

SENATO ACCADEMICO
Seduta del 16 Giugno 2009

Sono presenti: il Rettore, Prof. Luigi Frati, Presidente ed i componenti del Senato Accademico: Prof. Roberto Palumbo (entra ore 16.10), Prof. Roberto Antonelli (entra ore 18.30), Prof. Domenico Misiti, Prof. Guido Martinelli, Prof. Mario Caravale, Prof. Attilio Celant (entra ore 16.10), Prof. Elvidio Lupia Palmieri Prof. Gianluigi Rossi, Prof.ssa Gabriella Salinetti, Prof. Luciano Zani, Prof. Stefano Puglisi Allegra, Prof. Fabrizio Vestroni, Prof. Benedetto Todaro, Prof. Marcello Scalzo, Prof. Marco Merafina, Prof. Livio De Santoli, Prof. Filippo Sabetta, Prof. Raffaele Panella, Prof.ssa Rosanna Pettinelli, Prof. Ernesto Chiacchierini, Prof.ssa Simona Pergolesi, Prof. Nino Dazzi (entra ore 16.10), Prof.ssa Anna Maria Aglianò, Prof. Guido Valesini, il Prof. Enrico Fiori, Prof. Alfredo Antonaci, Sig. Sandro Mauceri, Sig. Livio Orsini, Sig. Giuseppe Rodà, Sig. Paolo Piccini, Sig. Giovambattista Barberio, Sig. Francesco Mellace, Sig. Giuseppe Alessio Messano e il Direttore Amministrativo Carlo Musto D'Amore che assume le funzioni di Segretario.

Assistono i Presidi, i Proff.ri e i Prorettori: Prof. Francesco Avallone Pro-Rettore Vicario, Lucio Barbera, Roberto Nicolai, Marta Fattori, Federico Masini, Mario Morcellini, Gian Vittorio Caprara, Vincenzo Ziparo, Attilio De Luca, Filippo Graziani, Fulco Lanchester, Antonello Biagini, Luciano Caglioti, Giuseppina Capaldo e Bartolomeo Azzaro.

Assenti giustificati: Prof. Aroldo Barbieri.

Assenti: il Prof. Guido Pescosolido, Prof. Franco Chimenti, e il Prof. Luca Tardella.

.....**o m i s s i s**.....

INTITOLAZIONE DELLA SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE ASTRONOMICHE, CHIMICHE, FISICHE E MATEMATICHE A VITO VOLTERRA

Il Presidente sottopone all'attenzione del Senato Accademico la seguente relazione predisposta dall'Ufficio Cerimoniale.

Il Prof. Vincenzo Marinari, Direttore della Scuola di Dottorato in Scienze astronomiche, chimiche, fisiche e matematiche, ha trasmesso l'estratto del verbale del Consiglio Direttivo, che nella seduta del 05.04.2007 ha approvato all'unanimità di intitolare la suddetta Scuola a Vito Volterra per le seguenti motivazioni:

Vito Volterra (Ancona, 03.05.1860 – Roma, 11.10.1940), matematico e fisico italiano, è stato uno dei principali fondatori dell'analisi funzionale e della connessa teoria delle equazioni integrali, il cui nome è noto soprattutto per i contributi apportati alla biologia matematica.

Malgrado le precarie condizioni economiche, Vito Volterra si laurea *magna cum laude* in Fisica, alla Scuola Normale di Pisa, nel 1882. Ancora studente universitario, egli pubblica lavori maturi e di sicuro interesse, studiando le cosiddette funzioni punteggiate discontinue ed i principi del calcolo integrale. Risultano pubblicati fino al 1883 ben dieci lavori che trattano anche di elettrodinamica, elettrochimica, elettrostatica e teoria del potenziale. Tale è il prestigio acquisito che, un anno dopo il conseguimento della laurea, viene chiamato alla cattedra di Meccanica Razionale dell'Università di Pisa, dove rimane per dieci anni.

Nel 1893 si trasferisce all'Università di Torino, dove ottiene la cattedra di Meccanica Superiore. Il periodo torinese è estremamente proficuo dal punto di vista scientifico. In questo periodo dimostra capacità di uscire dall'ambiente nazionale per aprirsi alla matematica internazionale.

Nel 1900 ottiene il trasferimento presso l'Università di Roma, dove viene dispensato dal servizio a partire dal 1° gennaio 1932, per non aver voluto giurare fedeltà al regime fascista.

A partire da questo momento, viene gradualmente estromesso da tutte le cariche ricoperte ed approfitta di questa nuova disponibilità di tempo per dedicarsi ancor di più alla ricerca. Dal 1931 in poi sono soprattutto le riviste francesi a pubblicare le opere dello studioso, che già a partire dagli anni '20 aveva assunto in ambito internazionale il ruolo del matematico più rappresentativo dell'Italia all'estero.

Tra i riconoscimenti conferitigli e le cariche che ha ricoperto, si deve ricordare che:

- nel 1905 viene nominato Senatore del Regno d'Italia;
- nel 1906 è eletto Presidente della Società Italiana di Fisica;
- dal 1919 al 1920 è Presidente dell'Accademia Nazionale delle Scienze (*detta dei XL*);
- dal 1921 è Presidente del *Bureau International des Poids et Mesures*;
- dal 1923 al 1926 è Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei;
- dal 1923 al 1927 è Presidente del CNR;

- dal 1936, su iniziativa di padre Agostino Gemelli, è nominato membro della Pontificia Accademia delle Scienze;

Allegati in visione:

- Estratto del verbale del Consiglio Direttivo della Scuola di Dottorato in Scienze astronomiche, chimiche, fisiche e matematiche del 05.04.2007
- Note biografiche di Vito Volterra



Senato
Accademico

Seduta del

16 GIU. 2009

Il Presidente pone in votazione la proposta di delibera.

IL SENATO ACCADEMICO

Vista la relazione dell'ufficio Cerimoniale

Con voto unanime

DELIBERA

di intitolare la Scuola di Dottorato in Scienze astronomiche, chimiche, fisiche e matematiche a Vito Volterra.

Letto ed approvato seduta stante per la sola parte dispositiva.

IL SEGRETARIO
Carlo Musto D'Amore

IL PRESIDENTE
Luigi Frati



DIPARTIMENTO DI FISICA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

*Scuola di Dottorato in
Scienze Astronomiche,
Chimiche,
Fisiche e Matematiche
"Vito Volterra"*



Consiglio Direttivo della Scuola di Dottorato in Scienze
Astronomiche, Chimiche, Fisiche e Matematiche "Vito Volterra"
Università di Roma "La Sapienza"

5 aprile 2007

Alle ore 10.30 del giovedì 5 aprile 2007 il Consiglio Direttivo si è riunito al completo. Erano presenti i sei componenti:

Astrofisica - Paolo de Bernardis
Chimica - Pasquale De Santis
Chimica Analitica - Giuseppe D'Ascenzo
Fisica - Vincenzo Marinari
Matematica - Maurizio Falcone delegato da Alberto Tesei
Scienza dei Materiali - Ruggero Caminiti

Era presente anche, come invitato, Mario Capizzi per il dottorato di Scienza dei Materiali.

In primo luogo, dopo una breve discussione, i componenti del Consiglio hanno eletto all'unanimità Vincenzo Marinari Direttore della Scuola. Marinari ha accettato la nomina, ringraziando caldamente i colleghi per la fiducia dimostrata, ed esprimendo la sua intenzione di fare del suo meglio per sviluppare la Scuola come luogo di eccellenza e di sinergie.

I membri del Consiglio hanno anche deciso in modo unanime di intitolare la Scuola con il nome del prestigioso scienziato della Vito Volterra, professore alla Sapienza dal 1900 al 1931, dandole il nome completo

Scuola di Dottorato in Scienze Astronomiche, Chimiche, Fisiche e Matematiche
"Vito Volterra" - Università di Roma "La Sapienza"

Una approfondita discussione fra i partecipanti alla riunione ha messo in evidenza varie questioni rilevanti per il futuro della Scuola.

-- È importante che il Direttore indaghi al più presto sulla situazione delle Borse aggiuntive che verranno concesse alla Scuola per il prossimo anno, impegnandosi perchè la Scuola possa ottenere il maggior numero possibile di Borse.

- Viene posto il problema del recupero, all'interno della Scuola, delle Borse che vengono abbandonate dagli studenti dopo l'accettazione. Questi abbandoni sono infatti in larga misura fisiologici, e non sembra logico che le somme relative vadano in economia. D'Ascenzo illustra la questione, che ha già avuto modo di discutere varie volte con gli uffici preposti: una soluzione positiva richiederà forse cambiamenti sostanziali delle procedure amministrative, ma la questione è molto importante, e verrà seguita.
- Viene accentuato il ruolo delle Convenzioni con Enti, che possono concedere Borse: si nota che il presentarsi come Scuola, che ingloba e promuove diversi ambiti scientifici, può essere interessante per un gran numero di Enti. A questo proposito viene anche sollevato il problema delle "borse etichettate", che i nostri Dottorati non accettano. Questo crea ad esempio un problema, che sinora è stato insormontabile, con l'ASI: si proverà a riaprire la discussione (nel quadro di un'analisi generale delle Convenzioni attive in questo momento e di una spinta a crearne di nuove), spiegando che l'assenza di etichetta non vuol dire mancanza di volontà a formare ricercatori specializzati in ricerche di interesse dell'Ente (e nostro, ovviamente...). Anche i programmi europei di tipo "Marie Curie" potranno essere utili per cercare di dotare la Scuola di borse aggiuntive.
- È urgente creare il sito Web della Scuola. Il Direttore se ne occuperà, provando a chiedere aiuto ai servizi del Dipartimento di Fisica. Anche per gli aspetti segretariali il Direttore proverà, se possibile, a ottenere un aiuto dalle Segreterie del Dottorato in Fisica.
- Sul sito Web dovranno certamente apparire, per cominciare, collegamenti ai sei Dottorati della Scuola, e i programmi dei corsi tenuti nei sei Dottorati. Questo dovrebbe poter consentire che gli studenti partecipino a corsi anche di Dottorati della Scuola diversi da quello di appartenenza: la Scuola potrà, in questo modo, esercitare uno dei suoi compiti di integrazione.
- Dal prossimo anno accademico la Scuola potrà cominciare ad organizzare, motu proprio, dei mini-corsi (o maxi-seminari) su argomenti che attraversino più aree fra quelle di interesse per la Scuola. Pensiamo soprattutto a corsi di interesse per gli studenti, ma che abbiano anche una valenza seminariale e attirino un pubblico di ricercatori e docenti, di 4-6 ore: se questi corsi saranno eccellenti come vorremmo questa sarà una occasione importante per rendere pubblico e visibile il ruolo della Scuola.

La riunione si è chiusa alle ore 12.30.

La vita di Vito Volterra vista anche nella varia prospettiva di biografie più o meno recenti

SALVATORE COEN

«Arrivé à Rome.... le célèbre Vito Volterra m'accueillit tout paternellement. Sans doute c'était un mathématicien moins universel qu' Hadamard; à cela près tout était en lui admirable, l'homme comme le savant.... Croce et lui furent le deux sénateurs qui jusqu'au bout, en tout circonstance, votèrent contre le fascisme» Così André Weil (Paris 1906, Princeton 1998) ricorda in [Weil] la figura di Vito Volterra, in occasione della propria permanenza a Roma nel periodo 1925/6. Weil era un matematico noto per la capacità di essere estremamente conciso ed insieme completo nelle sue esposizioni. Cercheremo di comprendere il significato di questo sintetico giudizio di A. Weil su V. Volterra sviluppando l'argomento, seppure a rischio di annoiare il lettore, anche con ampi riferimenti ad interessanti biografie.

Siamo aiutati in questo dal fatto che la famiglia Volterra ha fatto dono dell'archivio di Vito Volterra all'Accademia dei Lincei (che già aveva pubblicato cinque volumi di opere di Volterra in [Volterra]) e dal fatto che l'archivio, già consegnato in buon ordine, è stato reso accessibile e comprensibile agli studiosi da molti anni. La straordinaria ricchezza di questo archivio è descritta in [Israel, 1]. Nel 1990, fu organizzata una mostra storico-documentaria e di questa fu pubblicato un catalogo, assai interessante ([Paoloni]) ove sono riprodotti svariati documenti. Sulla base dell'archivio molto si è lavorato in questi ultimi vent'anni per illustrare pienamente la personalità di Volterra. Le lettere di F. Enriques a Vito Volterra sono pubblicate in [Simili-Enriques].

Qui desideriamo parlare principalmente di quattro libri usciti abbastanza recentemente. Precisamente

Judith R. Goodstein, *The Volterra Chronicles. The Life and Times of an Extraordinary Mathematician 1860-1940*. American Mathematical Society, The London Mathematical Society, History of Mathematics Vol. 31, 2007, pp. xxvi+310.

Angelo Guerraggio, Giovanni Paoloni, *Vito Volterra*, Franco Muzzio Editore, Roma, 2008, pp. 243.

Giorgio Israel, Ana Millán Gasca, *The Biology of Numbers, The Correspondence of Vito Volterra on Mathematical Biology*, Science Networks: Historical Studies Vol. 28, Birkhäuser, 2002, pp. x+299.

Sandra Linguerri, *Vito Volterra e il Comitato talassografico italiano. Imprese per aria e per mare nell'Italia Unita (1883-1930)*, Biblioteca di Nuncius studi e testi LVI, Istituto e Museo di Storia delle Scienze, Leo Olschki, Firenze, 2005, pp. 272.

Accenneremo, infine, anche ad una mostra dedicata a Carlo Levi ed a Vito Volterra svoltasi nel 2008 a Roma.

1. È necessario illustrare preliminarmente notizie sulla vita ed anche sull'attività di Vito Volterra, fornendo al lettore qualche indicazione bibliografica per ulteriori approfondimenti.

1.1 *La giovinezza fino alla laurea a Pisa*. Vito Volterra nasce in Ancona il 3 maggio 1860 (due giorni prima l'inizio da Quarto della spedizione dei Mille) quando Ancona fa ancora parte dello Stato della Chiesa; dopo pochi mesi la città sarà occupata dalle truppe del generale Cialdini ed entrerà, in breve, a fare parte del Regno d'Italia. Il piccolo Vito all'età di un anno, rimane orfano di padre; sorte assai simile aveva subito sua madre Angelica Almagià che era rimasta orfana di padre a sette anni. Queste disgrazie pesano gravemente sulla situazione economica della famiglia; tocca ad Alfonso Almagià, fratello di Angelica, aiutare i parenti. Vito e la madre, dopo una breve permanenza a Terni, si trasferiranno a Firenze ove lo zio ha lavoro ed è a Firenze che Vito Volterra seguirà tutti i suoi studi pre-universitari. Egli si dimostra un autentico «enfant prodige» nello sviluppare e risolvere problemi anche assai difficili di carattere matematico e fisico, problemi che egli stesso è in grado di proporsi. Sarà solo per l'aiuto del fisico Antonio Roiti, allora professore di fisica all'Istituto Tecnico Galilei di

Firenze che Vito potrà evitare di abbandonare gli studi per un lavoro in banca o in assicurazione. Roiti, infatti, riesce a fargli ottenere una posizione di «assistente preparatore» presso l'Istituto di Studi Superiori, Pratici e di Perfezionamento di Firenze (fondato nel 1859, questo si trasformerà attorno al 1923 nell'attuale Università di Firenze). I problemi finanziari che potevano mettere a rischio il proseguimento degli studi verranno poi risolti con l'ammissione al secondo anno di studi presso la Scuola Normale di Pisa nel 1879. Si laureerà in Fisica nel 1882. È questo un periodo ottimo per gli studi matematici a Pisa⁽¹⁾. Nei suoi primi studi, Vito è colpito dalla grande capacità espositiva di Ulisse Dini che mette l'anima nelle sue lezioni e riesce a coinvolgere i giovani ponendoli a contatto con problemi di ricerca. Infine, Volterra volge i suoi interessi scientifici sulle linee di Enrico Betti che sarà relatore della sua tesi. Da notarsi che anche il Roiti si era diplomato in normale con Betti nel 1871.

1.2 In genere si inizia la *biografia scientifica* di un matematico con la sua tesi di laurea o di dottorato. Il nostro caso è diverso. Ancora studente universitario, Volterra pubblica lavori maturi e di sicuro interesse, studiando le cosiddette funzioni punteggiate discontinue (funzioni continue su un insieme denso dell'intervallo di definizione ed il cui complementare è costituito da una infinità di punti; la definizione è dovuta a H. Hankel, 1870) ed i principi del calcolo integrale ([Volterra, 1]). Lasciamo la parola al ventenne Vito Volterra «*Il chiar. prof. Dini .. solleva il dubbio che in alcuni casi ... vi siano delle funzioni le cui derivate non sono atte alla integrazione. Mi propongo di dare alcuni esempi di tali funzioni, come pure una dimostrazione del teorema di Riemann, alcune conseguenze che possono dedursi da questa dimostrazione e l'applicazione di essa alla dimostrazione dell'esistenza in alcuni casi degli integrali delle equazioni differenziali ordinarie*». Carlo Somigliana (1860-1955) in

(¹) Nell'ultimo decennio si erano diplomati alla normale, fra gli altri, i matematici Alberto Tonelli e Luigi Donati nel 1873, Salvatore Pincherle nel 1874, Amilcare Razzaboni nel 1875, Aurelio Lugli, Gregorio Ricci Curbastro, Luigi Bianchi nel 1876, Carlo Somigliana nel 1881, mentre i docenti vantavano tra le proprie fila Ulisse Dini (1845-1918), Enrico Betti (1823-1892) e Riccardo De Paolis (1852-1894).

[Somigliana 3] commenta questo risultato dicendo «*Il concetto classico che considera il calcolo integrale come l'inverso del differenziale cessa di avere un valore assoluto*». Risultano pubblicati fino al 1883 ben dieci lavori che trattano, dopo i lavori ricordati, di elettrodinamica, elettrochimica, teoria del potenziale, elettrostatica, segno anche del cambiamento di interessi di questo giovane, Si tratta di rigorosi lavori di matematica, imprescindibilmente collegati dall'autore a problemi fisici corrispondenti. In [Volterra, 2] si studia la forma dei depositi che si ottengono in una lastra metallica immersa in un elettrolita percorso da corrente in un caso particolare e così riesce a spiegare le risultanze di esperimenti fisici di Roiti (sembra che questo sia il primo lavoro in cui tale problema fisico è spiegato in termini matematicamente rigorosi). È tale il prestigio scientifico acquisito che nel 1883, un anno dopo il conseguimento della laurea in Fisica, a soli ventitre anni, viene chiamato alla cattedra di Meccanica Razionale dell'Università di Pisa. Per questo successo gli è di prezioso aiuto ancora il Roiti, prodigo di buoni consigli. Per una decina di anni Volterra rimane a Pisa, lavorando duramente su problemi diversi e pubblicando un'altra trentina di lavori; la più parte tratta della teoria delle equazioni differenziali e di problemi di elettrodinamica. Risalgono al 1887 le opere *Sopra le funzioni che dipendono da altre funzioni* e *Sopra le funzioni dipendenti da linee*, pubblicate entrambe sui Rendiconti lincei. Questi brevi lavori del 1887 per molti studiosi, sono da considerarsi tra quelli che hanno dato origine all'Analisi Funzionale⁽²⁾. Nel periodo pisano Volterra scrive anche svariati lavori sulle funzioni di variabili complesse. L'influenza delle opere di Riemann, almeno nel senso che queste forniscono il substrato geometrico degli argomenti studiati, si avverte nettamente; fatto, del resto, assai naturale quando si consideri quanto le idee di Riemann avevano ispirato il pensiero matematico di Betti (sulla fondazione della scuola pisana e sullo stesso Volterra si veda [Bottazzini]; particolarmente sulla figura di Mossotti si veda [Pepe]). Del resto, è

⁽²⁾ In [Volterra, 4] ed in [Volterra, 3], p. 182 si faranno, invece, risalire al 1883 i suoi primi studi in argomento.

evidente in tutta l'opera di Volterra la lettura diretta degli scritti dei fondatori delle teorie sulle quali egli lavora. Tra questi lavori di variabile complessa, ha attirato grande attenzione una breve nota lineare del 1888 dal titolo *Sulle funzioni analitiche polidrome*. In tale nota si dimostra che (usando il linguaggio di Weierstrass) considerata una funzione analitica qualunque, prolungata col metodo di Weierstrass finché è possibile, ad ogni punto del piano complesso corrisponde o nessuno o un insieme numerabile di valori della funzione. A tale risultato diedero contributi varii anche Georg Cantor (1845-1918), Giulio Vivanti (1859-1949) oltre che Henri Poincaré (1854-1912) ed esso è oggi noto, con enunciati diversi, come teorema di Poincaré-Volterra; sul lavoro di Volterra e sugli interessanti problemi ad esso collegati si vedano [Israel-Nurzia], [Ulrich]. Il lettore troverà nel lavoro di E. Vesentini *I funzionali isogeni di Volterra e le funzioni di variabili complesse*, pubblicato negli atti del convegno linceo [A.A.V.V.], una trattazione dei risultati di Volterra sulle funzioni di variabile complessa compresi grosso modo nel periodo 1887-1890 e continuati più avanti. Il lavoro inquadra e generalizza i risultati di Volterra in una visione ampia e moderna, ponendo anche questioni ancora irrisolte.

Ci siamo soffermati sul periodo pisano perchè è francamente difficile resistere alla tentazione di illustrare, per quanto parzialmente, la entusiasmante cavalcata scientifica di questo giovane matematico.

Non è, tuttavia, questo il luogo per ricordare nella sua generalità la produzione scientifica di Volterra. Ci limiteremo a qualche indicazione bibliografica. Ricordiamo che le opere di Volterra sono pubblicate in cinque volumi in [Volterra]; una riproduzione di opere di carattere biomatematico si trova anche in [Scudo, Ziegler]. Al lettore interessato ad un esame sintetico della produzione scientifica di Vito Volterra, vorremmo anche consigliare alcuni tra i necrologi dedicatigli, in particolare gli ottimi [Whittaker] e [Somigliana 1, 2, 3]. A questi è da aggiungere l'articolo [Krall] di G. Krall, dimenticato — a nostro avviso ingiustamente — dai biografii di Volterra. Una biografia succinta, ma già assai indicativa si trova in [Pérès].

La frammentazione delle nostre conoscenze attuali rende necessario per un compito così impegnativo l'opera di un'équipe di studiosi. È

quanto svolto nei volumi [A.A.V.V.], [Roccheggiani], entrambi pubblicati nel 1990, cinquantenario della morte⁽³⁾.

Volterra dimostrò interesse anche alla Storia della Scienza curando, tra l'altro, con Gino Loria (1852-1954) e Dionisio Gambioli (1858-1941), l'edizione delle opere del marchese Giulio Carlo de' Toschi di Fagnano. Ricordiamo anche un lavoro del 1931 sui fisici italiani e le ricerche di Faraday, interessante contributo alla storia delle fisica. I numerosi necrologi da lui scritti su un vasto arco di tempo, da quello del Betti del 1892 a quello di E. I. Fredholm del 1929, sono saggi ora preziosi (valga per tutti il necrologio del 1913 dedicato ad Enrico Poincaré). Fu un appassionato bibliofilo (per qualche tempo fu anche bibliotecario della scuola normale).

Tutto ciò basta certo a spiegare perchè per A. Weil, Vito Volterra debba considerarsi ammirevole come studioso.

Un essenziale aiuto ad una introduzione al suo lavoro lo ha fornito lo stesso Volterra che, nella sua lunga ed operosa vita, ha pubblicato vari trattati in grado di illuminare e focalizzare i suoi lavori, che aveva cura nei suoi lavori di introdurre l'argomento con cenni storici e di inquadrarlo con altre sue ricerche e che, infine, attraverso conferenze, seminari ed altro ha pubblicato anche vari articoli destinati ad un pubblico scientificamente preparato, ma non necessariamente sul piano matematico.

Ecco, per esempio, come in [Volterra, 4], egli spiegava *l'inizio dei suoi studi di analisi funzionale* e le sue motivazioni. «*Gli studi... dei*

⁽³⁾ Nel primo di questi volumi il lettore potrà trovare molti importanti contributi. Tra quelli che più trattano direttamente dell'opera del nostro ricordiamo i contributi di L. Accardi su Volterra e lo sviluppo dell'analisi funzionale, di A. Ascenzi sulle lamelle osteoniche come corpi elastici in regioni molteplici connesse, di E. Kröner su Volterra e le strutture materiali ordinate, di L. Gårding su Volterra, equazioni iperboliche e doppia rifrazione, di G. Grioli sulle distorsioni elastiche e l'opera di Volterra, di Dario Graffi sui fenomeni ereditari e su alcune loro conseguenze, di G. Puppi su Volterra e la fisica del suo tempo, di F. M. Scudo su Volterra, ecologia e quantificazione del «darwinismo», di C. Truesdell sui funzionali nella moderna meccanica dei continui, di E. Vesentini sui funzionali isogeni di Volterra e le funzioni di più variabili complesse (già ricordato). Il saggio iniziale intorno alla personalità di Volterra è dovuto a G. Fichera. Il volume [Roccheggiani] tratta dei contributi di Volterra all'Analisi Matematica (L. Pepe), all'ingegneria strutturale (G. Menditto), all'ingegneria idraulica e marina (A. Vitale), alla dinamica delle popolazioni biologiche (G. Israel), allo studio delle malattie contagiose alla luce della dinamica delle popolazioni (V. Capasso) ed altro.

funzionali erano fondati sul concetto del passaggio dal discontinuo al continuo (suggerito dall'analogo passaggio che è la base del calcolo integrale) e, prendendo le mosse dai procedimenti del calcolo delle variazioni, miravano ad una estensione di esso. Anzi, può meglio dirsi ad una doppia estensione, sia perchè davo la maggior generalità possibile al modo di far dipendere una quantità da tutti i valori di una funzione in un dato intervallo ... , sia perchè non ponevo alcuna limitazione alla natura dei problemi... che nel calcolo delle variazioni sono invece ristretti a quelli di massimo e di minimo.» Sul contributo di Vito Volterra all'Analisi Funzionale Luigi Accardi ha dedicato un ampio lavoro pubblicato in [A.A.V.V.].

Per quanto riguarda i suoi *studi sui fenomeni di eredità* il lettore potrebbe leggere, come altro esempio, con sicuro piacere il saggio *L'applicazione del calcolo ai fenomeni di eredità* contenuto in [Volterra, 3] (tratto dall'ultima lezione alla Sorbona del ciclo del 1912) che spiega le linee e la filosofia di molti dei suoi maggiori contributi di carattere fisico-matematico ed, in particolare, la sua visione dei fenomeni di eredità. Cita varie esperienze. *Se assoggettiamo l'estremità di una sbarra elastica orizzontale, fissata all'altro estremo, a pesi che vanno dapprima crescendo e poi diminuiscono a poco a poco, il corpo mentre si va alleggerendo, non riprende le stesse deformazioni per cui è passato.* Ed aggiunge: «*Sembra che si possa enunciare un principio che ogni azione che si è esercitata lasci un ricordo nel corpo, il quale conserva perciò la memoria di tutti i carichi che ha sopportato.*» Rammenta che «*Galileo e molti studiosi del suo tempo combattevano le forze a distanza che allora chiamavano in modo vago «influenze occulte».*» Lo stesso Newton sentiva contrarietà ad ammettere che un corpo può agire dove non è; ma il principio è stato universalmente impiegato. Prosegue, poi, arditamente, «*Sostituiamo ora all'idea di spazio quella di tempo, e potremo ripetere presso a poco, per le forze che si esercitano a distanza nel tempo, quello che si dice per le forze che si esercitano a distanza nello spazio. .. Io credo che le une e le altre siano egualmente utili.*»

Ed ancora in [Volterra, 3] nel contributo del 1912 «*L'evoluzione delle idee fondamentali del calcolo infinitesimale*» dopo avere ricordato «l'antico problema delle equazioni integrali» risolto finora

in casi particolari con «speciali artifici» spiega come sia con l'analisi funzionale che se ne possono dare metodi generali di risolubilità. Egli passa, infine, a parlare dell'evoluzione (darwiniana o lamarkiana) originata da cause interne. *Se essa dipende da tutti gli stadi attraversati sarà un'evoluzione ereditaria ... bisognerà ricorrere alle equazioni integro-differenziali ed a quelle alle derivate funzionali.* Ecco ancora una volta spiegata dallo stesso autore lo sviluppo delle sue idee e dei suoi studi⁽⁴⁾.

1.3 Torniamo al suo iter accademico percorrendo velocemente le sue tappe fino al periodo della Grande Guerra. Nel 1893, l'anno dopo la morte del suo maestro ed amico Enrico Betti (questa coincidenza sembra assai indicativa), Volterra, ancora mediante l'aiuto ed il consiglio di Antonio Roiti, lascia Pisa e si trasferisce all'Università di Torino, superando l'opposizione tenace del Dini che lo voleva trattenerlo. A Torino ottiene la cattedra di Meccanica Superiore. Il periodo torinese è estremamente proficuo dal punto di vista scientifico con risultati varianti su temi diversi e di grandissima originalità. Egli si occupa ancora di teoria dell'elasticità, scrive una lunga serie di lavori sul problema della variazione delle latitudini, sfocianti in una amplissima memoria pubblicata nel 1898 sugli *Acta Mathematica*, studia il problema delle «seiches», si occupa ancora della teoria delle equazioni differenziali lineari, scrive una serie di note che si riveleranno di grande importanza sull'inversione degli integrali definiti e si dedica ad altro ancora. I suoi scritti occupano, grosso modo, tutto il secondo volume delle Opere (più di seicento pagine). Per la sua famosa querelle con Giuseppe Peano si veda [Guerraggio].

È in questo periodo che egli dimostra capacità di uscire dall'ambiente nazionale per aprirsi alla matematica internazionale. Parliamo brevemente di questo e dei riconoscimenti che cominciano a pervenirgli.

Dopo avere ottenuto la cattedra a Pisa, come abbiamo visto, Volterra si era lanciato in una attività scientifica assai dura ed insieme

⁽⁴⁾ Riguardo ai lavori di Volterra sui fenomeni ereditari, si vedano il contributo di Dario Graffi al convegno linceo [A.A.V.V.], *L'opera di Vito Volterra sui fenomeni ereditari e alcune sue conseguenze* ed il volume III/3 dell'*Handbuch der Physik The non-linear field theories of Mechanics*, autori C. Truesdell e W. Noll, 1965.

esaltante. Questo gli aveva procurato, ancora giovanissimo, onori e riconoscimenti. A ventisette anni ottenne la medaglia d'oro per la Matematica della Società dei XL; nel 1888 era entrato a fare parte dell'Accademia dei Lincei e della Société Mathématique de France. Nello stesso anno, in un importante viaggio in Germania, aveva modo di conoscere personalmente, a Werningerode, per merito di Gösta Mittag-Leffler (erano già amici da tempo) Karl Weierstrass (1815-1897) e Sofia Kovalevskaya (1850-1891) della quale anch'egli subirà lo straordinario fascino personale e scientifico⁽⁵⁾. In seguito aveva incontrato a Gottinga, Felix Klein (1849-1925), ed Hermann Schwarz (1843-1921), ad Halle Georg Cantor (1845-1918), a Marburgo Heinrich Weber (1842-1913), ad Heidelberg Leo Königsberger (1837-1921). Nel 1891 aveva passato un mese di studio a Gottinga dove Felix Klein reggeva una cattedra dal 1888 ed aveva modo, andando a Berlino, di conoscere anche Leopold Kronecker (1823-1891). Alcuni viaggi a Parigi ed i contatti con matematici francesi furono pure intensi e proficui, fondamentali per tutta la sua vita scientifica futura; è bene ricordare che Emile Picard (1856-1941) aveva mostrato di apprezzare molto il lavoro (sul quale torneremo più avanti) *Sur les vibrations lumineuses dans les milieux biréfringents*, *Acta Math.* XVI, del 1892. La sua straordinaria produzione scientifica e questi incontri e scambi epistolari con gli ambienti più avanzati della matematica europea lo fanno conoscere ed apprezzare; si può dire che lo lanciano sulla ribalta internazionale. Poincaré lo invita a tenere una conferenza generale al secondo congresso internazionale dei matematici, quello del 1900, a Parigi. Volterra (anche in seguito ad un esplicito parere di Poincaré) dedicherà la conferenza al ricordo di tre grandi matematici italiani Enrico Betti, Francesco Brioschi (1824-1897) e Felice Casorati (1835-1890) (un altro suo intervento al medesimo congresso ebbe il titolo *Sur les équations aux dérivées partielles*). A nostro avviso la scelta dell'argomento è assai indicativa, di carattere, diremmo, quasi «nazionale» o, meglio, «patriottico». Con questa scelta Volterra ricorda al

⁽⁵⁾ Su questo incontro si veda [Stubhausg]. La personalità della Kovalevskaya è stata variamente studiata da matematici suoi contemporanei e dagli storici. L'indicazione più recente è [Audin]. Le memorie giovanili sono state tradotte in italiano in [Kovalevskaja] con introduzione di Laura Guidotti.

pubblico matematico internazionale tre matematici italiani di grande valore non tutti ben conosciuti all'estero, deceduti nel decennio precedente, rende a questi ed alla ricerca matematica in Italia un profondo atto di omaggio (*Il y a en Italie une école de géomètres dont l'originalité, la profondeur, l'ampleur des vues, la variété des résultats acquis à la Science, ont mérité tous les éloges*). Contemporaneamente egli manifesta una assunzione di responsabilità come rappresentante della matematica italiana in campo internazionale. Nello stesso tempo altri eventi personali lo coinvolgono profondamente: si sposa ed ottiene il trasferimento presso l'Università di Roma, città della sposa. Anche questo trasferimento non procede in modo del tutto liscio, dato che pure Ulisse Dini sembra interessato a Roma e l'Università di Roma è già fuori organico. Ancora una volta Roiti saprà consigliare il suo amico nel modo migliore. Alla conclusione, Roma chiede la chiamata di entrambi i docenti, ma sarà Dini a decidere di rimanere a Pisa ove assumerà la direzione della Scuola Normale.

I viaggi continuano. Nel 1901 è la volta di un viaggio in Gran Bretagna, insieme con il giovane cognato Roberto Almagnà (1884 - 1962) che diverrà, in seguito, uno dei più affermati geografi italiani; questo viaggio gli permette di conoscere il sistema universitario britannico, soprattutto attraverso una permanenza a Cambridge. Nel 1902 è la volta di un viaggio in Svezia e Norvegia (a Christiania (ora Oslo)) per il centenario della nascita di Abel (1802-1829); ivi gli viene conferita la laurea in Matematica *honoris causa*. Di passaggio dalla Germania rimane costernato dalla decadenza della matematica a Berlino (ricordiamo che Weierstrass era morto nel 1897 mentre David Hilbert (1862-1943) era già dal 1895 professore a Gottinga) ed ha modo di contattare Ferdinand Georg Frobenius (1849-1917). Ancora nello stesso anno passa un breve periodo alla Capanna Regina Margherita per degli esperimenti scientifici, insieme a Pio Foà (1848-1922), medico e biologo, volontario con Garibaldi e ad Alfonso Sella (1865-1907), fisico, figlio del famoso Quintino Sella (1827-1884)⁽⁶⁾; Alfonso Sella fu

⁽⁶⁾ Non sappiamo se Volterra abbia avuto modo di conoscere personalmente Quintino Sella il cui nome ricorre più volte in questa nota. Quintino Sella studioso di mineralogia, di ingegneria, di matematica, di economia, fondatore del Club Alpino Italiano, uomo politico della destra storica, dotato di un altissimo senso del dovere fu una figura della quale

anche scalatore, uno dei partecipanti alla prima cordata che raggiunse la cima Sud-Ovest del Dente del Gigante nel 1882, compagno ideale per Vito Volterra che amava molto la montagna.

Volterra entra, poi, a far parte, per nomina di Giovanni Giolitti, insieme con Valentino Cerruti (1850-1909) e con il chimico Stanislao Cannizzaro (1826-1910) di una commissione incaricata di studiare la riorganizzazione del Politecnico di Torino. Questo impegno lo porta ad altri viaggi per studiare altri istituti politecnici; così va a Milano, poi a Zurigo ed infine passa un periodo di tempo in Germania. Assai utile il periodo a Gottinga ove ha modo di dialogare con gli uomini che costituiscono il cuore della matematica tedesca come Klein, Hilbert, Minkowski (1864-1909); particolarmente interessato alla matematica applicata, può contattare Ludwig Prandl (1875-1953), ben noto come uno dei padri dell'aerodinamica e Carle Runge (1856-1927). A Berlino è colpito dalla personalità di Alois Riedler (1850-1936), ingegnere meccanico. Segue ancora un viaggio in Svezia per una serie di lezioni sulla teoria delle equazioni differenziali (si veda il suo volume *Leçons sur l'intégration des équations différentielles aux dérivées partielles*, Uppsala 1906, poi ripubblicate dalla Hermann nel 1912), su invito del Re Oskar II (1829-1907) di Svezia con il quale racconta di avere anche avuto una piacevole conversazione in italiano. Nel 1909 il suo primo viaggio negli Stati Uniti ed in Canada. L'occasione gli viene data dall'invito per tenere conferenze in onore del ventesimo anniversario della fondazione della Clark University⁽⁷⁾. Gli Stati Uniti lo impressionano molto e molto favorevolmente; egli ha modo di visitare l'MIT, la Johns Hopkins University, la Yale University e la Columbia University. L'anno seguente, il 1910, intraprende un viaggio in Argentina, con sbarco sia a Rio de Janeiro che a Barcellona, in occasione di un convegno scientifico inter-americano nel quale egli sarà rappresentante ufficiale del Ministro della Pubblica Istruzione italiano.

Volterra ebbe sempre grande rispetto ed alla quale, a nostro avviso, ispirò molte della sue più profonde convinzioni sulla scienza, sul valore di questa, sui doveri di uno scienziato.

⁽⁷⁾ Si tratta di una serie di conferenze cui partecipano, tra gli altri, Albert A. Michelson (1852-1931), Ernst Rutherford (1871-1937), Sigmund Freud (1856-1939) e Carl Gustav Jung (1875-1961).

I lavori del periodo che va dal 1900 grosso modo alla grande Guerra occupano interamente il terzo volume delle Opere oltre ad una cospicua parte del successivo. Gli argomenti sono la teoria dell'elasticità, equazioni differenziali di tipo parabolico, equazioni integrali ed integro-differenziali (il termine stesso è dovuto al Volterra), analisi funzionale, fenomeni ereditari. Sono pubblicate le *Leçons sur l'intégration des équations différentielles aux dérivées partielles* tenute a Stoccolma nel 1906 le *Trois leçons sur quelques progrès récentes de la Physique mathématique* tenute nel 1909 per la Clark University, le *Leçons sur les équations intégrales et les les équations intégrodifférentielles* tenute a Roma nel 1907 e, soprattutto, la grande memoria *Sur l'équilibre des corps élastiques multiples connexes* pubblicata sugli Ann. Ec. Norm. Sup. 1907, 401-518. Nel 1912 tiene dodici lezioni alla Sorbona; lezioni che hanno un grande seguito e che verranno raccolte da Joseph Pérès nel volume *Leçons sur les fonctions de ligne*, Paris, Gauthier-Villars, 1913.

1.4 *La sua attività continua con andamento, quasi frenetico fino agli anni '20.* Vediamo come. Ormai Vito Volterra è considerato in ambito internazionale tra i più significativi matematici del suo tempo ed ha assunto anche il ruolo del matematico — forse dello scienziato — più rappresentativo dell'Italia all'estero. Dobbiamo aggiungere altri numerosi importanti riconoscimenti della sua attività scientifica in aggiunta a quanto già detto. Nel 1905 nominato Senatore del Regno; nel 1906 eletto presidente della Società Italiana di Fisica della quale era stato uno dei fondatori nel 1897; dal 1910 Foreign Member della Great Britain's Royal Society e Foreign Associate of the National Academy of Sciences.

La sua attività, però, si svolge anche su altri piani. Fondatore della Società Italiana per il Progresso delle Scienze nel 1907, ne diviene il primo presidente ed effettivamente dedica a questa società molto tempo ed energie. Decisamente contrario alla guerra di Libia che teme possa segnare l'inizio di quel grande incendio che effettivamente fu la Grande Guerra. In questo senso, la sua posizione è simile a quella di Gaetano Salvemini; anche Volterra, come Salvemini, più tardi è interventista. Allo scoppio della guerra, Vito Volterra, cinquantacin-

quenne, (nel frattempo era divenuto Preside della Facoltà di Scienze di Roma nel 1907) chiede l'arruolamento volontario e viene arruolato come tenente del Genio Aeronautico, specialità dirigibilisti. La sua partecipazione alla guerra è totale; questa lo impegna come soldato, come scienziato e come tecnologo. Per il suo comportamento è promosso capitano per meriti di guerra e decorato della croce di guerra al Valor Militare. Si occupa di artiglieria da aeromobili, prepara tavole di tiro, lavorando di persona nei problemi sperimentali connessi. Si occupa dell'elio e della sua utilizzazione perchè questo possa essere impiegato nei dirigibili al posto dell'idrogeno. Durante il periodo bellico mantiene contatti strettissimi con altri scienziati alleati, in particolare francesi, impegnati a loro volta in guerra (per esempio con Paul Painlevé (1863-1933)). Ha anche contatti con Madame Curie e con il generale Pétain (che era stato nominato capo di Stato Maggiore francese proprio da Painlevé quando era ministro). Rifacendosi al *Comité Interallié des Inventiones* egli propone e fa istituire in Italia un Ufficio Invenzioni e Ricerche, nel 1917. Lo scopo immediato è quello dell'impiego ai fini militari delle conoscenze scientifiche, ma il pensiero è anche alla pace futura. Non fu solo Volterra ad essere impegnato a preparare tavole di tiro. Più tardi, nel 1918, presso la sesta armata entrerà in funzione un Ufficio Balistico, diretto da Mauro Picone, con lo scopo di preparare tavole di tiro da montagna. Lo stesso Picone racconta nella commemorazione di Volterra presentata alla SIPS nel 1956 (v. [Nastasi]) che a fine 1916 ebbe modo di incontrare nell'anticamera di un ufficiale superiore il capitano Volterra («l'amato Maestro») ed avere con lui una lunga conversazione. Questi gli parlò della necessità «di organizzare immediatamente una collaborazione tra Scienza e Tecnica che avesse subito potuto servire ad accrescere la potenza bellica del nostro esercito e, in avvenire, a pace raggiunta, coi dovuti perfezionamenti ed estensioni, al progresso industriale e sanitario del paese». La conversazione rafforzò l'idea di Picone di creare un Istituto per le Applicazioni del Calcolo.

Quella dell'Ufficio Invenzioni e Ricerche è una iniziativa molto meditata, di largo respiro per la quale, ancora una volta, Volterra dimostra una grande capacità nell'individuare come collaboratori gli

scienziati più validi. A titolo di esempio, da un promemoria riprodotto in [Paoloni] possiamo osservare che il ramo scientifico dell'Ufficio comprendeva tra l'altro i fisici O. M. Corbino [1879-1937] ed Antonino Lo Surdo (1880-1949). Fu essenzialmente da queste iniziative che nacquero il Consiglio Internazionale delle Ricerche (CIR) del quale Volterra fu nominato vice-presidente (presidente ne era il famoso astronomo americano George Ellery Hale, (1868-1938) con il quale egli intratteneva rapporti stretti ed amichevoli sia sul piano scientifico che personale) e quindi, dopo faticosa gestazione, nel 1923 il CNR (si vedano i contributi di L. Tomassini, R. Simili, P. Nastasi in [Simili, Paoloni]) di cui Volterra fu il primo Presidente. Dobbiamo insistere sul fatto che questa quasi incredibile attività organizzativa in pace ed in guerra ha come costante la volontà di portare l'Italia al passo degli altri paesi più scientificamente avanzati, acquisendo e facendo rivivere in Italia alcune delle loro migliori iniziative. Per esempio proponendo la creazione della SIPS, Volterra ha ben presente che una Società per il Progresso delle Scienze era sorta in Svizzera ancora nel 1815, in Gran Bretagna nel 1831, in Francia nel 1864. Aiutando la fondazione della SIF e dell'UMI egli ha ben presente che società analoghe erano vive e vitali all'estero da gran tempo. Si tratta quindi di una attività che egli propone per il bene del suo paese, in continuazione con l'attività dei suoi maestri dell'epoca ancora risorgimentale o post-risorgimentale. Nel 1921 è eletto presidente del *Bureau International des Poids et Mesures*. Mantiene fino alla morte questo importante incarico. Sotto la sua presidenza l'ufficio estende di molto le proprie attività, soprattutto nel campo delle misure elettriche e della fotometria ed egli ne promuove anche una ristrutturazione organizzativa, atta a renderlo più efficiente. Nel 1923, dopo tre anni di vicepresidenza, è eletto Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei alla quale prodiga una grandissima attenzione. Durante il suo triennio di presidenza la Accademia vede ampliare cospicuamente le proprie dotazioni; l'accademia prende anche posizioni attive nella vita culturale del Paese. Viene costituita una Commissione con lo scopo di esaminare la riforma Gentile degli studi; la commissione esprime grande preoccupazione per la applicazione della riforma. Lo stesso Volterra è assai preoccupato per l'abbassamento del livello della cultura scientifica che la

riforma porterà nelle scuole secondarie. È questo il momento in cui Volterra raccoglie i frutti della sua attività scientifica, organizzativa, innovativa assumendo certamente la posizione più autorevole nell'ambito della matematica (e forse della scienza) italiana e con ambiti riconoscimenti all'estero.

1.5 *Dall'andata al potere del fascismo in poi.*

Il discorso letto da Vito Volterra, quale Presidente dell'Accademia dei Lincei, nel 1925 alla presenza del Re e della Regina ricorda, nell'anniversario venticinquennale del regno di Vittorio Emanuele III, come di dovere, i nomi dei soci deceduti nell'ultimo anno, i premi dell'Accademia ed i relativi vincitori, etc..., di più coglie l'occasione per ricordare l'attività dell'Accademia nell'ultimo quarto di secolo. Rivendica gli originali pensieri, gli studi severi, le profonde ricerche che hanno *facilitato l'applicazione di quei mezzi tecnici e scientifici a cui si deve in massima parte la ricchezza e la prosperità del paese ed ha(nno) altresì efficacemente agito sulla condotta e sull'esito della guerra*. È questo uno dei concetti fondamentali cui Volterra credeva fermamente: l'utilità della scienza per il progresso del proprio paese. Parla positivamente dell'istituzione di libere associazioni sorte nel periodo esaminato ... *esenti da ogni ingerenza dello stato e di carattere scientificamente democratico raggruppanti i cultori delle varie discipline e della loro utilità*. Sembra significativo questo cenno nel 1925 ad associazioni esenti dall'ingerenza dello stato. J. Goodstein nel suo libro osserva che Dirk Struik, allora presente, notò quanta noia mostrassero i reali sovrani al discorso di Vito Volterra.

I tempi non consentivano più nemmeno che un'accademia prestigiosa potesse schierarsi in posizioni diverse da quelle del governo. L'affermazione di Volterra sia come scienziato che come organizzatore e politico della scienza, in continua ascesa da decenni, viene stroncata dal fascismo. Nel 1924, dopo l'affare Matteotti, Volterra è tra i pochi senatori che rifiutano la fiducia al governo Mussolini. Nel 1925, come molti altri intellettuali ed in particolare come molti matematici, firma il manifesto degli intellettuali antifascisti, scritto da Benedetto Croce. In breve il regime dà inizio ad un'azione di isolamento nei suoi confronti; non è rieletto alla presidenza, nè del CNR, nè dell'Accademia dei

Lincei. Nel 1931 rifiuta di firmare il giuramento di fedeltà «al Re, ai suoi reali successori e al regime fascista...» e «di adempiere ai doveri accademici col proposito di formare cittadini operosi, probi e devoti alla Patria e al Regime fascista». Non insistiamo su questo passo fondamentale che già tanto è stato studiato. Solo 13 professori su più di 1.200 rifiutano il giuramento, sapendo che con questo saranno esonerati dall'insegnamento. Così è anche per Volterra al quale, il 31 dicembre 1931, viene comunicato dal suo Rettore che è dispensato dal servizio a partire dal 1 gennaio 1932. Senza una parola di rammarico. Neanche due mesi dopo, nel febbraio 1932, la Facoltà di Scienze di Roma chiamerà Mauro Picone alla cattedra (rinominata «Analisi Superiore») dell'amato maestro. Nel 1934 egli ancora rifiuta un altro analogo giuramento e viene espulso da tutte le accademie del Regno (nel 1936 è, invece, nominato membro della rinnovata Pontificia Accademia delle Scienze).

Anche nel periodo bellico figurano suoi lavori, in particolare ricordiamo *Metodi di calcolo degli elementi di tiro per artiglieria aeronautica* del 1916. Continua anche dopo la fine della guerra la sua attività di ricerca, ma soprattutto vediamo comparire quaderni di lezioni (in particolare è da ricordarsi il volume scritto con Joseph Pérès, *Leçons sur la composition et les fonctions permutables*), testi di relazioni nella sua veste di senatore e di responsabile di organizzazioni varie; diminuiscono evidentemente i lavori originali. Sui sessantasei anni, sempre più isolato, estromesso giorno dopo giorno dalle varie cariche che tanti onori ed oneri gli avevano comportato, è da pensarsi che debba ritirarsi in una sorta di pensione. Questo non accade. Volterra sa usare la nuova disponibilità di tempo che l'estromissione da tutte le sue cariche pubbliche gli ha concesso per dedicarsi viepiù alla ricerca.

Dal 1926 si possono annoverare più di una settantina di pubblicazioni di argomento vario, specialmente di biologia matematica e di teoria dei funzionali. Si parlerà più ampiamente ricordando il libro di Giorgio Isarael e di Ana Millán Gasca della sua opera nel campo della biomatematica. Dal 1931, quando potrebbe ancora pubblicare lavori in Italia, solo quattro note compaiono su riviste italiane (riviste di scienze attuariali, di biologia, di elettrotecnica). Sono le riviste e gli editori

francesi a trarne i maggiori vantaggi, pubblicando la più parte delle sue opere. L'ultimo lavoro, del 1940, sarà pubblicato sugli Atti della Pontificia Accademia delle Scienze.

Mantiene contatti con gli scienziati stranieri. Infatti, il regime, forse sperando di levarselo di torno, gli permette di mantenere il passaporto (si è in possesso dell'assenso personale di Mussolini) ed egli è spesso all'estero, particolarmente in Francia. All'estero continua ad essere cercato ed apprezzato per le sue ricerche non solo quelle passate ma anche quelle in atto; nel 1926, gli è conferita la laurea honoris causa dall'Università di Oxford. Nel 1938 è duramente colpito dalle leggi razziali (su queste e sull'impatto della politica razzista sulle scienze italiane si veda [Israël, Nastasi]). Nel 1940, alla sua morte, nessuna accademia o giornale scientifico italiano lo ricorda. Fa eccezione una pagina scritta da Gino Loria. Molti sono invece i necrologi pubblicati da varie riviste o accademie fuori d'Italia; tra queste anche la Accademia Pontificia con [Somigliana, 1]. Un necrologio assai preciso sulla attività scientifica e comprensivo di un elenco dei lavori, glielo dedica con accento commosso Beppo Levi (1875-1961) che lo aveva avuto come professore a Torino nel 1893/94 e che in Argentina, anch'egli in qualche modo quale rappresentante della matematica italiana, ricorda nelle sue riviste la perdita dei grandi matematici italiani dell'epoca: Vito Volterra, Tullio Levi Civita, Federico Enriques.

Molti giovani trassero da lui giovamento scientifico e guida. Tra gli stranieri sono da ricordare René Baire (1874-1932), Conrad Griffiths Evans (1887-1973), René Gateaux (1889-1914), Szolem Mandelbrojt (1899-1983), Joseph Pérès (1890-1962), Marcel Brelot (1903-1987). Egli si dimostrò in grado di riconoscere il valore dei giovani con grande sicurezza. Tullio Levi Civita ebbe da lui appoggio per ottenere la cattedra a Padova, ancora giovanissimo; fu anche per sua influenza che Orso Mario Corbino (1876-1937) venne chiamato all'università di Roma. Volterra intrattene stretti rapporti con Enrico Fermi (1901-1954) che egli aiutò ad ottenere una borsa Rockefeller ed ispirò le ricerche di Luigi Fantappiè (1901-1956). Abbiamo visto qualcosa dei suoi rapporti con il giovane André Weil.

A questo punto possiamo ben comprendere perchè, per André Weil, Volterra fosse ammirevole anche come uomo. L'accenno di Weil al fatto che egli fosse «meno universale» di Hadamard forse potrebbe essere dovuto al fatto che André Weil addebitasse a Volterra un certo conservatorismo scientifico sia nell'ambito matematico che fisico che gli impediva di manifestare interesse particolare per soggetti come le nuove teorie fisiche⁽⁸⁾ o come la logica e la teoria degli insiemi alle quali invece Hadamard era più aperto; è noto che Hadamard, già in età molto avanzata, frequentasse i seminari Bourbaki. Non è certo una visione bourbakista quella di Volterra; il suo universalismo scientifico andrebbe piuttosto confrontato con quello di Poincaré⁽⁹⁾. È interessante, infine, che Weil confronti Volterra con Hadamard. Prima del viaggio a Roma, Weil aveva frequentato gli straordinari seminari di Hadamard, e gli veniva naturale il confronto. In un discorso più generale, non ci sembra del tutto casuale che queste biografie facciano seguito a quella di Hadamard [Maz'ya, Shaposhnikova], pubblicata pochi anni or sono. Fatto è che l'affinità tra queste due figure è assai forte, non solo per la vicinanza di alcuni dei loro studi e per gli stretti legami scientifici ed umani tra loro intercorrenti, ma anche per l'intransigenza morale che li animava entrambi. Nello stabilire concisamente un confronto tra i due ci sembra che Weil abbia colto nel segno.

Passiamo ora ad esaminare i libri già ricordati, cominciando dalle due biografie.

⁽⁸⁾ Somigliana nell'introduzione alle opere vede la figura di Volterra in armonia con le grandi figure dei matematici italiani che lo hanno preceduto, Francesco Brioschi, Luigi Cremona, Eugenio Beltrami, Felice Casorati, Ulisse Dini. Egli scrive «*Il Volterra può essere giustamente aggiunto al nobile gruppo di quei grandi, anche perché le Sue ricerche, pur dotate di così viva originalità, seguirono sostanzialmente le vie che essi seguirono. Delle moderne teorie colle quali arditamente si cerca di trovare nuovi fondamenti nelle scienze fisiche, rinnovando concetti che ne sono stati da secoli la base, Egli non si occupò, rimanendo sempre fedele alle teorie classiche.*»

⁽⁹⁾ A questo proposito C. Truesdell nel suo contributo ad [A.A.V.V.] scrive: «His works range through analysis of all kinds, geometry, electromagnetism, mechanics, ballistics, geophysics, biology, economics, and other fields. Such breadth, by his time, had become rare; now it is extinct.»

2. A quanto ci risulta *The Volterra Chronicles* è la prima biografia completa di Volterra, descritto nella sua vita accademica, pubblica ed anche privata. Cenni biografici, come già ricordato, sono anche in [Pérès]; ma si tratta di lavori di natura assai diversa. Diversa, pure, la impostazione data da Rita Levi Montalcini in [Levi Montalcini] che è un ricordo rivolto ad un pubblico non necessariamente matematico, ma non è frutto di una ricerca biografica; piuttosto è la conclusione di una ricerca umana.

Lo scopo delle *Volterra Chronicles* è quello di fare il punto sulla vita di questo matematico e di interessare a questa vita così intensa un pubblico vasto, non necessariamente di cultura matematica ed anche digiuno della vita accademica e civile italiana: uno scopo meritorio. Il testo è costituito dalla biografia vera e propria scritta da Judith Goodstein e da tre appendici.

È costante il tentativo di inquadrare il personaggio accuratamente nel suo ambiente rivolgendosi ad un pubblico internazionale. Vi sono quindi cenni della storia civile e politica italiana, descrizioni precise anche dei luoghi, per esempio delle nostre città, nel periodo esaminato. Per fare questo l'autrice si serve di documenti d'epoca, come certe mappe e non disdegna anche, quando il caso, di ricorrere alle impressioni di letterati; si veda, per esempio, una breve descrizione della Firenze negli anni '860 dovuta a Mark Twain. I rapporti di Volterra con matematici come Ulisse Dini, Carlo Somigliana o come Giovanni Vailati (1863-1909) sono descritti con precisione e ci mostrano lati interessanti dei caratteri di costoro. Ben descritte anche le relazioni con matematici stranieri, in particolare francesi. La illustrazione dell'opera scientifica è precisa; essendo diretta ad un pubblico vasto, l'autrice non può naturalmente approfondirla come invece è compito delle biografie strettamente scientifiche. A questo riguardo è stata una scelta assai opportuna quella di riprodurre nella prima appendice il necrologio di Vito Volterra scritto da Sir Edmund Whittaker ([Whittaker]) al quale già più volte abbiamo fatto cenno. Le altre appendici sono la traduzione inglese del discorso del 1901 *Sui tentativi di applicazione delle Matematiche alle scienze biologiche e sociali* e del discorso *Il momento scientifico presente e la nuova Società Italiana per il Progresso delle Scienze* (originariamente su

Scientia 1907). Il libro serve anche ad introdursi nell'ambiente scientifico italiano dell'epoca, visto che spesso vi compaiono figure di scienziati o uomini pubblici non necessariamente matematici, come la figura di Gaetano Arturo Crocco (1877-1968), uno dei maggiori esperti italiani di aeronautica, poi professore a Roma e tenente generale della riserva del genio aeronautico. Considerato che il pubblico cui ci si rivolge è di lingua inglese è naturale che tutti i brani delle lettere e dei documenti siano tradotti in questa lingua, ma pensiamo che avrebbe giovato alla comprensione che qualcuno dei brani più significativi fosse stato riportato anche nella sua lingua originale. È ben illustrata la vita di una famiglia, la famiglia Almagià-Volterra, che tanti personaggi illustri doveva dare all'Italia, una famiglia ebraica molto unita, mentre esce dal buio periodo del ghetto alla partecipazione attiva alla vita civile della nazione finché sarà rigettata nel buio delle persecuzioni. Il carattere del protagonista si delinea con tratti chiari sull'arco di tutta la sua vita, ma insieme è illustrato anche quello di chi gli sta accanto, come la madre Angelica, la moglie Virginia, lo zio Alfonso.... Per queste ed altre figure l'autrice si mostra anche fine descrittiva psicologica. Un libro certamente affidabile ed assai godibile.

3. La biografia di A. Guerraggio e G. Paoloni ripercorre naturalmente le vicende essenziali della vita di V. Volterra. Il libro è in lingua italiana ed è indirizzato, quindi, ad un pubblico sensibile alle vicende nazionali.

3.1 Varii risultati scientifici di Volterra sono commentati con una certa ampiezza, avendo sempre presente anche l'impatto di queste ricerche sul mondo matematico internazionale e l'importanza che queste hanno nel confermarlo con sicurezza ai vertici della matematica internazionale. Per esempio, è giustamente enfatizzato il lavoro del 1892, pubblicato sugli *Acta Mathematica*, *Sur les vibrations lumineuses dans les milieux biréfringents*. Era successo che Volterra, in quel periodo, dopo avere lavorato su questioni di calcolo delle variazioni fosse naturalmente passato a problemi di elettrodinamica ed avesse dedicato alcune ricerche al principio di Huygens, fino a scrivere quattro note per il Nuovo Cimento (del quale stava assumendo la

direzione, succedendo ad Enrico Betti) con l'intento di rendere un resoconto delle recenti ricerche di Kirchoff, Beltrami e Poincaré e traendo il testo da un suo corso sull'elasticità e sull'ottica. Nel corso delle sue ricerche si era imbattuto nel libro di G. Lamé, *Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité*, del 1852 e nel lavoro di Sofia Kovalevskaya, *Über die Brechnung...*, *Acta Math.*, 6, 1, 1885. Con sua meraviglia egli aveva scoperto difetti nell'uno e nell'altro e ripreso il lavoro della Kovalevskaya, con metodi diversi. L'ampia memoria pone Volterra all'attenzione dei massimi matematici del momento ed effettivamente risulta quale una sorta di consacrazione di questo giovane matematico italiano. Per un completo approfondimento storico e soprattutto matematico del problema, consigliamo il lettore di leggere il raffinato contributo già citato di Gårding in [A.A.V.V].

Il volume illustra anche ricerche di Volterra in Analisi Funzionale. Nel secondo capitolo del libro si possono apprezzare le differenze di vedute tra Volterra, Fréchet e P. Levy. Particolarmente vengono ricordate le diverse definizioni di derivata di un funzionale. In realtà, Volterra rimarrà sino alla fine della sua vita legato ad una visione molto più concreta dell'analisi funzionale di quella che poi ha prevalso ed è un grande rammarico che dei tre volumi di analisi funzionale che aveva pianificato di scrivere con Pérès solo uno, *Théorie générale des fonctionelles*, sia stato pubblicato (nel 1936). Su tale trattato e sui rapporti in proposito con L. Tonelli ed altri matematici, il lettore potrà consultare l'ottavo capitolo del libro; delle equazioni integrali (equazioni di Volterra di prima e seconda specie) si parla nel terzo capitolo dedicato al periodo torinese.

3.2 La intensissima vita di Volterra che lo ha posto al centro della vita scientifica italiana tanto tempo, anche come promotore di ricerca scientifica consente agli autori di illustrare alcuni snodi fondamentali della vita scientifica e politica italiana. Non che le vicende qui riportate siano tutte non pubblicate; al contrario si tratta di vicende in gran parte già studiate dagli autori e da altri, ma la loro chiara esposizione seguendo la vicenda umana di Vito Volterra fornisce un interessante filo rosso che ci permette una visione unitaria di fatti a volte apparentemente slegati. La polemica Pea-

no-Volterra ed i suoi toni aspri ci permettono una visione del carattere così diverso dei due uomini. Vediamo anche con curiosità le ragioni della nascita e dello sviluppo dei primi grandi congressi internazionali periodici attraverso gli occhi di un protagonista e possiamo comprendere le motivazioni del sorgere di società e commissioni scientifiche con obiettivi diversi, ma sempre di respiro nazionale o internazionale. L'intuizione dell'opportunità della nascita della SIPS ed insieme le posizioni dei personaggi riguardo a questo evento sono assai indicativi. La figura di G. B. Guccia (1855-1914) appare ben precisata anche semplicemente dai suoi rapporti con Volterra. Anche la organizzazione del Congresso internazionale dei Matematici di Roma del 1908 è delineata nelle sue linee generali. Il contributo di Vito Volterra al varo della Enciclopedia Italiana è pure brevemente studiato. È naturale, come ha fatto A. Weil unire nel ricordo i due grandi studiosi e senatori del regno Vito Volterra e Benedetto Croce. Questa comunanza di sorte, tuttavia, non era comunanza di idee e più volte, prima dell'avvento del fascismo, i due si erano trovati su posizioni divergenti come sulla stessa natura della scienza, sulla posizione nei confronti della politica della Germania ed altro. Volterra si era comunque astenuto dall'entrare nel campo della filosofia ed il contrasto non sembra che avesse, a suo tempo, assunto un carattere personale.

Dicevamo che fu solo una paginetta pubblicata da Gino Loria su «Il Bollettino di Matematica» del 1941 a rompere l'assordante silenzio delle riviste scientifiche italiane alla morte di Volterra. Scrisse Loria, per giustificare la brevità del suo intervento, alla vedova «Lei deve tenere conto della necessità di evitare con ogni cura di toccare certi tasti». Gli autori della biografia, dopo avere attribuito lo scritto al Bollettino dell'UMI, commentano: «Una sana e corretta (?) lezione di realismo politico.» In realtà, Loria non era nemmeno in condizione di firmare la sua paginetta.

Pensiamo che l'indice iniziale avrebbe potuto essere più particolareggiato aiutando così il lettore ad una visione migliore del contenuto. Il volume, per quanto di presentazione modesta, è stampato con chiarezza; le immagini sono piuttosto scadenti, ma in questo caso non si tratta di difetto grave.

Gli autori, ben noti studiosi di storia della matematica italiana del novecento ed autori di varie pubblicazioni riguardanti Vito Volterra, ne hanno tracciato una biografia completa ed accurata. Forse il merito maggiore è quello di avere scritto in modo piano, largamente accessibile al grande pubblico, riuscendo tuttavia ad illustrare squarci assai rilevanti della vita accademica e scientifica del paese, attraverso lo studio della vita di un singolo scienziato. È questo un merito non da poco (probabilmente anche per tale motivo il libro è stato compreso nella cinquina dei finalisti del Premio letterario Galileo 2009 che si concluderà a metà 2009). Ora un largo pubblico può meglio comprendere l'evoluzione della scienza in Italia, l'altissimo livello raggiunto in certe discipline, la grandezza e la miseria delle posizioni morali dei nostri scienziati. La nostra rivista che si propone di illustrare la matematica nella società e nella cultura non può che compiacersi del fatto che il presente volume (insieme a parecchi altri degli ultimi anni) partecipi positivamente a mettere in luce il rapporto tra scienza e società.

4. Il terzo volume che esaminiamo dal titolo bellissimo (tratto da una lettera di Jean Régnier a Vito Volterra) è costituito dall'ampio saggio di A. Millán Gasca *Mathematical Theories versus Biological Facts: A Debate on Mathematical Population Dynamics in the 30s* (edizione riveduta ed estesa di un lavoro pubblicato negli *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*) e dalla corrispondenza di Vito Volterra attorno a problemi di biologia matematica, tratta dall'Archivio Volterra dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

Nel discorso *I tentativi di applicazione delle matematiche alle scienze biologiche e sociali* del 1901, già precedentemente ricordato, è già delineato da Volterra un percorso che dovrebbe seguire l'applicazione della matematica alle scienze biologiche e sociali: quello di vedere «se i metodi classici ... sono suscettibili di essere trasportati con pari successo nei nuovi ed inesplorati campi che si dischiudono loro davanti» (le scienze biologiche e sociali). In questo periodo Sir Francis Galton (1822-1911) in *Natural Inheritance*, London, tenta di «misurare numericamente certi elementi dell'evoluzione organica come la eredità e la variazione». Magari questo non è il primo lavoro su questa linea, magari molto si dovrà cambiare in quanto da lui fatto, ma dice

Vito Volterra «*l'alba di un nuovo giorno appare col sorgere del metodo da lui inaugurato*»; ricorda poi altri studi che giudica assai importanti su questa strada come quelli dell'astronomo Giovanni Virgilio Schiaparelli (1835-1910) e di Karl Pearson (1857-1936). Il cammino si presenta lungo ed aspro, ma può dare fiducia la conoscenza storica. Certi antichi popoli avevano capacità di fare misure astronomiche, eppure «la meccanica celeste non conta nemmeno tre secoli di vita». Non c'è da meravigliarsi, quindi, se i risultati del calcolo applicati alle scienze biologiche e sociali sono ancora modesti.

È il calcolo infinitesimale, per Volterra, la chiave di volta per questi studi. Riproduciamo un brano illuminante: «*Immaginiamo il succedersi degli eventi in un tempo infinitamente piccolo ed in uno spazio pure infinitesimo. Diviene allora possibile scindere nei mutamenti degli elementi variabili le parti predominanti dalle altre trascurabili di fronte a queste e, se ci è concesso misurare le prime o stabilire tra loro delle relazioni, resta possibile risalire, mediante questi dati, da ciò che ha luogo in un certo istante e in una certa plaga, a quello che avverrà col procedere del tempo per tutto, fin dove cioè le leggi elementari trovate restano soddisfatte. Fissare tali leggi elementari si chiama porre le equazioni differenziali...*» Sembra difficile trovare un inno alla teoria delle equazioni differenziali più trascinate!

Vito Volterra mostra più tardi anche interesse negli studi oceanografici; è uno dei fondatori del Comitato Talassografico Italiano (ne parleremo più avanti). Quando lo zoologo Umberto d'Ancona (1896-1964), marito della figlia Luisa, gli pone il problema di una spiegazione matematica del fatto che durante il periodo di guerra si era assistito nei porti italiani ad una forte crescita percentuale del pescato costituito da grossi animali, Volterra ha le conoscenze e la sensibilità per affrontare il problema vedendovi la possibilità di inquadrare il fenomeno con metodi differenziali ed inizia una fase assai attiva di ricerca matematica che proseguirà fino alla sua morte, ricerca sempre strettamente connessa alla osservazione dei fenomeni biologici. Da qui la pubblicazione di decine di opere (lavori e libri) da solo o in collaborazione. Una visione completa delle varie fasi di queste collaborazioni è proprio quanto ci mostra *The Biology of Numbers*.

Il saggio introduttivo di A. Millán Gasca è assai ampio e centra particolarmente l'incontro difficile tra matematica e biologia negli anni trenta del secolo scorso. Questo incontro, come abbiamo detto, è più antico; l'autrice individua nella teoria dell'evoluzione una delle prime possibilità concrete di introdurre i «numeri» nel senso di introdurre metodi matematici raffinati nello studio della biologia. Effettivamente lo stesso Volterra vede nella sua teoria la possibilità di dare veste quantitativa ad idee che Darwin aveva già messo in evidenza in *The Origin of Species*. Il saggio di A. Millán Gasca oltre a fornire la chiave di lettura della corrispondenza che riprodotta più avanti fornisce un quadro di vasto respiro dello sviluppo della teoria nel periodo esaminato, spazia su tutta la produzione scientifica internazionale dell'epoca. Particolarmente interessanti le pagine dedicate alle ricerche di Vladimir Kostitzin (1882 (?) -1963(?)), di Georgii Gause (1910-1986) e di Jean Régnier (1892-1946). Riguardo alla produzione in materia dei matematici italiani dell'epoca al di fuori di Volterra, il panorama appare ben ridotto: dobbiamo ricordare l'opera di Elena Freda (1890-1978) che sarà ancora meglio chiarita dagli studi sul suo carteggio con Vito Volterra, una nota e qualche recensione dovute a Beppo Levi.

Le rimanenti 350 pagine di *The Biology of Numbers* contengono la riproduzione della parte più significativa della corrispondenza di Volterra riguardante la biomatematica, desunta dall'archivio Volterra dell'Accademia dei Lincei. Di ogni corrispondente sono date precise note biografiche ed informazioni tali da rendere più comprensibile il testo delle lettere. Assai significativa, tra le altre, ci sembra la corrispondenza con Marcel Brelot. Nell'agosto 1929 alla proposta di Brelot di introdurre nella teoria dei «postulati biologici», Volterra osserva «*La plupart du temps les postulats c'est la suggestion de Satan pour vous rendre paresseux*». Il rispetto reciproco tra l'ultrasettantenne Volterra ed il giovane Brelot è certo, ma è chiara anche la differenza di mentalità.

In conclusione, un libro filologicamente indiscutibile; questa corrispondenza è una pietra miliare nella storia della biomatematica, particolarmente dell'ecologia, in grado di interessare non solo gli storici della scienza ma anche biologi e generalmente un pubblico di studiosi della scienza.

5. Di natura diversa dai precedenti volumi è quello di Sandra Linguerrì. Il titolo consente una certa ambiguità sul fatto che il suo argomento sia principalmente l'azione di Volterra nel Comitato o il Comitato stesso. Ci sembra che, giustamente, l'autrice abbia sostanzialmente optato per la seconda scelta, trattando così anche dei «preludi» del Comitato quando ancora Volterra non ne era in alcun modo parte in causa. Il volume è scritto sulla base di una documentazione, in buona parte non pubblicata, reperita presso gli archivi Volterra dell'Accademia dei Lincei, la Burndy Library ed altri archivi.

L'argomento viene inquadrato da un capitolo iniziale dedicato all'attività della commissione per l'esplorazione del Mediterraneo dell'Accademia dei Lincei, a fine ottocento. Questa fu dovuta essenzialmente all'attività del capitano di vascello Giovanni Battista Magnaghi (1839-1902), inventore di apparecchi talassografici ed al biologo Enrico Giglioli Hiller (1845-1909). Lavorando con Magnaghi sulla nave Washington, Hiller era riuscito a dimostrare la esistenza di una fauna di tipo atlantico nelle zone abissali del mediterraneo, risultato che contraddicendo reputate conoscenze dell'epoca, valse a volgere l'attenzione di molti studiosi sugli studi talassografici italiani (si tratta dello stesso Giglioli Hiller che aveva pubblicato nel 1875 il fortunato libro «*Viaggio intorno al Globo della R. pirocorvetta italiana Magenta*»). La figura centrale che seppe aiutare e sviluppare questa impresa fu Quintino Sella. Una tale iniziativa rientrava perfettamente nella visione politica e politico-scientifica di Sella che si muoveva sia nell'ambito dell'università di Roma, sia nell'ambito propriamente politico, sia nell'ambito linceo per la costituzione di istituti di ricerca scientifica di fisica, chimica, biologia sull'esempio tedesco, cioè di istituti che fossero in grado di sviluppare in una consonanza di intenti la ricerca teorica, la sperimentazione e la didattica. L'Accademia non doveva essere, come egli diceva nel 1883, «un aeropago onorifico dei più eletti cultori delle scienze» quanto piuttosto un centro vivace in grado di proporre e seguire le ricerche più promettenti del momento, nei vari settori della ricerca scientifica. Venne istituita, così, una Commissione per l'esplorazione talassografica nel 1883, diretta dal fisico Pietro Blaserna (1836-1918), cui seguì una commissione questa volta con la presenza ufficiale di rappresentanti di vari dicasteri. La

commissione si spaccò sul punto fondamentale delle competenze dei biologi a bordo e fu sciolta tra il 1884 ed il 1885. Ciò non ostacolò, comunque, lo sviluppo di iniziative varie di studiosi, di enti locali ed anche statali nel campo didattico (scuole pratiche di pesca) o di alta divulgazione (creazione o rafforzamento di collezioni zoologiche). Niente di paragonabile agli sviluppi che aveva la oceanografia in paesi esteri, quali Francia, Inghilterra, USA con la costituzione di stazioni di zoologia avanzate. L'esperienza più interessante fu in Italia la costituzione della stazione zoologica di Napoli, fondata ancora nel 1877 da Anton Dohrn. Possiamo tentare di riassumere le difficoltà che allora si erano presentate, con una considerazione di carattere generale, ancora assai attuale, espressa da David Levi Morenos nel 1891. Egli non vedeva tanto i problemi nelle ristrettezze degli aiuti di stato quanto dalla scarsa abitudine degli scienziati italiani ad «una spontanea, pronta geniale, zelante corrispondenza dell'opera di molti alla iniziativa di pochi».

5.2 In occasione del Congresso dei Naturalisti Italiani, tenutosi nel settembre 1906 a Milano, Vito Volterra presentò la proposta di istituire la SIPS. In realtà il termine «Società Italiana per il Progresso delle Scienze» pare fosse stato introdotto la prima volta da Stanislao Cannizzaro nel 1873, ma dopo la riunione di Palermo del 1875 la società non aveva più mostrato segni di vitalità. La proposta di Volterra ebbe larghissimo seguito e sembra che proprio questo sia stato l'anno in cui cominciò a maturare in Volterra anche l'idea della costituzione di un Comitato Talassografico Italiano. A fine 1908, inizi 1909 Volterra iniziò a reclutare i membri del futuro Comitato Talassografico. Il 5 luglio sotto la presidenza di Volterra si tenne una prima riunione del comitato provvisorio nei locali dell'istituto di fisica di Roma, messi a disposizione da P. Blaserna. Il Comitato venne completato, vennero fissate linee di ricerca del Comitato stesso, mentre la SIPS mise a disposizione del Comitato 2.000 lire. Il piglio deciso con cui si procedette può essere provato anche dal fatto che già in agosto, su una torpediniera della marina, ebbe inizio la prima di una serie di crociere scientifiche. Nella riunione della SIPS del settembre seguente, quando il chimico Giacomo Ciamician (1857-1922) sostituì Volterra alla Presidenza della

SIPS ancora si procedette in modo assai deciso: venne stabilito di creare una periodico di Memorie ed un Bollettino, si procedette alla richiesta ai ministeri di un finanziamento sulle 12.000 lire annue. Presidente fu eletto Giacomo Ciamician; amministratore fu nominato Bonaldo Stringher (1854-1930). Questo ci sembra assai indicativo. B. Stringher era direttore generale della Banca d'Italia (a partire dal 1900). Effettivamente, l'iniziativa dell'istituzione del Comitato fu apprezzata ai fini del bene nazionale fin dall'inizio da uomini pubblici quali Luigi Luzzatti (1841-1927), prima quale ministro dell'Agricoltura e dell'Industria e Commercio, poi nel periodo marzo 1909 - marzo 1910 quale presidente del consiglio, dallo stesso B. Stringher ed anche dall'ammiraglio Pasquale Leonardi Cattolica, allora ministro della Marina. Tutti costoro ebbero modo di aiutare, soprattutto con erogazione di fondi delle loro istituzioni, la nascita del Comitato. Fino ad allora il Comitato aveva funzionato come emanazione della SIPS, ma era evidente che solo con il sostegno dello stato avrebbe potuto effettivamente svilupparsi. Il decreto istitutivo del Regio Comitato Talassografico Italiano (CTI) fu firmato dal Re il 13 luglio 1910, dopo una gestazione assai veloce. Presidente il Ministro della Marina in carica, il Comitato ebbe ininterrottamente Vito Volterra come Vice-presidente dal 1910 al 1925.

I compiti fondamentali del CTI furono riassunti nello «studio fisico-chimico e biologico dei mari italiani, prevalentemente in rapporto alla industria della navigazione e della pesca e per l'esplorazione dell'alta atmosfera nei riguardi della navigazione aerea». Come si vede gli obiettivi erano assai ambiziosi. Per raggiungere i propri scopi il CTI doveva istituire stazioni e laboratori di rilevamento sia marini che aerologici. Una prima decisione fu quella di inviare scienziati a visitare istituti esteri di ricerca aerologica, acquari, istituti di ricerca fisico-chimica con finalità talassografiche. Poi partirono altre iniziative. La pesca fu sempre l'interesse fondamentale del CTI, nel senso che gli sviluppi scientifici possibili attraverso le ricerche scientifiche del CTI sulle acque e di carattere zoologico si pensava dovessero, più che le conoscenze empiriche, essere d'aiuto a sviluppare la pesca in modo razionale e proficuo. Il CTI fu assai attivo e con i suoi scienziati fu in grado anche di aprire nuovi orizzonti alla ricerca ed alle sue applica-

zioni in svariati campi: effettivamente un lungo capitolo del volume è dedicato agli studi di G.B. Grassi ed altri, alla nascita della biologia marina ed ai problemi dello studio della genetica in Italia («*da noi è più facile trovare una mosca bianca che un cultore di genetica*» doveva dire Grassi in Senato nel 1912). Altra iniziativa di rilievo: nel febbraio del 1913 in una convenzione tra il Ministero della Guerra ed il CTI fu costituito il Regio Servizio Aerologico Italiano, essenziale in vista della possibile entrata in guerra dell'Italia. Il libro si sofferma ampiamente sulle interessanti vicende di laboratori e stazioni scientifiche, quali la Stazione Zoologica di Napoli che negli anni aveva assunto grande importanza scientifica e l'Istituto biologico di Cagliari, fondato da Ermanno Giglio Tos, assorbito nel CTI ed oggetto, poi, di dispute non irrilevanti probabilmente conseguenti a finanziamenti insufficienti. La Stazione Zoologica di Messina fu un altro dei più importanti raggiungimenti del CTI; l'istituto centrale di biologia marina di Messina del CTI fu inaugurato nel dicembre 1916 dalla stesso Volterra alla presenza dei direttori degli istituti oceanografici di Parigi e di Madrid, ma il tentativo di costituire in Italia un importante istituto oceanografico a Roma, caldeggiato da Volterra non riuscirà. Da non sottovalutare anche le crociere scientifiche organizzate dal CTI con l'ausilio della Marina. Contributi importanti del CTI furono dedicati al rilevamento aereo, allo studio delle correnti marine, allo studio della salinità dei mari, all'ittologia, allo studio del plancton mediterraneo.

Il CTI fu sede naturale di ricerca scientifica e di dibattito ed anche di scontri sia accademici che personali tra scienziati di valore⁽¹⁰⁾. La vita stessa del CTI, così legata alla personalità di alcuni suoi membri, all'idea che questo costituisse un centro di ricerca effettivamente autonomo, al bisogno di finanziamenti che

⁽¹⁰⁾ Tra gli scienziati che appaiono nella storia del CTI dobbiamo, fra l'altro, ricordare il biologo marino Anton Dohrn (1840-1909), il geologo Arturo Issel (1842-1922), il biologo e parassitologo Giovanni Battista Grassi (1854-1925), l'ittologo Decio Vinciguerra (1856-1934), il geografo e geologo Luigi de Marchi (1857-1936), il geofisico e matematico Francesco Vercelli (1883-1952), il fisiologo Filippo Bottazzi (1867-1941), il biologo marino Raffaele Issel (1878-1936), figlio di Arturo, lo zoologo Paolo Enriques (1878-1932), lo zoologo Umberto D'Ancona (1896-1964).

venivano principalmente dal settore pubblico subì ovviamente molto duramente il cambiamento politico dell'Italia, già agli albori del regime. Questo in breve tempo prese il controllo della ricerca italiana emarginando chi non fosse allineato o peggio chi, come Volterra, ne fosse giustamente considerato contrario. Fu sufficiente non erogare finanziamenti sufficienti alla vita scientifica del Comitato. Nel 1925 Volterra decadde dalla vicepresidenza. In quest'ottica, nel 1929, il CTI entrò a fare parte del CNR. Ne fu presidente Guglielmo Marconi, segretario Giovanni Magrini; questi che era stato quale segretario del CTI collaboratore per lunghi anni di Volterra, sempre impegnato con grande attivismo, attorno al 1929 (come si evince da un pratica riservata del CNR) giunse ad attribuire alla «massoneria internazionale» la considerazione scientifica di cui Volterra continuava ad essere oggetto.

Il libro permette di mettere a fuoco parte della ricerca scientifica italiana sull'arco di un periodo piuttosto ampio, i suoi raggiungimenti, le sue difficoltà.

5.3 *Per quanto riguarda la figura scientifica di Volterra* il volume illumina una parte importante della sua attività. Da ricerche di analisi, di fisica matematica, di idrodinamica alla applicazione delle stesse, all'interesse nelle scienze della natura con l'intento di vedervi le possibili applicazioni matematiche, dall'interesse a problemi dell'ittologia e della pesca alla comprensione delle leggi che regolano il rapporto predatore-predatore. Si delinea così più chiaramente lo sviluppo temporale degli interessi di Volterra. Ad esempio, l'autrice ricorda che Massimo Sella nelle sue ricerche svolte nell'ambito del CTI, aveva ben compreso l'esistenza di fluttuazioni periodiche — argomento fondamentale nelle ricerche degli ultimi anni di Volterra — nella pesca del tonno sia nel Mediterraneo che nell'Atlantico. Si può anche vedere concretamente cosa Volterra intendesse per istituto di ricerca pubblico: non solo un organo di consulenza pubblico, ma un organo di ricerca effettiva. Una ricerca scientifica, anche d'avanguardia, che pure legata all'università attraverso le persone di molti suoi membri, ne fosse però autonoma. La vita del CTI e la attività svolta da Volterra in esso ci fa, così, comprendere anche quale fosse lo scopo che Volterra si prefiggeva nella creazione del

CNR, come soggetto attivo di ricerca nell'interesse nazionale. Questa visione che indica in Volterra un continuatore ed ideale allievo di Quintino Sella, con l'emarginazione di Volterra, fu duramente sconfitta. L'attività del regime nell'emarginare Volterra non sembra che sia stata particolarmente faticosa. Essa trovava corrispondenze precise anche in vasti ambienti accademici che mal sopportavano l'istituzione di centri di ricerca di vasto respiro nazionale sui quali non potevano esercitare controllo né scientifico né politico e con i quali si sarebbero certo scontrati nello spartirsi le scarse risorse di provenienza statale. Certo la figura di Volterra doveva anche fare ombra a molti. Ancora, il libro è pure importante nel rappresentarci un lato fondamentale della figura di Volterra, capace di dirigere l'attività di scienziati di interessi e provenienza diversa, attivissimo ed operativo, sempre in prima linea. Nel CTI egli svolse ruolo di impulso e di coordinazione.

Illustrare la storia di un ente di ricerca presenta delle ovvie difficoltà. Occorre seguire le sue principali linee di ricerca scientifica, occorre mostrare il contributo dei principali ricercatori, occorre inquadrare le ricerche particolari nell'ambito generale, occorre avere presenti i problemi di politica scientifica, le relazioni tra i protagonisti, anche personali, i problemi dell'organizzazione, quelli burocratici, quelli dei finanziamenti, la connessione con la situazione politica generale.

Nel volume in esame, effettivamente, le note e le digressioni assai abbondanti e gli approfondimenti che, di volta in volta, vengono sviluppati sono precisi, interessanti in sé, e frutto di uno studio accurato sulle fonti. Per alcuni approfondimenti, come quelli riguardanti la nascita del CNR o la nascita della biologia marina come disciplina autonoma, si poteva rimandare — a nostro avviso — il lettore agli studi anche recenti. Alcune tavole sinottiche avrebbero potuto illustrare alcuni dati, come la composizione dei vari comitati e sottocomitati, i bilanci del CTI, le principali linee di ricerca dei vari comitati scientifici, aiutando il lettore a raggiungere più facilmente una visione globale dell'argomento. Queste sono, in ogni caso, osservazioni minori e forse soggettive. Con gravoso lavoro sono stati inseriti riferimenti bibliografici assai ampi sui testi, su repertori e dizionari biografici, sugli studi; compare anche un ottimo indice dei nomi delle persone.

Di questo libro dobbiamo essere grati all'autrice perchè esso ci fornisce un interessantissimo spaccato della vita scientifica ed accademica dell'epoca, perchè amplia con precisione e completezza ed anche consolida la conoscenza della scienza italiana del periodo e la conoscenza della personalità scientifica e civile di Vito Volterra.

Infine l'ultima iniziativa che vogliamo ricordare è la mostra *Il prezzo della libertà. Omaggio a Vito Volterra e Carlo Levi*. Organizzata dal Senato della Repubblica nel periodo 26 gennaio - 17 febbraio 2008, a Roma, a Palazzo Giustiniani, curata da Giovanni Paoloni e da Guido Sacerdoti. Con questa mostra, finalmente, il nostro Paese ha reso un pubblico omaggio a due dei suoi senatori di alto livello nei rispettivi campi di azione e di intransigente moralità nella prassi politica. La mostra presentava documenti originali di Volterra, opportunamente commentati ed era accompagnata anche da un filmato realizzato dalla Alfea cinematografica di Pisa e da un fascicolo con un saggio biografico su Volterra dovuto a Giovanni Paoloni. La mostra, semplice ed insieme ben curata, meritava certo un buon successo ed è sperabile che l'abbia avuto, nell'ottica di una documentazione di ciò che dovrebbe essere l'impegno civile del cittadino.

BIBLIOGRAFIA

- [A.A.V.V.] *Convegno internazionale in memoria di Vito Volterra*, Atti dei Convegni Lincei 92, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1990, pp. 346.
- [Audin] MICHÈLE AUDIN, *Souvenirs sur Sofia Kovalevskaya*, Calvage et Mounet, 2008, pp. 286.
- [Bottazzini] UMBERTO BOTTAZZINI, *Va' pensiero, immagini della matematica nell'Italia dell'ottocento*, Il Mulino, 1994, pp. 316.
- [Dini] ULISSE DINI, *Fondamenti per la teoria delle funzioni di variabili reali*, Tipografia T. Nistri e C., Pisa, 1878, pp. 408 [ristampato dalla Tipografia Giuntina, Firenze, a cura dell'UMI nel 1990]
- [Guerraggio-Nastasi] ANGELO GUERRAGGIO - PIETRO NASTASI, *Italian Mathematics Between the Two World Wars*, Birkhäuser, pp. viii+299.
- [Guerraggio-Nastasi, 2] ANGELO GUERRAGGIO - PIETRO NASTASI, *Roma 1908: il Congresso internazionale dei matematici*, Bollati Boringhieri, 2008, pp. 215.

- [Guerraggio] ANGELO GUERRAGGIO, *La polemica Peano-Volterra del '95-'96*, in Storia delle Matematiche in Italia, Atti del Convegno, a cura di O. Montaldo e L. Grugnetti, Cagliari 29-30 settembre, 1 ottobre 1982, Università di Cagliari, 521-534.
- [Israel-Nastasi] GIORGIO ISRAEL - PIETRO NASTASI, *Scienza e razza nell'Italia fascista*, Il Mulino, Bologna, 1988, pp. 408.
- [Israel-Nurzia] GIORGIO ISRAEL - LAURA NURZIA, *The Poincaré Volterra Theorem: a significant event in the history of the Theory of analytic Functions*, Historia Mathematica, 11, 1984, 161-192
- [Israel, 1] GIORGIO ISRAEL, *Volterra Archive at the Accademia Nazionale dei Lincei*, Historia Mathematica, 9, 1982, 229-238.
- [Israel, 2] GIORGIO ISRAEL, *Le equazioni di Volterra e Lotka: una questione di priorità*, in Storia delle Matematiche in Italia, Atti del Convegno, a cura di O. Montaldo e L. Grugnetti, Cagliari 29-30 settembre, 1 ottobre 1982, Università di Cagliari, 495-502.
- [Kovalevskaja] SOFJA KOVALEVSKAJA, *Memorie di infanzia*. Introduzione di Laura Guidotti, Pendragon, 2000, pp. 221.
- [Kral] GIULIO KRALL, *Vito Volterra. La matematica e la scienza del suo tempo*, Civiltà delle macchine, 3, 1, 1955, 65-77.
- [Levi] BEPPO LEVI, *La personalidad de Vito Volterra*, Publ. Inst. Mat. Univ. Nac. Litoral, III, 1941, 25-48.
- [Levi Montalcini] RITA LEVI MONTALCINI, *Senz'olio controvento*, Baldini & Castoldi, Milano, 1996 (v. il capitolo *Vito Volterra i matematici parlano con Dio*, 127-143).
- [Manfredi, Micheli] PIERO MANFREDI - GIUSEPPE A. MICHELI, *Ecologia matematica e Matematica delle Popolazioni*, in *La Matematica Italiana dopo l'Unità*, pp. 998, a cura di Simonetta di Sieno, Angelo Guerraggio, Pietro Nastasi. Marcos y Marcos, 1998, 671-733.
- [Maz'ya, Shaposhnikova] VLADIMIR MAZ'YA - TATYANA SHAPOSHNIKOVA, *A Universal Mathematician*, American Mathematical Society and London Mathematical Society, 1998, pp. xxv + 574.
- [Nastasi] PIETRO NASTASI, *I primi quarant'anni di vita dell'istituto per le Applicazioni del Calcolo «Mauro Picone»*, Bollettino UMI, sezione A, dicembre 2006/2, 2006, pp. xiv + 244.
- [Paoloni] GIOVANNI PAOLONI, *Vito Volterra e il suo tempo*, Mostra storico-documentaria, Roma 1990, pp. viii+237+ tavole.
- [Pepe] LUIGI PEPE, *Universitari italiani nel Risorgimento*, CLUEB, Bologna, 2002, pp. 252.
- [Pérès] JOSEPH PÉRÈS, *Cenni biografici*, in [Volterra] vol. 1, XXVII-XXXIII.
- [Roccheggiani] ARNALDO ROCHEGGIANI (a cura di) *Il pensiero scientifico di Vito Volterra*, Istituto marchigiano, Accademia di scienze lettere e arti; Università degli Studi, Ancona. La lucerna 1990, pp.163.
- [Scudo-Ziegler] FRANCESCO SCUDO - JAMES R. ZIEGLER, *The Golden age of Theoretical Ecology 1923-1940. A collection of Works by V. Volterra, V.A. Kostitzin,*

- A. J. Lotka, A. N. Kolmogoroff, *Lecture Notes in Biomathematics* 22, Springer, 1978, pp. xi+440.
- [Simili-Enriques] F. ENRIQUES, *Per la scienza. Scritti editi e inediti* a cura di Raffaella Simili, Bibliopolis, edizioni di filosofia e scienze, Napoli, 2000, pp. 434.
- [Simili, Paoloni] *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Vol. 1 a cura di Raffaella Simili e Giovanni Paoloni. - Roma, Laterza, 2001, pp. 670.
- [Somigliana, 1] CARLO SOMIGLIANA, *Vito Volterra*, Acta Pontificia Academia Scientiarum 6, 1942, 57-85.
- [Somigliana, 2] CARLO SOMIGLIANA, *Tullio Levi Civita e Vito Volterra*, Seminario Matematico e Fisico Università di Milano, 17, 1946, 1-61.
- [Somigliana, 3] CARLO SOMIGLIANA, *L'opera scientifica di Vito Volterra*, in [Volterra] vol. 1, XV-XXVI (discorso pronunciato nell'Adunanza generale dell'Accademia dei Lincei il 17 ottobre 1946).
- [Stubhausg] ARILD STUBHAUSG, *The meeting at Wernigerode*, EMS Newsletters June 2008 (estratto di una biografia di G. Mittag-Leffler in norvegese, in corso di traduzione in inglese), June 2008, 23-26.
- [Ullrich] PETER ULLRICH, *The Poincaré-Volterra Theorem: from Hyperelliptic Integrals to Manifolds with Countable Topology*, Archive for History of Exact Sciences, 54, (5), 2000, 375-402.
- [Volterra] VITO VOLTERRA, *Opere matematiche*. Memorie e Note, pubblicate a cura dell'Accademia Nazionale dei Lincei col concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche, cinque volumi, Roma, 1954 - 1962.
- [Volterra, 1] VITO VOLTERRA, *Sui principii del calcolo integrale*, Giornale di matematiche, XIX, 1881, 333-372 (v. anche il primo volume delle Opere, pp. 16-48).
- [Volterra, 2] VITO VOLTERRA, *Sulle apparenze elettrochimiche alla superficie di un cilindro*, Atti Acc. Scienze Torino, XVIII, 1882, 147-168 (v. anche il primo volume delle Opere, 124-139).
- [Volterra, 3] VITO VOLTERRA, *Saggi scientifici*, Bologna, Zanichelli, 1920 (ristampa anastatica con introduzione di Raffaella Simili, Bologna, Zanichelli, 1990)
- [Volterra, 4] VITO VOLTERRA, *La teoria dei funzionali applicata ai fenomeni ereditari*, Atti Congresso Internazionale dei Matematici, Bologna, 3-10 settembre 1928, vol. 1, 215-232 (v. anche il quinto volume delle Opere, 170-186).
- [Weil] ANDRÉ WEIL, *Souvenirs d'apprentissage*, Birkhäuser, Basel, 1991, pp. 201 (traduzione italiana *Ricordi di Apprendistato*, Torino, Einaudi, 1993)
- [Whittaker] EDMUND WHITTAKER, *Vito Volterra, 1860-1940, Obituary Notices of Fellows of the Royal Society of London*, 3, 1941, 691-729 (riprodotto anche nel volume *The Volterra Chronicles*, di Judith Goodstein in esame)

Salvatore Coen, Dipartimento di Matematica, dell'Università di Bologna
 Piazza di Porta S. Donato, 5 - 40126 Bologna
 e-mail: coen@dm.unibo.it