

ENCICLOPEDIA ITALIANA

IL CONTRIBUTO ITALIANO
ALLA STORIA DEL PENSIERO
OTTAVA APPENDICE

ENCICLOPEDIA ITALIANA

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IL CONTRIBUTO ITALIANO
ALLA STORIA DEL PENSIERO
OTTAVA APPENDICE



ISTITUTO DELLA
ENCICLOPEDIA ITALIANA

FONDATA DA GIOVANNI TRECCANI

ROMA
MMXIII



PROPRIETÀ ARTISTICA E LETTERARIA RISERVATA

ISTITUTO DELLA ENCICLOPEDIA ITALIANA
FONDATA DA GIOVANNI TRECCANI S.p.A.

2013

ISBN 978-88-12-00089-0

Stampa
ABRAMO PRINTING S.p.A.
Catanzaro

Printed in Italy

ISTITUTO DELLA
ENCICLOPEDIA ITALIANA
FONDATA DA GIOVANNI TRECCANI

PRESIDENTE
GIULIANO AMATO

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

LUIGI ABETE, FRANCO ROSARIO BRESCIA, PIERLUIGI CIOCCA, MARCELLO DE CECCO,
FERRUCCIO FERRANTI, PAOLO GARIMBERTI, FABRIZIO GIANNI, LUIGI GUIDOBONO
CAVALCHINI GAROFOLI, MARIO ROMANO NEGRI, GIOVANNI PUGLISI, GIANFRANCO
RAGONESI, GIUSEPPE VACCA

AMMINISTRATORE DELEGATO
FRANCESCO TATÒ

COMITATO D'ONORE

FRANCESCO PAOLO CASAVOLA, CARLO AZEGLIO CIAMPI, GIOVANNI CONSO

CONSIGLIO SCIENTIFICO

ENRICO ALLEVA, GIROLAMO ARNALDI, GEMMA CALAMANDREI, LUCIANO
CANFORA, JUAN CARLOS DE MARTIN, EMMA FATTORINI, EMMA GIAMMATTEI,
PAOLO GUERRIERI, ELISABETH KIEVEN, CARLO MARIA OSSOLA, GIORGIO PARISI,
LUCA SERIANNI, SALVATORE SETTIS, PIERGIORGIO STRATA, GIANNI TONIOLO,
GIOVANNA ZINCONE

COLLEGIO SINDACALE

GIANFRANCO GRAZIADEI, Presidente; MARIO PERRONE, GIANCARLO MUCI
FABIO GAETANO GALEFFI, Delegato della Corte dei Conti

IL CONTRIBUTO ITALIANO
ALLA STORIA DEL PENSIERO
SCIENZE

DIRETTORI SCIENTIFICI
ANTONIO CLERICUZIO, SAVERIO RICCI

REDAZIONE ENCICLOPEDICA

RESPONSABILE
Monica Trecca

LAVORAZIONE E REVISIONE TESTI
Riccardo Martelli, Lucia Armenante, Tiziana Fioravanti, Simonetta Paoluzzi

SEGRETARIA DI REDAZIONE
Angela Damiani

ATTIVITÀ TECNICO-ARTISTICHE E DI PRODUZIONE

ART DIRECTOR

Gerardo Casale

PROGETTO GRAFICO

Giuseppe De Gregori

ICONOGRAFIA

Marina Paradisi; Fabrizia Dal Falco

GRAFICA-IMPAGINAZIONE

Giuseppe De Gregori (*controllo*)

PRODUZIONE INDUSTRIALE

Gerardo Casale; Laura Ajello, Antonella Baldini, Graziella Campus

SEGRETERIA

Carla Proietti Checchi, Aurora Corvesi

DIREZIONE EDITORIALE

PIANIFICAZIONE EDITORIALE E BUDGET

Maria Sanguigni; Mirella Aiello, Alessia Pagnano, Cecilia Rucci

SEGRETERIA

Alessandra Sacchetti

DIRETTORE EDITORIALE

MASSIMO BRAY

Ha contribuito con un servizio editoriale Red Ink srl (per la lavorazione e la revisione dei testi:
Daniela Angelucci, Lulli Bertini, Cecilia Causin, Claudio Censori, Sara Esposito)

IL CONTRIBUTO ITALIANO
ALLA STORIA DEL PENSIERO

Scienze

INDICE GENERALE

- xxvii **Introduzione**
di *Antonio Clericuzio - Saverio Ricci*
- Tradizione e sperimentazione 1400-1700**
- 3 **La rinascita delle scienze**
di *Antonio Clericuzio - Saverio Ricci*
- 7 **Umanesimo e scienza antica:
la riscoperta di Tolomeo geografo**
di *Sebastiano Gentile*
- Petrarca geografo
Manuele Crisolora e il ritorno di Claudio Tolomeo
Le carte tolemaiche
I manoscritti di Niccolò Germano e di Enrico Martelli
Niccolò Niccoli e la geografia a Firenze
Il Concilio di Firenze e le conoscenze geografiche
Toscanelli geografo e la Roma di metà secolo
Regiomontano, Calderini e Niccolò Germano: la correzione della *Geographia*
Enrico Martelli e la cartografia delle scoperte
Bibliografia
- 15 **La scienza islamica nella cultura medioevale**
di *Piero Morpurgo*
- I secoli 10° e 11°
Il 12° secolo: la rete dei traduttori
Il 13° secolo: il contesto normanno-svevo e l'imperatore Federico II
Parigi e i divieti
Opere
Bibliografia
- 22 **La scienza nelle università**
di *Michele Camerota*
- L'assetto istituzionale
La filosofia naturale nelle università
Il naturalismo aristotelico
La matematica
Bibliografia
- 30 **Musei, orti botanici e teatri anatomici**
di *Giuseppe Olmi*
- I musei
Gli orti botanici
I teatri anatomici
Opere
Bibliografia
- 38 **Le accademie scientifiche del Seicento**
di *Antonio Clericuzio*
- L'Accademia dei Lincei
L'Accademia del Cimento
L'Accademia degli Investiganti a Napoli e le accademie negli Stati della Chiesa
Bibliografia
- 46 **Viaggi, scoperte, rappresentazioni**
di *Massimo Donattini*
- La cartografia nautica
La cartografia tolemaica e i suoi sviluppi
Viaggiatori e pregiudizi
Incontri con l'Oriente alla fine del Medioevo
Scoperte geografiche e mutamento culturale
Viaggio e Umanesimo
Viaggiare «ad maiorem Dei gloriam»
Un Settecento in tono minore
Opere
Bibliografia

- 54 **La magia naturale**
di *Vittoria Perrone Compagni*
Definizione di magia naturale
La magia astrologica di Marsilio Ficino
La magia cabalistica di Giovanni Pico della Mirandola
La magia aristotelica di Pietro Pomponazzi
La magia fisica di Giordano Bruno
Conclusioni
Opere
Bibliografia
- 62 **L'astrologia**
di *Ornella Pompeo Faracovi*
Astrologia e cultura umanistica
Una nuova fase della storia dell'astrologia
Ficino, Pontano e il ritorno alla genetliaca
I pronostici annuali
Girolamo Cardano e il ritorno a Tolomeo
La discussione sul congiunzionismo
Astrologia, teologia, filosofia naturale
Opere
Bibliografia
- 70 **Astronomia e cosmologia**
di *Dario Tessicini*
L'astronomia nelle università
La riforma del calendario
Cosmologia e filosofia naturale
Galilei e le novità celesti
Opere
Bibliografia
- 81 **La medicina medioevale e la scuola salernitana**
di *Piero Morpurgo*
L'eredità antica
Costantino Africano e la sua influenza
Le origini della medicina salernitana
Aspetti della medicina nell'Italia medioevale
La corte di Federico II e Salerno
Da Salerno a Bologna e Padova
Opere
Bibliografia
- 88 **Alchimia, iatrochimica e arti del fuoco**
di *Antonio Clericuzio*
L'incerto statuto dell'alchimia
Alchimia, filosofia, *prisca sapientia*
Alchimia e arti del fuoco
L'influenza paracelsiana
- Iatrochimica e meccanicismo
I luoghi della chimica
Opere
Bibliografia
- 96 **Cultura visiva e illustrazione anatomica nel Rinascimento**
di *Andrea Carlino*
Il libro e il cadavere
Il primato dei sensi
Parole e immagini
Sapere e piacere dell'iconografia anatomica
Vesalio e il potere delle immagini
Memoria del corpo ed edificazione morale
Bibliografia
- 105 **Ospedali, università e medicina**
di *Maria Conforti*
L'ospedale in età moderna
Per una mappa degli ospedali italiani: tre casi
L'ospedale Maggiore di Milano
Gli ospedali 'degli Incurabili'
L'ospedale della Consolazione di Roma
I luoghi della formazione medica: le università
La formazione medica in ospedale
Abbondanza degli infermi: il ruolo dell'ospedale nel mutamento della patologia
Opere
Bibliografia
- 115 **La rinascita delle matematiche**
di *Pier Daniele Napolitani*
Il problema
Una treccia a tre fili
La tradizione archimedeica
La 'rinascita' del 12° secolo
Archimede a Viterbo
Archimede nel Quattrocento
La traduzione di Iacopo
Archimede nella cultura dell'abaco
Alba
Bibliografia
- 123 **Algebra, geometria, indivisibili**
di *Enrico Giusti*
Primi progressi nell'algebra
La scoperta di Diofanto
Un'occasione perduta: l'algebra letterale
La rinascita della geometria
Nuovi orizzonti: Luca Valerio
La teoria degli indivisibili
Sviluppi del metodo degli indivisibili
Gli oppositori
Opere
Bibliografia

- 137 **Dalla prospettiva dei pittori alla prospettiva dei matematici**
di *Pietro Roccaseca*
- La diffusione della teoria della visione di Ibn al-Haytham in Italia
La teoria della visione di Alhacen
La «quantità della distanza»
Filippo Brunelleschi prospettivo ingegnoso
Brunelleschi e la teoria della visione
Leon Battista Alberti: la pittura come intersecazione della piramide visiva
Piero della Francesca: la proporzione degradata
La prospettiva dei matematici
Opere
Bibliografia
- 145 **Musica e scienza**
di *Paolo Gozza*
- Il Cinquecento
Il ritorno dell'antico
Dal numero sonoro al corpo sonoro
Natura e arte
Il Seicento
Empirismo scientifico
La scienza musicale dei gesuiti
Galilei e i galileiani
Opere
Bibliografia
- 154 **La meccanica**
di *Michele Camerota*
- La meccanica come scienza
Le *Quaestiones mechanicae* attribuite ad Aristotele
La diffusione della meccanica aristotelica
La tradizione archimedeica
Verso una nuova dinamica: Tartaglia e Benedetti
Galilei: gli scritti *De motu*
Galilei: «non si può ingannare la natura»
Galilei: la 'nuova scienza' del moto
Bibliografia
- 165 **Strumenti scientifici**
di *Mara Mimiati*
- Gli strumenti scientifici nel Rinascimento
Botteghe e città: il caso di Firenze
Alcune manifatture in Italia
Il Seicento: innovazioni e ricerche
Strumenti per ricercare: il ruolo delle accademie scientifiche
Il Settecento: strumenti per insegnare e strumenti per divertire
- Conclusioni
Opere
Bibliografia
- 173 **Ordini religiosi e scienza**
di *Federica Favino*
- La *Ratio* gesuitica delle scienze
La scienza degli 'altri'
Scienza, ordini e 'opinione pubblica'
Bibliografia
- 181 **Censura, Inquisizione e scienza nell'Italia della Controriforma**
di *Saverio Ricci*
- Specificità italiana e contesto europeo
Rinnovamento della ricerca
Eresia a matrice filosofica e controllo della filosofia naturale
Scienze 'occulte'
Naturalisti, e nuovo naturalismo
La circolazione di Copernico
Il caso Galilei
Dopo il caso Galilei
Bibliografia
- 192 **Leonardo Fibonacci**
di *Veronica Gavagna*
- La vita
Il *Liber abaci*
La *Practica geometriae* e gli scritti minori
La fortuna di Fibonacci
La «successione di Fibonacci»
Le opere
Bibliografia
- 196 **Luca Pacioli**
di *Pier Daniele Napolitani*
- La vita
Scuole d'abaco, corti, università
Pacioli e la stampa
I plagi
L'originalità di Pacioli
Opere
Bibliografia
- 201 **Leonardo da Vinci**
di *Domenico Laurenza*
- La vita
Le scienze descrittive
L'anatomia
La geologia
Le scienze quantitative
La geometria

- Le proporzioni
L'ottica
L'astronomia
La statica e la meccanica
La tecnologia
Le macchine volanti
L'ingegneria militare
Gli studi sull'acqua
Opere
Bibliografia
- 206 **Girolamo Fracastoro**
di *Francesca Maria Crasta*
La vita
L'opera
Un modello astronomico alternativo
Il metodo e le indagini gnoseologiche
La teoria del contagio
Opere
Bibliografia
- 210 **Francesco Maurolico**
di *Rosario Moscheo*
La vita
Retroterra culturale e caratteristiche
dell'impegno scientifico
Principali acquisizioni scientifiche
Opere
Bibliografia
- 214 **Niccolò Tartaglia**
di *Pierluigi Pizzamiglio*
La vita
Editore dei classici e matematico originale
L'ultima opera
Interlocutori e diffusione
Opere
Bibliografia
- 219 **Girolamo Cardano**
di *Elio Nenci*
La vita
L'opera matematica
Le 'macchine' e l'indagine dei moti
presenti in natura
Opere
Bibliografia
- 224 **Andrea Vesalio**
di *Massimo Rinaldi*
La vita
La formazione
Il periodo padovano
Le discussioni bolognesi
- La *Fabrica*
Vesalio cortigiano
Opere
Bibliografia
- 228 **Ulisse Aldrovandi**
di *Alessandro Ottaviani*
La vita
La storia naturale fra *rerum inspectio*
e *litterarum lectio*
Tra Bologna e le Nuove Indie
L'inventario del mondo
Opere
Bibliografia
- 232 **Rafael Bombelli**
di *Veronica Gavagna*
La vita
L'algebra
Le «radici sofistiche» e la soluzione
del caso irriducibile
La scoperta dell'*Aritmetica* di Diofanto
L'algebra linearia
La fortuna
Opere
Bibliografia
- 236 **Cristoforo Clavio**
di *Romano Gatto*
La vita
L'astronomia
La misurazione del tempo
L'insegnamento delle matematiche
Dal commento a Euclide alla riforma
del calendario
Libri di testo di matematica
Gli ultimi anni
Opere
Bibliografia
- 241 **Galileo Galilei**
di *Maurizio Torrini*
La vita
Il telescopio e la filosofia
La scienza e le Scritture
Contro Aristotele
Galilei e la repubblica delle lettere
Opere
Bibliografia
- 246 **Federico Cesi**
di *Saverio Ricci*
La vita
Un naturalista e la sua accademia

- Scienza, fede e organizzazione della scienza
Cosmologia, naturalismo, vita civile
Api barberiniane e cielo copernicano
Opere
Bibliografia
- 250 **Bonaventura Cavalieri**
di *Enrico Giusti*
La vita
Cavalieri matematico
Opere
Bibliografia
- 255 **Evangelista Torricelli**
di *Carla Rita Palmerino*
La vita
Le ricerche *de motu*
Le ricerche matematiche
L'esperienza barometrica
Opere
Bibliografia
- 259 **Giovanni Alfonso Borelli**
di *Stefania Montacutelli*
La vita
Borelli nella memoria scolastica
Tra Messina e Firenze
Una continua Accademia di tutte le scienze
Opere
Bibliografia
- 263 **Giovanni Domenico Cassini**
di *Antonella Del Prete*
La vita
Linee di ricerca
Anatomia di un successo
Opere
Bibliografia
- 267 **Francesco Redi**
di *Marta Stefani*
La vita
Gli esordi scientifici
Le *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*
Libro e microscopio: la biblioteca come 'strumento'
Opere
Bibliografia
- 272 **Marcello Malpighi**
di *Oreste Trabucco*
La vita
L'anatomia comparata e la scoperta dei vasi capillari
- Sviluppi dell'anatomia malpighiana e nuove scoperte strutturali
Entomologia, embriologia, botanica
Anatomo-patologia e prassi medica
Polemiche e scritti di metodo
Opere
Bibliografia
- Scienza, politica, istituzioni 1700-1860
- 279 **Scienza e pubblica utilità**
di *Antonio Clericuzio - Saverio Ricci*
- 283 **La politica e l'istituzionalizzazione della scienza nell'età delle riforme**
di *Calogero Farinella*
Università e insegnamento delle scienze
Accademie e organizzazione della scienza
Veritas et utilitas
I periodici scientifici e la diffusione delle conoscenze
Bibliografia
- 291 **Il newtonianesimo e la scienza del Settecento**
di *Massimo Mazzotti*
Dopo Galilei
La pianura padana
Varietà di newtonianesimo
Roma e Napoli
Apoteosi
Opere
Bibliografia
- 301 **La fisica nel Settecento: teorie e sperimentazioni**
di *Marta Cavazza*
Dalla filosofia naturale alla fisica sperimentale
Conflitti metafisici e confronti sperimentali
L'Istituto bolognese delle scienze tra innovazione e compromesso
La nuova Casa di Salomone
Laboratori e ricerche sperimentali nell'Italia settentrionale
Elettricità, fisica, medicina e utilità pubblica
Utilità pubblica della scienza
Opere
Bibliografia
- 309 **La chimica nel Settecento: laboratori, strumenti e sperimentazione**
di *Raffaella Seligardi*
La chimica nel Settecento
L'istituzionalizzazione della chimica in Italia

- I laboratori
Le ricerche tradizionali
Le arie e la loro respirabilità
L'eudiometria
La natura dell'acqua
Elettricità, fisiologia e chimica
Conclusioni
Opere
Bibliografia
- 317 **Vita e organismo**
di *Marta Stefani*
Origine della vita: generazione e riproduzione
Morti e resurrezioni: Fontana, Spallanzani
Morte reale o morte apparente? Bonaventura Corti
Opere
Bibliografia
- 325 **La matematica**
di *Luigi Pepe*
La matematica del tardo Illuminismo
La matematica nel triennio repubblicano
La Repubblica e il Regno d'Italia
L'età della Restaurazione
Sfortuna critica
Bibliografia
- 332 **I segni del tempo: teorie e storie della Terra**
di *Luca Ciancio*
L'età newtoniana: 1700-1750
Epoche della natura: 1750-1797
Rivoluzioni del globo: 1797-1830
Geostoria e preistoria: 1830-1860
Opere
Bibliografia
- 344 **Gli scienziati e l'Europa**
di *Marco Ciardi*
Oltre i confini della politica
Una fitta trama di relazioni scientifiche e accademiche
Tra congressi e corrispondenze
Opere
Bibliografia
- 351 **Scienza e Risorgimento nazionale**
di *Marco Ciardi*
Scienza e Unità
I congressi degli scienziati italiani
Dai laboratori ai campi di battaglia
Opere
Bibliografia
- 358 **Giovanni Maria Lancisi**
di *Maria Conforti*
La vita
L'anatomia tra accademie e ospedali
Chimica, atomismo, arie
Libreria e libri: per una politica della cultura
Dall'educazione del medico alla salute pubblica
Opere
Bibliografia
- 363 **Antonio Vallisneri**
di *Dario Generali*
La vita
Formazione bolognese e medicina pratica
Gli studi entomologici
I saggi naturalistici
L'Istoria della generazione e il De' corpi marini
Il Dell'uso, e dell'abuso delle bevande, e bagnature calde, o fredde
Gli interessi lessicografici
Opere
Bibliografia
- 367 **Giovanni Girolamo Saccheri**
di *Vincenzo De Risi*
La vita
Le opere scientifiche minori e la *Logica dimostrativa*
L'Euclide vendicato: fonti
L'Euclide vendicato: scopi e risultati
L'Euclide vendicato: limiti e fortuna
Opere
Bibliografia
- 372 **Giovanni Battista Morgagni**
di *Oreste Trabucco*
La vita
Gli *Adversaria anatomica*
Dall'anatomofisiologia all'anatomia patologica
I lumi della scienza e dell'erudizione
Opere
Bibliografia
- 376 **Laura Bassi**
di *Marta Cavazza*
La vita
Sperimentazione e didattica
Il rapporto con la scienza newtoniana
Opere
Bibliografia

- 380 **Ruggero Giuseppe Boscovich**
di *Pasquale Tucci*
- La vita
Una nuova teoria delle forze
Laplace contro Boscovich
La forma della Terra
L'influenza di Boscovich nella scienza dell'Ottocento
Opere
Bibliografia
- 384 **Giovanni Arduino**
di *Ezio Vaccari*
- La vita
Dalla tecnica alla scienza: l'apprendistato minerario
La 'classificazione' delle montagne
La scoperta del vulcanismo estinto
Storia della Terra e tempo geologico
Gli ultimi anni: tra «pubblico bene» e comunità scientifica
Opere
Bibliografia
- 388 **Lazzaro Spallanzani**
di *Paolo Mazzarello*
- La vita
Gli esordi scientifici
La fisica del vivente
I viaggi
Gli ultimi anni
Opere
Bibliografia
- 392 **Felice Fontana**
di *Renato G. Mazzolini*
- La vita
Fisiologo sperimentale
Microscopista
Chimico
Tossicologo
Museografo
Opere
Bibliografia
- 396 **Giuseppe Luigi Lagrange**
di *Luigi Pepe*
- La vita
Gli studi e le memorie torinesi
Lagrange a Berlino
Lagrange a Parigi
Impegno culturale e professionalizzazione
Opere
Bibliografia
- 401 **Luigi Galvani**
di *Marco Bresadola*
- La vita
Medicina, elettricità e vita nell'ambiente scientifico bolognese
La scoperta dell'elettricità animale
Dall'elettricità animale al galvanismo
Opere
Bibliografia
- 405 **Alberto Fortis**
di *Luca Ciancio*
- La vita
Geologia e teoria della Terra
Giornalismo culturale
Tra Rousseau e Ossian: la scoperta della cultura dei popoli slavi
Al servizio delle riforme: un mineralogista a Napoli
Storia della natura e storia dell'uomo
Opere
Bibliografia
- 409 **Alessandro Volta**
di *Lucio Fregonese*
- La vita
Gli esordi scientifici
Le ricerche elettriche
Le arie
L'elettricità animale
La pila
Opere
Bibliografia
- 414 **Paolo Ruffini**
di *Francesco Barbieri - Franca Cattelani Degani*
- La vita
La docenza e la ricerca matematica
Il matematico
L'epistemologo
Il medico
Opere
Bibliografia
- 418 **Agostino Bassi**
di *Alessandro Ottaviani*
- La vita
Gli studi di agronomia e zootecnia
Le ricerche sul «mal del segno»
Opere
Bibliografia

- 422 **Amedeo Avogadro**
di *Marco Ciardi*
- La vita
Ricerca e insegnamento nel Piemonte
sabauda
Diffusione della scienza, tecnologia
e prestigio internazionale
Opere
Bibliografia
- 426 **Ottaviano Fabrizio Mossotti**
di *Leo Liberti*
- La vita
L'attività politica
L'attività scientifica
Formula di Clausius-Mossotti
Ottica
Opere
Bibliografia
- 431 **Leopoldo Pilla**
di *Pietro Corsi*
- La vita
Dai vulcani del Napoletano al carbon fossile
della Toscana
Geologia applicata
La resa dei conti
Opere
Bibliografia
- La riorganizzazione della scienza
nell'Italia unita 1861-2000**
- 437 **La scienza della nuova Italia:
una difficile modernizzazione**
di *Antonio Clericuzio - Saverio Ricci*
- 443 **Darwin in Italia**
di *Barbara Continenza*
- Traduzioni e conferenze popolari
Ancora scimmie...
Lo scienziato positivo
Positivismo, naturalismo, materialismo
Opere
Bibliografia
- 453 **La chimica tra scienza e tecnologia**
di *Luigi Cerruti*
- La chimica italiana a metà dell'Ottocento
Cannizzaro al congresso di Karlsruhe:
uno spartiacque nella storia della scienza
- Lo Stato unitario e la scuola nazionale
di chimica
I presidi scientifici e i punti deboli dell'Italia
In un clima di guerra permanente: 1915-1945
I successi della chimica industriale
e l'autarchia
Le novità nelle strutture di ricerca
Grande chimica e grande industria: 1945-1975
Il rinnovamento nel mondo accademico
Un percorso difficile e qualche ambiguità:
dagli anni Settanta ai giorni nostri
Uno sguardo su centocinquanta'anni di storia
Opere
Bibliografia
- 464 **La fisica nel Novecento**
di *Giuseppe Giuliani*
- La fisica tra Ottocento e Novecento
Contesto difficile e ricerche originali
Tra le due guerre mondiali
Fermi e la fisica teorica
Il secondo dopoguerra
Fisica del nucleo, particelle, astrofisica
Raggi cosmici
Gli acceleratori di particelle:
fisica e applicazioni
La radiazione cosmica di fondo
Il contributo teorico di Cabibbo
La fisica della materia
Microonde a Pisa
Proprietà magnetiche
La fisica delle basse temperature
Laser: fisica e tecnologia
I condensati di Bose-Einstein
Nanoscienza e nanotecnologie
Fisica del plasma
La tecnologia nucleare come sorgente
di nuove linee di ricerca
Epilogo
Bibliografia
- 476 **La logica e i fondamenti
della matematica tra Ottocento
e Novecento**
di *Mario Piazza*
- I fondamenti della geometria
L'assiomatizzazione dell'aritmetica
La logica matematica
Opere
Bibliografia
- 489 **Le scienze del cervello**
di *Stefano Canali*
- La reazione nera e la dottrina del neurone
Sviluppi funzionali dell'indirizzo
neuroistologico

- Istoichimica e farmacologia del sistema nervoso
 La descrizione dell'organizzazione funzionale del cervello
 Sviluppi e problemi dell'approccio fisiologico
 La tradizione elettrofisiologica: tra clinica neurologica e ricerca di base
 Opere
 Bibliografia
- 497 **Psicologia, psichiatria e psicoanalisi**
 di *Luciano Mecacci*
 La psicologia
 La seconda metà dell'Ottocento
 Il primo Novecento
 Il secondo Novecento
 La psichiatria
 La psicoanalisi
 Opere
 Bibliografia
- 508 **Medicina e sanità pubblica**
 di *Gilberto Corbellini - Paolo Mazzaello*
 Medicina e politica
 Una realtà disomogenea
 Temi di studio
 A cavallo del primo conflitto mondiale
 Fascismo e medicina
 Tra fascismo e dopoguerra
 Gli ultimi cinquant'anni
 Conclusioni
 Bibliografia
- 519 **La genetica nel Novecento**
 di *Mauro Capocci - Alessandro Volpone*
 La riscoperta delle leggi di Mendel e lo sviluppo della genetica agraria
 L'intreccio con l'eugenica
 La percezione della teoria cromosomica
 La teoria dei cromosomi labili
 Esiti della controversia
 L'avvento della citogenetica
 La genetica nelle università
 Malaria e genetica umana
 Il caso del LIGB: nuova disciplina e nuova organizzazione
 Ceppellini e l'immunogenetica a Torino
 Conclusioni
 Bibliografia
- 527 **Le scienze agrarie**
 di *Antonio Saltini*
 Lo scenario storico
 Agronomia e cannoni: l'età di Napoleone
- Il lungo silenzio, la grande svolta
 Le prime istituzioni sperimentali
 L'epopea delle 'cattedre ambulanti' e la Federconsorzi
 Il fascismo e la 'battaglia del grano'
 Il secondo dopoguerra: l'età dei primati produttivi
 Nel nuovo torpore, gli interrogativi sul futuro
 Bibliografia
- 535 **La geologia e la conoscenza della Terra**
 di *Ezio Vaccari*
 La geologia italiana e il contesto europeo dopo l'Unità
 Istituzionalizzazione, formazione e comunicazione
 La ricerca tra autonomia e riorganizzazione
 Opere
 Bibliografia
- 540 **Ricerca e istituzioni: dall'Unità alla Liberazione**
 di *Giovanni Paoloni*
 Scienza e istituzioni nella costruzione dello Stato unitario
 Le istituzioni di ricerca scientifica nell'Italia liberale: storia e geografia
 Dal decollo industriale alla Prima guerra mondiale
 Tra due guerre: CNR e dintorni
 Epilogo
 Bibliografia
- 548 **Il fascismo e la scienza**
 di *Roberto Maiocchi*
 L'eredità ricevuta
 La svolta della Prima guerra mondiale
 I laboratori scientifici
 La nascita del CNR
 Gli anni della crisi economica
 Inizia l'autarchia
 Una crisi di crescita
 La presidenza Badoglio
 Gli anni bui
 Bibliografia
- 556 **La politica della scienza nel secondo dopoguerra**
 di *Mauro Capocci - Gilberto Corbellini*
 L'eredità del fascismo e la guerra
 La ricostruzione

- Il Laboratorio internazionale di genetica e biofisica di Napoli
 Gli anni Sessanta
 Dalla crisi petrolifera alla seconda Repubblica
 Un sistema fuori controllo
 Bibliografia
- 563 **La cibernetica**
 di *Roberto Cordeschi - Teresa Numerico*
 Le origini
 Eduardo Caianiello e la sua scuola
 Antonio Borsellino e il ruolo del CNR nella promozione della cibernetica
 La cibernetica tra linguistica e filosofia
 Conclusioni
 Opere
 Bibliografia
- 571 **Carlo Matteucci**
 di *Giuseppe Monsagrati*
 La vita
 La formazione
 Un anno alla Sorbona
 Tra Firenze e Forlì
 La ricerca
 La polemica con Du Bois-Reymond
 I riconoscimenti internazionali
 Il richiamo della politica e le missioni diplomatiche
 Al governo con Rattazzi
 Gli ultimi incarichi accademici
 Opere
 Bibliografia
- 576 **Filippo Pacini**
 di *Donatella Lippi*
 La vita
 Le prime ricerche
 Il colera
 La respirazione artificiale
 Anatomia *vs* istologia
 Opere
 Bibliografia
- 580 **Jacob Moleschott**
 di *Alessandra Gissi*
 La vita
 La prima fase della carriera
 La circolazione della vita
 Tra medicina, politica e società: gli anni nell'Italia postunitaria
 Opere
 Bibliografia
- 584 **Enrico Betti**
 di *Iolanda Nagliati*
 La vita
 L'attività per la creazione di una scuola matematica nazionale
 Manuali, riviste e congressi nella costruzione di una comunità scientifica
 L'attività scientifica
 Opere
 Bibliografia
- 588 **Stanislao Cannizzaro**
 di *Franco Calascibetta*
 La vita
 Il chimico organico
 Il chimico teorico
 Il congresso di Karlsruhe
 Opere
 Bibliografia
- 592 **Paolo Mantegazza**
 di *Paola Govoni*
 La vita
 Politiche della scienza
 Donne, uomini, razze
 Opere
 Bibliografia
- 597 **Felix Anton Dohrn**
 di *Christiane Groeben*
 La vita
 La formazione intellettuale
 Dohrn scienziato
 Dohrn manager
 Dohrn padrone di casa
 Eredità
 Opere
 Bibliografia
- 602 **Camillo Golgi**
 di *Paolo Mazzaello*
 La vita
 La via istologica alla neurobiologia
 Strutture e funzioni
 Scoperte
 L'apparato di Golgi
 Gli ultimi anni di un genio sperimentale
 Opere
 Bibliografia
- 606 **Ettore Marchiafava**
 di *Germana Pareti*
 La vita
 La riorganizzazione dell'anatomia patologica in Italia

- Le prime ricerche malariologiche
 Il consolidamento delle scoperte malariologiche
 Non solo malaria
 Gli ultimi anni
 Opere
 Bibliografia
- 611 **Giuseppe Mercalli**
 di *Ezio Vaccari*
 La vita
 Tra terremoti e vulcani
 Il metodo di ricerca e l'elaborazione dei dati
 Il ruolo del viaggio e il contesto europeo
 Opere
 Bibliografia
- 615 **Augusto Righi**
 di *Giorgio Dragoni*
 La vita
 Ampiezza dell'indagine fisica e autorevolezza internazionale
 Insegnante e ricercatore
 Lo studio degli effetti fisici 'galvanomagnetici'
 Le ricerche sulle onde elettromagnetiche
 La visione del mondo atomico e subatomico
 Le riflessioni sul metodo scientifico
 Opere
 Bibliografia
- 619 **Giacomo Luigi Ciamician**
 di *Franco Calascibetta*
 La vita
 Un chimico organico diverso
 I temi della ricerca
 Ciamician e l'energia solare
 Opere
 Bibliografia
- 623 **Giuseppe Peano**
 di *Clara Silvia Roero*
 La vita
 Dalla libera docenza alla cattedra, ai successi internazionali
 I fondamenti della geometria e dell'aritmetica
 La logica matematica e il *Formulaire*
 Opere
 Bibliografia
- 628 **Vito Volterra**
 di *Angelo Guerraggio*
 La vita
 Matematico puro e applicato
- La prolusione sull'economia matematica
 La dinamica delle popolazioni
 Volterra politico
 Opere
 Bibliografia
- 632 **Gino Loria**
 di *Livia Giacardi*
 La vita
 Le ricerche di storia delle matematiche
 Il «Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche»
 Il contributo al miglioramento dell'insegnamento della matematica
 Opere
 Bibliografia
- 637 **Guido Castelnuovo**
 di *Pietro Nastasi*
 La vita
 La ricerca scientifica
 L'impegno istituzionale e l'impegno civile
 Opere
 Bibliografia
- 641 **Federigo Enriques**
 di *Giorgio Israel*
 La vita
 Un matematico filosofo
 Il conflitto con il neoidealismo
 Le ricerche matematiche
 Cultura scientifica e insegnamento
 Opere
 Bibliografia
- 646 **Giuseppe Levi**
 di *Andrea Grignolio*
 La vita
 La formazione fiorentina e i primi incarichi
 Il laboratorio e la scuola torinese
 Il magistero
 Opere
 Bibliografia
- 651 **Tullio Levi-Civita**
 di *Pietro Nastasi*
 La vita
 La ricerca scientifica
 Il periodo romano
 Opere
 Bibliografia

- 655 **Guglielmo Marconi**
di *Barbara Valotti*
La vita
Ricerca e attività imprenditoriale
Il rapporto con l'Italia
L'eredità scientifica
Opere
Bibliografia
- 659 **Orso Mario Corbino**
di *Giovanni Battimelli*
La vita
La formazione scientifica e il trasferimento a Roma
Tra università, politica e industria
L'organizzatore scientifico
Opere
Bibliografia
- 664 **Agostino Gemelli**
di *Carmela Morabito - Mattia Della Rocca*
La vita
Eclettismo e unità: pensiero e attività scientifica
Gemelli rappresentante della psicologia in Italia
Opere
Bibliografia
- 668 **Nicola Parravano**
di *Franco Calascibetta*
La vita
I primi passi
Il rapporto tra scienza e politica
L'autarchia
Opere
Bibliografia
- 672 **Domenico Marotta**
di *Giovanni Paoloni*
La vita
Chimici, Risorgimento e identità nazionale
L'attività scientifica e professionale
La direzione dell'Istituto superiore di sanità
Il 'caso Marotta'
Opere
Bibliografia
- 676 **Edoardo Weiss**
di *Giovanna Pavanello*
La vita
L'interesse precoce per la psicoanalisi
- L'incontro con Paul Federn e con la psicologia dell'Io
Un pioniere della psicoanalisi in Italia
Il contributo scientifico
Opere
Bibliografia
- 680 **Cesare L. Musatti**
di *Luciano Mecacci*
La vita
La psicologia come scienza
Le ricerche di psicologia
La psicoanalisi
In difesa della psicologia e della psicoanalisi
Opere
Bibliografia
- 684 **Enrico Fermi**
di *Nadia Robotti*
La vita
Una speranza per la fisica italiana
La fisica nucleare
La teoria del decadimento β
Verso il premio Nobel
Fermi in America
Opere
Bibliografia
- 689 **Giulio Natta**
di *Luigi Cerruti*
La vita
La sintesi del metanolo e gli studi di strutturistica
La collaborazione con l'industria e la cattedra al Politecnico di Milano
La questione dello stato solido dei polimeri e della loro linearità
Scoperta e industrializzazione del polipropilene: il premio Nobel
Opere
Bibliografia
- 693 **Renato Caccioppoli**
di *Luca Dell'Aglio*
La vita
Le ricerche iniziali sui funzionali
La teoria geometrica della misura
I teoremi di punto fisso
Il principio di inversione e le sue applicazioni
Caccioppoli e l'analisi complessa
Opere
Bibliografia

- 697 **Giuseppe Montalenti**
di *Giovanni Chieffi*
- La vita
Lo zoologo
L'embriologo
Il genetista
Lo storico della scienza
Opere
Bibliografia
- 702 **Emilio Segrè**
di *Nadia Robotti*
- La vita
Gli inizi e i primi viaggi
Il ritorno
L'avventura con i neutroni
La scoperta dell'elemento 43
In America
Opere
Bibliografia
- 706 **Bruno Rossi**
di *Nadia Robotti*
- La vita
Ad Arcetri: 'un lampo di luce'
Il circuito di Rossi
Tre esperimenti fondamentali con la tripla coincidenza
Sull'altopiano di Asmara
In America
Opere
Bibliografia
- 711 **Ettore Majorana**
di *Francesco Guerra*
- La vita
L'attività scientifica e accademica
La scomparsa
Opere
Bibliografia
- 716 **Daniel Bovet**
di *Alberto Oliverio*
- La vita
I sulfamidici: «l'automobile rossa con il motore bianco»
Dai simpaticolitici agli antistaminici e ai curari di sintesi
Dai farmaci del sistema nervoso alla psicobiologia
Opere
Bibliografia
- 721 **Giuseppe Paolo Stanislao Occhialini**
di *Pasquale Tucci*
- La vita
Gli anni della formazione: Cambridge e la scoperta del positrone
In Brasile e in Inghilterra
Bruxelles e Milano
Lo studio delle particelle elementari al bivio
Opere
Bibliografia
- 726 **Edoardo Amaldi**
di *Giovanni Battimelli*
- La vita
Fisica nucleare con Enrico Fermi
La guerra e l'inizio della ricostruzione
L'INFN e il CERN
Tra raggi cosmici e acceleratori
La ricerca spaziale e le onde gravitazionali
L'attenzione alla storia della scienza e l'impegno per il disarmo
Opere
Bibliografia
- 731 **Rita Levi-Montalcini**
di *Enrico Alleva - Daniela Santucci*
- La vita
Il pensiero e l'incedere scientifico
L'incanto del ganglio vivente che esplode
Rita Levi-Montalcini e i libri: l'avventura dell'Enciclopedia Treccani
Un prototipo di libera pensatrice
Una vita per una proteina
Il Nobel
Opere
Bibliografia
- 736 **Salvador Edward Luria**
di *Andrea Grignolio*
- La vita
La formazione nelle due scuole italiane di Nobel
Il Darwin dei batteri: origine e sviluppo del test di fluttuazione
Dal Gruppo del fago al Nobel, passando per il MIT
L'impegno politico e le passioni artistiche
Opere
Bibliografia
- 742 **Adriano Buzzati-Traverso**
di *Mauro Capocci*
- La vita
La ricerca genetica e biofisica

- L'innovazione dell'organizzazione
della ricerca: da Pavia al LIGB
Scienza e società
Opere
Bibliografia
- 746 **Bruno Pontecorvo**
di *Nadia Robotti*
La vita
Da Pisa a Roma
Un inizio formidabile
Un ruolo sempre più importante
I neutroni lenti
«Io sono comunista»
Una scelta irrevocabile
Opere
Bibliografia
- 750 **Renato Dulbecco**
di *Fabio De Sio*
La vita
Genetica del batteriofago
Il CalTech e i virus animali
I virus oncogeni e la virologia molecolare
dei tumori
Studi sul cancro e il Progetto genoma umano
Opere
Bibliografia
- 755 **Ennio De Giorgi**
di *Carlo Sbordone*
La vita
L'attività scientifica
- L'impegno per la difesa dei diritti umani
Opere
Bibliografia
- 760 **Nicola Cabibbo**
di *Giorgio Parisi*
La vita
I primi anni della ricerca scientifica
L'angolo di Cabibbo
La scuola romana
Opere
Bibliografia
- 765 **Lingua, letteratura e scienza
da Dante a Calvino**
di *Andrea Battistini*
Il sapere integrato del Medioevo
Il contributo della filologia umanistica
al progresso scientifico
Le scoperte del Seicento tra entusiasmo
e smarrimento
Il secolo dei lumi: la scienza in salotto
Dal divorzio del Romanticismo ai miti
scienziati del positivismo
Nell'epoca dell'entropia
Bibliografia
- 779 **Indice dei nomi**
- 803 **Autori del volume**
- 805 **Referenze iconografiche delle tavole fuori testo**

INTRODUZIONE

Diversamente dalla storia della letteratura, fenomeno storico che ha nella lingua e nella nazione, e nei valori particolari che esse esprimono, le sue prime e ovvie radici, ma anche da quella di altre discipline, la storia della scienza resiste a una trattazione complessiva di tipo 'nazionale'. Non c'è solo una resistenza storica, ma anche teorica: non solo non si è quasi mai tentata o esercitata con successo una storia della scienza italiana, o di altri Paesi, come genere storiografico, ma non ci sarebbe neppure ragione di praticarla in quanto tale.

Fino al 17° sec., e ancora oltre, nonostante prove costanti di uso delle lingue nazionali nella scienza, questa, come altre discipline intellettuali, ha parlato e scritto prevalentemente in latino, lingua internazionale dei dotti e della Chiesa cattolica, che nella scienza aveva svolto un ruolo di primo piano. Quando le lingue nazionali si imposero più largamente nella produzione scientifica, spesso con l'iniziale preponderanza del francese nella sua comunicazione internazionale, Gottfried Wilhelm von Leibniz già cercava di allestire una *characteristica universalis* capace di essere scritta e intesa dagli scienziati di tutto il mondo; e si era d'altra parte già al tempo in cui la formalizzazione del linguaggio cominciava a rendere la scrittura scientifica un universo rotante attorno a formule e simboli indipendenti dalle lingue naturali; a queste sarebbe restato il ruolo, da un certo momento egemonico, per ragioni storiche, dell'inglese, o finanche, come immaginato dal logico italiano Giuseppe Peano, per un «latino sine flexione», di esprimere i passaggi non formalizzati delle enunciazioni e dimostrazioni scientifiche.

A questa internazionalità del linguaggio corrispose una internazionalità della organizzazione del lavoro scientifico almeno fino all'età delle grandi monarchie e delle prime grandi guerre continentali, di nuovo il 17° sec.; età entro la quale la 'repubblica delle lettere e delle scienze' formata, nonostante le distinzioni confessionali, da ricercatori ed eruditi di tutta l'Europa (e per certi versi anche con rapporti fuori dell'Europa: il mondo islamico, le civiltà dell'Oriente), tentò di resistere a una prima 'nazionalizzazione' delle scienze, queste praticando come un bene universale non riducibile all'interesse di una nazione o di un determinato potere. L'utilizzazione della scienza come strumento per la costruzione della potenza di una nazione o di un impero non sacrificò mai infatti negli scienziati il senso di una comunità transnazionale e di una storia comune, l'appartenenza a un colloquio e a una vita istituzionale propri, traversanti confini e barriere. La circolazione di uomini e idee nelle accademie, istituti internazionali pur quando posti sotto egide nazionali e protezioni statuali, i rapporti fra queste accademie, locali e nazionali, ma sempre con sguardo cosmopolitico, e le reciproche profonde e fattive solidarietà che gli scienziati riuscirono a creare e a difendere li assicurarono nella loro unità e dignità, finanche in tempi particolarmente difficili, per aspetti diversi, come l'età napoleonica, e ancor più quella della Restaurazione. Nell'Italia prerisorgimentale, tante carriere di studiosi perseguitati

per ragioni politiche si poterono comunque garantire o promuovere grazie alla solidarietà di una comunità scientifica transnazionale e al suo peso oltre i confini politici.

Poesia e letteratura, arti figurative e musica in tutta l'Europa certamente vivevano negli stessi anni un generoso afflato di libertà, infiammandosi per l'indipendenza e la dignità di popoli oppressi; ma toccò soprattutto a quelle arti di fondare al tempo stesso il senso e il culto dell'identità e dell'appartenenza nazionale; opera di fondazione che non appariva funzione propria della scienza.

In questo contesto, anche la cultura italiana, reagendo alla duplice esigenza di affermare l'identità e il ruolo dell'Italia e di riscattarla all'immagine illuministica e poi romantica di delizioso giardino di limoni, decorato da inestimabili rovine antiche, ma escluso da razionalità, nazionalità e scienza per via dell'azione reazionaria svolta dalla Chiesa dal caso Galilei in avanti, elaborò una 'via nazionale' al sapere. Furono in questo senso fondamentali il tema della 'identità italica', proposto da Vincenzo Gioberti, che postulava una tradizione di 'realismo' filosofico, compatibile con il cristianesimo, dalle scuole magnogreche fino a Galileo Galilei e a Giambattista Vico, e la contrapposta teoria neoidealistica della 'circolazione' della filosofia italiana nella filosofia europea, presentata da Bertrando Spaventa. Questi offrì un canone di filosofia nazionale invero, criticato, allargato, rifondato ancora fino a oggi, basato sul costitutivo contributo della filosofia italiana del 16° sec. alla linea della filosofia moderna, e della modernità politica e sociale, passante per René Descartes, Immanuel Kant e Georg Wilhelm Friedrich Hegel. Il canone di Spaventa ha costituito la 'storia della filosofia italiana' come disciplina accademica e come genere storiografico. Nella visione neoidealistica, la scienza sembrava avere un ruolo subordinato rispetto alla filosofia; nei suoi apologeti di altro orientamento filosofico, essa rivestì spesso soprattutto un carattere simbolico – e una funzione ideologica – quale occasione di scontro fra la reazione ecclesiastica e l'avanzata della modernità.

Il discorso scientifico sembra essere refrattario a una 'nazionalizzazione' in sede storiografica, benché proprio fra Ottocento e Novecento, e con intenso vigore per tutto questo secondo secolo, la scienza come tale subisca ulteriori forti tentativi di 'nazionalizzazione', più o meno riusciti, nella competizione fra le potenze e fra le ideologie.

Negli ultimi anni, la storia della scienza ha posto d'altra parte sempre più l'accento sul contesto politico e sociale della ricerca, integrando la storia delle idee scientifiche con lo studio delle pratiche, delle istituzioni e delle comunità scientifiche, che hanno naturali alvei anche nazionali. Se non c'è una scienza italiana o francese o tedesca nello stesso senso in cui si danno letterature di quelle lingue, o concezioni politiche e visioni storiografiche in quelle lingue, c'è una storia della scienza in Italia, come transito entro strutture e ambienti a base nazionale di un discorso che resta irriducibile, per linguaggio e oggetti, contenuto e pratiche, ad alcuna nazionalità.

Il contributo italiano alle scienze è stato molto importante, e continua a esserlo: importante per il mondo, vitale per l'Italia, ma non può rappresentarsi come una storia 'nazionale'. È altresì evidente che la scienza abbia giocato un ruolo fondamentale nella storia italiana e in quella dell'Italia unita, un ruolo che ancora oggi non ha ricevuto sufficiente attenzione.

Per apprezzarne i tratti distintivi e originali, si è ritenuto utile procedere innanzitutto attraverso problemi, oltre che ripercorrendo personalità. Una storia della scienza in Italia, procedente solo attraverso figure di scienziati italiani, si sarebbe candidata a una storia del 'genio' italiano attraverso figure capitali o di eccezione, che non avrebbe alcun senso nell'attuale contesto culturale. Autori, luoghi, metodi, linguaggi, contesti, relazioni, mostrano assidua partitura europea ed extraeuropea. Costitutivamente, il discorso della scienza si snoda in Italia, per molteplici ragioni storiche, e in singolare analogia con il discorso pur del tutto diverso della teologia, come discorso che procede, sui territori destinati all'unificazione politica nel 1861-70, attraverso italiani e non italiani: lo dimostrano fra 12° e 16° sec. il flusso dei testi scientifici, classici e arabi, le loro edizioni o traduzioni, com-

menti ed emendazioni; la formazione fra Padova e Bologna e in altre università d'Italia di scienziati destinati a fiorire altrove in Europa; la presenza di ricercatori italiani fuori d'Italia e di ricercatori stranieri in Italia, grazie anche alla natura universalistica e all'organizzazione transnazionale della Chiesa e delle sue strutture formative e dei suoi ordini religiosi; l'esperienza delle accademie, 'internazionale' anche nei momenti più difficili nelle relazioni fra l'Italia e il resto d'Europa; la storia delle 'corrispondenze' fra scienziati.

Una galleria di teorie, scoperte, invenzioni, metodologie di 'marchio' nazionale sconterebbe dunque l'angolo visuale vetusto del 'genio' nazionale. Lo sforzo è stato indirizzato piuttosto alla caratterizzazione dei condizionamenti ambientali, dei ruoli particolari in cui uomini e idee manifestarono la loro vitalità. Non abbiamo pertanto secondato una visione della scienza italiana come scandita dalle grandi trasformazioni teoriche, ma abbiamo ritenuto piuttosto di dover prestare molta attenzione anche alle vicende e ai personaggi meno noti, e a momenti meno 'gloriosi'. La scienza e il suo ruolo nella società sono difficilmente comprensibili se non li si osserva nei processi più lenti e profondi, riportando alla luce popolazioni scientifiche, pluralità di contesti, istituzioni e forme di comunicazione.

Le biografie offerte in questo volume, necessariamente selettive, rispondenti a uno schema informativo più che narrativo, sono state pertanto dedicate non solo a scienziati italiani, ma anche a scienziati stranieri lungamente o principalmente operanti in Italia; a figure fondamentali o imprescindibili, ma anche a personalità intorno alle quali studi recenti abbiano recato nuovi contributi di conoscenza e di approfondimento. Inoltre, la storia della cultura italiana, e non solo italiana, soprattutto nei secoli dal Medioevo alla prima età moderna, mostra sovente vite di scienziati, o di pensatori rilevanti per la scienza e la tecnica, che sono stati significativi anche nella storia della filosofia, o del pensiero economico, o di altri ambiti. Abbiamo incluso la trattazione di questioni filosofiche, laddove la loro interazione con la scienza apparisse più evidente o significativa. Va aggiunto che benché non si tratti qui di una storia della scienza e della tecnica, abbiamo inteso dare spazio anche ai rapporti fra teoria, sperimentazione e applicazioni pratiche. Infine, sulla base della consapevolezza del carattere storico dell'oggetto del nostro volume, ovvero della modificazione che attraverso le epoche hanno subito il concetto di scienza e la sua pratica, non abbiamo certo potuto limitarne la ricognizione a quanto oggi si intende comunemente per scienza; entrano pertanto nella nostra visuale fenomeni e sfere di interesse che corrispondono a quella processualità storica; idee, pratiche, organizzazioni che nel tempo hanno avuto un'incidenza sulla formazione di ciò che oggi intendiamo per scienza, o hanno interagito con i saperi che di volta in volta si sono assunti per scienza.

Tre sono sembrate le grandi possibili campate problematiche del disegno. La prima, che ha dato luogo alla sezione *Tradizione e sperimentazione*, ha per materia l'immenso lavoro che soprattutto in Italia o da italiani comincia a farsi, già fra 12° e 13° sec., e che in Italia conserva a lungo una delle maggiori sedi, e per certi versi addirittura la principale, tra 15° e 16° sec., sul piano del rapporto con la tradizione scientifica greco-araba. Un rapporto scandito dai recuperi testuali e dall'illustrazione e interpretazione delle diverse 'autorità' disciplinari, tuttavia continuamente fecondato dall' 'abito', che sempre più largamente verrà affermandosi, modificando radicalmente la sua impostazione medievale, della sperimentazione. L'antico, la scienza greca e romana, la scienza ellenistica, la scienza araba, la loro riscoperta ed emendazione testuale e interpretativa, e l'atteggiamento che, dovendosi ampliare il campo suscettibile di 'scienza' e il nuovo cercare e sperimentare, si dovesse tenere nei confronti dell' 'autorità', dei maestri, delle teorie stabilite, dei metodi secolari, sembrano dominare questa fase. Qui la scienza italiana ha fortemente contribuito al sapere universale, per un verso, offrendo un concorso imprescindibile alla costituzione della 'biblioteca scientifica' universale e al suo rinnovamento, e per un altro, di là di specifiche conquiste teoriche o sperimentali, che pure furono numerose e importanti, alla costituzione del metodo moderno e della cultura scientifica moderna in campi fondamentali della ricerca, dall'astrono-

mia alla medicina, dalla matematica alla fisica sperimentale alla biologia. Il valore dell'esperienza italiana fu certo pesantemente condizionato, ma tutt'altro che affievolito, da fattori quali il processo e la condanna di Galilei e gli apparati teologici dominanti, la decadenza politica ed economica della penisola, la sua marginalità rispetto ai nuovi assi commerciali.

La seconda campata, costruita nella seconda sezione, *Scienza, politica, istituzioni*, si colloca fra l'esperienza del Settecento, rinnovamento di inizio secolo e Illuminismo riformatore, e le lotte per l'Unità d'Italia, alla cui conquista molti scienziati offrirono elevato contributo ideale e politico, avvertendola come condizione per un rilancio effettivo della ricerca scientifica in Italia. Il discorso sulla scienza si è venuto ripercorrendo, peraltro in prospettiva di nuovo europea, intorno al rapporto tra scienza e politica, per quest'ultima dovendosi intendere non solo l'assetto istituzionale, i rapporti di forza vigenti e le ragioni economiche, ma in termini più generali il complesso di valori e di norme, di costumi e di mentalità che regge territori e popoli, rispetto al quale lo scienziato cerca di collocare la validità intrinseca e oggettiva delle sue proprie 'leggi', l'utilità pubblica e insieme l'autonomia, di statuto e di metodo, del suo lavoro. Formatisi nei decenni preunitari a un'idea di necessaria utilità della scienza per il bene comune, interpretato come bene dell'umanità e insieme come interesse dei principi e dei loro sudditi, gli scienziati italiani poterono dispiegarla nell'impresa entusiasmante della creazione del nuovo Stato. Gli sviluppi delle singole discipline, la nascita di problemi teorici e di questioni metodologiche, la diffusione e discussione di teorie altrove elaborate si sono qui sempre proposte nella chiave della relazione con questa problematica latamente 'politica': organizzazione degli scienziati, organizzazione della scienza nelle strutture degli Stati preunitari, rapporti con la comunità scientifica internazionale, eco o reazione sociale a teorie e a pratiche, effetti nella tecnologia, e la scienza come lievito, anch'essa, della lotta per la costruzione dell'unità nazionale, mediata tuttavia in primo luogo dalla letteratura, dall'arte, dalla filosofia. Senza che della scienza si smarriscano l'universalità degli oggetti, del linguaggio e degli strumenti, il progresso della stessa, interpretato secondo le categorie prima illuministiche e poi romantiche e positivistiche, diventa occasione e strumento del progresso generale dei popoli e in particolare di un popolo; nel caso italiano, di una rivoluzione politica spesso guardata con favore e concretamente favorita dalla comunità scientifica internazionale o almeno dai suoi circoli più influenti. L'Italia confermò in quei decenni la sua originale e vivace partecipazione al dibattito europeo, cercando di superare angustie e ritardi nel rapporto fra scienza e società.

La terza campata, costruita nella terza sezione, *La riorganizzazione della scienza nell'Italia unita*, riguarda l'Italia ormai unita politicamente, e di qui procede verso i nostri giorni. Il problema della scienza si colloca nel più generale problema della costruzione di un nuovo Stato moderno in un mutato contesto europeo e mondiale; e si connota non solo come partecipazione e contributo al dibattito scientifico, ma anche, e molto, in rapporto ai nessi tra ricerca, società, mercato; e tra ricerca e Stato, istruzione, cultura. Qui in realtà il discorso è costretto dalla sua materia storica a scandirsi ulteriormente in tre fasi.

Nella prima, la scienza, anche attraverso studiosi di altri Paesi chiamati o venuti in Italia, non solo presta la sua opera all'edificazione o riforma di strutture e apparati di ricerca e di formazione nella nuova realtà statale, e contribuisce alla crescita civile, intellettuale e morale del Paese, proponendosi come voce del Risorgimento realizzato, accanto a quelle più note e celebrate delle arti e della letteratura; ma concepisce in alcuni suoi esponenti un'idea di Italia, liberale e più 'scientifica', e un programma del suo sviluppo, oltre a contribuire in modo eccellente, soprattutto in certe discipline, alla vita teorica e sperimentale come fatto internazionale. Un'Italia dinamica e feconda, riconosciuta e premiata in questo, è quella che il panorama delle scienze e delle loro relazioni istituzionali e sociali, nonostante scompensi e difficoltà iniziali, offre alla vigilia della Prima guerra mondiale.

Nella seconda fase, segnata dal fascismo, l'impulso dell'ideologia e della direzione autoritaria dello Stato sulla vita scientifica, se in un primo tempo dimostra qualche continuità

con l'immediato passato, dagli anni Trenta prende un orientamento contraddittorio: il sistema politico non sa davvero giovare delle straordinarie energie nazionali, che pure dichiara di voler mettere a profitto della potenza economica e bellica, e decisioni di ispirazione ideologica scavano profondi solchi nella comunità scientifica, e fra questa e il regime, in un clima generale di conculcata o fortemente ridotta libertà intellettuale.

La terza fase, la scienza nell'età repubblicana, dimostra l'ampiezza e la generosità dello sforzo ricostruttivo, il grande valore teorico e non solo teorico della ricerca italiana, il suo significato internazionale, negli anni della rinascita produttiva e della costruzione della democrazia; ma rivela anche l'incoerenza del discorso pubblico sulla scienza, che per un lato esalta il primato della ricerca, e per un altro non riesce a proporre una strategia per la scienza nel nostro Paese, con effetti negativi sulla stessa considerazione sociale della scienza, sul rapporto fra scienza e cultura, e sulla formazione delle nuove generazioni. Il peso dell'emigrazione scientifica italiana all'estero, fenomeno che sulla base di molto diverse ragioni si articola fra gli anni del fascismo, a seguito delle leggi razziali e del clima illiberale, e quelli della Repubblica, per effetto delle condizioni spesso difficili di certi settori d'indagine, cresce con diretta proporzionalità rispetto all'incertezza e alle incoerenze che si manifestano sul piano della 'politica della scienza'. Questo avviene in un Paese che era giunto all'unità politica anche per impegno e sacrificio di scienziati, e che era stato disegnato nella sua fase postrisorgimentale in una prospettiva fortemente segnata dal sapere scientifico.

La nuova forma statale avrebbe dovuto garantirgli quel più fecondo svolgimento del rapporto tra democrazia e ricerca, che sembrava d'altronde un connotato d'origine della stessa modernità, recuperabile dopo l'offuscamento comportato dalla subordinazione della scienza a disegni di dominio o di offesa, nelle ideologie e nei regimi politici totalitari, e nelle terribili congiunture dell'uso bellico delle scoperte scientifiche e tecnologiche, che ha riguardato drammaticamente, nel Novecento, anche le democrazie occidentali; nelle quali, d'altra parte, il problema del rapporto fra ricerca scientifica ed etica (e religioni, potere politico e della comunicazione, potere industriale) si ripropone ora per tanti versi e in modi nuovi. Peraltro, la situazione della scienza nell'Italia repubblicana, e delle sue relazioni con tecnologia ed economia, rese ancora più problematiche dagli inediti orizzonti e dalle nuove esigenze pratiche di certe branche fondamentali della ricerca, non ha potuto certo prescindere dai condizionamenti discendenti dalla collocazione della Repubblica nel suo proprio contesto geopolitico, e dallo scenario dei rapporti di forza internazionali più generali. L'Italia ha tuttavia sempre continuato a offrire le sue migliori energie nella collaborazione con altri Paesi, e nella costituzione di organizzazioni internazionali di studio e ricerca.

Non per caso, infine, il tema della relazione fra identità nazionale, che si esprime per lingua e letteratura, e scienza, chiude il volume. Il saggio che vi è dedicato è quello di maggiore copertura cronologica, attraversa tutto il tempo della nazione italiana, dai suoi primordi o presupposti appunto nella lingua e nella civiltà letteraria, alle sue più recenti manifestazioni politiche e culturali. Qui la storia della formazione di una prosa scientifica italiana, che necessariamente integra e sorregge gli spazi formalizzabili del discorso scientifico, si intreccia con la lunga serie di momenti in cui l'elaborazione letteraria assorbe, riflette o riecheggia teorie ed esperienze scientifiche, e in cui queste per loro parte adoperano anche le forme della letteratura. Anche la lingua degli scienziati partecipa al processo della lingua nazionale, e la poesia e la letteratura, in un Paese che spesso si lamenta 'retorico' e 'anti-scientifico', si rivelano pur esse penetrate dalla scienza.

Attraverso le concrete condizioni e creazioni storiche conosciute in Italia, la scienza ha non solo prodotto svolgimenti di grande significato universale, ma ha anche partecipato alla formazione e all'arricchimento dell'identità e della sfera nazionale del nostro Paese, alla quale tuttavia non può evidentemente in nessun modo ridursi.

ANTONIO CLERICUZIO - SAVERIO RICCI

AUTORI DEL VOLUME

- ENRICO ALLEVA: *Rita Levi-Montalcini*
 FRANCESCO BARBIERI: *Paolo Ruffini*
 GIOVANNI BATTIMELLI: *Orso Mario Corbino; Edoardo Amaldi*
 ANDREA BATTISTINI: *Lingua, letteratura e scienza da Dante a Calvino*
 MARCO BRESADOLA: *Luigi Galvani*
 FRANCO CALASCIBETTA: *Stanislao Cannizzaro; Giacomo Luigi Ciamician; Nicola Parravano*
 MICHELE CAMEROTA: *La scienza nelle università; La meccanica*
 STEFANO CANALI: *Le scienze del cervello*
 MAURO CAPOCCI: *La genetica nel Novecento; La politica della scienza nel secondo dopoguerra; Adriano Buzzati-Traverso*
 ANDREA CARLINO: *Cultura visiva e illustrazione anatomica nel Rinascimento*
 FRANCA CATTELANI DEGANI: *Paolo Ruffini*
 MARTA CAVAZZA: *La fisica nel Settecento: teorie e sperimentazioni; Laura Bassi*
 LUIGI CERRUTI: *La chimica tra scienza e tecnologia; Giulio Natta*
 GIOVANNI CHIEFFI: *Giuseppe Montalenti*
 LUCA CIANCIO: *I segni del tempo: teorie e storie della Terra; Alberto Fortis*
 MARCO CIARDI: *Gli scienziati e l'Europa; Scienza e Risorgimento nazionale; Amedeo Avogadro*
 ANTONIO CLERICUZIO: *La rinascita delle scienze; Le accademie scientifiche del Seicento; Alchimia, iatrochimica e arti del fuoco; Scienza e pubblica utilità; La scienza della nuova Italia: una difficile modernizzazione*
 MARIA CONFORTI: *Ospedali, università e medicina; Giovanni Maria Lancisi*
 BARBARA CONTINENZA: *Darwin in Italia*
 GILBERTO CORBELLINI: *Medicina e sanità pubblica; La politica della scienza nel secondo dopoguerra*
 ROBERTO CORDESCHI: *La cibernetica*
 PIETRO CORSI: *Leopoldo Pilla*
 FRANCESCA MARIA CRASTA: *Girolamo Fracastoro*
 LUCA DELL'AGLIO: *Renato Caccioppoli*
 MATTIA DELLA ROCCA: *Agostino Gemelli*
 ANTONELLA DEL PRETE: *Giovanni Domenico Cassini*
 VINCENZO DE RISI: *Giovanni Girolamo Saccheri*
 FABIO DE SIO: *Renato Dulbecco*
 MASSIMO DONATTINI: *Viaggi, scoperte, rappresentazioni*
 GIORGIO DRAGONI: *Augusto Righi*
 CALOGERO FARINELLA: *La politica e l'istituzionalizzazione della scienza nell'età delle riforme*
 FEDERICA FAVINO: *Ordini religiosi e scienza*
 LUCIO FREGONESE: *Alessandro Volta*
 ROMANO GATTO: *Cristoforo Clavio*
- VERONICA GAVAGNA: *Leonardo Fibonacci; Rafael Bombelli*
 DARIO GENERALI: *Antonio Vallisneri*
 SEBASTIANO GENTILE: *Umanesimo e scienza antica: la riscoperta di Tolomeo geografo*
 LIVIA GIACARDI: *Gino Loria*
 ALESSANDRA GISSI: *Jacob Moleschott*
 GIUSEPPE GIULIANI: *La fisica nel Novecento*
 ENRICO GIUSTI: *Algebra, geometria, indivisibili; Bonaventura Cavalieri*
 PAOLA GOVONI: *Paolo Mantegazza*
 PAOLO GOZZA: *Musica e scienza*
 ANDREA GRIGNOLIO: *Giuseppe Levi; Salvador Edward Luria*
 CHRISTIANE GROEBEN: *Felix Anton Dohrn*
 FRANCESCO GUERRA: *Ettore Majorana*
 ANGELO GUERRAGGIO: *Vito Volterra*
 GIORGIO ISRAEL: *Federigo Enriques*
 DOMENICO LAURENZA: *Leonardo da Vinci*
 LEO LIBERTI: *Ottaviano Fabrizio Mossotti*
 DONATELLA LIPPI: *Filippo Pacini*
 ROBERTO MAIOCCHI: *Il fascismo e la scienza*
 PAOLO MAZZARELLO: *Lazzaro Spallanzani; Medicina e sanità pubblica; Camillo Golgi*
 RENATO G. MAZZOLINI: *Felice Fontana*
 MASSIMO MAZZOTTI: *Il newtonianesimo e la scienza del Settecento*
 LUCIANO MECACCI: *Psicologia, psichiatria e psicoanalisi; Cesare L. Musatti*
 MARA MINIATI: *Strumenti scientifici*
 GIUSEPPE MONSAGRATI: *Carlo Matteucci*
 STEFANIA MONTACUTELLI: *Giovanni Alfonso Borelli*
 CARMELA MORABITO: *Agostino Gemelli*
 PIERO MORPURGO: *La scienza islamica nella cultura medioevale; La medicina medioevale e la scuola salernitana*
 ROSARIO MOSCHEO: *Francesco Maurolico*
 IOLANDA NAGLIATI: *Enrico Betti*
 PIER DANIELE NAPOLITANI: *La rinascita delle matematiche; Luca Pacioli*
 PIETRO NASTASI: *Guido Castelnuovo; Tullio Levi-Civita*
 ELIO NENCI: *Girolamo Cardano*
 TERESA NUMERICO: *La cibernetica*
 ALBERTO OLIVERIO: *Daniel Bovet*
 GIUSEPPE OLMI: *Musei, orti botanici e teatri anatomici*
 ALESSANDRO OTTAVIANI: *Ulisse Aldrovandi; Agostino Bassi*
 CARLA RITA PALMERINO: *Evangelista Torricelli*
 GIOVANNI PAOLONI: *Ricerca e istituzioni: dall'Unità alla Liberazione; Domenico Marotta*
 GERMANA PARETI: *Ettore Marchiafava*
 GIORGIO PARISI: *Nicola Cabibbo*
 GIOVANNA PAVANELLO: *Edoardo Weiss*
 LUIGI PEPE: *La matematica; Giuseppe Luigi Lagrange*
 VITTORIA PERRONE COMPAGNI: *La magia naturale*

MARIO PIAZZA: *La logica e i fondamenti della matematica tra
Ottocento e Novecento*
PIERLUIGI PIZZAMIGLIO: *Niccolò Tartaglia*
ORNELLA POMPEO FARACOVI: *L'astrologia*
SAVERIO RICCI: *La rinascita delle scienze; Censura,
Inquisizione e scienza nell'Italia della Controriforma;
Federico Cesi; Scienza e pubblica utilità; La scienza della
nuova Italia: una difficile modernizzazione*
MASSIMO RINALDI: *Andrea Vesalio*
NADIA ROBOTTI: *Enrico Fermi; Emilio Segrè; Bruno Rossi;
Bruno Pontecorvo*
PIETRO ROCCASECCA: *Dalla prospettiva dei pittori alla
prospettiva dei matematici*
CLARA SILVIA ROERO: *Giuseppe Peano*
ANTONIO SALTINI: *Le scienze agrarie*

DANIELA SANTUCCI: *Rita Levi-Montalcini*
CARLO SBORDONE: *Ennio De Giorgi*
RAFFAELLA SELIGARDI: *La chimica nel Settecento: laboratori,
strumenti e sperimentazione*
MARTA STEFANI: *Francesco Redi; Vita e organismo*
DARIO TESSICINI: *Astronomia e cosmologia*
MAURIZIO TORRINI: *Galileo Galilei*
ORESTE TRABUCCO: *Marcello Malpighi; Giovanni Battista
Morgagni*
PASQUALE TUCCI: *Ruggero Giuseppe Boscovich; Giuseppe
Paolo Stanislao Occhialini*
EZIO VACCARI: *Giovanni Arduino; La geologia e la
conoscenza della Terra; Giuseppe Mercalli*
BARBARA VALOTTI: *Guglielmo Marconi*
ALESSANDRO VOLPONE: *La genetica nel Novecento*

Agostino Bassi

La figura di Agostino Bassi, giureconsulto di professione e naturalista per passione, si radica nella grande tradizione pavese, animata da Lazzaro Spallanzani, Alessandro Volta e Giovanni Rasori, dai quali Bassi fu istruito nei diversi rami della storia naturale. Entro questa dimensione, a un tempo culturale e geografica, si ricompongono gli interessi specifici e la curvatura squisitamente civile delle ricerche sperimentali condotte da Bassi, prevalentemente rivolte al versante applicativo dello studio della botanica, alla pratica e alle tecniche agricole, e alla delucidazione dei fenomeni contagiosi, addivenendo a risultati che conferirono all'opera di Bassi una statura europea.

La vita

Agostino Bassi nacque a Mairago, in provincia di Lodi, il 25 settembre 1773. Su esortazione del padre si iscrisse alla facoltà di Giurisprudenza dell'Ateneo di Pavia, laureandosi nel maggio del 1798. Fin da giovane Bassi però aveva manifestato una particolare inclinazione per gli studi naturalistici: la frequentazione dell'Ateneo pavese fu dunque occasione per entrare in contatto con l'ambiente scientifico. Assisté per proprio conto alle lezioni di Antonio Scarpa, Volta e Spallanzani, e, per mediazione dello zio Giambattista Sommariva, poté entrare in più stretta relazione con il parmense Rasori, che insegnava patologia medica e che divenne negli anni successivi un fidato interlocutore.

Dopo la laurea, Bassi intraprese la carriera come funzionario pubblico e venne nominato amministratore provinciale di Lodi. Dopo essere stato mandato a Lione in qualità di deputato della Consulta straordinaria dei Cinquecento fu di nuovo a Lodi come cancelliere centrale presso la delegazione del Censo. Rifiutati gli incarichi di segretario generale di prefettura a Ravenna e di viceprefetto a Cento per restare nel Lodigiano, cui lo legavano impegni familiari e interessi materiali, dovette infine rifiutare ogni incarico pubblico a causa della seria malattia agli occhi che lo aveva

colpito. Scelse per questi motivi di dedicarsi alle pratiche agricole e zootecniche con il principale fine di incrementare gli utili.

In seguito, il miglioramento delle sue condizioni gli permise di tornare a rivestire incarichi pubblici: fu così primo amministratore degli Ospedali civici di Lodi e membro della Congregazione di carità per l'amministrazione di tutti i luoghi pii riuniti in Lodi, mentre nel 1815 entrò nella I.R. Delegazione provinciale di Lodi che era stata appena istituita. Ma nel 1816 fu costretto alle dimissioni per il nuovo aggravarsi delle condizioni della vista. Tornò così a dedicarsi ai suoi esperimenti che condusse nel podere che aveva in affitto (La Fracchia) e nel fondo di sua proprietà, chiamato La Bassiana dopo la sua morte, in cui aveva organizzato una 'casara' divenuta un modello per il metodo utilizzato di lavorazione del latte per farne formaggio.

Per le sue opere scientifiche Bassi acquisì notorietà e credito fra gli studiosi italiani e stranieri; fu iscritto a numerose società scientifiche tra cui l'Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti di Milano; fu socio corrispondente della Società dei medici di Vienna; fu nominato cavaliere della Legion d'onore. Nonostante il successo scientifico, Bassi non riuscì però a migliorare le proprie condizioni economiche, fintantoché nel 1838 non poté avvalersi di una consistente somma di denaro ereditata dal cugino, il conte Luigi Sommariva. Riuscì così a costruire una dimora a Lodi e ad acquistare, benché ormai quasi completamente cieco, un microscopio costruito da Giovanni Battista Amici. Morì a Lodi l'8 febbraio 1856.

Gli studi di agronomia e zootecnia

Nella sua opera prima, *Il pastore bene istruito*, risalente al 1812, Bassi esordisce con queste parole:

Sommamente affezionato sino all'età mia tenera a tutto ciò che ha sapore di economia rurale, in mezzo a' miei studj ed alle varie mie occupazioni mi diletta

sempre di cose agrarie. Costretto poi da una lunga malattia d'occhi a dover abbandonare i pubblici impieghi ed a desistere per qualche tempo da qualunque letteraria occupazione, rivolsi tutti i miei pensieri e le mie cure agli oggetti campestri, i quali perché mi riuscissero di un più dolce trattenimento volli far acquisto di merini, ossia di pecore di Spagna, nella coltivazione dei quali gustai tanto piacere, che anche ristabilito in salute ed occupato in altre cure, impiegai sempre per la pastorizia il maggior tempo possibile (in *Opere di Agostino Bassi* [...], 1925, p. 3).

La stretta dipendenza, qui denunciata, fra le diverse fasi che ha attraversato la «malattia d'occhi» con le occasioni e i tempi della ricerca rimane una costante della vita di Bassi. Da un canto, dunque, la passione per la pastorizia, dall'altro le ricerche in ambito agronomico, in cui rientrano i successivi saggi sulla coltivazione della patata del 1814, sul sovescio del 1819, sulla fabbricazione del formaggio, risalente al 1820, e sulla produzione del vino, in relazione alla quale Bassi esordiva nel 1824 sottoponendo a dura critica le opinioni di Carlo Verri (1743-1823), con cui era però in amicizia, difendendo per converso le analisi chimiche che il francese Jean-Antoine Chaptal de Chanteloup (1756-1832) applicava all'enologia; la questione, ripresa anche l'anno successivo, in relazione a una nuova tecnica enologica, rimase sempre presente nell'orizzonte delle cure di Bassi, che vi tornò a dedicare alcune interessanti osservazioni fino al 1852.

Le ricerche sul «mal del segno»

Di gran lunga più strategiche furono le ricerche che Bassi condusse nel campo che oggi denominiamo *infettivologico*. Egli fu in effetti il primo a tradurre «le idee eziologiche sulla genesi microbiologica delle malattie in un vero e proprio programma di ricerca» (Mazzarello, in *Il contagio vivo*, 2009, p. 99). Anche in questo caso l'occasione per gli studi fu indirettamente fornita dalla forzosa sospensione dagli incarichi amministrativi. Cominciò dunque a interessarsi alle malattie del baco da seta, che costituivano una delle principali voci dell'economia rurale in Italia e in Europa. Le pregresse osservazioni compiute sia da coltivatori sia da naturalisti avevano evidenziato che la malattia causava nel corpo molle dei bachi un indurimento e la formazione di uno strato pulverulento, simile a una efflorescenza. Bassi allestì fin dal 1807 un complesso protocollo sperimentale per venire a capo della eziogenesi della malattia. In questa fase egli riuscì però solo a replicare la malattia in una forma che, pur mortale e pur caratterizzata dai medesimi segni, risultava non essere contagiosa. Non si conseguiva così alcuna prova da obiettare alla tesi prevalente secondo cui il 'mal del calcino' sorgesse del tutto spontaneamente, a causa di sfavorevoli condizioni atmosferiche e per l'inadeguatezza delle tecniche di allevamento.

Bassi fu il primo giudice implacabile di questa sua iniziale acquiescenza alla teoria allora corrente:

Invano si affaticarono tanti uomini insigni di più nazioni onde far nascere spontaneamente nel baco da seta il calcinaccio o moscardino: ed io pure feci sempre inutilmente allo stesso fine tutti i possibili esperimenti come ho riferito (*Del mal del segno* [...] *che affligge i bachi da seta*, 1835, p. 10);

e quando poté riprendere le ricerche con continuità, essendosi liberato di quella ingombrante pregiudiziale, riuscì a venire a capo della questione, riconoscendo l'agente infettante in un fungo:

Il solo essere che prendo a descrivere ha la potenza di produrre un tal effetto. Quest'essere omicida è organico, vivente e vegetabile. È una pianta del genere delle crittogame, un fungo parassito (*Del mal del segno*, cit., p. 12).

Data l'importanza della scoperta, gli esiti a cui Bassi era pervenuto nel 1826 furono soppesati con attenzione. In prima istanza ricevettero le critiche di Ignazio Lomeni (1779-1838), un noto cultore di agronomia. Questi, obiettando il parere contrario del botanico Giuseppe Balsamo Crivelli (1800-1874), che riteneva inorganica la natura della polvere calcinica, non mancò di sottolineare che la scoperta del lodigiano difettava di un chiaro riconoscimento accademico. Questo giunse però il 30 agosto del 1834, allorché una commissione dell'Università di Pavia istituita all'uopo, di cui erano membri, tra gli altri, Pietro Configliacchi e Gaspare Brugnatelli, si pronunciò dando alle prove sperimentali addotte da Bassi ampio riconoscimento. Parallelamente proprio Crivelli, a cui Lomeni si era appoggiato, mutò parere e nelle *Osservazioni* [...] *sovra la nuova specie di Mucedinea del genere Botrytis che si svolge sopra i Bachi da seta e le Crisalidi morte da calcino* (1835), confermò la scoperta di Bassi. L'agente patogeno, inizialmente denominato *Botrytis paradoxa*, fu poi, in onore di Bassi, detto *Botrytis bassiana* (oggi *Beauveria bassiana*).

Ricevuti questi autorevoli avalli, Bassi mise in cantiere la stesura di un trattato generale intitolato *Del mal del segno* [...] *che affligge i bachi da seta*, che uscì in due volumi nel biennio 1835-1836, avendo Bassi deciso di dividere la materia in una prima parte teorica e in una seconda pratica. Il trattato ebbe vasta risonanza e circolazione europea, favorita da una traduzione in lingua francese, cui seguì una in tedesco e una in ungherese. Come ricordava Giovanni Briosi (1903, p. 3), non erano mancate le obiezioni, specie quella che poneva in dubbio se il contagio calcinico fosse non tanto proprietà essenziale del fungo, bensì di una sostanza sconosciuta associata al parassita. Bassi rispose con vigore nel 1837, in una memoria aggiuntiva:

Io avrei potuto torre di mezzo più volte tale questione, decidere cioè se il riferito contagio esista nella facoltà riproduttiva del singolare crittogamo da me

annunciato, come io opino, o piuttosto in una sostanza estranea a questa pianta e da essa attinta dal baco affetto dal *mal del segno* come altri si pensano. E ciò avrei potuto dopo d'aver scoperta la detta mucedinia come causa produttrice del detto morbo; quando questo vegetabile si rigenerasse per anco sopra altri corpi organici od inorganici, poiché riprodotto successivamente più volte in altri animali vivi, o morti, fuori dai bruchi, o sopra sostanze inorganiche, e quindi riportato dopo molte produzioni nel flugello, avrei potuto scorgere se il crittogamo in discorso, rigenerato come sopra, suscitava nel baco da seta ancora la stessa malattia detto *Calcino* o *Mal del segno*, il che succedendo sarebbe stato dimostrato, a non più dubitarne, che il contagio di cui si tratta consiste realmente nella potenza riproduttrice della pianta stessa i cui germi introdotti nel corpo dei bruchi si schiudono, escono, si riproducono e cagionano così col movimento loro vegetativo o altrimenti la riferita malattia (*Del mal del segno*, 1837², p. 3).

Il maggior plauso alla scoperta di Bassi giunse dalla Francia e direttamente dall'Académie des sciences parigina, ove il botanico Jean-François-Camille Montagne e l'entomologo Jean-Victor Audouin osservarono con l'ausilio del microscopio i cicli di sviluppo del fungo, sia mediante coltivazione *in vitro* sia direttamente sulla cute dei bachi da seta. Ma anche a Zurigo Johann Lucas Schönlein diede corso a un analogo protocollo sperimentale che lo condusse alla scoperta nel 1839 dell'agente patogeno della tigna favosa. Friedrich Gustav Jacob Henle, grazie alle esperienze di Bassi, poté giungere a una vera e propria formulazione della teoria del 'contagio vivo'.

Nel 1844 Bassi partecipò alla Sesta riunione degli scienziati italiani, che si tenne a Milano dal 12 al 27 settembre. In quell'occasione presentò tre memorie, una dedicata alla coltivazione dei gelsi, molto apprezzata (cfr., ad es., G. De Vincenzi, *Discorsi*, 1845, p. 30: «Né debbo tacere come Agostino Bassi presentò poi una dotta memoria sulla cultura dei gelsi, ed in ispecie intorno al modo di prevenire, scoprire e curare la gangrena che fa perire gran numero di questi alberi»), una sui vini, e una sui contagi in generale in cui egli espose nuovamente i criteri generali della sua metodologia:

Appena ch'io potei conoscere che i contagi e tutte le malattie attaccaticce, segnatamente quelle che affliggono l'uomo, passano dall'individuo infermo al sano per mezzo del contatto immediato tra questi, o per mezzo di corpi infetti, o d'aere contaminato, fui subito d'avviso che tutti i contagi, nessuno eccettuato, sono prodotti da esseri parassiti ossia da esseri organici viventi, i quali entrano in altri esseri, pure organici e viventi, in cui trovano pascolo, ossia alimento loro confacente, in questi si schiudono, crescono e si riproducono, e mi confermai sempre più in questa mia opinione dopo d'aver io scoperto che il *Calcino* o *Mal del Segno*, malattia contagiosa che attacca i flu-

gelli, vien cagionata da una piccolissima pianta parassita (*Tre nuove memorie da presentarsi e leggersi alla sesta riunione degli scienziati italiani [...]*, 1844, poi in *Opere di Agostino Bassi*, cit., pp. 253-54).

Pur in un crescendo di difficoltà per il peggioramento delle condizioni della vista, Bassi da un lato cercava di conferire alle sue osservazioni una veste più generale, dall'altro non rinunciava a estendere il proprio campo di indagine.

Nel 1846 uscirono i *Discorsi sulla natura e cura della pellagra*. Le osservazioni ivi esposte costituirono indirettamente un'occasione per effettuare un bilancio di così tanti anni di ricerche:

io poi che, non medico di professione, fra i diversi studi di scienze naturali a cui mi sono dedicato, non istudiai la medicina che per conservar meglio la mia salute e quella degli individui di mia famiglia e de' miei servi, non che quella degli amici che piacesse loro di approfittare, specialmente delle poche cognizioni da me acquistate in tanti e tanti anni di continue osservazioni e sperienze intorno alle varie malattie che affliggono gli uomini ed altri animali, non che diverse specie di vegetali (p. 3).

Bassi riteneva dunque di poter intervenire fidando sul fatto che, nonostante l'ampia messe di scritti, non era stato «fatto uso di tutto quel raziocinio» necessario, in special modo nei medici italiani in cui prevaleva la tesi che il morbo fosse da attribuirsi «al continuo o quasi continuo uso del *mays*» (p. 3). Ma se «gli scrittori italiani [...] accusano la melica come causa della produzione della Pellagra» Bassi condivideva quanto affermato dal medico francese Pierre-Romain Dozous in un articolo pubblicato nella «Gazzetta medica» milanese nel febbraio del 1846, secondo il quale il cereale doveva ritenersi del tutto innocente. L'insorgenza del morbo doveva piuttosto essere attribuita al suo «mal uso», ovvero al processo di fermentazione a cui sono sottoposti i pani, che darebbe luogo allo «schiudimento di semi di pianticine, ossia di muffe delle infime classi», le quali erano a parere di Bassi «la cagione del terribil morbo in discorso» (*Discorsi sulla natura e cura della pellagra*, cit., p. 7).

Tre anni dopo Bassi, con intramontata sollecitudine, poneva mano a un impegnativo saggio sul colera, dando prova ancora una volta di saper stringere in un unico nesso osservazioni sull'eziogenesi, sulla cura e sulla prevenzione.

Opere

Il pastore bene istruito. Opera [...] nella quale s'insegna il modo di ben governare le pecore, specialmente le spagnuole e di ritrarne il più grande vantaggio [...], Milano 1812.
Dell'utilità ed uso del pomo di terra e del modo migliore di coltivarlo, Lodi 1814.

- Osservazioni [...] sull'opera Del sovescio e nuovo sistema di coltura fertilizzante senza dispendio di concio di Gio. A. Giobert*, Lodi 1819.
- Sulla fabbrica del formaggio all'uso lodigiano nel luogo di Roncadello in Gera d'Adda [...]*, Lodi 1820.
- Memoria [...] sui nuovi metodi di vinificazione*, Lodi 1823.
- Analisi critica dei quattro discorsi del conte Carlo Verri intorno al vino ed alla vite [...]*, Milano 1824.
- Nuova maniera di fabbricare il vino a tino scoperto senza l'uso di alcuna macchina [...]*, Lodi 1824.
- Nuovi cenni intorno all'arte di fabbricare i vini, all'educazione dei filugelli e dei mori ed altri oggetti agrarj [...]*, Lodi 1826.
- Cenni intorno al calcinetto, calcinaccio*, «Annali universali di agricoltura economia rurale e domestica, arti e mestieri», 1830, 10, 3, pp. 187-92.
- Annonce de la découverte des moyens de prévenir et de guérir les maladies des vers à soie*, «Annales de l'agriculture française», 1831, pp. 279-84.
- Del mal del segno, calcinaccio o moscardino: malattia che affligge i bachi da seta [...]* Parte prima: Teoria. Parte seconda: Pratica, 2 voll., Lodi 1835-1836 (ed. riveduta, corretta e accresciuta, Milano 1837²).
- Breve istruzione [...] per evitare il danno che reca il calcino o mal del segno ai flugelli [...]*, Milano 1839.
- Tre nuove memorie da presentarsi e leggersi alla sesta riunione degli scienziati italiani. La prima versa sulla coltura dei gelsi ed in ispecie intorno al modo di prevenire, scoprire e curare la gangrena che fa perire gran numero di questi alberi preziosi. La seconda riguarda il miglior metodo di fare e conservare lungamente i vini. La terza infine tratta dei contagi in generale e specialmente di quelli che affliggono l'umana specie*, Lodi 1844.
- Discorsi sulla natura e cura della pellagra, sulla malattia contagiosa che attaccò l'anno scorso ed attacca tuttora in diversi stati d'Europa i pomi di terra, e come si possa arrestarla, e rimedj sicuri e pronti contro le febbri intermittenti, le scottature e le infiammazioni d'occhi*, Milano 1846.
- Istruzioni intorno al modo di prevenire, curare ed allontanare per quanto è possibile il fatal morbo colerico*, Lodi 1849.
- Della più utile coltivazione dei bachi da seta e del miglior modo di diminuire in generale il danno che arreca [...]*, Lodi 1851.
- Istruzioni sicure per liberare le uve dalla malattia dominante che tanto vino già rapì sì all'Italia che all'estero*, Lodi 1852.
- Della natura dei morbi ossia mali contagiosi e del modo di prevenirli e curarli*, Lodi 1853.

Si veda inoltre:

Opere di Agostino Bassi, scelte e pubblicate a cura del Comitato nazionale per la ristampa, auspice la Società medico-chirurgica di Pavia, Pavia 1925.

Bibliografia

- M. PETENGGHI, *Cenni intorno alla vita ed alle opere del dott. Agostino Bassi di Lodi*, Lodi 1856.
- S. CALANDRUCCIO, *Agostino Bassi di Lodi: il fondatore della teoria parasitaria e delle cure parasiticide*, Catania 1892.
- G. BRIOSI, *Cenno biografico di Agostino Bassi*, «Atti dell'Istituto botanico dell'Università di Pavia», s. II, 1903, 11, 8, pp. 3-10.
- G.C. RIQUIER, *Agostino Bassi e la sua opera*, Pavia 1924.
- G.B. GRASSI, *Commentario all'opera parassitologica (sui contagi) di Agostino Bassi*, in *Opere di Agostino Bassi, scelte e pubblicate a cura del Comitato nazionale per la ristampa, auspice la Società medico-chirurgica di Pavia*, Pavia 1925, pp. XI-XLVIII.
- A. PAZZINI, *L'opuscolo del Bassi sui contagi ed il suo valore nella storia delle infezioni*, Roma 1940.
- R.H. MAJOR, *Agostino Bassi and the parasitic theory of disease*, «Bulletin of the history of medicine», 1944, 16, pp. 97-107.
- L. BELLONI, L. VERGNANO, A. ZAMBIANCHI, *Studi su Agostino Bassi*, a cura di L. Cremascoli, Lodi 1956.
- A. PAZZINI, *Agostino Bassi nel primo centenario della morte, MCMLVI*, Roma 1956.
- D. SPALLONE, C. RUBBINI, *Le opere di Agostino Bassi*, Roma 1956.
- Documenti Bassiani*, a cura di L. Belloni, Milano 1956.
- G.P. ARCIERI, *Il posto di Agostino Bassi nella storia del pensiero medico*, Torino 1959.
- E. DJALMA VITALI, *Bassi Agostino*, in *Dizionario biografico degli Italiani*, Istituto della Enciclopedia Italiana, 7° vol., Roma 1970, ad vocem.
- L. BELLONI, *Per la storia della medicina*, Bologna 1990³, in partic. *I secoli italiani della dottrina del contagio vivo*, pp. 111-26.
- G. FUMI, *Fonti per la storia dell'agricoltura italiana (1800-1849). Saggio bibliografico*, Milano 2003, ad indicem.
- K. KODELL CARTER, *The rise of causal concepts of disease. Case histories*, Aldershot 2003, ad indicem.
- Il contagio vivo. Agostino Bassi nella storia della bachicoltura*, a cura di P. Mazzarello, C. Rovati, catalogo della mostra, Pavia 17 aprile-4 giugno 2009, Milano 2009 (in partic. P. MAZZARELLO, *Infezioni e contagi. Le origini della teoria microbiologica delle malattie*, pp. 93-120).