



Società Italiana degli Storici
della Fisica e dell'Astronomia

Atti del XLI Convegno annuale
Proceedings of the 41st Annual Conference

Arezzo, 6-9 Settembre 2021

a cura di / *edited by*

Valeria Zanini, Adele Naddeo, Fabrizio Bònoli

P I S A
UNIVERSITY
PRESS

Società italiana degli storici della fisica e dell'astronomia
Atti del XLI Convegno annuale = Proceedings of the 41st Annual conference : Arezzo, 6-9
settembre 2021 / Società italiana degli storici della fisica e dell'astronomia ; a cura di Valeria
Zanini, Adele Naddeo, Fabrizio Bònoli. - Pisa : Pisa university press, 2022

530.09 (WD.)

I. Zanini, Valeria II. Naddeo, Adele III. Bònoli, Fabrizio 1. Fisica - Storia - Atti di
congressi 2. Astronomia - Storia - Atti di congressi

CIP a cura del Sistema bibliotecario dell'Università di Pisa

UPI

UNIVERSITY
PRESS ITALIANE

Membro Coordinamento
University Press Italiane

In copertina e p. II / On the cover and p. II:

Giorgio Vasari (1511-1574), *Ritratto di sei poeti toscani / Six Tuscan Poets*, olio su tela /
oil on canvas, 1544. Da sinistra, in primo piano / From the left, in the foreground: Guido
Cavalcanti, Dante Alighieri; in secondo piano / in the background: Guittone d'Arezzo,
Cino da Pistoia, Francesco Petrarca, Giovanni Boccaccio / Minneapolis Institute of Arts,
Wikimedia Commons.

© Copyright 2022

Pisa University Press

Polo editoriale - Centro per l'innovazione e la diffusione della cultura

Università di Pisa

Piazza Torricelli 4 · 56126 Pisa

P. IVA 00286820501 · Codice Fiscale 80003670504

Tel. +39 050 2212056 · Fax +39 050 2212945

E-mail press@unipi.it · PEC cidic@pec.unipi.it

www.pisauniversitypress.it

ISBN 978-88-3339-694-1

L'opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons: Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0
Internazionale (CC BY-NC-ND 4.0).

Legal Code: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.it>



L'Editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare, per le eventuali omissioni o
richieste di soggetti o enti che possano vantare dimostrati diritti sulle immagini riprodotte.

L'opera è disponibile in modalità Open Access a questo link: www.pisauniversitypress.it

La genealogia accademica di Enrico Fermi

Paolo Rossi - Dipartimento di Fisica, Università di Pisa - paolo.rossi@unipi.it

Adele La Rana - Dipartimento di Informatica, Università di Verona - adele.larana@roma1.infn.it

Abstract: The history and main scientific features of the three main schools of physics operating in Italian Universities (Pisa, Rome and Turin) in the XIX century are briefly sketched, showing the role played by the local masters (Felici, Blaserna and Naccari) and by their most important students (Roiti, Bartoli and Stracciati, Macaluso and Corbino, Battelli and Puccianti). The different contributions given by all these teachers to the scientific formation of Enrico Fermi are discussed

Keywords: Scuola di Pisa, Scuola di Roma, Scuola di Torino, Enrico Fermi

1. La scuola di Pisa

La scuola pisana di fisica nasce nel 1840, quando il granduca Leopoldo fa chiamare Ottaviano Fabrizio Mossotti (1791-1863) sulla cattedra di Fisica matematica e Carlo Matteucci (1811-1868) sulla cattedra di Fisica sperimentale. La prima iniziativa di Matteucci fu l'edificazione dell'Istituto di Fisica, il primo in Italia, completato nel 1844. Ma il momento topico nella nascita della scuola è il 1848, quando Mossotti, Matteucci, Felici e Betti partecipano alla spedizione che culminerà nella battaglia di Curtatone e cementano un sodalizio che va ben al di là dei comuni interessi scientifici.

Riccardo Felici (1819-1902) è il primo e più maturo frutto della scuola. Allievo in pari grado di Matteucci (di cui eredita la cattedra nel 1859) e di Mossotti, sviluppa una visione della ricerca in fisica in cui gli aspetti teorici si coniugano a quelli sperimentali, e obiettivo del fisico non è soltanto la raccolta di dati sempre più accurati ma anche la loro modellazione matematica, alla ricerca di "leggi" che abbiano carattere di generalità e potere predittivo, recuperando in tal modo l'originaria lezione galileiana, spesso smarrita nell'empirismo dei contemporanei. Il suo "capolavoro" è la teoria matematica dell'induzione elettromagnetica, che, fondata su solida base sperimentale, supera i limiti concettuali delle teorie di Neumann e di Weber. Questo atteggiamento si riflette nella didattica, al punto che molti suoi allievi sono da lui spinti a laurearsi con Enrico Betti (1823-1892), valentissimo matematico e successore di Mossotti per la fisica matematica, anche perché Felici era riluttante ad "aprire le porte del laboratorio agli studenti" (Cantone 1920). Un ruolo cruciale nella formazione delle nuove leve di fisici ebbe anche la presenza della Scuola Normale Superiore, riorganizzata da Matteucci e diretta da Betti fin dal 1865. Tra i numerosi importanti allievi di Felici (che però per qualche mo-

tivo non furono a loro volta capaci di creare nuove generazioni di fisici), ci preme qui ricordare soprattutto, anche perché furono i più vicini alla lezione metodologica di Felici, Adolfo Bartoli (1851-1896), Vito Volterra (1860-1940) ed Enrico Stracciati (1858-1937), collaboratore del primo e compagno di studi del secondo.

Di Volterra è già stato detto molto e in molte sedi, mentre Bartoli ha attirato minore attenzione, anche per la brevità della sua carriera e della sua vita. Laureato nel 1874, fu assistente di Villari a Bologna per due anni, poi insegnò per un biennio all'Istituto tecnico di Arezzo, dove tra i propri allievi ebbe Enrico Stracciati, e nel 1879 passò all'Istituto tecnico di Firenze, dove rimase fino al 1886, quando vinse e accettò la cattedra di fisica sperimentale all'Università di Catania. Nel 1893 fu chiamato a Pavia, ma dopo appena tre anni morì, a soli 42 anni d'età. Oltre che per notevoli studi di elettrochimica, fu ai suoi tempi conosciuto per i suoi lavori di calorimetria e anche per un importante lavoro giovanile (1876) di natura soprattutto teorica, sulla pressione di radiazione. Nel periodo fiorentino e in quello catanese gli fu accanto nella ricerca Enrico Stracciati, che si laureò a Pisa nel 1882 dopo un biennio alla Scuola Normale, fu poi assistente all'Istituto tecnico di Firenze e nel 1885 divenne professore di ruolo all'Istituto tecnico "Gemmellaro" di Catania, dove rimase fino al 1892 per poi spostarsi a Venezia e subito dopo a Roma. Nel periodo più fertile per la loro ricerca, Bartoli e Stracciati pubblicarono in una decina d'anni 21 articoli sul *Nuovo Cimento*.

2. La scuola di Roma

La scuola di Roma nasce a tutti gli effetti subito dopo l'annessione al neonato Regno d'Italia con la chiamata di Pietro Blaserna (1836-1918) sulla cattedra di Fisica sperimentale nel 1872. Blaserna, nato cittadino austriaco, si era laureato a Vienna nel 1854 ed era stato assistente di von Ettingshausen a Vienna dal 1857 al 1859 e di Regnault a Parigi dal 1859 al 1862, per poi essere chiamato nel 1863 sulla cattedra di fisica sperimentale dell'Università di Palermo, che tenne per un decennio, avendo tra i suoi allievi in particolare Damiano Macaluso (1845-1932), che fu poi a sua volta professore di fisica sperimentale a Catania dal 1875 al 1886 e a Palermo dal 1886 al 1914.

Quanto a Blaserna, il suo ruolo fu cruciale nella progettazione e nella realizzazione dell'Istituto fisico di via Panisperna, inaugurato nel 1881. Blaserna fu fortemente critico delle condizioni dell'insegnamento della fisica nelle università italiane, sottolineandone il carattere cattedratico, in opposizione alla pratica di laboratorio comune nei Paesi d'Oltralpe in cui aveva studiato e lavorato. Nell'organizzazione degli studi di fisica a Roma grande enfasi era quindi posta sulla partecipazione di tutti gli allievi (e non solo degli assistenti e di pochi studenti selezionati) alle attività del laboratorio. Blaserna era tuttavia consapevole dell'importanza di offrire uno spazio adeguato alla fisica matematica, e creò un gabinetto per tale insegnamento, che fu affidato nel 1891 a Eugenio Beltrami (1835-1900) e dal 1900 fu gestito da Vito Volterra, in precedenza titolare di meccanica razionale a Pisa dal 1883 al 1893 e a Torino dal 1893 al 1900.

Nel 1899 Blaserna ottenne per il proprio Istituto una seconda cattedra di fisica, che fu denominata "Fisica complementare" e affidata ad Alfonso Sella (1865-1907), che

seppe combinare metodi matematici all'approccio sperimentale, soprattutto nel campo della cristallografia, ma morì anch'egli molto giovane a 42 anni d'età.

Tra i numerosi allievi di Blaserna dobbiamo ricordare soprattutto, oltre al già citato Macaluso, Michele Cantone (1857-1932), Quirino Majorana (1871-1957), Alfredo Po-chettino (1876-1953), Domenico Pacini (1878-1934) e Laureto Tieri (1879-1952), che a loro volta, tramite i numerosi allievi, possono considerarsi i progenitori di un'importante frazione di tutti i fisici italiani.

3. La formazione di Corbino

Un capitolo a parte merita la formazione scientifica di Orso Mario Corbino (1876-1937), che frequentò il Liceo di Catania tra il 1887 e il 1892. Come egli stesso ricorda in una lettera a Stracciati del 1911, Corbino “marinava” le lezioni al Liceo per poter seguire clandestinamente quelle di Stracciati all'Istituto tecnico, che lo affascinarono al punto da spingerlo verso i successivi studi universitari di fisica, quando la cattedra era ancora tenuta da Bartoli. Poiché sia Stracciati sia Bartoli abbandonarono Catania tra il 1892 e il 1893, Corbino si trasferì a Palermo dove divenne allievo di Macaluso, laureandosi con lui nel 1896 e diventandone in seguito assistente. La collaborazione portò alla scoperta di un importante effetto magneto-ottico (effetto Macaluso-Corbino). Cattedratico a Messina dal 1905, nel 1908 si trasferì a Roma, dapprima come comandante e in seguito come titolare della cattedra di fisica sperimentale dal 1918, succedendo a Blaserna, maestro del suo maestro.

4. La scuola di Torino

Tra i capostipiti della fisica sperimentale italiana, a Pietro Blaserna si deve necessariamente affiancare Andrea Nàccari (1841-1926). Fu allievo di Francesco Rossetti (1833-1885), amico di Blaserna e titolare della cattedra di Fisica sperimentale di Padova, trasferendone a Torino, dove fu titolare della cattedra dal 1878 al 1916, la mentalità radicalmente empirista e positivista, secondo la quale compito precipuo del fisico era quello di effettuare misure e raccogliere dati sempre più accurati, riservando a pochi e sporadici momenti l'elaborazione di leggi capaci di raccogliarli in una sintesi. In questa prospettiva l'emergere della “legge” dai dati appariva come un processo quasi spontaneo e inevitabile. Come si vede, siamo ben lontani dal modello “galileiano” di interazione tra teoria ed esperimento che caratterizzava in particolare i maggiori esponenti della scuola pisana. Quanto all'ambito degli interessi scientifici, Nàccari si occupò prevalentemente di elettrologia e di termodinamica, mostrando scarso interesse, se non addirittura resistenza, come nel caso della relatività, verso gli sviluppi più recenti della ricerca internazionale, un tratto, questo, purtroppo comune a gran parte dei fisici italiani del tempo e dovuto in parte alla povertà dei mezzi a disposizione, ma in parte anche a una certa arretratezza culturale, alle cui cause non era certo estraneo l'atteggiamento di estrema diffidenza nei confronti di tutto ciò che appariva come speculazione teorica. Tra le rea-

lizzazioni di Nàccari va annoverata certamente anche la costruzione dell'Istituto di Fisica, inaugurato nel 1898.

Numerosi furono i suoi allievi, tra cui Giovanni Guglielmo (1853-1935), professore a Cagliari, Antonio Garbasso (1871-1933), cattedratico a Genova (1903-1913) e a Firenze (1913-1933) e Alessandro Amerio (1876-1935), professore al Politecnico di Milano, ma allievo prediletto di Nàccari fu Angelo Battelli (1862-1916), che dopo aver brevemente tenuto la cattedra a Cagliari (1889-1891) e dopo un periodo di straordinario a Padova (1891-1893) fu chiamato a Pisa nel 1893 a seguito del pensionamento di Felici. Per quanto riguarda il piano metodologico e l'empirismo radicale, Battelli non si discostò dalla dottrina del suo maestro, mentre si mostrò certamente più aperto nei confronti delle novità sperimentali. Nel 1896, con la collaborazione di Antonio Garbasso, fu uno dei primi studiosi, non solo italiani, dei raggi X. Si occupò anche a fondo di radioattività, oltre che dei tradizionali temi di elettrologia e termologia. Suo fu anche il merito di un deciso ampliamento dell'Istituto, che per un cinquantennio era rimasto ancora come l'aveva voluto Matteucci.

Lunga la lista dei suoi allievi, tra cui i più importanti furono Raffaele Augusto Occhialini, Eligio Perucca e Rita Brunetti, ma a noi interessa in particolare Luigi Puccianti (1875-1952), laureatosi nel 1898 e destinato a subentrargli nella cattedra pisana nel 1917. Abilissimo sperimentatore, e in gioventù spettroscopista di fama internazionale, Puccianti non era però culturalmente allineato con l'empirismo di Battelli, e nutriva invece una profonda ammirazione per l'opera e il pensiero di Felici, oltre che per Ampère, di cui era addirittura "fanatico". Merita ricordare anche che Puccianti per diversi anni a Firenze fu assistente e aiuto di Roiti, un altro allievo di Felici. Per quanto dopo aver ottenuto la cattedra egli abbandonasse quasi completamente l'attività di ricerca in prima persona, era comunque sempre attento all'evoluzione della ricerca e pronto a offrire nuovi spunti di ricerca ai suoi allievi: basti ricordare la tecnica di misura della lunghezza d'onda dei raggi X suggerita a Carrara e l'idea delle lenti magnetiche trasmessa tramite Bernardini a Bruno Rossi e da questi a Conversi per i fondamentali esperimenti del 1945-46. Una traccia della sua competenza con la diffrazione da reticoli appare anche nel primo lavoro di meccanica ondulatoria di Enrico Fermi, certamente il più celebre dei suoi allievi. La sua fu comunque una scuola straordinaria, favorita anche dall'esistenza della Scuola Normale Superiore: basti ricordare, oltre i già citati, Polvani, Ronchi, Rasetti, Bolla, Gentile jr, Bernardini, Budinich, Borsellino, Gozzini, Verde, Castagnoli, Derenzini, etc.

5. La chiamata di Fermi a Roma

La storia del primo concorso di fisica teorica è stata raccontata molte volte, a partire dall'esito negativo del concorso di fisica matematica di Cagliari del 1925, in cui la commissione, presieduta da Giovanni Guglielmo, preferì a Fermi Giovanni Giorgi, malgrado il sostegno a Fermi di Volterra e Tullio Levi-Civita. Di quest'ultimo è importante ricordare che era a sua volta allievo di Ricci Curbastro, un altro laureato della

scuola pisana e allievo della Scuola Normale Superiore, e che Fermi si ispirò ai suoi lavori per alcuni dei suoi primi articoli sulla relatività generale.

Sappiamo della successiva azione di Corbino per la creazione di una cattedra di fisica a Roma, e del sostegno nuovamente offerto da Volterra e Levi-Civita, oltre che dal matematico Guido Castelnuovo, malgrado la resistenza corporativa dei fisici matematici, esplicitata ancora nel 1939 a molti anni di distanza da Carlo Somigliana.

Ma ci sembra opportuno sottolineare che, oltre gli indiscutibili e già evidenti meriti del giovane Fermi, giocò certamente in suo favore il nuovo clima culturale condiviso dai protagonisti della vicenda, che come abbiamo visto furono tutti influenzati, in una forma o nell'altra, da una visione della fisica che si ispirava non soltanto ai più avanzati modelli internazionali, ma anche a un modello già presente, anche se minoritario, nella comunità dei fisici italiani, a partire dalla figura di Felici e dei suoi allievi diretti e indiretti, compresi, come si è visto, Corbino e lo stesso Puccianti.

6. Epilogo

Resta da ricordare un episodio assai curioso, ma sintomatico del tipo di legami anche sotterranei che si erano creati tra alcune figure significative di questa vicenda

Nel 1928, raggiunta l'età di settant'anni, Enrico Stracciati dovette lasciare l'insegnamento scolastico e fu posto a riposo. Ma alla fine di quello stesso anno Franco Rasetti, che occupava il posto di aiuto all'Istituto fisico di Roma, chiese e ottenne un anno di congedo per poter proseguire i propri studi e ricerche negli Stati Uniti. A quel punto Corbino, contro ogni prevedibile logica, chiese e ottenne dalla Facoltà di Scienze di poterlo rimpiazzare con Stracciati per tutto l'anno accademico 1928/29. Ricordiamo che in Facoltà sedeva anche Volterra, vecchio amico di Stracciati. E quando l'anno dopo Rasetti fece ritorno, ma Emilio Segrè, che era assistente, dovette partire per il servizio militare, Corbino ottenne che l'incarico a Stracciati fosse rinnovato per il 1929/30. Tale era il debito di gratitudine scientifica dell'antico allievo nei confronti dell'antico maestro.

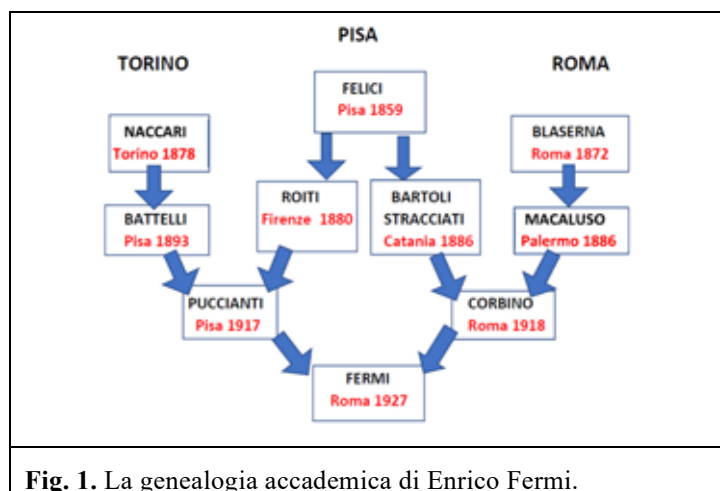


Fig. 1. La genealogia accademica di Enrico Fermi.

Bibliografia

- Amaldi E., Segreto L. (1983). *Corbino, Orso Mario*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 28. Roma: Istituto dell'Enciclopedia Italiana (*ad vocem*).
- Battimelli G. (2013a). “Tra fisica sperimentale e fisica teorica: mutamenti nella fisica italiana del primo Novecento”, *Quaderni di Storia della Fisica*, 18, pp. 95-105.
- Battimelli G., Ianniello M.G. (2013). *Fermi e dintorni. Due secoli di fisica a Roma (1748-1960)*, Milano: Mondadori.
- Battimelli G., La Rana A., Rossi P. (2020). “Masters and Students in Italian Physics between the 19th and the 20th centuries: The Felici-Bartoli-Stracciati-Corbino case”. *European Physical Journal H*, 45, pp. 107-121.
- D’Agostino S., Leva S., Morando A.P., Rogante G., Rossi A. (2008). *Adolfo Bartoli e la pressione di radiazione*, in *Atti del XXV Congresso SISFA* (Milano 10-12 novembre 2005). Milano: SISFA, pp. C19.1-C19.6.
- Dragoni G. (1989). *Per una storia della fisica italiana tra la seconda metà dell'Ottocento e la Prima guerra mondiale (1850-1915)*, in Maccagni C., Freguglia P. (a cura di), *La storia della scienza in Italia*. Milano: Edizioni Bramante, pp. 306-353.
- Focaccia, M. (2016). *Uno scienziato galantuomo a via Panisperna. Pietro Blaserna e la nascita dell'Istituto fisico di Roma*, Firenze: Olschki.
- Galdabini S., Giuliani G. (1988). “Physics in Italy between 1900 and 1940: The Universities, Physicists, Funds, and Research”, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 19 (1), pp. 115-136.
- Giuliani, G., Marazzini, P. (1994). “The Italian physics community and the crisis of classical physics: New radiations, quanta and relativity (1896–1925)”. *Annals of Science*, 51 (4), pp. 355–390.
- Gliozzi M. (1964). *Bartoli, Adolfo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 6. Roma: Istituto dell'Enciclopedia Italiana (*ad vocem*).
- Guerraggio A., Paoloni G. (2008). *Vito Volterra*, Roma: Muzzio.
- Maiocchi R. (1996). *Felici, Riccardo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 46. Roma: Istituto dell'Enciclopedia Italiana (*ad vocem*).
- Occhialini R.A. (1914). *Notizie sull'Istituto di Fisica dello Studio pisano*. Pisa: Mariotti.
- Puccianti L. (1939). *Il contributo della scuola di Pisa alla fisica italiana*. Roma: SIPS.
- Reeves Buck B. (1980). *Italian Physicists and their Institutions* (PhD thesis). Harvard University.
- Rossi P., Iurato G. (2018). *La Scuola pisana di Fisica (1840-1950)*. Pisa: Pisa University Press, pp. 61-96.
- Rossi P. (2019). *Il primo concorso di fisica teorica in Italia*, in Casalbuoni R., Dominici D., G. (a cura di), *Enrico Fermi a Firenze*. Firenze: Firenze University Press, pp. 89-96.
- Rossi P. (2020). *The figure and the work of Riccardo Felici in the 200th anniversary of his birth*, in *Atti del XXXIX Congresso SISFA* (Pisa September 9-12 2019), pp. 21-28.
- Stracciati E. (1896). “Adolfo Bartoli”. *Il Nuovo Cimento*, s. 4, IV, pp. 211-224.