisma come F. Enriques e B. Levi, Viola ha salde competenze tecniche di teoria degli insiemi ed è uno dei non molti matematici italiani dell'epoca interessati alle componenti psicologiche dell'apprendimento della Logica e alle sfide pedagogiche non lievi che presenta il suo insegnamento. Come altri storici della matematica, Viola ravvisa

<sup>80</sup> Sulla storia del Centro cfr. L. GIACARDI, C.S. ROERO, *L'eredità del Centro di Studi metodologici sulla matematica torinese*, Quaderni di Storia dell'Università di Torino, 2-3, n. 2, 1998, pp. 289-356.

<sup>81</sup> Cfr. P. BUZANO, *Seduta di apertura. Saluto ai convenuti del Presidente del C.S.M.*, in *Atti del Convegno Nazionale di Logica (Torino, 5-7 aprile 1961)*, Torino, Levrotto e Bella, 1961, pp. V, VI: « È stato sempre vanto di questo nostro Centro, che conta ormai quattordici anni di attività, il promuovere iniziative un po' d'eccezione nel campo scientifico e culturale [...] e tale può essere considerato anche il Convegno odierno se si pensa che la fiaccola accesa in Italia da Giuseppe Peano rimase, dopo di lui, affidata a pochissimi seguaci mentre in altri paesi gli studiosi di logica compivano incalzanti progressi ».

<sup>82</sup> BUZANO 1961 cit., p. VI.

<sup>83</sup> Sulla biografia scientifica di Viola cfr. L. GIACARDI, C.S. ROERO (a cura di), *Matematica, arte e tecnica nella Storia in memoria di T. Viola*, Torino, Kim Williams Books, 2006.

una delle cause di decadenza della Logica in Italia nella mancata collaborazione fra Peano e Enriques, e tenta di conseguire un'originale sintesi di quelle due posizioni nell'alveo dei suoi corsi di Matematiche complementari. Desideroso di salvaguardare i legami – già cari a Peano, Vacca e Vailati – fra logica, storia, epistemologia, critica dei fondamenti e questioni metodologiche, Viola costella i suoi lavori di riflessioni sui rapporti fra la logica di Frege e quella di Peano, sulle problematiche legate alle definizioni degli enti matematici (per esempio sulla definizione di insieme vuoto), sui fondamenti logici, psicologici e cognitivi dei concetti primitivi di numero e spazio, sulla struttura logica degli *Elementi* di Euclide e così via<sup>84</sup>. La personale sensibilità per questa categoria di problematiche, maturata anche a seguito della frequentazione degli scritti di J. Piaget e acuita dalla *Weltanschauung* Bourbakista con cui si trova a confrontarsi, si riverbera nelle iniziative patrocinata in qualità di docente di Matematiche Complementari e di Direttore dell'omonimo Istituto. Basti citare, in proposito, le tesi di laurea e i seminari assegnati su temi di Logica, oltre alle numerose testimonianze che affiorano nei suoi taccuini manoscritti<sup>85</sup>.

<sup>84</sup> Cfr. ad esempio T. VIOLA, *Sull'evoluzione e la crisi attuale del pensiero filosofico intorno al concetto di numero naturale*, *Giornale Critico della Filosofia Italiana*, 3-4, 1948, pp. 336-351; *Gli insiemi astratti e i fondamenti dell'analisi matematica*, *Archimede*, 6, 6, 1954, pp. 219-228 e 7, 4-5, 1955, pp. 150-164; *Il problema della formazione dei concetti fondamentali della geometria*, *Scienza e Tecnica*, n.s., 1, 1956, pp. 1-11; *Verso nuovi indirizzi dell'insegnamento della matematica*, *Archimede*, 8, 1, 1956, pp. 154-163; *Lineamenti e Problemi della Pedagogia matematica*, I problemi della Pedagogia, 2-3, 1959, pp. 3-20; *Giuseppe Peano, Opere scelte, vol. III*, Ed. Cremonese, Roma, 1959, Boll. UMI, s. 3, 16, 1961, pp. 344-355; *Beppo Levi*, Boll. UMI, s. 3, XVI, 1961, pp. 512-516; *Il valore della nuova didattica della matematica nell'educazione dei giovani*, *Archimede*, 33, 1-2, 1971, pp. 75-82.

<sup>85</sup> Cfr. Archivio Famiglia T. Viola (per gentile concessione), taccuini nn. 1, 9.12.1959; 2, 8.7.1960; 3, 14.3.1961; 4, 15.10.1961; 6, 19.12.1962; 7, pp. 32, 59, 71; 8, p. 5; 9, pp. 16, 19, 26, 28, 29, 31, 37; 11, p. 62; 12, pp. 6-7, 13; 13, pp. 14, 68; 16, pp. 32, 55, 56; 60, 69, 70-71; 28, pp. 26, 27, 28, 29, 61; 30,

Negli anni di ferventi discussioni sull'insiemistica e sulle matematiche moderne, Viola manifesta inoltre un atteggiamento cauto, invitando a soppesare i rischi di un insegnamento sbilanciato sul formalismo e per questo arido e poco suggestivo, ma nello stesso tempo difende con tenacia l'inserimento dei primi elementi di Logica nella scuola secondaria, affermando:

« A ce sujet, je voudrais dire au professeur Choquet que, sincèrement, je ne me sentirais pas de le suivre dans une révolution si radicale, si Bourbakiste, telle que celle qu'il souhaite dans sa brillante conférence de Lausanne. [...] Par contre, je n'aurais aucun doute sur un réel progrès de l'enseignement de la géométrie rationnelle, si on réussissait à y introduire, amplement, l'usage de la logique symbolique dans le sens si cher à Peano et qui, avec des moyens modernes, a été précisé par le professeur Hans Freudenthal (aussi dans sa conférence d'*Aarhus*), c'est-à-dire comme un instrument en mesure de mettre en évidence aux élèves chaque passage logique »<sup>86</sup>.

Particolarmente densi di spunti di riflessione sono infine i dibattiti fra Viola e De Finetti su temi cari a Peano, quali il problema dell'insegnamento della matematica in relazione a quello dell'algebra della logica e a quello della grammatica, le strategie per bilanciare i pericoli della « mortifera aridità e meccanicità del formalismo » e i supposti vantaggi dell'educazione

pp. 54-55; 33, pp. 167-169; 34, pp. 25-26, 27-28, 85, 115, 161; 35, pp. 69-70, 112, 114; 36, p. 107; 37, pp. 138-139; 38, pp. 69-72, 83-89; 39, pp. 88-89; 41, pp. 67, 92-93, 114, 129-131, 136-137, 155; 42, pp. 12, 108; 46, pp. 15-16, 141; 57, pp. 45, 72-75.

<sup>86</sup> T. VIOLA, *Didactique sans Euclide et pédagogie euclidienne*, L'Enseignement mathématique, 2, 10, 1964, pp. 24-25. Viola curerà il capitolo *Logica matematica* per il volume di M. VILLA, *Matematica moderna nelle Scuole secondarie superiori*, Bologna, Patron, 1966, pp. 201-240. In quella sede traspare fortemente l'influenza della lettura del volume *Logique et connaissance scientifique*, sous la direction de J. PIAGET, Enc. de la Pléiade, Dijon, Gallimard, 1967 e dei lavori di J.G. KEMENY, J.L. SNELL, G.L. THOMPSON, *Algèbre moderne et activité humaines*, Paris, Dunod, 1960 e A. BORGERS, *Le lois et les règles de la logique symbolique élémentaire des propositions et des prédicats*, Secrétariat générale à la réforme de l'enseignement secondaire del Ministero belga dell'educazione nazionale, Bruxelles, n. 2, 1961.

puramente logico-deduttiva nei confronti degli studenti eccezionalmente acuti o scadenti<sup>87</sup>.

Fra i vari cultori italiani della Logica non mancano i tentativi di interazione: il gruppo di Geymonat dialoga, più o meno vivacemente, con B. Segre, L. Lombardo-Radice e T. Viola, anche se il tentativo di quest'ultimo di unificare il Gruppo CNR di Logica e quello di Filosofia, pedagogia e storia della matematica, da lui stesso diretto, non va a buon fine per la decisa opposizione di alcuni logici, fra cui Geymonat stesso<sup>88</sup>. In realtà, nel volgere di una quindicina di anni, la logica ha ormai definitivamente cambiato aspetto, acquisendo una sua specifica collocazione scientifica e accademica nelle Università italiane. Parallelamente si va aprendo un ventaglio di possibili modi di declinare il suo insegnamento, con l'avvio dei corsi di Logica, Fondamenti della matematica, Teoria dei modelli e Teoria degli insiemi, ancor oggi presenti e fiorenti in molte Facoltà italiane.

## 8. Conclusioni

L'importanza e il successo delle iniziative avviate da Peano e da alcuni esponenti della sua Scuola per diffondere su vasta scala le ricerche logico-matematiche appare innegabile.

<sup>87</sup> Cfr. B. DE FINETTI, *Programmi e criteri per l'insegnamento della matematica alla luce delle diverse esigenze*, Periodico di Matematiche, 4, 43, 1965, pp. 49-83.

<sup>88</sup> Cfr. L. Geymonat a T. Viola, [febbraio 1968], AGM, cart. 39, fasc. 1, cc. 1r-2v: «Carissimo Tullio, in questi giorni ho avuto contatti (ma purtroppo solo telefonici) con gli altri due attuali direttori del raggruppamento n. 37, Casari e Magari, per esporre loro la proposta che tu mi hai fatto e di cui ti ringrazio. Non posso nasconderti di avere incontrate alcune difficoltà che si possono così riassumere. ... Non mi sembra di vedere una grande affinità fra il nostro e il tuo raggruppamento, poiché le ricerche da te imposte hanno un carattere prevalentemente storico mentre le nostre (a parte la mia personale che peraltro io svolgo completamente al di fuori del raggruppamento) sono di carattere logico-algebrico. [...] Ciò non toglie che una collaborazione con te ci farebbe molto piacere, e forse si potrebbe anche pensare a un collegamento fra i due raggruppamenti, purché ognuno mantenesse la propria autonomia di ricerca».

L'analisi dei contenuti di quei primi corsi di Logica, la concezione di quest'ultima come una disciplina di supporto per la matematica, l'impostazione metodologica del suo insegnamento identificato con quello dell'ideografia (lettura dei simboli) ci induce però a ritenere che si possa parlare di un re-taggio spirituale ma non tecnico sui successivi sviluppi di questo settore in Italia.

La forte analogia di queste esperienze e della concezione epistemologica ad esse soggiacente fornisce inoltre un 'ambiente' ideale per lo studio delle dinamiche di appartenenza e di confronto interne alla «Scuola» di Peano, uno studio che meriterebbe di essere approfondito nella sua completezza.

L'esame dei limiti di queste iniziative, delle possibili cause della differente velocità di sviluppo della ricerca e della didattica in logica e della chiusura della Scuola di Peano nei confronti dei più recenti sviluppi della disciplina ci sembra fornire un ulteriore, umile tassello a quel progetto di riesame dell'attività di Peano - già tracciato da E. Agazzi nel 1985 - e da lui considerato di vitale importanza per poter compiere il «trascorso da uno stato di vaga percezione mitica ad uno di oggettiva ed equilibrata conoscenza»<sup>89</sup>.

<sup>89</sup> E. AGAZZI, *Prefazione* in M. BORGA, P. FREGUGLIA, D. PALLADINO (a cura di), *I contributi fondazionali della scuola di Peano*, Milano, Angeli, 1985, p. 10.