

*Le Università e le guerre dal Medioevo
alla Seconda guerra mondiale*

a cura di
Piero Del Negro



INDICE

- 9 PIERO DEL NEGRO, Introduzione
- 13 CARLA FROVA, Università e guerra nel Medioevo
- 23 PAUL F. GRENDLER, Italian Universities and War, 1494-1630
- 37 FRANCESCO PIOVAN, Una lunga sospensione? Lo Studio di Padova e la guerra di Cambrai (1509-1517)
- 49 PATRICK FERTÉ, L'Université de Paris durant les Guerres de Religion. Foi et mauvaise foi d'un boute-feu
- 59 HANS SCHLOSSER, L'Università ducale bavarese di Ingolstadt. Propugnatrice della ricattolicizzazione e baluardo della controriforma cattolica durante la Guerra dei Trent'anni
- 69 ALESSANDRA FERRARESI, La militarizzazione degli studenti in età napoleonica
- 95 ALESSANDRO BRECCIA-ROMANO PAOLO COPPINI, Il Battaglione universitario e la battaglia di Curtatone e Montanara tra storia e memoria (1848-1948)
- 113 PIERO DEL NEGRO, Gli studenti dell'Università di Padova caduti nelle due guerre mondiali
- 139 MARIANO PESET, Profesores y estudiantes en la guerra civil española (1936-1939)
- 153 ELISA SIGNORI, Tra Minerva e Marte: università e guerra in epoca fascista
- 173 MARIA ROSA DI SIMONE, La dottrina della guerra nell'università austriaca del Settecento
- 195 GIGLIOLA DI RENZO VILLATA, L'Università degli studi di Milano e lo studio del diritto in tempo di guerra tra la Lombardia e la Svizzera (1940-1945)
- 227 LUIGI TOMASSINI, Per una scienza "nazionale". L'organizzazione della ricerca scientifica in Italia (1915-1924)
- 247 GIORGIO ROCHAT, Piero Pieri e la Storia militare all'Università dagli anni Trenta agli anni Sessanta del Novecento
- 253 LUIGI PEPE, I matematici italiani e la Grande Guerra
- 269 ANDREA SILVESTRI, Il Politecnico di Milano e la Grande Guerra: due generazioni, due ingegneri, due esperienze a confronto
- 281 STEFANO MOROSINI, Nonostante tutto a fianco della patria. La chimica italiana a servizio delle due guerre mondiali: il caso di Mario Giacomo Levi

I matematici italiani e la Grande Guerra

Luigi Pepe

Premessa

I matematici, insieme ai medici, sono stati, dalla prima età moderna, tra i professori e gli studenti universitari più coinvolti negli eventi bellici. Galileo era professore a Padova quando inventò il compasso geometrico e militare (1606) e il cannocchiale (1609): di questa scoperta si affrettò a mostrare ai governanti veneziani l'utilità in caso di guerra. La balistica deve a Galileo una delle sue basi teoriche essenziali: la scoperta della traiettoria parabolica dei proiettili in assenza di resistenza dell'aria. Questa scoperta fu divulgata da Bonaventura Cavalieri, in un'opera, *Lo specchio istorico* (Bologna, 1632), che, oltre a richiamare nel titolo la militanza di Archimede nella difesa di Siracusa dall'assedio dei Romani, venne pubblicata dall'autore tre anni dopo la sua chiamata all'Università di Bologna. Il termine "balistica" fu introdotto da Marino Mersenne (1644), lo studioso che faceva da tramite tra i maggiori scienziati europei del suo tempo, per citarne solo due: Galileo e Cartesio.

La resistenza dell'aria fu per la prima volta considerata per le sue conseguenze dinamiche da Isaac Newton, allora professore all'Università di Cambridge, nei suoi *Principia mathematica* (Londra, 1687). Dopo di lui si interessarono di balistica i maggiori matematici del Settecento tra i quali Eulero, Lagrange e Legendre, che per primo nel 1782 prese in considerazione la diversa densità dell'aria dovuta all'altezza.

La guerra europea del 1914-18 fu veramente una grande guerra. Essa coinvolse tutte le componenti sociali delle principali nazioni europee con intellettuali e studenti in prima linea. Gli effetti furono disastrosi in termini di perdite di vite umane e carriere di studiosi eccellenti furono stroncate. Ottocento studenti dell'École Normale Supérieure di Parigi presero parte alla guerra e di questi 239 scomparvero. Nelle promozioni 1910-13 su 240 che parteciparono agli eventi bellici per difendere la patria francese 120 morirono e 97 rimasero feriti¹.

La guerra dimostrò l'importanza delle scoperte scientifiche e delle loro applicazioni. Nei primi anni del Novecento la scienza tedesca era all'avanguardia in Europa e alle Università tedesche guardavano gli studiosi europei. Alla vigilia della guerra l'Università di Berlino aveva come rettore (1913) il fisico teorico Max Planck e tra i suoi professori figurava Albert Einstein. Planck fu fra i 93 intellettuali tedeschi

¹ ROBERT J. SMITH, *The École Normale Supérieure and the Third Republic*, Albany, State University of New York Press, 1982. Molti allievi dell'École normale erano già morti nei primi mesi di guerra (lettera di Emile Borel a Vito Volterra del 4 novembre 1914, cfr. nota 8).

firmatari dell'*Appello alla cultura mondiale (An die Kulturwelt! Ein Aufruf)* pubblicato sui principali quotidiani tedeschi il 4 ottobre 1914 e redatto in dieci lingue diverse. I grandi protagonisti della scienza e dell'arte dichiaravano la loro piena solidarietà con l'esercito tedesco e rigettavano le accuse delle potenze dell'Intesa secondo le quali i soldati tedeschi avrebbero commesso atrocità nella loro conquista del Belgio, abbandonandosi anche ad atti vendicativi e gratuiti come la distruzione della biblioteca e dei laboratori scientifici dell'Università di Lovanio e di Liegi².

La giovane nazione italiana doveva d'altra parte gratitudine alla Germania di Bismarck, grazie alla quale era potuta entrare in Roma capitale nel 1870, inoltre era aperto un contenzioso con la Francia per le colonie in Africa.

Vi è ormai una letteratura sterminata sulla Grande Guerra, arricchita ora anche da numerosi siti internet. Più recente è stato l'interesse per il contributo degli intellettuali e degli scienziati al conflitto mondiale: per questi ultimi si è cominciato con i fisici e i chimici, sul trascinarsi per i primi della grande importanza che ebbero nella Seconda guerra mondiale con l'invenzione della bomba atomica, per l'uso notevole delle armi chimiche per i secondi (gas asfissianti, iprite ecc.)³.

In questi ultimi anni l'interesse per il ruolo dei matematici è testimoniato in particolare da un convegno che si è svolto a Luminy nel 2007, con una relazione sull'Italia di Pietro Nastasi e Rossana Tazzioli, e dal simposio *Status in Mathematics: in particular the role of applications in the First World War*, che si è tenuto a Budapest (30-31 luglio 2009) nell'ambito del *XXIII International Congress of History of Science and Technology*, notevole per i contributi riguardanti le università della Germania (Michael Eckert, Reinhard Siegmund-Schultze, Karl-Heinz Schlote). Di entrambi questi convegni si attende la pubblicazione dei risultati⁴.

Tre sono aspetti nella partecipazione dei matematici italiani alla Grande Guerra che spesso si trovano uniti nelle stesse persone, ma che sul piano dell'analisi conoscitiva è opportuno tenere separati: quello della cittadinanza attiva, quello dell'impiego come quadri tecnici per la capacità di conversione a studi di carattere applicativo, quello dello scienziato inventore. La principale conseguenza poi per l'Italia dell'esperienza bellica, fu la costituzione negli anni che seguirono di due importanti istituti di ricerca: il Consiglio nazionale delle ricerche (CNR) e l'Istituto per le applicazioni del Calcolo (IAC).⁵

Matematici e cittadini

Nel comprendere la costanza e la dedizione che misero nell'attività bellica letterati, scienziati e artisti di varia provenienza e formazione vanno tenuti in conto fattori di carattere generale. Nel ricordare il sacri-

² JOHN L. HEILBRON, *I dilemmi di Max Planck, portavoce della scienza tedesca*, trad. ital., Torino, Bollati Boringhieri, 1988. JOSEPH BRASSINNE, *Rapports officiels allemands sur les déprédations allemandes à l'Université de Liège*, Liège, Imprimerie Bérard, 1924.

³ *Gli intellettuali e la Grande Guerra*, a cura di VINCENZO CALÌ-GUSTAVO CORNI-GIUSEPPE FERRANDI, Bologna, il Mulino, 2000.

⁴ Ho potuto consultare in rete alcune slide della relazione di Nastasi e Tazzioli al convegno «Mathematics and the First World War», Luminy-Marseille, 22-26 Janvier 2007
<http://www.cirm.univ-mrs.fr/videos/2007/exposes/02/Tazzioli.ppt>

⁵ *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di RAFFAELLA SIMILI-GIOVANNI PAOLONI, 2 vol., Roma-Bari, Laterza, 2001. PIETRO NASTASI, *I primi quarant'anni di vita dell'Istituto per le applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"*, s. VIII, «Bollettino dell'Unione Matematica Italiana», 9-A (2006).

ficio della vita dei fratelli Garrone, Adolfo Omodeo in un libro famoso del 1935, *Momenti della vita di guerra*, spiegava molto bene la presa di posizione a favore dell'Intesa e la partecipazione alla Grande Guerra di molti intellettuali di diverso orientamento politico (Ernesto Rossi, Gaetano Salvemini, Giovanni Minzoni, Giuseppe Ungaretti, Agostino Gemelli ecc.)⁶:

La guerra tedesca nel suo prorompere aveva suscitato l'impressione delle invasioni barbariche: d'una brutta affermazione della forza d'armi associata con una brutale ragion politica ed economica: tutto doveva cedere ad essa. [...] Il patriottismo si risvegliava, anche in chi era alieno dalla politica, su dalle forme di vita quotidiane, dai convincimenti più profondi, che, come l'aria che si respira, sono di solito i meno avvertiti. [...] La Germania militare commetteva l'errore dell'avaro che considera ricchezza solo l'oro accumulato nel forziere: considerava forza solo quella mobilitata intorno all'asse della disciplina militare: e non considerava forza quella investita nelle infinite vie dello spirito. [...] Nella coscienza dell'impossibilità di vivere in questa egemonia, entro la pace tedesca, si risvegliò il patriottismo italiano. Patriottismo che converrà distinguere dal nazionalismo anche se i due termini, e non i termini solo, ma anche i concreti indirizzi, per buona parte si mescolarono e si confusero. Rimase però una divergenza profonda che doveva rivelarsi in seguito. Mentre per il nazionalismo l'idea di nazione è assoluta, chiusa un idolo che tutto chiede, e in cui tutto deve confluire, l'idea della patria invece, specialmente per effetto dei grandi movimenti europei del secolo scorso, è risolvibile in un contenuto ideale, universale, nei beni che ci garantisce, nella spiritualità in cui si celebra, nelle istituzioni in cui si potenziano gli uomini, insomma in una serie di ragioni ideali e di tradizioni storiche, che posson consentire la coesistenza di altre patrie a fianco della Patria, di un patrimonio comune di civiltà con altri popoli, in un'emulazione con essi che non sia necessariamente contrasto e conflitto⁷.

L'appello degli intellettuali tedeschi a favore della guerra aveva rotto le tradizioni internazionaliste degli scienziati. La corrispondenza di Vito Volterra con i matematici francesi (Gaston Darboux, Emile Picard, Jacques Hadamard, Emile Borel, Paul Painlevé), conservata presso la biblioteca dell'Accademia Nazionale dei Lincei, rappresenta un prezioso documento per la conoscenza del ruolo degli scienziati dell'Intesa durante la Grande Guerra. Subito dopo l'iniziativa degli intellettuali tedeschi Borel chiese solidarietà Volterra. Questi riaffermò prontamente la sua simpatia per la Francia l'Inghilterra e la Russia e la sua persuasione che sia dal punto di vista morale che politico l'Italia doveva schierarsi contro Austria e Germania, che avevano voluto, preparato e iniziato la guerra, svolgendo considerazioni non dissimili da quelle presentate da Omodeo. Scriveva Volterra a Borel dalla sua casa di Ariccia (Roma) il 24 ottobre 1914:

A un mois de distance je ne peux que confirmer ce que je vous écrivais alors, c'est à dire mes félicitations pour les succès de la France, ma plus vive sympathie pour votre noble pays qui lutte pour la justice et la liberté et pour la cause de la civilisation contre la violence du plus brutal et odieux impérialisme. Je vous disais que le rôle de l'Italie est, à mon avis, celui de s'unir à la triple Entente. Je puis ajouter aujourd'hui que la confiance dans cette union n'a fait qu'augmenter, car la sympathie pour la France, l'Angleterre et la Russie s'est accrue chez nous. D'autre part la persuasion que tous nos intérêts au point de vue moral ainsi que politique sont en opposition avec l'Autriche et l'Allemagne n'a fait que se raffermir. [...] Nous avons eu une foule d'articles de toute sorte qu'on a appelé la "polemica nazionale" sur la question de la guerre et beaucoup de protestations contre les barbaries des allemands, leurs violations des con-

⁶ Per i particolari si veda ad esempio: LORENZO BEDESCHI, *Don Minzoni. Il prete ucciso dai fascisti*, Milano, Bompiani, 1973; ERNESTO ROSSI, *Guerra e dopoguerra. Lettere, 1915-1930*, a cura di GIUSEPPE ARMANI, Firenze, La Nuova Italia, 1978.

⁷ ADOLFO OMODEO, *Momenti della vita di guerra*, introduzione di ALESSANDRO GALANTE GARRONE, Torino, Einaudi, 1968, p. 60-62.

ventions et des traités. A ces protestations se sont associés des Universités des Académies des hommes politiques des savants etc. J'ai toujours adhéré à ces protestations, mais il est presque impossible de suivre et de recueillir toutes ces protestations qui sont répandues un peu partout dans les journaux de Rome et de la province et qui ont paru la plupart sous forme des télégrammes et d'ordres du jour⁸.

Un altro grande matematico italiano, Francesco Severi, allora professore a Padova e su posizioni vicine al socialismo massimalista, si schierava a favore dell'intervento nella guerra contro l'Austria con una lettera pubblicata sul quotidiano «l'Adriatico» del 9 marzo 1915:

Io, che sono convinto della necessità dell'intervento dell'Italia a fianco della Triplice Intesa, sento di non aver mai provato un odio così implacabile contro la guerra – la quale non crea, ma sfrutta valori morali già esistenti; – né di aver mai desiderato, con altrettanto ardore, profondi rinnovamenti sociali, come da quando assistiamo alla spaventosa ecatombe di vite umane, all'enorme distruzione di ricchezza, all'acutizzazione del disagio economico del proletariato, al dispregio del diritto e delle bellezze dell'arte che la guerra europea trascina con sé. Giacché è ben vero che le cause di questa guerra sono giustamente capitalistiche, ma non si può disconoscere che, sia per le brutali violazioni del diritto naturale dei popoli compiute dalla Germania, sia per l'esistenza di molte questioni insolute, sia infine per l'interesse di alcuni belligeranti, e soprattutto dell'Inghilterra, affinché vengano rispettate le nazionalità minori ("L'interesse e il dovere spingono l'Inghilterra nella stessa direzione", hanno scritto i professori dell'Università di Oxford), la guerra è andata acquistando, in modo prevalente, il carattere d'un conflitto fra due opposte concezioni dei diritti e delle forze, che debbono prevalere nel mondo moderno.

Volterra si offrì volontario. Severi apparteneva già alla fascia d'età per la quale vi fu il richiamo alle armi (a partire dai nati nel 1876).

A più di trent'anni dallo scoppio delle ostilità Riccardo Bauer, in un discorso pronunciato a Ferrara l'8 gennaio 1958 dal titolo *La Resistenza e i giovani* ricordava così il grande apporto dato alla vittoria dalle componenti non professionali dell'esercito:

Si disse, nel 1918, che la guerra era stata vinta dagli ufficiali di complemento. Per quanto riguarda i quadri questo è vero, come è vero affermare che l'esercito degli umili gregari strappò la vittoria, non l'intelligenza dello Stato Maggiore più ardito nelle manovre cartacee che esperto di moderne battaglie. Ora mi sono sempre chiesto dove avessero trovato quei giovani soldati, cui dopo una sommaria istruzione era stato messo nelle mani un fucile per lanciarli in compatti battaglioni incontro alla morte; dove avessero trovato quegli ufficiali di poco più che vent'anni, cui venivano affidate compagnie e batterie e battaglioni, la forza l'ardimento la serenità e l'equilibrio che si misurarono non indegnamente nel cimento sanguinoso e gigantesco.

Da quale patrimonio avevano così attinto il dono di una capacità di comando e di sacrificio altissima? È chiaro: dalla libertà. Dalla educazione alla libertà, che per quanto modesta, limitata da una lunga tradizione di servaggio, da una evoluzione appena iniziata, si può dire, era stata ed era operante, nella scuola, nel Parlamento, nei Sindacati, nella vita amministrativa; che aveva dato una consapevolezza nuova ad una classe politica più ampia avviata ad identificarsi col popolo intero⁹.

⁸ Volterra a Borel (Roma, Biblioteca dell'Accademia Nazionale dei Lincei, *Fondo Volterra*, Scatola Borel Emile, n. 146). La corrispondenza tra Borel e Volterra comprende 402 pezzi che datano dal 1897 al 1940. Tra questi 49 vanno dal 1914 al 1918. Borel dirigeva allora la «Revue du mois». Il 16 ottobre 1914 egli aveva chiesto a Volterra di comunicargli le reazioni degli intellettuali italiani al manifesto dei tedeschi per pubblicarle sulla sua rivista.

⁹ Consiglio Provinciale della Resistenza – Ferrara, RICCARDO BAUER, *La Resistenza e i giovani*, discorso pronunciato dal prof. Riccardo Bauer il giorno 8 gennaio 1958 nella sala della Casa di Stella dell'Assassino in Ferrara. Dattiloscritto ciclostilato, p. 13-14.

Tra gli ufficiali di complemento, non impegnati in compiti tecnici, vi era il matematico Eugenio Elia Levi (1883-1917) che trovò la morte sull'altipiano della Bainsizza nel mese più tragico per le armate italiane: quell'ottobre del 1917 nel quale si ebbe la rotta di Caporetto (24 ottobre). Malgrado sia morto a 34 anni ed abbia lasciato solo una trentina di lavori, Levi può considerarsi come uno dei maggiori matematici italiani del Novecento. Particolarmente importanti sono alcune memorie del 1907-08 sulle equazioni a derivate parziali del secondo ordine (in più variabili indipendenti) «totalmente ellittiche», che per parecchi decenni hanno rappresentato lo stadio più avanzato raggiunto in questo campo. Anche notevolissimi sono i suoi studi sull'equazione del calore, quelli sul Calcolo delle variazioni ecc. Scriveva Guido Fubini: «I lavori del Levi trattano quasi sempre problemi di importanza fondamentale: le difficoltà incontrate da altri, anche sommi, non lo scoraggiano; e, con analisi sempre profonda, spesso assai semplice ed ingegnosa, vengono precisate e vinte. I problemi non sono affrontati da un solo lato, ma sono visti nel modo più completo ecc.». Eugenio Elia Levi nel 1909 pubblicò il suo saggio più famoso: *Studi sui punti singolari delle funzioni analitiche di due o più variabili complesse* («Annali di matematica pura e applicata», s. III, vol. 17). Sviluppando i lavori di Fritz Hartog, egli trovava una condizione di tipo differenziale che permette di riconoscere i domini di olomorfia. Le ricerche di Levi furono completate nel vol. 18 (1911) degli «Annali di matematica pura e applicata» dalla memoria: *Sulle ipersuperfici dello spazio a 4 dimensioni che possono essere frontiere del campo di esistenza di una funzione analitica di due variabili complesse*. Nel marzo del 1916 E. E. Levi partiva per la Grande Guerra. Così lo ricordava Mauro Picone suo compagno di studi a Pisa:

Egli volle, e non vi era obbligato, essere tra i combattenti nella guerra 1915-1918, spingendosi in prima linea, al comando della sua compagnia del Genio Zappatori, i cui componenti erano da lui amati come suoi figli, fino al punto, come ebbe a narrarmi uno di questi, da vegliare le notti precedenti le azioni assegnate alla compagnia, per andare ad ispezionare, lui solo, i reticolati costruiti dal nemico a difesa delle proprie trincee, alla ricerca di punti più facilmente varcabili, verso i quali intrepidamente conduceva i suoi uomini nella battaglia dell'indomani¹⁰.

Al contrario di quanto avvenne dopo Caporetto, ricordava Bauer, dopo le prime disastrose sconfitte militari nella seconda guerra mondiale i giovani soldati italiani non trovarono in se stessi:

la fresca audacia, la disperata energia di una scelta decisiva. Nessuno seppe imporsi ai vecchi comandanti pavidi e rimbecilliti dalla paura di una responsabilità alla quale non erano abituati, essendo usi a servire ed ubbidire, non a pensare. E tutto finì nella generale dissoluzione, tra il pianto sconsolato dei più generosi ma incapaci di scegliere una via di ardimento. Diversi dai loro padri che sui campi di battaglia sfortunata pur avevano saputo mantenersi forti e sereni, avevano saputo ritrovare un orientamento sicuro senza attendere dai superiori dispersi e sperduti.

Perché questo? Perché quei giovani erano stati allevati alla scuola della vuota retorica e della ubbidienza passiva. Erano stati allevati a credere e obbedire ciecamente, a muoversi come automi, non a pensare da uomini liberi¹¹.

Diamo dei brevi profili di notevoli matematici italiani che presero parte alla Grande Guerra. Il più anziano Volterra aveva 55 anni agli inizi del conflitto. Il più giovane, Tricomi, non aveva ancora completato gli studi quando partì per la guerra. Quattro studiosi erano nati tra il 1871 e il 1880, dodici tra il 1881 e il 1890, due tra il 1891 e il 1897¹²:

¹⁰ MAURO PICONE, *Sulla vita e sulle Opere di Eugenio Elia Levi*, in EUGENIO ELIA LEVI, *Opere*, I, Roma, Cremonese, 1959, p. V-XIX.

¹¹ BAUER, *La Resistenza e i giovani*, p. 16-17.

¹² Quasi tutte queste notizie sono tratte dal sito <http://matematica.sns.it>. Si vedano inoltre: *Onoranze a Luciano Orlandi*

- Vito Volterra (1860-1940) laureato a Pisa nel 1882, era diventato professore di Meccanica razionale in quella università nel 1883, si era poi trasferito a Torino nel 1893. Dal 1900 era professore all'Università di Roma, chiamato al posto di Eugenio Beltrami. Era senatore del Regno e il matematico italiano più noto internazionalmente;
- Adolfo Viterbi (1873-1917) laureato in matematica a Messina si era perfezionato a Pisa e a Göttingen, dal 1910 era professore di Geodesia all'Università di Pavia, morì sul Piave il 18 novembre 1917: era andato volontario in guerra come ufficiale di complemento del Genio e, da capitano, era addetto ad un comando di Divisione, cadde durante una ricognizione, poco dopo la ritirata di Caporetto;
- Luigi Tenca (1877-1960), laureato a Pavia nel 1899 fu assistente in quella università (1901-04). Passò poi nelle scuole medie, giungendo infine (1936-37) alla carica di provveditore agli studi a Bergamo e poi a Pistoia. Partecipò attivamente, come ufficiale di complemento, alla guerra 1915-18, giungendo, cosa del tutto eccezionale, fino al grado di generale;
- Francesco Severi (1879-1961) laureato a Torino nel 1900 con una tesi sulla geometria enumerativa, divenne assistente di Enrico D'Ovidio e dal 1902 al 1905 tenne, come libero docente, il corso di Geometria proiettiva e descrittiva. Successivamente si trasferì all'Università di Bologna come assistente di Federigo Enriques e quindi all'Università di Pisa come assistente di Eugenio Bertini. Nel 1904, ottenne la cattedra di Geometria proiettiva e descrittiva all'Università di Parma e l'anno dopo passò all'Università di Padova; dove tenne vari insegnamenti e divenne anche direttore della Scuola di Ingegneria. Severi teneva molto alla sua esperienza bellica che così descriveva nelle sue note biografiche: "Fu combattente volontario nella grande guerra (Val Lagarina, Isonzo, Gorizia, Montello, Vittorio Veneto); e si guadagnò al fronte una promozione per merito di guerra e due croci di guerra, di cui una al valore. Portò contributi alla migliore organizzazione tecnica dell'artiglieria (uno dei suoi lavori scientifici concerne le correzioni al tiro d'artiglieria in dipendenza delle variazioni di temperatura e di pressione) e all'organizzazione del servizio fonotelemetrico, cui diede l'apporto di idee proprie, dettando anche una parte delle istruzioni regolamentari;
- Pietro Teofilato (1879-1952) laureato in matematica a Roma nel 1902 andò ad insegnare nelle scuole medie e poi nel Collegio Militare di Roma. Nel 1936 fu nominato, professore di Meccanica razionale nell'Università di Cagliari, da dove nel 1941 passò a Parma e nel '48 alla Facoltà d'ingegneria di Roma come professore di aerodinamica;
- Eugenio Elia Levi (1883-1917) morì in guerra colpito da una fucilata in fronte, presso Cormons (Gorizia) il 28 ottobre 1917, nella ritirata di Caporetto, da capitano di complemento del Genio. La sua morte fu indubbiamente la maggior perdita subita dalla matematica italiana in seguito alla guerra 1915-18. Studente della Scuola Normale Superiore, Levi si era laureato a Pisa nel 1905 e, dopo una rapidissima e brillante carriera, era diventato professore di analisi infinitesimale presso l'Università di Genova nel 1909;
- Ruggiero Torelli (1884-1915) allievo della Scuola Normale, si laureò a Pisa nel 1904, fu poi per due anni assistente di Severi a Parma e a Padova e di Eugenio Bertini a Pisa. Mobilitato nel '15 e mandato al fronte come sergente, morì nelle retrovie (Monfalcone) per un attacco cardiaco, forse provocato dall'aver voluto continuare il suo servizio benché indisposto.
- Mauro Picone (1885-1977) laureato a Pisa nel 1907 vi rimase fino al 1913 quale assistente di Dini. Si trasferì poi a Torino come assistente di Meccanica razionale e di analisi al Politecnico (con Gui-

do, Ruggiero Torelli, Eugenio Elia Levi, Adolfo Viterbi, professori di matematica nelle Università italiane caduti in guerra, Seminario Matematico della Facoltà di Scienze dell'Univ. di Roma, 22 giugno 1918; G. FILIPPI, Le Università e gl'Istituti di Istruzione Superiore in Italia durante la guerra, «Bollettino Ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione», 47 (1920), p. 329-384.

do Fubini) restandovi fino alla Grande Guerra. Nel 1919 divenne professore incaricato di analisi matematica a Catania, dove ritornò nel 1921 come titolare della cattedra (dopo una parentesi a Cagliari). Successivamente, dopo una breve permanenza a Pisa nel 1924-25, passò a Napoli e quindi (nel '32) a Roma, dove restò fino al collocamento a riposo nel 1960.

- Leonida Tonelli (1885-1946) laureato all'Università di Bologna nel 1907, nel 1913 fu nominato professore di analisi algebrica all'Università di Cagliari dove rimase un anno. Nel 1914 passò, per concorso, alla cattedra di analisi infinitesimale all'Università di Parma che tenne fino al 1922, salvo il periodo di guerra (1916-18).
- Guido Ascoli (1887-1957) laureato a Pisa nel 1907, insegnò a lungo (1909-1932) nelle scuole secondarie, in ultimo (1920-1932) a Torino, dove riprese l'attività scientifica che nel '32 lo condusse sulla cattedra d'analisi dell'Università di Pisa. Nel 1934 passò a Milano dove, escluso il periodo delle persecuzioni razziali (1938-45), rimase sino al 1949.
- Luciano Orlando (1887-1915) si laureò in matematica all'Università di Messina, ove fu allievo di Giuseppe Bagnera e di Roberto Marcolongo. Fu ufficiale di carriera del Genio (dal 1900). Dopo un anno di perfezionamento a Pisa, divenne assistente e libero docente all'Università di Messina da dove, dopo il terremoto del 1908, passò a Roma, insegnando anche all'Istituto superiore di Magistero e alla Scuola Aeronautica degli specialisti del Genio. Morì da Capitano del Genio, guidando un'azione dei suoi minatori contro il ponte di S. Daniele presso Tolmino.
- Giovanni Sansone (1888-1979) fu allievo della Scuola Normale Superiore di Pisa dal 1906 al 1910, anno in cui conseguì la laurea in matematica con una tesi della quale era relatore Luigi Bianchi. Docente di matematica presso varie scuole ed università, fu titolare della cattedra di Analisi Matematica presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Firenze dal 1927 al 1958.
- Antonio Signorini (1888-1963) compì numerose ricerche sulla meccanica razionale e applicata, sulla balistica e sulla termodinamica e sulla teoria dell'elasticità. Fu professore all'Università di Palermo (1916), di Napoli (1923) e di Roma (1938-1958). Autore di oltre cento pubblicazioni, compresi monografie e libri di testo, le sue *Opere scelte* sono state raccolte e stampate nel 1991.
- Enrico Bompiani (1889-1975) laureato a Roma nel 1910 con Guido Castelnuovo divenne suo assistente negli anni dal 1911 al 1913. Pur avendo assolto gli obblighi militari nell'anno successivo alla laurea, era stato interessato da tutti i successivi richiami alle armi della sua classe, prima per la guerra di Libia e, poi, dopo l'intervento italiano alla fine del maggio 1915. Durante la Grande Guerra prestò servizio in aeronautica e fu più volte in missione a Parigi, dove nel 1918 ottenne il titolo di ingegnere aeronautico. Nel 1914 aveva conseguito la libera docenza in Geometria analitica e nel 1922 fu primo ternato del concorso di Geometria analitica e proiettiva del Politecnico di Milano.
- Alessandro Terracini (1889-1968), fratello del linguista Benvenuto, frequentò gli studi universitari di Matematica a Torino, conseguendo la laurea nel luglio del 1911. Dopo un periodo di assistentato sulla cattedra di Gino Fano, partecipò alla prima guerra mondiale e a quest'epoca risalgono due suoi contributi scientifici: una variante ad un periscopio inserito nella linea fortificata intorno a Gorizia, destinata ad ampliare il campo di osservazione, e la dimostrazione di una formula utilizzata nella compilazione delle tavole di tiro. Fu poi docente di geometria analitica all'Università di Torino dal 1924 al 1938, anno in cui dovette emigrare in Argentina a causa delle persecuzioni antisemite. Nella Facoltà di Ingegneria di Tucumàn fondò la "Revista de Matematica y Fisica Teòrica". Tornato in Italia nel '48, venne nominato professore emerito nel '62. Fu socio dell'Accademia dei Lincei e dell'Accademia delle Scienze di Torino.
- Oscar Chisini (1889-1967) compiuti gli studi medi e universitari a Bologna, si laureò nel 1912 sotto la direzione di Federigo Enriques, del quale divenne subito assistente. Durante la prima

guerra mondiale prestò servizio militare quale ufficiale dell'artiglieria alpina dando contributi notevoli (la costruzione di un telemetro logaritmico e la determinazione della quota degli aerei in volo mediante una proiezione bicentrale). Conseguita la libera docenza nel 1918, ebbe vari incarichi d'insegnamento nelle Università di Bologna e Modena e nel 1923 vinse il concorso per la cattedra di Geometria dell'università di Cagliari, passando poi (1925) a quella di algebra e Geometria analitica.

- Giandomenico Mattioli (1890-1946) laureato in Fisica a Padova nel 1913, vi restò quale assistente di Meccanica razionale, prima con Ugo Amaldi e poi con Ernesto Laura. Per lungo tempo, si dedicò solo alla didattica; ripresi gli studi nel 1927, dieci anni dopo pubblicò la sua opera principale: *Teoria dinamica dei regimi fluidi turbolenti* (Padova, Cedam, 1927) e divenne, per concorso, professore di Meccanica razionale all'Università di Catania. Durante la seconda guerra mondiale, passò all'Università di Napoli e in questa città incontrò la tragica e precoce morte.
- Alberto Pascal (1894-1918) studiò matematica all'Università di Napoli dal 1912 al 1915. Chiamato alle armi e divenuto ufficiale di complemento di artiglieria, fu colpito a morte durante un servizio di osservazione aerea sull'altipiano di Asiago presso Monte Valbella (Vicenza), il 28 gennaio 1918. A guerra finita gli fu conferita la laurea *ad honorem*.
- Francesco Tricomi (1897-1978) si iscrisse all'Università di Napoli dove ottenne la laurea nel 1918, durante una licenza dal fronte bellico. Successivamente fu assistente di Francesco Severi, prima a Padova, poi a Roma. Nel 1925 ottenne una cattedra a Firenze, ma si trasferì subito dopo a Torino. Qui tenne la cattedra di Analisi infinitesimale fino al suo collocamento a riposo nel 1967.

Cinque matematici (Levi, Orlando, Pascal, Torelli e Viterbi) persero la vita durante il conflitto. Oltre che quella di Levi, una grande perdita per la ricerca matematica fu quella di Ruggiero Torelli, noto in particolare per un importante teorema di geometria algebrica. Una raccolta di suoi scritti con il titolo di *Collected Papers* è stata pubblicata nel 1995¹³.

Matematici e tecnici

Il Regno d'Italia si trovava nel 1914 alleato della Germania e dell'Austria, ancora padrona di Trieste e Trento. Dopo alcune esitazioni entrava in guerra contro l'Austria il 24 maggio 1915. Il giorno dopo Vito Volterra (1860-1940) si offriva volontario "in servizi tecnici o di laboratorio o in altri servizi di qualsiasi forma e natura". La sua domanda fu accolta due mesi dopo: Volterra fu nominato tenente di complemento e assegnato all'Istituto centrale aeronautico diretto da Gaetano Arturo Crocco (1877-1968)¹⁴.

L'Italia godeva nel campo della balistica una tradizione scientifica di tutto rispetto. Il conte Paolo Ballada di Saint Robert (1815-1888) era stato uno studioso di livello internazionale, socio della Accademia delle Scienze di Torino e socio nazionale dell'Accademia dei Lincei. I suoi lavori scientifici si trovano raccolti nelle *Mémoires scientifiques réunis* (1872-74).

Gli studi del Saint Robert furono continuati da Francesco Siacci (1839-1907), romano, esule a Torino per motivi politici nel 1861, professore di Balistica alla Scuola di Applicazione d'Artiglieria e Ge-

¹³ *Collected Papers of Ruggiero Torelli*, ed. by CIRO CILIBERTO-PAULO RIBENBOIM-EDOARDO SERNESI, Kingston Ont., Queen's University, 1995.

¹⁴ *Vito Volterra e il suo tempo (1860-1940), Mostra storico-documentaria*, catalogo a cura di GIOVANNI PAOLONI, Roma, Eredi Bardi, 1990; *Convegno celebrativo del I centenario della nascita di V. Volterra*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1961; ANGELO GUERRAGGIO-GIOVANNI PAOLONI, *Vito Volterra*, Roma, Franco Muzzio, 2008.

nio e all'Università di Torino¹⁵, il quale pubblicò un trattato famoso anche all'estero: *Balistica*, (II edizione, Torino, Casanova, 1888). Nel 1893 Siacci si trasferì all'Università di Napoli e al suo posto a Torino fu chiamato Vito Volterra (1860-1940).

Trasferitosi all'Università di Roma nel 1900 e nominato senatore del Regno nel 1905, Volterra era uno dei più apprezzati e influenti matematici europei, nel 1908 aveva organizzato a Roma il Congresso internazionale dei matematici. Nello stesso anno egli fu chiamato a far parte dell'Accademia imperiale di S. Pietroburgo e dell'Accademia svedese delle Scienze, nel 1910 fu nominato socio straniero della Royal Society a Londra, nel 1911 entrò nella National Academy of Sciences degli Stati Uniti d'America. Riceveva a Roma studenti stranieri, tra i quali l'americano Griffiths C. Evans (1887-1973), pubblicava trattati all'estero: *Leçons sur les fonctions des lignes* (Parigi, 1912). Subito dopo l'entrata in guerra dell'Italia Volterra riceveva le congratulazioni di Picard e di Hadamard:

Votre lettre récente me faisait présager le grand évènement qui vient de se produire. Nous avons vu en France avec une joie infinie l'Italie entrer dans la grande lutte de la Civilisation contre la Barbarie. L'ennemi est encore fort, mais il est déjà bien touché, et on peut penser que la résistance acharnée qu'il déploie s'affaiblira tout à coup. Ici nous considérons que la guerre sera encore longue, car il est nécessaire d'aller jusqu'au bout dans cette lutte gigantesque dépassant de beaucoup les plus grandes guerres de l'histoire. Assez de ruines auront été accumulées et assez de sang aura été versé pour que l'Europe jouisse longtemps de la paix¹⁶.

Il y a longtemps que je voulais vous écrire, depuis que j'ai vu, par Pérès, par M. Richet et par d'autres, combien vous avez donné de votre peine et de votre flamme au grand mouvement qui anime en ce moment l'Italie. Il faudrait douter de l'admirable élan de sympathie que notre jeunesse affirme par le sacrifice de sa vie, si nous n'y honorions pas, de notre côté, l'occasion de rappeler et de resserrer les premières relations nouées dans un temps où nous n'en étions qu'à soupçonner la barbarie boche. Quant à moi, je me rend utile comme je peux, ce n'est pas grand-chose, en aidant à un certain nombre de recherches techniques¹⁷.

Ernesto Angeloni, nella sua rassegna sul tiro aereo e bombardamento, dopo aver ricordato che le prime azioni aeree di guerra nel mondo erano state quelle italiane in Libia nel 1911, distingueva il tiro di lancio e il tiro di caduta:

Le caratteristiche dei due tiri sono completamente diverse. Infatti il tiro di lancio viene effettuato con mitragliatrici e cannoncini, fissi sull'aereo o mobili, rispetto a questo, ed i proiettili partono da queste bocche da fuoco con una certa velocità rispetto all'aereo stesso, mentre il tiro di caduta si effettua lasciando semplicemente cadere, o sganciando le bombe dal veivolo, facendole cioè partire con una velocità nulla rispetto ad esso¹⁸.

¹⁵ Per le sue opere si vedano FRANCESCO SIACCI, *Scritti scientifici*, 3 vol., Roma, Provveditorato Generale dello Stato, 1928.

¹⁶ Picard a Volterra (Roma, Biblioteca dell'Accademia dei Lincei, *Fondo Volterra*, fascicolo Picard Emile, n. 83, Paris, 26 maggio 1915). Il secondo figlio di Picard era convalescente per una crisi nervosa causatagli dai combattimenti in Champagne. La corrispondenza tra Picard e Volterra comprende, tra minute e lettere, 204 pezzi che vanno dal 1892 al 1940: 33 di essi sono datati tra il 1914 e il 1918.

¹⁷ Hadamard a Volterra (Roma, Biblioteca dell'Accademia dei Lincei, *Fondo Volterra*, fascicolo Hadamard Jacques, n. 10, Paris, le 1 luglio 1915). Hadamard informava anche Volterra che il suo figlio primogenito era stato arruolato come sottotenente di artiglieria agli inizi della guerra e aveva preso parte alla battaglia di Ypres. Anche il suo secondo figlio si era arruolato. La corrispondenza tra Hadamard e Volterra va dal 1904 al 1938 e comprende 73 pezzi dei quali 38 del periodo 1915-18. Nel 1916 Hadamard perse in battaglia il figlio diciottenne, che fu decorato con il massimo riconoscimento militare francese: «la médaille militaire et la croix de guerre avec palme».

¹⁸ ERNESTO ANGELONI, *Tiro aereo e bombardamento*, in *Un secolo di progresso scientifico italiano 1839-1939*, III. *Scienze militari*, Roma, Società Italiana per il Progresso delle Scienze, 1939, p. 409-412.

Notevole fu il contributo di Vito Volterra alla balistica, in relazione alla guerra aerea¹⁹.

La guerra aveva portato problemi nuovi anche per l'artiglieria di terra così ben riassunti da Felice Beia:

Scoppiate le ostilità della Grande Guerra, l'artiglieria, orientata verso una guerra di movimento, addestrata alle brillanti prese di posizione, al rapido puntamento ed aggiustamento del tiro su bersagli visibili e vulnerabili, si trovò di fronte ad una realtà che rendeva pressoché inutile la mobilità dei pezzi e dovette agire su un campo di battaglia la cui caratteristica più spiccata era il senso del vuoto. Dovendo colpire l'artiglieria avversaria e la fanteria nemica, non trovò la prima perché nascosta, non vide la seconda perché sprofondata nelle trincee protette da reticolati.

All'artiglieria mancò così il suo bersaglio preferito, quello animato, mentre d'altra parte la fanteria chiedeva la distruzione dei reticolati, voleva si spazzassero le sottili, invisibili, ma tenaci barriere di armi automatiche che si opponevano alla sua avanzata, e chiedeva che venissero tacitate le artiglierie nemiche che martellavano i reparti momentaneamente arrestati dalla difesa, oppure sostanti sugli obiettivi raggiunti. Si trattava quindi di aprire brecce nei reticolati e di neutralizzare le armi automatiche e le artiglierie avversarie [...]. Per le brecce nei reticolati si adottano tiri precisi, metodici, osservabili, regolabili, facendo appello a tutte le risorse della balistica esterna per migliorare la precisione e l'efficacia del tiro. Per tacitare le armi automatiche, obiettivi invisibili, inafferrabili, numerosi, irregolarmente disposti, imprecisabili perché defilati e mascherati, si rinuncia al concetto di precisione (distruzione) e si ricorre a quelle d'approssimazione (neutralizzazione). Non un punto visibile, ma una zona precisabile sarà inondata di fuoco. [...] Per la controbatteria, il problema è essenzialmente di individuazione degli obiettivi perché si tratta di obiettivi mascherati, e sui quali gli osservatori terrestri non hanno giuoco. Non si parla di distruzione, ma esclusivamente di neutralizzazione. La tecnica viene in aiuto; si costituiscono le sezioni di vampa (rilevamento delle vampe dei pezzi che sparano) e le sezioni fonotelemetriche (intercettazione delle onde sonore dei colpi in partenza); l'aviazione concorre con la fotografia e con l'osservazione. Gli obiettivi si individuano, si rilevano e le traiettorie sapientemente manovrate soffocano il fuoco delle artiglierie avversarie.²⁰

Alla fine del 1916 nell'anticamera di un ufficio militare il senatore Volterra incontrò un giovane matematico già allievo a Pisa di Ulisse Dini, Mauro Picone (1885-1977), richiamato alle armi da pochi mesi e anch'egli impiegato nei calcoli balistici, sotto la direzione del colonnello di artiglieria Federico Bistocchi (1871-1947). Picone era stato incaricato di preparare nuove tavole di tiro per l'artiglieria di montagna dove esistevano forti dislivelli tra i pezzi e gli obiettivi. Le tavole di Picone furono orgogliosamente elencate tra i suoi lavori scientifici e generarono in lui interessi per il calcolo effettivo che portarono poi alla creazione dell'Istituto per le applicazioni del calcolo:

Mauro Picone, *Sul tiro dei medi e dei grossi calibri in montagna*, "Rivista d'Artiglieria e Genio", 34(1917), III p. 216-235; IV, p. 5-15. Idem, *Formule razionali per la correzione del tiro*, "Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Cl. Sci. Fis. Mat. Natur.", 52 (1916-17), p. 430-449. Idem, *Sul calcolo della perturbazione nel moto dei proiettili dovuta al vento*, "Rivista d'Artiglieria e Genio", 36(1919), III, p. 55-98. Idem, *Le equazioni alle varianti per cause perturbatrici variabili, nel concetto di Volterra di variazione prima per una funzione di linea*, "Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Cl. Scienze Fis. Mat. Natur.", Serie 5, 28 (1919), p. 127-131. Idem, *Sul moto dei gravi nell'atmosfera*, "Bollettino dell'Unione Matematica Italiana", 9 (1930), p. 96-102, 125-132. Idem, *Sul moto dei gravi in un mezzo resistente*, "Bollettino dell'Unione Ma-

¹⁹ LUIGI TANZI CATTABIANCHI, *I contributi di Vito Volterra alla balistica da aeromobili*, «Rivista di Matematica dell'Università di Parma», s. IV, 14 (1988), p. 87-105. Si veda in particolare VITO VOLTERRA, *Metodo di calcolo degli elementi di tiro per artiglieria aeronautica*, V, Roma, Rendiconti del Centro Aeronautico, 1916. Ristampato in VITO VOLTERRA, *Opere matematiche, memorie e note*, IV, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1960, p. 201-248 (più tavole).

²⁰ FELICE BEIA, *Il tiro d'artiglieria terrestre*, in *Un secolo di progresso scientifico italiano 1839-1939*, p. 384-395.

tematica Italiana”, 10(1931), p. 150-167. Idem, *L'applicazione del metodo di Cauchy-Lipschitz all'integrazione dei sistemi di equazioni differenziali della balistica esterna*, “Atti dell'Accademia ‘Leonardo da Vinci’ Napoli”, (12), 2 (1932), p. 1-27 e p. 59 di tavole. Idem, *L'artiglieria italiana nella prima guerra mondiale*, Conferenze, 1970-71, Torino, Scuole di Applicazione p. 67-98²¹.

Accanto a questi celebrati lavori di Picone e di Volterra vanno ricordati quelli di altri matematici che presero parte alla Grande Guerra:

- Francesco Severi, *Sulle correzioni al tiro d'artiglieria dipendenti dalle variazioni di temperatura e di pressione*, “Atti del R. Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti”, 78, p. II (1919), p. 297-322.
- Pietro Teofilato, *Circa un metodo per disegnare le traiettorie dei proietti*, “Rivista di Artiglieria e Genio”, 36(1919), II p. 40-47. Idem, *Sulla determinazione dei centri sonori*, “Atti della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei”, 73 (1920), p. 185-189.
- Oscar Chisini, *Telemetro logaritmico ‘Chisini’. Istruzioni sui telemetri a larga base*, 1918. Idem, *La determinazione di quota mediante le proiezioni bicentrali*, “Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna”, Serie 7, 9 (1921-22), p. 3-7.
- Antonio Signorini, *Calcolo della perdita di velocità iniziale dovuta al logorio dell'anima*, “Rivista di Artiglieria e Genio”, 36(1919), IV. Idem, *Un teorema di confronto in balistica esterna e alcune sue applicazioni*, “Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo”, 43 (1919), p. 357-393. Idem, *Sulla velocità minima*, “Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei”, Serie 5, 31 (1922), p. 101-104.

All'inizio del conflitto Guido Fubini, pur non essendo arruolato per la bassa statura, spostò i suoi interessi dall'analisi matematica alle applicazioni della matematica alla balistica. Questo nuovo interesse per le applicazioni lo seguì poi per tutto l'arco della sua lunga carriera accademica:

Guido Fubini, *Alcune formule di balistica esterna con speciale riguardo al problema della correzione del tiro*, “Rendiconti della R. Accademia dei Lincei Cl. Scienze Fis. Mat. Natur.”, Serie 5, 26(1917), p. 151-161. Idem, *Osservazioni sul calcolo della traiettoria di un proietto*, ibid., pp. 214-219. Idem, *Alcune osservazioni relative ai problemi secondari della balistica esterna*, in *Scritti Matematici offerti ad Enrico D'Ovidio*, Torino, Bocca, 1918, p. 158-163. Idem, *Alcune osservazioni sui problemi della balistica esterna*, “Rendiconti della R. Accademia dei Lincei Cl. Scienze Fis. Mat. Natur.”, Serie 5, 28(1919), p. 374-377²².

Anche a Parigi era stato creato un ufficio di studi per la balistica del quale facevano parte matematici, oltre a Borel e Hadamard, Henri Lebesgue e Paul Montel: vi fu insomma una vera mobilitazione europea degli scienziati. Sul fronte opposto, ad esempio, Hans Hahn (1871-1934), professore a Vienna e poi maestro di Kurt Gödel, combatté nella Grande Guerra e fu ferito gravemente.

²¹ LUIGI TANZI CATTABIANCHI, *I contributi di Mauro Picone alla balistica razionale*, «Rivista di Matematica dell'Università di Parma», s. IV, 3 (1977), p. 357-389. *Biografie e bibliografie degli Accademici Lincei: Mauro Picone*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1976, p. 491-505.

²² LUIGI TANZI CATTABIANCHI, *I contributi di Guido Fubini e di Francesco Severi ad alcuni problemi di balistica esterna*, «Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino», 115 (1981), p. 217-233. Celebre è, per le applicazioni della matematica, il trattato: *La matematica dell'ingegnere e le sue applicazioni*, a cura di GUIDO FUBINI-GIUSEPPE ALBENGA, 2 vol., Bologna, Zanichelli, 1949-54.

La ricerca scientifica

Il 26 agosto 1916 l'Italia entrava in guerra anche contro la Germania. Volterra di ritorno dalla Francia propose sull'esempio francese al Ministro della Guerra la creazione di un ufficio invenzioni del quale venne nominato direttore. A conflitto ancora in atto Volterra illustrava al segretario del Ministero della Guerra (18 giugno 1918) l'attività dell'*Ufficio Invenzioni e Ricerche* mettendo in rilievo come esso fosse divenuto in breve tempo un organo di consulenza scientifica ed industriale a cui tutti i ministeri, ed in modo speciale quelli militari che affidavano ad esso l'esame di questioni tecniche e pratiche, l'esecuzione di ricerche scientifiche, l'approntamento di progetti di nuove industrie interessanti la difesa e l'economia del paese. Le ricerche erano affidate a speciali commissioni, tra le quali una incaricata della correzione degli effetti del vento sulla traiettoria dei proiettili di artiglieria. Anche Madame Curie si era dichiarata disponibile a soggiornare in Italia per collaborare alle ricerche dell'Ufficio e segnalava le ricerche sulle vernici ramifere fosforescenti di cui l'aviazione faceva un enorme consumo e la questione della produzione dell'elio per il gonfiamento degli aerostati con gas incombustibile. L'*Ufficio Invenzioni e Ricerche* stava compiendo quindi un enorme lavoro di grande importanza militare e scientifica, che era per necessità di cose avvolto nel silenzio e quindi ignorato dai più.²³

Volterra e gli scienziati più avvertiti dell'Intesa ricavarono dall'esperienza bellica l'insegnamento della necessità della cooperazione internazionale tra gli stati per contrastare l'egemonia germanica. Tale cooperazione restava utilissima anche dopo la guerra perché il il dislivello scientifico tecnologico con la Germania, soprattutto nel campo dell'organizzazione delle ricerche, si riproponeva:

Tra il 1918 e il 1919 si ebbe una serie di conferenze interalleate sull'organizzazione scientifica e sulla cooperazione intellettuale, alle quali parteciparono i delegati delle Accademie dei paesi dell'Intesa e di alcuni paesi neutrali: per l'Italia la delega dell'Accademia dei Lincei andò a Vito Volterra. I negoziati portarono alla nascita del Consiglio Internazionale delle Ricerche in campo scientifico e dell'Unione Accademica Internazionale in campo umanistico, e in particolare storico-archeologico. A questi organismi internazionali dovevano corrispondere a livello dei singoli paesi delle organizzazioni nazionali: in Italia la loro costituzione presentò notevoli difficoltà di tipo politico, ma nel novembre 1923, poco dopo l'elezione di Volterra a Presidente dei Lincei, vennero istituiti (con lo stesso decreto) il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Unione Accademica Nazionale; entrambi gli organismi ebbero sede presso l'Accademia dei Lincei, la cui classe di scienze fisiche designò immediatamente Volterra a Presidente del CNR. L'elezione effettiva avvenne il 12 gennaio 1924 ad opera dell'assemblea plenaria del CNR riunitasi immediatamente dopo il suo insediamento²⁴.

Il tentativo di Volterra di conservare e di accrescere l'internazionalizzazione della scienza italiana doveva arrestarsi con la sua personale progressiva emarginazione, in conseguenza del suo antifascismo. Egli dovette lasciare la presidenza dei Lincei e del CNR (sostituito da Guglielmo Marconi), poi l'Università, essendo uno dei dodici professori universitari che rifiutarono di giurare fedeltà al regime.

Enrico Pistolesi in un lungo articolo, *Aerodinamica e costruzioni aeronautiche*, passava in rassegna i primi impianti sperimentali, con la costruzione a Roma della prima galleria aerodinamica già nel

²³ GUERRAGGIO- PAOLONI, *Vito Volterra*, p. 134-152.

²⁴ *I Lincei nell'Italia Unita. Mostra storico documentaria*, a cura di GIOVANNI PAOLONI-RAFFAELLA SIMILI, Roma, Giorgio Bretschneider, 2004, p.142; VITO VOLTERRA, *Relazione della commissione di organizzazione scientifica interalleata, riunitasi presso l'Institut de France a Parigi*, «Rendiconti della R. Accademia dei Lincei Cl. Scienze Fis. Mat. Natur.», s. 5, 28/ I semestre (1919), p. 90-99.

1903, diretta dall'allora capitano Crocco. Nel 1912 nasceva presso il Politecnico di Torino il primo *Laboratorio di aeronautica* di carattere civile. L'anima di questa iniziativa fu Modesto Panetti, trasferitosi proprio in quell'anno dalla Scuola di Ingegneria navale di Genova. All'inizio della guerra il laboratorio era in piena efficienza per le prove di potenza dei motori. Non a caso il più celebre aereo militare italiano costruito nel periodo bellico, il biplano a fusoliera per ricognizione e bombardamento leggero, SVA, fu progettato a Torino nel 1916 presso la direzione tecnica dell'Aviazione Militare: i progettisti erano stati Umberto Savoia e Rodolfo Verduzio costruttore l'Ansaldo, da cui il nome. Le prove di volo furono fatte a Mirafiori. Per avere un'idea del progresso nel campo delle costruzioni aeronautiche in Italia durante la guerra basterà ricordare che le squadriglie aeree erano 14 nel maggio 1915 e 84 alla battaglia di Vittorio Veneto. Il più celebre aviatore italiano Francesco Baracca volava su un aereo di costruzione francese. Alla vittoria seguì però un periodo di disinteresse per le attività aeronautiche, contrastata in parte dalla fondazione dell'Associazione Italiana di Aerotecnica del cui consiglio di presidenza facevano parte Albenga, Panetta, Crocco e Volterra. Il fascismo tolse anche a questa associazione il suo carattere democratico nominando, nel 1928, Crocco commissario straordinario con pieni poteri²⁵.

L'interesse teorico per le ricerche aerodinamiche era rivolto negli anni Venti soprattutto alla Germania e in particolare a Prandtl e alla scuola di Göttingen. Ma le ricerche in Germania e nei paesi di lingua tedesca in campo aerodinamico erano una realtà consolidata anche prima della guerra. Basterà citare in proposito:

- Arold Sommerfeld (1868-1951), *Ein Beitrag zur hydrodynamischen Erklärung der turbulenten Flüssigkeitsbewegung*, IV Congresso Internazionale dei Matematici, Roma, 1909, vol. III, pp. 116-124.
- Richard von Mises (1883-1953), *Elemente der technischen Hydromechanik*, Leipzig, Teubner, 1914.
- Ludwig Prandtl (1875-1953), *Flüssigkeitsbewegung*, in *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, vol. IV, 1913, p. 101-140.
- Thodore von Kármán (1881-1963), *Über die turbulenz reibung verschiedener Flüssigkeiten*, "Zeitschrift für Physik", 12 (1911), p. 283-284.

L'attività scientifica in campo aerodinamico continuò in Germania, dopo la guerra senza soluzioni di continuità: Otto Blumenthal, Fritz Noether, Ludwig Hopf (*Aerodynamik*), Otto Wiener (*The theory of aeronautical forces*, 1920), Ludwig Schiller (*Hydro and Aerodynamics*), Leon Lichtenstein (*Grundlagen der Hydromechanik*, 1929). Essa non sembrò risentire nemmeno del trasferimento all'estero di Von Mises e di Von Kármán (Prandtl rimase in Germania)²⁶.

Con l'avvento del fascismo la *Regia Aeronautica* fu costituita come arma indipendente dalla Marina e dall'Esercito (1923) e due anni dopo fu creato il Ministero dell'Aeronautica (30 agosto 1925). L'aeronautica italiana sotto la guida di uno dei quadrumviri, Italo Balbo, si dedicò ad imprese spettacolari come la conquista di primati di velocità, di altezza, di distanza e di volo rovescio; per non citare le famose trasvolate prima di F. De Pinedo (1927), poi dello stesso Balbo (1929, 1930-31).

Balbo, quasi digiuno di esperienze di volo quando fu chiamato a guidare il Ministero, era poi diventato un discreto pilota. Oltre alle trasvolate si deve a lui la costruzione del Ministero dell'Aeronautica a Roma, concepito con criteri di sfarzo e di ricerca di efficienza e modernità²⁷.

²⁵ *Un secolo di progresso scientifico italiano 1839-1939*, II, p. 7-41

²⁶ THEODORE VON KÁRMÁN, *Aerodynamics: Selected Topics in the Light of their Historical Development*, Ithaca (NY), Cornell University Press, 1954.

²⁷ GIORGIO ROCHAT, *Italo Balbo, lo squadrista, l'aviatore, il gerarca*, Torino, Utet, 2003.

Nel campo dell'istruzione superiore si ebbe, nel 1926, la fondazione della Scuola di Ingegneria aeronautica di Roma, che si veniva ad affiancò a quella di Torino e ad altri centri sorti presso le Università di Pisa e il Politecnico di Milano. Nel quadro della ricerca aeronautica tra le due guerre sono da ricordare gli studi di Gaetano Arturo Crocco sulla stabilità dinamica dei veivoli, sugli idrovolanti, sul volo strumentale e sull'aviazione in alta quota. Panetti si occupò soprattutto di aereotecnica, Pistolesi e Teofilato di aerodinamica. Un confronto internazionale degli studi di aerodinamica in Italia si ebbe con il V Congresso Volta, organizzato da Crocco nel 1935 presso l'Accademia d'Italia. Uno dei problemi affrontati fu quello delle alte velocità in aviazione. Il sistema di navigazione ad elica diventava infatti sempre più insicuro quando ci si avvicinava a i mille chilometri l'ora. Questo limite fu superato solo quando, durante la Seconda guerra mondiale, furono introdotti i motori a reazione²⁸.

Il bombardamento aereo era presentato nella sua dinamica essenziale senza nessuna preoccupazione sull'uso devastante che se ne poteva fare sulla popolazione civile²⁹. È un dato di fatto che i principali progressi dell'aeronautica nel Novecento siano stati determinati dalle due guerre mondiali. Fu la Prima ad affiancare ai più affermati dirigibili i mezzi più pesanti dell'aria. Fu la Seconda a determinare la fine della stagione degli idrovolanti, più vulnerabili per l'artiglieria antiaerea, rendendo possibile con la costruzione di diversi aeroporti anche il successivo impiego civile degli aereoplani, muniti di carrello retrattile.

La Seconda guerra mondiale ebbe tra i suoi "effetti collaterali" quello della morte di uno dei maggiori teorici italiani di aerodinamica Giandomenico Mattioli (1890-1946) che trovò la morte a Napoli, assassinato da un disertore delle forze armate alleate, che voleva rapinarlo. E dopo aver parlato di alcune ricadute positive delle due guerre mondiali sul progresso scientifico tecnologico del Novecento desideriamo ricordare la condanna delle guerre che Tolstoj affidò al principe Andrej Bolkonskij, alla vigilia della battaglia di Borodino (o della Moscovia, 1812):

La guerra non è un'amenità, ma l'opera più ignobile della vita [...] Lo scopo della guerra è l'assassinio, gli strumenti della guerra sono lo spionaggio, il tradimento, l'incitamento a tradire, la spoliazione degli abitanti, il saccheggio, il furto per vettovagliare l'esercito, l'inganno, la menzogna, che si dicono astuzie militari; i costumi della casta militare sono l'assenza della libertà, cioè la disciplina, l'ozio, l'ignoranza, la crudeltà, la corruzione, l'ubriachezza (*Guerra e pace*, libro III, parte II, cap. XXV).

In conclusione per quanto riguarda la ricerca matematica in Italia, la Grande Guerra ha portato alla creazione di due importanti istituzioni: il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo (IAC). D'altra parte la morte in guerra di Eugenio Elia Levi e di Ruggero Torelli interruppe l'attività scientifica di due matematici puri nel pieno vigore della loro produzione. La guerra contribuì anche a determinare un cambiamento di direzione della ricerca in Vito Volterra che si orientò, abbandonando di fatto l'analisi matematica, prima verso gli studi aeronautici poi verso le applicazioni della matematica alla biologia. Anche per altri studiosi come Picone, Signorini, Fubini l'interesse per le applicazioni, nato durante la guerra, si mantenne rilevante. Fubini si occupò anche di geometria proiettivo-differenziale, ma coniugò i suoi interessi per la matematica pura con altri riguardanti le applicazioni all'ingegneria. Tonelli non cambiò soggetto di ricerca (il calcolo

²⁸ L'aviazione era negli anni Trenta argomento di moda per la divulgazione scientifica. Si possono leggere ancora utilmente gli articoli di Gaetano Arturo Crocco su «Sapere, quindicinale di divulgazione»: *Aeroplani e idrovolanti: velocità*, 1(1935), p. 8-10; *L'area compressibile*, 21(1935), p. 292-294. Per un quadro della produzione scientifica di Crocco si vedano: GAETANO ARTURO CROCCO, *Opere*, 3 vol., Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1978. Per un profilo generale sulla storia dell'aviazione ci si può riferire a RICCARDO NICCOLI, *La storia del volo*, Vercelli, Edizioni White Star, 2002

²⁹ ALESSANDRO ORSI, *Il bombardamento aereo*, «Sapere», 62 (1937), p. 47-49.

delle variazioni), ma i suoi risultati più importanti risalgono a prima della guerra. Severi mantenne i suoi interessi nel campo della geometria algebrica e dell'analisi matematica, ma il più promettente studioso di geometria algebrica della nuova generazione, Fabio Conforto, affiancò questi studi ad altri di matematica applicata.

In definitiva si può dire comunque che i risultati della ricerca matematica in Italia nei venticinque anni che seguirono la Grande Guerra furono nel complesso notevolmente inferiori a quelli ottenuti nei venticinque anni che la precedettero.

