



La Fisica ad Arcetri

DALLA NASCITA DELLA REGIA UNIVERSITÀ
ALLE LEGGI RAZZIALI

a cura di

Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici,
Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi



I LIBRI DE «IL COLLE DI GALILEO»

- 3 -

Direttore

Roberto Casalbuoni (*Università di Firenze*)

Comitato Scientifico

Oscar Adriani (*Università di Firenze; Sezione INFN Firenze, Direttore*)

Francesco Cataliotti (*Università di Firenze*)

Guido Chelazzi (*Università di Firenze; Museo di Storia Naturale, Presidente*)

Stefania De Curtis (*INFN*)

Paolo De Natale (*Istituto Nazionale di Ottica, Direttore*)

Daniele Dominici (*Università di Firenze*)

Pier Andrea Mandò (*Università di Firenze*)

Filippo Mannucci (*Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Direttore*)

Giuseppe Pelosi (*Università di Firenze*)

Giacomo Poggi (*Università di Firenze*)

La Fisica ad Arcetri

**DALLA NASCITA DELLA REGIA UNIVERSITÀ
ALLE LEGGI RAZZIALI**

a cura di

Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici,
Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi

Firenze University Press
2016

La Fisica ad Arcetri : dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali / a cura di Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici, Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi. – Firenze : Firenze University Press, 2016.
(I libri de «Il Colle di Galileo» ; 3)

<http://digital.casalini.it/9788866559726>

ISBN 978-88-6655-971-9 (print)
ISBN 978-88-6655-972-6 (online)

Catalogo della Mostra *La Fisica ad Arcetri. Dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali*, tenuta a Firenze presso l'Archivio Storico del Comune di Firenze, maggio-ottobre 2016. Mostra promossa dal Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze e dalla Sezione di Firenze dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, in collaborazione con l'Archivio Storico del Comune di Firenze, la Biblioteca di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze, la Fondazione Scienza e Tecnica ed il Museo Galileo di Firenze.

Curatori della Mostra

Luca Brogioni, Archivio Storico del Comune di Firenze
Roberto Casalbuoni, Università di Firenze
Daniele Dominici, Università di Firenze
Giulio Manetti, Archivio Storico del Comune di Firenze
Massimo Mazzoni, Università di Firenze
Giuseppe Pelosi, Università di Firenze

Le foto di prima e quarta di copertina sono di Toni Garbasso e riproducono parte degli affreschi dell'ingresso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare rappresentanti rispettivamente *l'Allegoria dello Studio* e *Le scoperte astronomiche di Galileo* dipinti da Ezio Giovannozzi.

Certificazione scientifica delle Opere

Tutti i volumi pubblicati sono soggetti ad un processo di referaggio esterno di cui sono responsabili il Consiglio editoriale della FUP e i Consigli scientifici delle singole collane. Le opere pubblicate nel catalogo della FUP sono valutate e approvate dal Consiglio editoriale della casa editrice. Per una descrizione più analitica del processo di referaggio si rimanda ai documenti ufficiali pubblicati sul catalogo on-line della casa editrice (www.fupress.com).

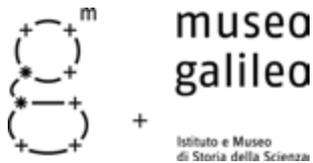
Consiglio editoriale Firenze University Press

G. Nigro (Coordinatore), M.T. Bartoli, M. Boddi, R. Casalbuoni, C. Ciappei, R. Del Punta, A. Dolfi, V. Fargion, S. Ferrone, M. Garzaniti, P. Guarnieri, A. Mariani, M. Marini, A. Novelli, M.C. Torricelli, M. Verga, A. Zorzi.

La presente opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Italia (CC BY-NC-ND 4.0 IT: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).

CC 2016 Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
Firenze University Press
via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy
www.fupress.com
Printed in Italy

Questo volume è pubblicato con il contributo dell'Ente Cassa di Risparmio di Firenze.



Sommario

3	PREFAZIONE <i>Enrico Iacopini</i>
7	LA FISICA FIORENTINA DALLA NASCITA DELLA REGIA UNIVERSITÀ ALLE LEGGI RAZZIALI: UNA BREVE INTRODUZIONE
21	I LUOGHI DELLA FISICA A FIRENZE
25	PRESENTAZIONE DELLA MOSTRA
27	Sezione I DA VIA CAPPONI 3 AD ARCETRI, GLI ANNI '10-'20
43	Sezione II ARCETRI, LA COSTRUZIONE DEL NUOVO ISTITUTO DI FISICA
61	Sezione III ANTONIO GARBASSO: FISICO, SINDACO E SENATORE
73	Sezione IV «LO SPIRITO DI ARCETRI», LA SCUOLA DI FISICA DEGLI ANNI '20-'30
91	Sezione V UNA SELEZIONE DELLA STRUMENTAZIONE D'EPOCA
101	RINGRAZIAMENTI
103	I CURATORI DEL CATALOGO

Prefazione

Enrico Iacopini

Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia
dell'Università di Firenze

Non molti anni dopo l'inizio dello scorso secolo, la Fisica fiorentina conobbe una fase di sviluppo che la portò rapidamente in primo piano sulla scena scientifica nazionale e internazionale. Il suo inizio coincise col trasferimento dei suoi laboratori dagli angusti ambienti della centrale via Gino Capponi a un nuovo edificio costruito sul colle di Arcetri e destinato ad ospitare l'Istituto di Fisica. Quasi allo stesso tempo venne decisa la fondazione, sullo stesso colle posto subito fuori città, di un Laboratorio di Ottica e Meccanica, per soddisfare certe esigenze belliche. La scelta del luogo era sembrata opportuna sia per il significato storico, in quanto in una villa poco distante Galileo aveva trascorso gli ultimi e più significativi anni della sua vita, sia perché sul colle era già presente l'Osservatorio astronomico. La contiguità effettiva, oltre che culturale, della Fisica e dell'Astronomia prometteva una fertile sinergia, al passo coi tempi. Si realizzava così un primo aggregato di ricerca scientifica che avrebbe dovuto, nelle intenzioni dell'allora Direttore dell'Istituto, espandersi ancora fino a comprendere altre scienze come la Chimica e la Biologia.

Il promotore di tale lungimirante progetto e l'artefice della nascita del nuovo Istituto, accompagnata da un forte impulso a questa disciplina, fu il fisico piemontese Antonio Garbasso, giunto a Firenze nel 1913. Tralasciamo, in questa sede, la sua notevole attività nel campo politico sia cittadino sia nazionale. Lo troviamo anche tra gli autori della trasformazione dell'Istituto di Studi Superiori in regolare Università degli Studi nel 1924, anno in cui, in aggiunta, Garbasso chiama all'Ateneo il giovane Enrico Fermi. È in questo contesto che si assiste a quella *trasformazione di fase* della Fisica fiorentina che sarà in totale sintonia con quella romana di Orso Mario Corbino e che influenzerà tutto il panorama della Fisica italiana fino alla sua repentina involuzione indotta dalle leggi razziali del 1938.

Negli anni coperti da questa mostra non vengono soltanto compiuti passi fondamentali come la prima formulazione della Statistica di Fermi o l'inizio dello studio dei raggi cosmici con gli strumenti ideati da Bruno Rossi, ma si assiste anche al perseguimento di una 'politica della ricerca' condotta con determinazione da Garbasso e fino ad allora del tutto assente negli Atenei italiani. Fu questa una delle armi vincenti della Fisica in quel periodo.

Purtroppo, del «Polo scientifico» già concepito da Garbasso non ne fece di nulla per motivi logistici e si è dovuto attendere l'inizio del terzo millennio per vederlo

finalmente realizzato presso l'attuale campus di Sesto Fiorentino dove si è trasferito, ormai da oltre quindici anni, l'attuale Dipartimento di Fisica e Astronomia (anche se il Garbasso ospita ancora fisici e astronomi, nonché il Galileo Galilei Institute – GGI, un Istituto paritetico Università-INFN dedicato principalmente ad ospitare convegni e workshop di fisica teorica, come pure il Qstar, un centro di ricerca realizzato congiuntamente dall'Università, il CNR, l'IIT ed il Max Planck Institute of Quantum Optics).

Il Dipartimento vive oggi in simbiosi con i più importanti Enti di ricerca italiani (CNR, INFN, INAF...) ed è in stretta sinergia con una infrastruttura di eccellenza, unica in Italia, quale il LENS (Laboratorio Europeo di Spettroscopia non lineare), situata anch'essa nel complesso del Polo.

Le attività del Dipartimento spaziano dalla fisica teorica a tutti i settori più attuali della fisica sperimentale e applicata.

Riguardo a quest'ultima, un fiore all'occhiello su scala europea è certamente il LABEC (LABoratorio di tecniche nucleari per i BEni Culturali), una *joint-venture* fra l'Università e l'INFN. Usando un acceleratore da 6 milioni di Volt, al LABEC si effettuano, per esempio, studi non distruttivi degli elementi chimici con cui sono realizzati dipinti, ceramiche e altre opere artistiche, di estremo interesse per la Storia dell'Arte. Poi, oltre alla datazione di reperti archeologici e/o di particolare interesse storico con il ^{14}C , si realizzano anche monitoraggi molto accurati del particolato atmosferico per varie Istituzioni sia nazionali che estere.

Riguardo alla ricerca di base, il Dipartimento ospita un importante gruppo teorico, pienamente coinvolto in ricerche di frontiera in ogni aspetto della Fisica Teorica contemporanea, degno continuatore della tradizione di Firenze in questo campo, iniziata con Fermi e proseguita con Giulio Racah, Raoul Gatto, Gabriele Veneziano, e molti altri.

Venendo alla Fisica Sperimentale, grazie anche alla collaborazione con l'INFN, molti membri del Dipartimento fanno parte di Collaborazioni internazionali che conducono esperimenti d'avanguardia presso il nostro Laboratorio internazionale di riferimento, il CERN di Ginevra, punta di diamante mondiale nella ricerca sperimentale della fisica delle particelle elementari.

Anche se nel campo dell'alta energia questa è l'attività maggioritaria, non vanno certo dimenticate le ricerche ancora svolte nel campo della fisica dei raggi cosmici, iniziate ad Arcetri da Bruno Rossi negli anni Trenta e oggi realizzate con esperimenti su satelliti, in particolare per lo studio dell'antimateria presente nello spazio.

Va altresì citata una importante scuola di fisica del nucleo, di grande tradizione a Firenze, con, attualmente, rilevanti attività nei Laboratori Nazionali INFN di Legnaro e Catania.

Proprio in virtù anche degli stretti legami del Dipartimento con il LENS, il Dipartimento ospita poi una nutrita rappresentanza di fisici della materia, le cui ricerche spaziano dalle applicazioni legate all'uso di atomi ultrafreddi, all'interferometria atomica, ai condensati di Bose-Einstein, al *quantum computing* e alle ricerche connesse con la complessità, senza dimenticare quelle, importantissime anche per il loro possibile impatto in medicina, nel campo della biofotonica e più in generale della biofisica.

Infine, per ultimo ma non certamente perché meno importante, vanno citate le ricerche che il gruppo di astrofisica conduce, spesso in collaborazione con l'Osservatorio di Arcetri e l'INAF, nel campo della fisica del Sole e della fisica dello spazio in generale.

Per concludere intendo ringraziare l'Archivio Storico del Comune di Firenze e i curatori della Mostra *La Fisica ad Arcetri. Dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali* che hanno contribuito con l'iniziativa alla valorizzazione della fisica fiorentina.

La fisica fiorentina dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali: una breve introduzione

Nel 1472 Lorenzo de' Medici decise di trasferire a Pisa lo «Studium generale et Universitas scholarium» (fig. 1), istituito nel 1321, con una motivazione dovuta alla «gran carestia di case» che avrebbe reso difficile ospitare gli studenti e con i «dilecti et piaceri della città, che agli studi sono contrari»¹. Fu così che l'Università di Firenze vide la luce nel 1924. Come intermezzo, tra l'azione di Lorenzo de' Medici e quest'ultima data, nel 1807 la Regina del Regno di Etruria, Maria Luisa di Borbone dedicò all'insegnamento il Reale Museo di Fisica e Storia Naturale di via Romana (La Specola) creando il 'Liceo' con 6 cattedre: Astronomia, Fisica teorico-sperimentale, Chimica, Anatomia comparata, Mineralogia-Zoologia e Botanica, con il compito di fornire un insegnamento di carattere scientifico elevato ma libero nei programmi, senza esami, obblighi di frequenza e di iscrizione. Nel 1859, nacque l'Istituto di Studi Superiori pratici e di Perfezionamento come continuazione ideale dello «Studium generale et Universitas scholarium». Contemporaneamente alla creazione dell'Istituto venne costituita, ancora alla Specola, la Sezione di Scienze Fisiche e Naturali. L'Istituto fu equiparato nel 1876, a livello di funzionamento interno, con le altre Università. L'anno dopo fu istituita la Facoltà di Scienze Fisiche e Naturali².

Nel 1872 l'Osservatorio astronomico si trasferisce sul colle galileiano di Arcetri. Contemporaneamente alla costituzione dell'Università (1924) vide la luce il corso di laurea in Fisica³. In questo modo si crearono nuovi corsi e quindi la possibilità di attrarre dei giovani brillanti. L'operazione di reclutamento fu compiuta dal piemontese Antonio Garbasso che nel 1913 venne chiamato a ricoprire la cattedra di Fisica, fino ad allora assegnata ad Antonio Roiti.

Antonio Garbasso (fig. 2) è stato una figura fondamentale per la fisica fiorentina e a buon diritto può esserne considerato il padre fondatore. Nacque a Vercelli nel 1871, si laureò in Fisica a Torino nel 1892 e studiò con fisici famosi quali Hertz a Bonn e Helmholtz a Berlino. Diventò Professore di Matematica a Pisa nel 1895. Fu poi a Torino e Genova sino al 1913, anno in cui si trasferì a Firenze. Fu un ottimo fisico, si occupò

¹ C. Leopardi, *Dallo Studium Generale all'Istituto di Studi Superiori cento anni dopo*, Parretti Grafiche, Firenze 1986.

² Per una rassegna degli avvenimenti che hanno portato alla nascita dell'Università di Firenze, vedi Leopardi, *Dallo Studium Generale all'Istituto di Studi Superiori cento anni dopo*, cit. e V. Schettino, in *L'Università degli Studi di Firenze 1924-2004*, Olschki, Firenze 2004.

³ La Facoltà di Scienze si articolava in cinque corsi di laurea: Chimica, Fisica, Matematica, Fisica e Matematica, Scienze Naturali.

di ottica (spiegando il fenomeno del miraggio) e di spettroscopia. In particolare dette la spiegazione teorica dell'effetto Stark (scoperto anche da Lo Surdo a Firenze). Ma Garbasso fu anche una importante figura pubblica. Nel campo della Fisica, ricoprì il ruolo di Presidente della SIF (Società Italiana di Fisica) per due periodi (1912-1914, 1921-1925) e di Presidente del Comitato di Astronomia, Matematica e Fisica del CNR. In campo politico fu Sindaco di Firenze dal 1920 al 1924, poi Podestà nel 1924-1928 ed infine Senatore del Regno a partire dal 1924. Fu delegato del Ministero dell'Educazione Nazionale nel Comitato Tecnico per l'Industria Ottica ed ebbe un ruolo importante nel dibattito politico-culturale che accompagnò la riforma dell'istruzione di Giovanni Gentile, opponendosi alla impostazione prettamente umanistica a danno delle discipline scientifiche.



Fig. 1 – Lo Studio Fiorentino, che si trovava a Firenze nell'omonima via dello Studio al n. 1, era l'università aperta nel 1348 come Studium Generale, al quale papa Clemente VI aveva concesso gli stessi privilegi di cui godevano le altre università.



Fig. 2 – Antonio Garbasso (Vercelli, 1871-Firenze, 1933). [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 3 – Antonio Roiti (Argenta [Ferrara], 1843-Roma, 1921) nell'unica foto conosciuta⁴. Fu assessore alla Pubblica Istruzione del Comune di Firenze e Direttore del locale Museo degli Strumenti Antichi.

Antonio Garbasso prendeva il posto di Antonio Roiti (fig. 3) che era stato Direttore dell'Istituto di Studi Superiori dall'anno accademico 1880-1881 sino al suo pensionamento nel 1913. Roiti ebbe numerosi assistenti, tra gli altri Antonino Lo Surdo (Siracusa, 1880-Roma, 1949) e Luigi Puccianti (Pisa, 1875-Pisa, 1952). Allievo di Roiti fu anche quel Vincenzo Rosa (Torino 1848-Candelo [Biella], 1908) da cui Guglielmo Marconi fu iniziato alla fisica sperimentale (fig. 4).



Fig. 4 – Da sinistra: Antonino Lo Surdo e Vincenzo Rosa⁵.

Garbasso volle che Firenze fosse dotata di un moderno Istituto di Fisica e riuscì a realizzarlo ad Arcetri (fig. 5). Questa località fu scelta sia per motivi storici, la vicinanza alla Villa “Il Gioiello” (l'ultima dimora di Galileo Galilei) che per motivi strategici, ossia la presenza sullo stesso colle dell'Osservatorio Astronomico (che come vedremo fu di enorme importanza per lo sviluppo della Fisica). Il 24 giugno 1916 si tenne ad Arcetri una cerimonia di risonanza cittadina per celebrare la copertura dell'edificio, i cui lavori di costruzione erano iniziati nel 1915, e la cui inaugurazione ufficiale si sarebbe tenuta nel 1921, quando l'attività di ricerca e insegnamento ebbe effettivamente inizio.

⁴ S. Selleri, *Pietro Blaserna, Stanislao Cannizzaro, Antonio Roiti and Giovanni Schiaparelli: Marconi's nominators who didn't make it*, in K. Grandin, P. Mazzinghi, N. Olander, G. Pelosi (eds.), *A Wireless World, Contribution to the History of the Royal Swedish Academy of Sciences series*, 42, Firenze University Press, Firenze 2012, pp. 208-224.

⁵ L'11 dicembre 1909, nella sua *Nobel Lecture* all'Accademia delle Scienze di Stoccolma Guglielmo Marconi ricordò i propri inizi e disse: «In sketching the history of my association with radiotelegraphy, I might mention that I never studied physics or electrotechnics in the regular manner; although as a boy I was deeply interested in those subjects. I did, however, attend one course of lectures on physics under the late Professor Rosa at Livorno [...]».

L'opera di reclutamento tra i migliori fisici italiani dell'epoca ebbe subito inizio con Franco Rasetti (Pozzuolo Umbro, 1901-Waremme [Belgio], 2001). Inoltre in quegli anni Antonio Garbasso ebbe come assistenti Antonino Lo Surdo, Augusto Raffaele Occhialini (padre di Giuseppe, vedi alle pagine successive), Rita Brunetti (fig. 6), che andò in cattedra nel 1926 a Ferrara e poi fu la prima donna in Italia a ricoprire la posizione di Direttore di Istituto a Cagliari a partire dal 1928, e infine Vasco Ronchi (Firenze, 1897-Firenze 1988) che diventò dopo alcuni anni Direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica, sorto e sviluppatosi accanto all'Istituto di Fisica grazie proprio a Garbasso.



Fig. 5 – L'Istituto di Fisica in Arcetri in una foto d'epoca non datata.



Fig. 6 – Da sinistra: Rita Brunetti, Franco Rasetti.

Alla fine del 1924 Garbasso chiamò Enrico Fermi (Roma, 1901-Chicago [Illinois, USA], 1954) che tenne la posizione di Professore Incaricato nei due anni accademici 1924-1925 e 1925-1926 a Scienze, insegnando Meccanica Razionale (comune al biennio propedeutico agli studi di Ingegneria) e Fisica Matematica (fig. 7). Nel 1926 Fermi vinse il primo concorso di Fisica Teorica e fu chiamato a Roma. Tra Fermi e Rasetti si stabilì una grande amicizia e collaborazione (fig. 8). Fermi insegnava a Rasetti la Fisica Teorica, mentre questi insegnava a sua volta a Fermi l'arte della sperimentazione di cui

era un vero maestro. In quel periodo Fermi e Rasetti scrissero vari articoli in collaborazione. Franco Rasetti avrebbe poi parlato di una «incursione di Fermi nel campo dell'esperimento». Uno di questi lavori sperimentali ha avuto una certa rilevanza. Si trattava dell'invenzione nel laboratorio di Arcetri di una «metodica sconosciuta» per lo studio degli atomi con metodi di radiofrequenze. Questi metodi saranno poi ampiamente utilizzati. Infatti, il loro sviluppo consente oggi di misurare campi magnetici debolissimi e permette quindi di rivelare quelli prodotti dall'attività cerebrale.

Laura Fermi descrive nel suo libro *Atomi in Famiglia*⁶ l'amicizia tra Fermi e Rasetti:

I laboratori di Fisica dell'Università di Firenze erano in Arcetri, sulla famosa collina dove Galileo aveva abitato durante gli ultimi anni della sua vita e dove era morto. Guidato dall'amico Rasetti, Fermi spendeva lunghe ore cacciando i gechi, piccole lucertole completamente innocue. Fermi e Rasetti rilasciavano poi i gechi catturati nella sala da pranzo per il piacere di impaurire le ragazze che servivano alle tavole. I due amici passavano ore sdraiati sullo stomaco nell'erba, perfettamente immobili, impugnando una bacchetta di vetro con un piccolo cappio di seta all'altra estremità. Durante la vigile attesa Rasetti osservava il piccolo mondo sotto i suoi occhi, una tenera foglia di erba, una formica indaffarata a trasportare un pezzetto di paglia, il gioco di un raggio di sole sulla bacchetta di vetro.

Il periodo di Firenze è stato descritto in modo molto colorito da Laura Fermi nel suo libro. Rasetti aveva molte passioni ed in seguito divenne un esperto di geologia, paleontologia, entomologia e botanica. In particolare divenne famoso per lo studio delle trilobiti del Cambriano. Nel breve periodo in cui fu a Firenze Fermi scrisse uno dei suoi lavori fondamentali, quello sulla teoria quantistica di un gas perfetto di elementi monoatomici (fig. 9), in cui applicando il principio di Pauli dava origine alla statistica di Fermi-Dirac. Da questo lavoro trae origine il nome 'fermioni' che si applica a particelle quali elettroni, protoni, quark ecc.

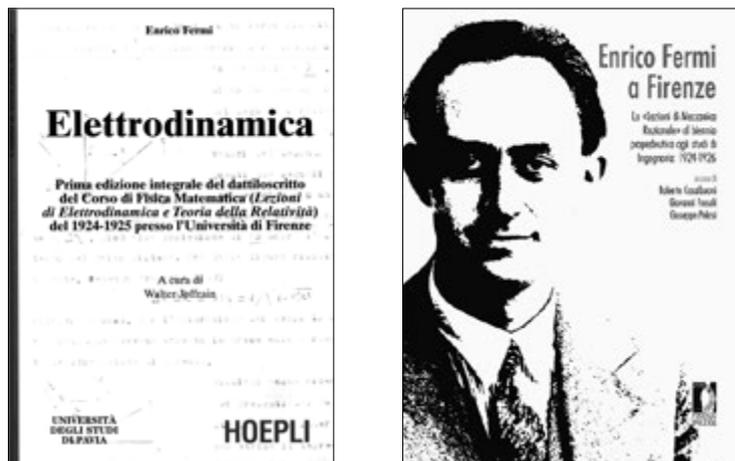


Fig. 7 – Le copertine dei libri che contengono le lezioni di Fisica Matematica⁷ e di Meccanica Razionale⁸ tenute da Enrico Fermi presso l'Ateneo Fiorentino.

⁶ L. Fermi, *Atomi in famiglia*, Arnoldo Mondadori, Verona 1954.

⁷ E. Fermi, *Elettrodinamica*, a cura di W. Joffrain, Hoepli, Milano 2006 (dattiloscritto del corso di Fisica Matematica dell'a.a. 1924-1925 tenuto da Enrico Fermi presso la Regia Università di Firenze).

⁸ R. Casalbuoni, G. Frosali, G. Pelosi (a cura di), *Enrico Fermi a Firenze. Le lezioni di Meccanica Razionale al biennio propedeutico agli studi di Ingegneria. 1924-1926*, Firenze University Press, Firenze 2015.



Fig. 8 – Nel chiostro di Arcetri attorno al pozzo, da sinistra Franco Rasetti, Nello Carrara⁹ e Enrico Fermi, dietro Rita Brunetti.

Fisica. — Sulla quantizzazione del gas perfetto monoatomico.
Nota di ENRICO FERMI, presentata dal Socio GARRASSO.

1. Nella termodinamica classica si prende come calore specifico a volume costante di un gas perfetto monoatomico (ritenerendosi a una sola molecola) $\epsilon = 3 k/2$. È chiaro però che se si vuole, anche per un gas ideale, ammettere la validità del principio di Nernst, bisogna ritenere che la precedente espressione di ϵ sia soltanto una approssimazione per temperature elevate, e che in realtà ϵ tenda a zero per $T = 0$, in modo che si possa estendere fino allo zero assoluto l'integrale esprimente il valore dell'entropia senza l'indeterminazione della costante. E per rendersi conto del come possa avvenire una tale variazione di ϵ , è necessario ammettere che anche i moti del gas perfetto debbano essere quantizzati. Si capisce poi come una tale quantizzazione, oltre che sul contenuto di energia del gas, avrà anche una influenza sopra la sua equazione di stato, dando così origine ai così detti fenomeni di degenerazione del gas perfetto per basse temperature.

Lo scopo di questo lavoro è di esporre un metodo per effettuare la quantizzazione del gas perfetto che, a noi pare, sia il più possibile indipendente da ipotesi non giustificate sopra il comportamento statistico delle molecole del gas.

Fig. 9 – Il lavoro di Fermi sulla quantizzazione del gas monoatomico¹⁰.

Quando nel 1926 Fermi si trasferì a Roma, Enrico Persico (Roma 1900-Roma, 1969) (fig. 10) venne a Firenze. L'arrivo di Persico fu di grande importanza per le sue straordinarie doti di insegnamento. Qui tenne il corso di Fisica Teorica che riguardava essenzialmente la Meccanica Quantistica. Le sue lezioni furono raccolte da Bruno Rossi, aiuto di Garbasso chiamato nel 1927 da Bologna, e Giulio Racah (ancora studente, si laureò nel 1930-1931). Queste lezioni furono pubblicate come dispense ma stampate così male che, sia a Firenze che a Roma, si diceva che quelle lezioni erano sì il Vangelo ma quello Copto. Fu Orso Mario Corbino (direttore dell'Istituto di Fisica di Roma) che le fece ristampare alla Cedam di Padova e così diventarono il Vangelo e basta. Queste lezioni furono il seme da cui poi germogliò un testo sul quale generazioni di fisici hanno imparato la Meccanica Quantistica¹¹.

⁹ A Nello Carrara (Firenze, 1900-Firenze, 1990), compagno di studi di Fermi e Rasetti presso la Scuola Normale di Pisa, è dovuta l'introduzione nella letteratura scientifica del termine 'microonde'.

¹⁰ Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, Volume III del 1926: E. Fermi, *Sulla quantizzazione del gas perfetto monoatomico*, «Atti dell'Accademia dei Lincei», vol. 3, no. 3, 1926, pp. 145-149. E. Fermi, *Zur Quantelung des idealen einatomigen Gases*, «Zeitschrift für Physik», vol. 36, no. 11-12, 1926, pp. 902-912.

¹¹ E. Persico, *Lezioni di Meccanica Ondulatoria*, redatte da B. Rossi e da G. Racah, Cedam, Padova 1930.



Fig. 10 – Ostia, 1927. Da sinistra: Emilio Segrè, Enrico Persico ed Enrico Fermi.



Fig. 11 – Bruno Rossi (Venezia, 1905-Cambridge, 1993) alla conferenza di Arcetri per il compleanno di Beppe Occhialini (1987). A fianco Manlio Mandò, docente e memoria storica dell'Istituto di Fisica.



Fig. 12 – Gilberto Bernardini (Fiesole, 1906-Fiesole 1995).



Fig. 13 – Giuseppe Occhialini (Fossombrone [Pesaro-Urbino], 1907-Parigi, 1993) e il satellite artificiale italo-olandese Beppo-SAX (dal soprannome 'Beppo' di Giuseppe Occhialini) per l'astronomia a raggi X lanciato da Cape Canaveral nel 1996.



Con l'arrivo di Bruno Rossi (1927) (fig. 11), Gilberto Bernardini (1928) (fig. 12) e le lauree di Giuseppe («Beppo») Occhialini (fig. 13) nel 1929 e di Giulio Racah (fig. 14) e Daria Bocciarelli (fig. 15) nel 1931, si formò un gruppo di giovani che dettero una grande spinta alla ricerca sui raggi cosmici. Questi studi ebbero inizio in seguito ad un famoso articolo del 1929 di Walter Bothe e Werner Kohlhorster in cui si mostrava che la radiazione cosmica osservata al livello del mare non era di tipo elettromagnetico ma consisteva invece di particelle ionizzanti e si ipotizzava che anche la radiazione primaria (quella che arriva sull'atmosfera degli spazi siderali) fosse di tipo corpuscolare.



Fig. 14 – Giulio Racah (Firenze, 1909-Firenze, 1965)¹².

¹² N. Zeldes, *Giulio Racah and Theoretical Physics in Jerusalem*, arXiv:physics/0703032.



Fig. 15 – Daria Bocciarelli (Parma, 1910-Roma, 2007) alla conferenza di Arcetri per il compleanno di Beppe Occhialini (1987).



Fig. 16 – Giorgio Abetti (Padova, 1882-Padova, 1982), Direttore dell'Osservatorio Astronomico dal 1921. [INAF Osservatorio Astrofisico di Arcetri - Archivio Storico]

Come Rossi ricorda: «[...] e così ebbe inizio uno dei periodi più esilaranti della mia esistenza. Era l'ebbrezza di chi, per primo, s'avventura in un paese sconosciuto? Era lo speciale clima creato dai rapporti fra gli amici di Arcetri? Era il sottile fascino dei colli toscani?»¹³. Rossi faceva riferimento a quello che poi è stato chiamato 'lo spirito di Arcetri'. E ancora, quando Rossi nel 1932 vinse il concorso a Padova e si dovette trasferire, scrisse nel medesimo volume: «Mi piangeva il cuore di lasciare Arcetri. Ero giovane e sapevo che vi sarebbero stati altri periodi di lavoro produttivo e di ricche esperienze. Ma sapevo anche che nessun altro periodo avrebbe avuto quello speciale sapore dei miei anni sui colli fiorentini».

Questo periodo è stato ricordato in una conferenza (detta la 'conferenza dei tre grandi'¹⁴) tenutasi ad Arcetri nel 1987 per gli ottant'anni di Beppe Occhialini a cui parteciparono anche Rossi e Bernardini¹⁵. In questa occasione fu ricordato il contributo fondamentale di Giorgio Abetti, allora Direttore del vicino Osservatorio (fig. 16) sotto la cui spinta nel 1928 nacque il Seminario Matematico Fisico ed Astrofisico di Arcetri che fu approvato ufficialmente dalla Facoltà nel 1932. Questo seminario fu di grandissima importanza per i giovani dell'Istituto di Fisica perché dette loro la possibilità di conoscere molti scienziati di fama mondiale che Abetti invitava regolarmente. A questo proposito Edoardo Amaldi, sempre in occasione della conferenza sopra menzionata, riferendosi ad una sua partecipazione al Seminario di Abetti¹⁶, riferisce le sue impressioni su Abetti descrivendolo come una figura eccezionale, dotata di una simpatia e di un fascino non comuni, che si interessava a qualsiasi problema sia di Fisica che di Astrofisi-

¹³ *Ivi*, p. 52.

¹⁴ In A. Bonetti, M. Mazzoni, *L'Università di Firenze nel centenario della nascita di Giuseppe Occhialini (1907-1993)*, Firenze University Press, Firenze 2007 è riportata gran parte della discussione che si svolse in quella occasione presenti anche Edoardo Amaldi e Daria Bocciarelli.

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ *Ibidem*.

ca, in un modo del tutto straordinario. Nell'incontro Beppe elencò alcuni dei componenti importanti dello 'spirito di Arcetri'; prima di tutto il «triangolo mistico» dei tre professori sempre disponibili, amati e rispettati: Garbasso, Persico, Abetti¹⁷. «L'atmosfera del "tu"» disse. Aggiunse poi alla lista la vicina trattoria toscana Antico Crispino e «l'estasi dei tramonti» sul colle.

In relazione alla ricerca sui raggi cosmici, Rossi osserva¹⁸: «Mi misi subito al lavoro. La solidarietà del gruppo si manifestò con l'offerta di una generosa collaborazione [...]». Come risultato di questo lavoro nacque il famoso circuito alla Rossi, un circuito costituito da triodi (fig. 17) e che permetteva di rivelare coincidenze triple di particelle ionizzanti (fig. 18).

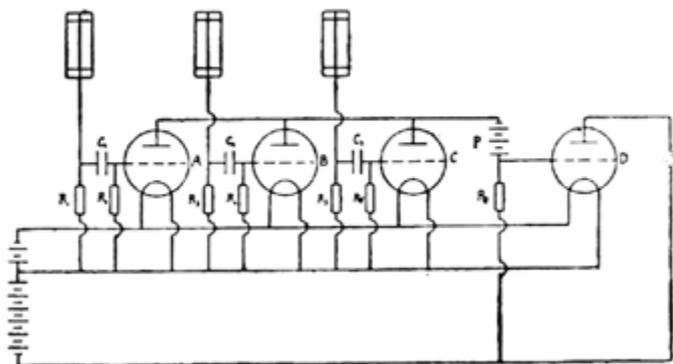


Fig. 17 – Il circuito di Rossi per rivelare coincidenze di raggi cosmici che arrivano sui contatori Geiger (i rettangoli in alto dello schema)¹⁹.

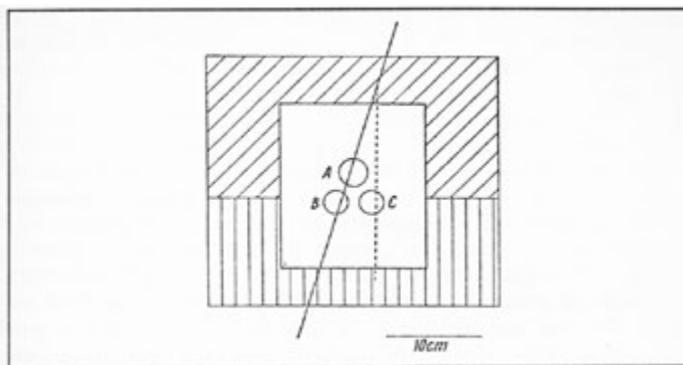


Fig. 18 – L'uso del circuito di Rossi per rivelare una coincidenza tripla che, nella disposizione in figura dei tre contatori, mostra la produzione di una radiazione secondaria (linea tratteggiata) da parte della radiazione primaria (linea continua)²⁰.

In quel periodo il gruppo di Rossi poteva contare anche su altri giovani laureati fiorentini, oltre a Daria Bocciarelli, Lorenzo Emo-Capodilista (laureatosi nel 1932) (fig. 19).

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, cit.

¹⁹ B. Rossi, «Nature», 125, 636, 1930.

²⁰ B. Rossi, «Physikalische Zeitschrift», 33, 30, 1932.

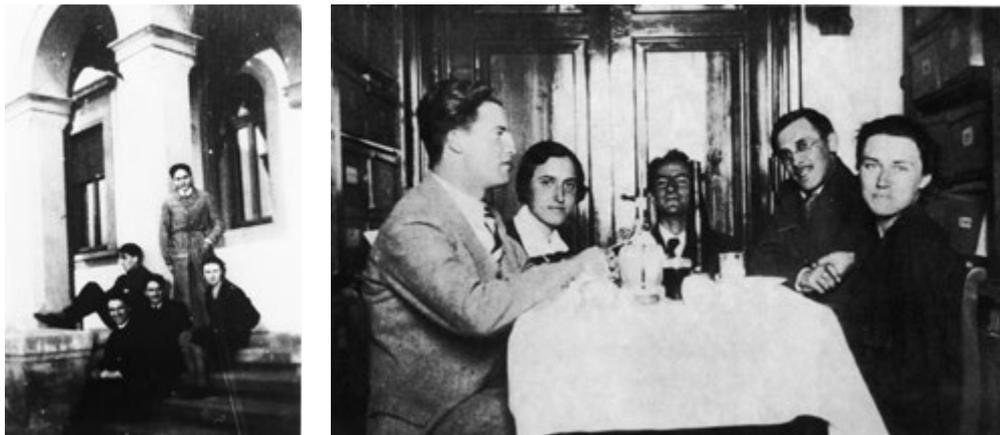


Fig. 19 – Due momenti della vita ad Arcetri. Nella foto di sinistra, partendo da sinistra Beppo Occhialini, Gilberto Bernardini, Daria Bocciarelli, di fronte Bruno Rossi, dietro Pier Giovanni Caponi (laureato nel 1931), sulla porta di ingresso all'Istituto di Fisica. Nella foto di destra, a partire da sinistra, Emo Capodilista, Beatrice Crinò (laureata nel 1932), Gilberto Bernardini, Attilio Colacevich (laureato nel 1929) e Daria Bocciarelli, a pranzo all'interno dell'Istituto²¹.

Le conseguenze dello studio della fisica dei raggi cosmici furono molteplici. Una particolarmente importante derivava dalla mancanza in Italia di competenze sulle camere a nebbia che erano strumenti fondamentali per determinare le caratteristiche delle particelle. Patrick Blackett, a Cambridge, era il massimo esperto europeo sull'argomento e Rossi decise di inviare Occhialini a lavorare con Blackett. Occhialini partì nel 1931 portandosi dietro le competenze acquisite ad Arcetri nel campo delle coincidenze. L'idea era di combinare il circuito alla Rossi con la camera a nebbia. Nel 1933 Blackett e Occhialini ottennero i primi risultati. Il risultato più esaltante fu la scoperta degli sciame prodotti dai raggi cosmici. Inoltre, grazie alla camera a nebbia immersa in un campo magnetico, si riuscirono ad osservare i componenti dello sciame e determinare anche il segno della carica delle particelle. Inoltre poterono confermare la scoperta di Carl Anderson del positrone (1932).

Contrariamente agli altri Racah, che era un teorico, non fu molto coinvolto nelle ricerche fatte dal gruppo di raggi cosmici. Dal 1932 al 1937 tenne il corso di Fisica Teorica, si trasferì poi a Pisa ed in seguito alle leggi razziali, nel 1939, in Israele. Si recava spesso a Roma per discutere con Enrico Fermi, Ettore Majorana e Gian Carlo Wick. Racah aveva stabilito anche un importante rapporto di lavoro con Wolfgang Pauli a Zurigo e con lui pubblicò vari lavori. Sono famose le sue lezioni di teoria dei gruppi e spettroscopia atomica tenute nel 1951 a Princeton. Molti fisici hanno studiato la teoria dei gruppi su queste lezioni poi pubblicate dalla Springer Verlag.

I rapporti tra il gruppo di Firenze e quello di Roma in quegli anni erano molto stretti. Rasetti, assistente di Garbasso nel 1922, nel 1926 diventò aiuto di Orso Mario Corbino occupando il posto lasciato libero da Persico, che era stato chiamato a Firenze sulla cattedra di Fisica teorica. Questo scambio di personale rafforzò i rapporti e le collaborazioni tra i due gruppi che raggiunsero presto fama internazionale lavorando su argomenti diversi, raggi cosmici a Firenze e spettroscopia atomica, effetto Raman e dal 1932 fisica nucleare a Roma (fig. 20). Quando nel 1931 si tenne a Roma un importante convegno di

²¹ Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, cit.

fisica nucleare, cui parteciparono numerosi premi Nobel e figure di rilievo della fisica dell'epoca, l'unico relatore italiano invitato fu Bruno Rossi che tenne una relazione sui raggi cosmici. Edoardo Amaldi ricorda²² le frequenti visite.



Fig. 20 – Convegno di Fisica Nucleare (Roma, 1931): Enrico Fermi (Premio Nobel nel 1938) al centro indicato da una freccia, con Paul Ehrenfest; in prima fila, da sinistra: Owen Richardson (Premio Nobel nel 1928), Robert Millikan (Premio Nobel nel 1923), Marie Curie (Premio Nobel nel 1903 e nel 1935), Guglielmo Marconi (Premio Nobel nel 1909) con accanto Niels Bohr (Premio Nobel nel 1922). Bruno Rossi è l'ultimo a destra in prima fila.

Durante una di queste visite, in un fine settimana nel 1933, Bruno Rossi, dopo una discussione sull'effetto del campo magnetico terrestre prima in istituto poi al mare con i colleghi romani, il lunedì scrisse un articolo su questo tema insieme a Fermi. Quando poi Fermi avrà bisogno di contatori Geiger per lo studio della radioattività indotta da neutroni, i fiorentini forniranno tutte le loro competenze. Ricorda ancora Amaldi²³ che, quando Rossi si era ormai trasferito a Padova,

un fine settimana di aprile o maggio 1934 vennero a Roma Bernardini, Occhialini, Daria Bocciarelli e Emo Capodilista; ci portarono delle scatole piene di contatori Geiger e di contatori proporzionali: erano un regalo per aiutarci nel nostro lavoro [...] Erano bellissimi e funzionavano benissimo ma purtroppo la geometria non era quella adatta [...]»²⁴.

A questo scopo è interessante l'ipotesi avanzata recentemente²⁵ che, tra i contatori testati da Fermi e di cui il quaderno Irpino riporta le misure, ci fossero proprio i contatori portati dai fiorentini. La presenza in questa lista di un «grosso contatore di ottone» farebbe pensare proprio a contatori per raggi cosmici. Come dicono Francesco Guerra e Nadia Robotti: «se invece la visita riportata da Amaldi fosse in realtà avvenuta nel marzo 1934, allora tutta la ricostruzione dei contatori utilizzati a Roma andrebbe rivista, e il ruolo di Arcetri ne verrebbe amplificato». D'altra parte come affermano gli autori: «Naturalmente sarebbero necessarie altre prove per poter raggiungere conclusioni certe su

²² Bonetti, Mazzoni, *L'Università di Firenze nel centenario della nascita di Giuseppe Occhialini (1907-1993)*, cit.

²³ *Ibidem*.

²⁴ Sempre Amaldi in Bonetti, Mazzoni, *L'Università di Firenze nel centenario della nascita di Giuseppe Occhialini (1907-1993)*, cit.

²⁵ F. Guerra, N. Robotti, *Enrico Fermi e il quaderno ritrovato 20 marzo 1934 – La vera storia della scoperta della radioattività indotta da neutroni*, SIF, Bologna 2015.

questa importante conclusione». In ogni caso questo episodio è una conferma ulteriore degli stretti rapporti tra i due gruppi e sulla importanza del ruolo di Rossi nell'aver portato il «segreto» di Bothe sulla tecnica di costruzione dei rivelatori per raggi cosmici da Berlino a Roma via Firenze, ovvero la tecnica che utilizzava un filo centrale d'alluminio invece che d'acciaio²⁶. Rossi si era infatti recato nel 1930 con una borsa di studio del CNR, procurata da Garbasso, a trascorrere un periodo a Berlino nel laboratorio di Bothe.

L'avvio delle ricerche nucleari in Italia risale al 1933 e, tra gli istituti coinvolti oltre a Roma e Padova, vede anche quello di Firenze. È curioso notare²⁷ che questo programma assegnava a Firenze il compito di studiare «l'eccitazione dei neutroni in diversi elementi con particelle alfa di varia energia nonché delle disintegrazioni prodotte dai neutroni nell'attraversare la materia». Questo programma coinvolgeva Bernardini, Bocciarelli e Capodilista ma sarà svolto essenzialmente all'estero da Bernardini e Emo Capodilista a Berlin Dahlem dove lavorava Lisa Meitner. Il gruppo di Padova avrebbe dovuto occuparsi di raggi cosmici mentre il gruppo di Roma avrebbe dovuto occuparsi di spettroscopia gamma. Il gruppo di Roma, come è ben noto, sotto la guida di Fermi avrebbe nel 1934 scoperto la radioattività indotta da neutroni, aprendo la strada della fissione nucleare.

Purtroppo alla fine degli anni '30 finisce il periodo aureo della fisica fiorentina. Nel 1932 Rossi andò a Padova. Bernardini lasciò Firenze per Camerino nel 1937. Occhialini, come detto, andò a Cambridge nel 1931. Rientrò a Firenze 1934, ma partì per il Brasile nel 1937. Daria Bocciarelli passò all'Istituto Superiore di Sanità a Roma nel 1938. Più in generale la fisica italiana fu completamente depauperata, in buona parte a causa delle leggi razziali. Enrico Fermi, Bruno Rossi, Rasetti, Emilio Segré, Bruno Pontecorvo furono solo alcuni dei nomi persi alla scienza.

Per quanto riguardava Firenze era poi da aggiungere la morte di Antonio Garbasso nel 1933 a 62 anni. Veniva sostituito da Laureto Tieri (Bolognano [Pescara], 1879-Firenze, 1952), direttore dal '33 al '48. L'aria dell'Istituto era cambiata, non c'era più 'lo spirito di Arcetri'. Forse questi giovani sarebbero andati via ugualmente, ma certamente il cambiamento dell'atmosfera che si respirava in Istituto ne fu in buona parte responsabile.

In quel periodo si laurearono anche Sergio De Benedetti (1933-1934), Manlio Mandò (1934-1935), Michele Della Corte (1938-1939) e Giuliano Toraldo di Francia (1939-1940). Arrivarono Paolo Franzini da Pavia, Ricca da Messina e Simone Franchetti nel 1937 (Franchetti si era laureato in Chimica a Firenze nel 1930), nel 1939 Della Corte diventò assistente.

Nel 1939 la Facoltà aveva assegnato a Franchetti la cattedra di Fisica Teorica, decisione che però il Ministero non accettò per motivi razziali. Tieri permise a Franchetti di frequentare l'Istituto dalle nove di sera in poi, ma in seguito anche questo permesso gli fu revocato.

I neo-laureati fiorentini di quel periodo, in particolare Mandò, Della Corte e Toraldo di Francia, furono coloro che contribuirono alla rinascita della fisica fiorentina nel difficile periodo del dopoguerra e fu Simone Franchetti ad assumere la carica di Direttore dell'Istituto, carica che tenne sino al 1977.

Il ruolo di Arcetri e dei suoi ricercatori nel periodo di interesse della Mostra è stato riconosciuto in varie sedi come risulta dalla due targhe di figura 21.

²⁶ Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, cit.

²⁷ Guerra, *Robotti, Enrico Fermi e il quaderno ritrovato 20 marzo 1934 – La vera storia della scoperta della radioattività indotta da neutroni*, cit.

Le ricerche compiute dalla scuola di fisica di Arcetri negli anni che abbiamo analizzato hanno avuto conseguenze molto importanti per lo sviluppo della statistica di Fermi-Dirac e nello studio delle tematiche relative ai raggi cosmici. Ricordiamo che i raggi cosmici sono stati fondamentali per lo sviluppo della fisica delle particelle elementari. A parte la scoperta del positrone, a cui abbiamo già accennato, ricordiamo la scoperta dei muoni e delle particelle strane.

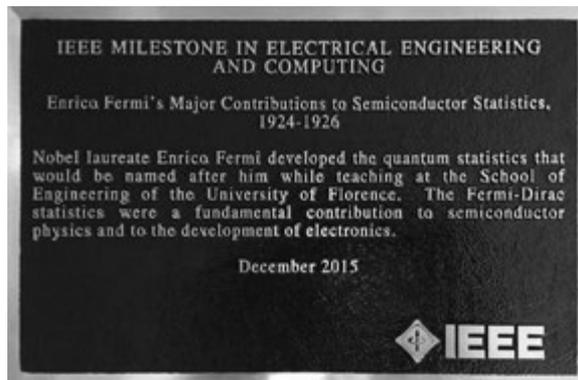


Fig. 21 – In alto: targa della European Physical Society posta all'ingresso di Arcetri che riconosce il luogo come sito storico della predetta Società. In basso: la targa dell'IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) posta all'Università di Firenze che evidenzia come la statistica sviluppata da Fermi segni l'alba della moderna elettronica.

I luoghi della fisica a Firenze

La prima sede dell'Istituto di Fisica fu in un palazzo storico situato in via Gino Capponi, insieme ad altre attività di ricerca dell'Istituto di Studi Superiori. Purtroppo la disponibilità per gli studi ed i laboratori era di pochissime stanze, tanto che nel 1915 ne fu deciso il trasferimento subito fuori città, sul colle di Arcetri (fig. 1), nella stessa area dove l'Osservatorio Astronomico era stato inaugurato nell'autunno del 1872. L'originale 'Specola' astronomica, istituita dal Granduca Pietro Leopoldo vicino a Palazzo Pitti, aveva dovuto lasciare il centro di Firenze a causa dell'inquinamento luminoso provocato dalle prime installazioni dell'illuminazione pubblica; scartato il progetto di trasferirsi all'interno dello storico Giardino di Boboli, e dopo un iniziale tentativo di stabilirsi nella Villa Medicea di Poggio Imperiale subentrando all'esistente collegio, era stato scelto un terreno nella medesima zona di proprietà demaniale. Dopo un avvio incerto, ad inizio Novecento l'attività astronomica aveva ricevuto un nuovo impulso. Antonio Garbasso, divenuto Direttore dell'Istituto di Fisica, concepì allora la nascita in quella stessa area di quello che oggi si chiama un Polo didattico-scientifico; questo, sull'esempio dei campus d'oltralpe avrebbe dovuto comprendere, oltre a Fisica ed Astronomia, anche tutte le altre scienze. Il progetto tuttavia non ebbe seguito principalmente a causa del rifiuto di trasferirsi da parte degli altri Istituti, motivato con la disagiata collocazione un po' isolata del colle di Arcetri e collegata alla città solo da un tram a cavalli.

La costruzione dell'immobile per il nuovo Istituto di Fisica iniziò nel 1915 su terreno dell'Università, e la sua copertura, realizzata nel 1916, fu un evento importante che ebbe ampio risalto anche sulla stampa locale, come è documentato in queste pagine. Il festeggiamento fu patrocinato dal proprietario dell'impresa costruttrice, Giovanni Lazzeri, e dal Marchese Filippo Torrigiani, senatore a vita e soprattutto Soprintendente del Regio Istituto di Studi Superiori. L'inaugurazione e il reale inizio dell'attività dell'Istituto avvennero invece solo nel 1921, a causa di problemi tecnici e finanziari provocati dalla guerra.

La struttura del complesso era ispirata all'architettura toscana classica, poiché Garbasso riteneva la cultura italiana un esempio per l'Europa e, nella storia italiana, il Rinascimento il suo periodo di eccellenza. Ma la cultura del Rinascimento italiano si era sviluppata principalmente in terra toscana. Per questo motivo, per la cerimonia del 1916 fu scelto proprio il 24 giugno, S. Giovanni, Patrono di Firenze.

Insieme all'edificio di Fisica, che oggi è ricordato con il nome del suo proponente, 'Garbasso', venne costruito un piccolo padiglione per la Fisica Terrestre e in seguito un



Fig. 1 – Villa «il Gioiello» in Arcetri, dove Galileo Galilei visse gli ultimi undici anni della sua vita.



Fig. 2 – Il nuovo edificio del Dipartimento di Fisica e Astronomia al Polo Scientifico dell'Università di Firenze a Sesto Fiorentino.

Laboratorio di Ottica e di Meccanica di Precisione. Il primo avrebbe dovuto convincere il fisico siciliano Lo Surdo (1880-1949), Direttore dell'Osservatorio Meteorologico alla Specola, a rimanere a Firenze: questi si spostò invece a Roma, assumendo la direzione dell'Istituto di Fisica alla morte di Corbino (1937). Il padiglione servì comunque a chiamare a Firenze Rasetti, come Assistente nel nuovo Istituto. Quanto al Laboratorio, esso venne motivato dalle esigenze belliche della guerra mondiale: infatti il principale fornitore di strumentazione militare era sempre stato la Germania, che però in quel conflitto si trovava sul fronte avversario. Rinunciato all'Istituto di Fisica Terrestre, a fine anni '20 venne edificato, sulla base del Laboratorio di Ottica e Meccanica, il primo nucleo dell'Istituto Nazionale di Ottica, ufficialmente riconosciuto con Regio Decreto nel 1930, sotto la Direzione di Vasco Ronchi (1897-1988, laureato a Pisa nel 1919, poi a Firenze Assistente insieme a Rasetti ed Aiuto nell'a.a. 1927-1928). Le foto 12 e 13 della sezione III mostrano una ricognizione di Garbasso e Ronchi ai soffioni boraciferi di Larderello in vista di uno sfruttamento del Boro nella nascente industria nazionale del vetro ottico¹.

Sottolineiamo che la dedica dell'Istituto di Fisica ad Antonio Garbasso, nell'anno successivo alla sua scomparsa, fu fatta da Guglielmo Marconi, che come Presidente del CNR si trovava a Firenze per una Manifestazione di Ottica, e che Ronchi aveva invitato ad inaugurare il nuovo assetto viario del comprensorio di Arcetri (vedi fig. 22 della sezione II).

È degno di nota quanto risulta dalla tabella allegata, ossia che il numero delle donne laureate a Fisica in quegli anni si avvicinava al 30% del totale: aspetto notevole, vista la situazione nazionale, in particolare nell'ambito scientifico e soprattutto a Fisica.

Ricordiamo infine che nel 2001 il Dipartimento di Fisica si è nuovamente trasferito, lasciando la storica sede arcetrina per il nuovo Polo Scientifico nella piana di Sesto Fiorentino (fig. 2).

¹ P. Ginori-Conti, *Il vetro per l'Ottica in Italia*, Tip. Chiari, Firenze 1931. M. Mazzoni, *La rinascita dell'Ottica italiana* (1926), «Giornale di Astronomia», n. 3, 33, 2006.

Presentazione della Mostra

La Mostra *La Fisica ad Arcetri. Dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali* è organizzata dal Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze e dalla Sezione di Firenze dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, in collaborazione con l'Archivio Storico del Comune di Firenze, la Biblioteca di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze, la Fondazione Scienza e Tecnica ed il Museo Galileo di Firenze. Essa si tiene da maggio a settembre 2016 presso la Sala Espositiva dell'Archivio Storico comunale in Via dell'Oriuolo a Firenze. Il periodo di interesse della Mostra va dalla nascita della Regia Università di Firenze (1924) alla promulgazione delle leggi razziali in Italia da parte del Governo di Benito Mussolini (1938).

Il materiale esposto proviene dall'Archivio Storico del Comune, dall'Archivio Garbasso, dal Fondo Della Corte, dal Dipartimento di Fisica e Astronomia, dalla Fondazione Scienza e Tecnica e da collezioni private. L'Archivio Garbasso e il Fondo Della Corte sono conservati l'uno presso la sede di Arcetri del Dipartimento di Fisica e Astronomia e l'altro presso la Biblioteca di Scienze dell'Università di Firenze per volontà dei donatori, rispettivamente Toni Garbasso e Laura Della Corte. Il catalogo esce come terzo volume della serie di pubblicazioni associate alla rivista «Il Colle di Galileo».

Il catalogo è stato organizzato in cinque Sezioni come segue:

Da Via Capponi 3 ad Arcetri, gli anni '10-'20
Arcetri, la costruzione del nuovo Istituto di Fisica
Antonio Garbasso: fisico, sindaco e senatore
«Lo spirito di Arcetri», la scuola di fisica degli anni '20-'30
Infine è presente una sezione dedicata a strumentazione dell'epoca.

Un ringraziamento particolare dei curatori della Mostra va al personale dell'Archivio Storico del Comune di Firenze senza il cui supporto la Mostra non sarebbe stata possibile.

I curatori della Mostra

Luca Brogioni, *Archivio Storico del Comune di Firenze*
Roberto Casalbuoni, *Università di Firenze*
Daniele Dominici, *Università di Firenze*
Giulio Manetti, *Archivio Storico del Comune di Firenze*
Massimo Mazzoni, *Università di Firenze*
Giuseppe Pelosi, *Università di Firenze*

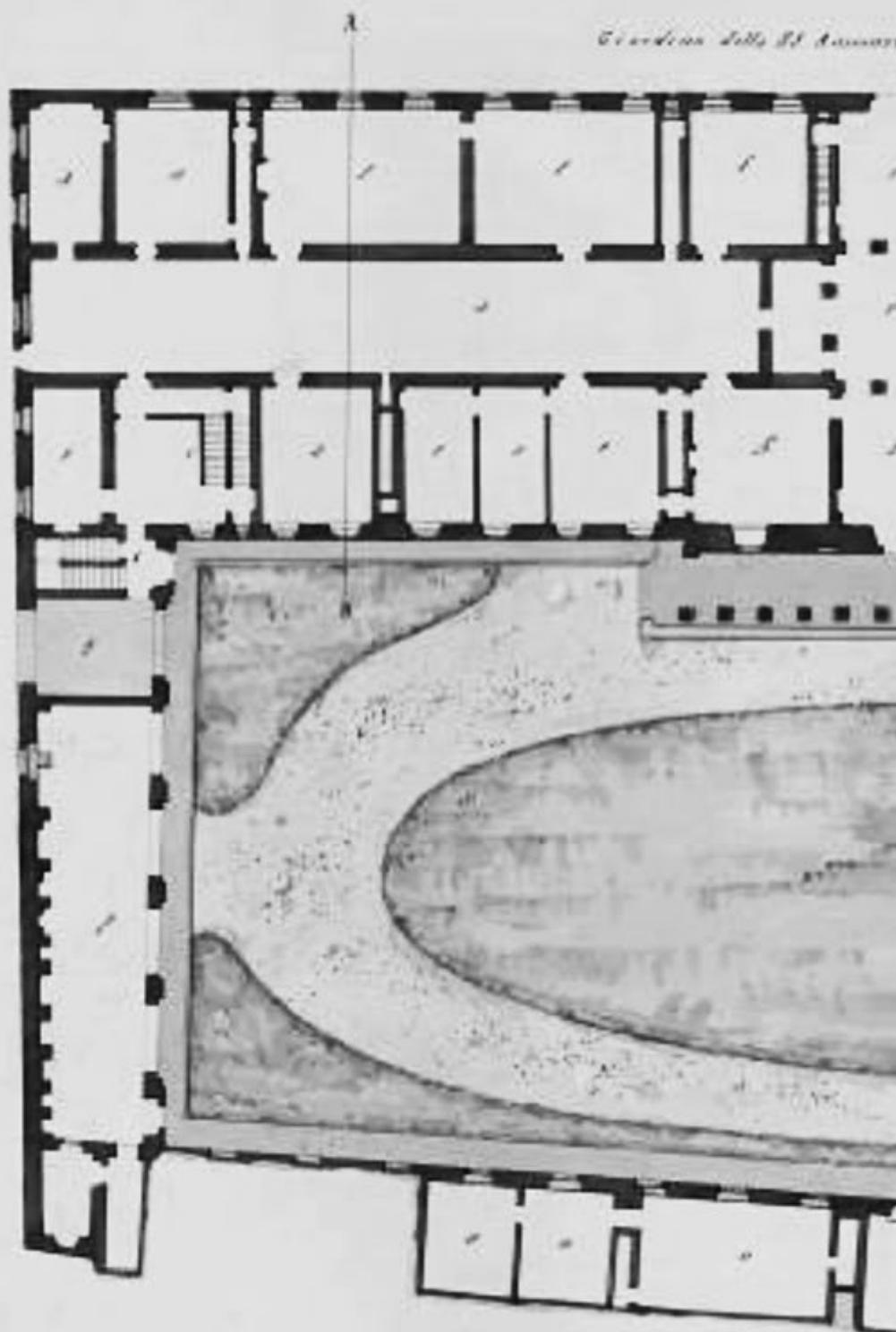
Pianta del Piano Terreno a

Giardino della S^{ta} Annunziata

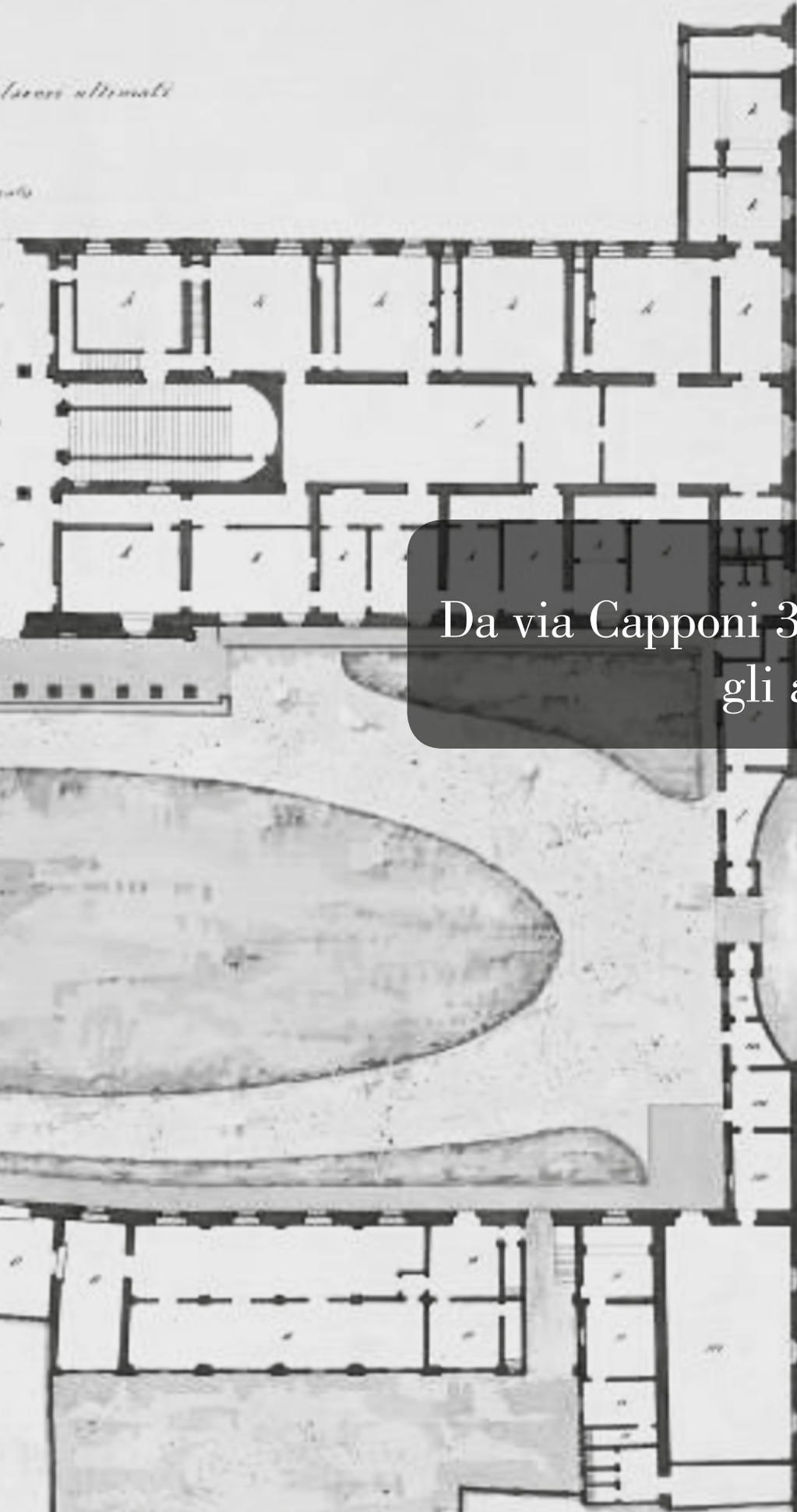
Descrizione

1. Camera padronale
2. Sala e gabinetto accanto
per ammasso di libri
3. Sala per servizio dei
familiari
4. Galleria di transe
5. Cucina
6. Scuderia
7. Portico
8. Stanza per deposito
di libri di transe
9. Sala da desinare
10. Sala per lavoro
di carta
11. Stanza per bambini
12. Sala e dispensa per
un lavoro
13. Sala per letto
14. Portico coperto per
accesso alle scuderie
e giardino
15. Sala vestibolo d'ac-
cesso

Giardino della S^{ta} Annunziata



lavori ultimati



SEZIONE I
Da via Capponi 3 ad Arcetri,
gli anni '10-'20

Via S. Felice

Immagine di apertura di sezione – Pianta dell'edificio che ospitava l'Istituto di Fisica, in via Gino Capponi, fino al 1921.
[Archivio Storico del Comune di Firenze] in via Gino Capponi fino al 1921.

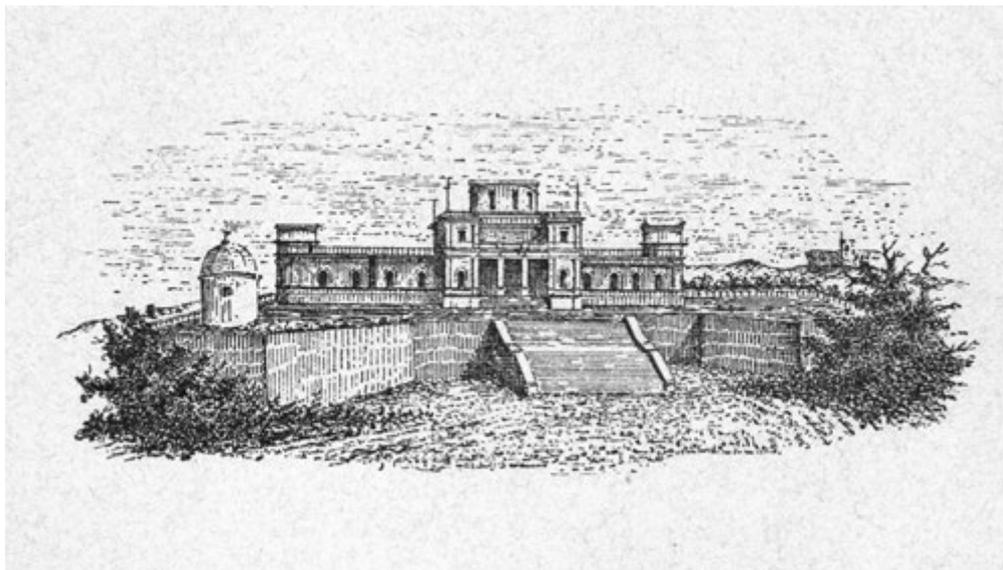


Fig. 1 – Il primo insediamento sulla collina di Arcetri fu l'Osservatorio Astronomico, qui in una incisione relativa all'inaugurazione (ottobre 1872).

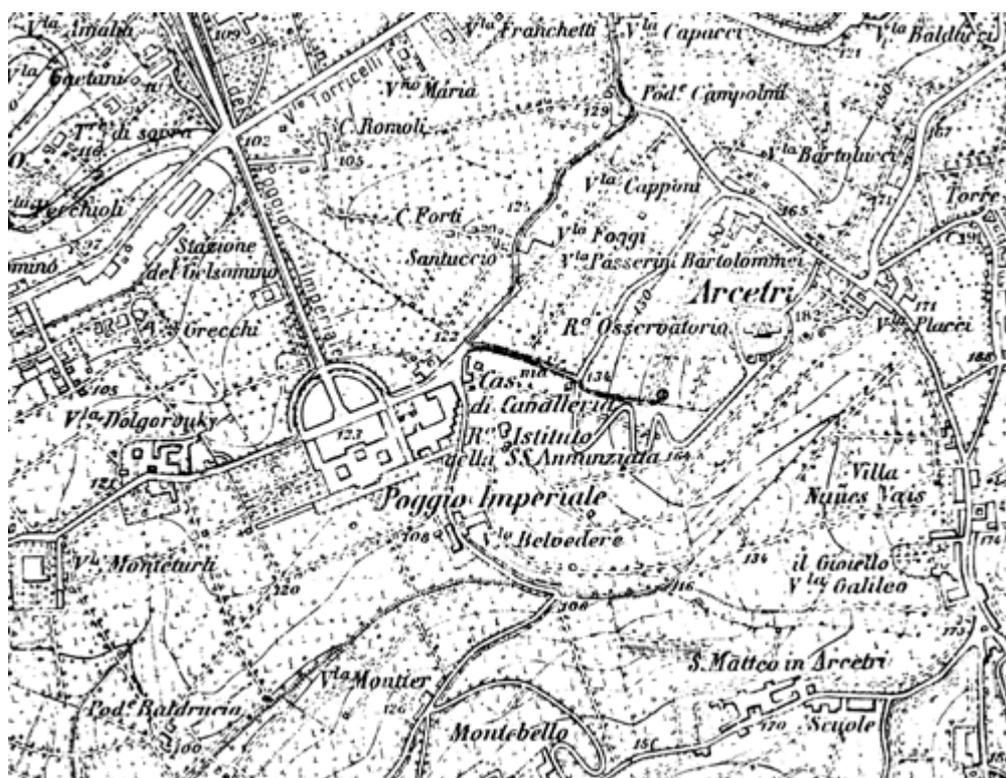


Fig. 2 – Carta dell'Istituto Geografico Militare del 1890, nella carta appare l'Osservatorio Astronomico di Arcetri e la casa di Galileo Galilei, Villa «il Gioiello». [Archivio Storico del Comune di Firenze]

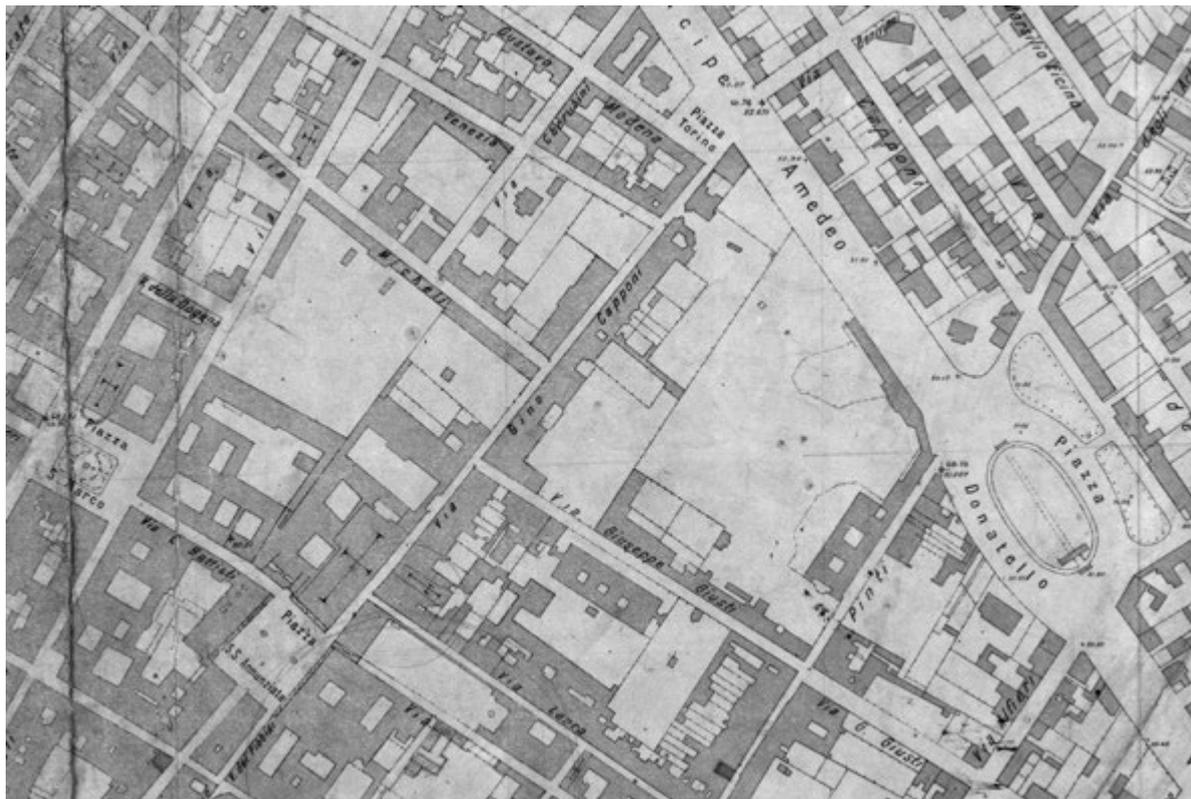


Fig. 3 – Carta dell'Istituto Geografico Militare del 1913-1920 della zona di via Gino Capponi dove era ospitato l'Istituto di Fisica. [Archivio Storico del Comune di Firenze]

(VI) Organico Docenti dell'Istituto di Arcetri

Periodo Direzione Garbasso (1913-14 a marzo 1933)

Anno	Aiuto	Assistente	Assistente	Altri	Note
1913-14	Lo Surdo	Brunetti	XXXXXXXXXX	XXXXX	
1916-17	N.N.	Brunetti	XXXXXXXXXX	XXXXX	
1918-19	Occhialini	Brunetti	XXXXXXXXXX	XXXXX	(R.A.)
1921-22	Brunetti	Ronchi	Ronetti (1)	(1)	Per la Fis.Terr.
1924-25	idem	idem	idem	Fermi(2)	(2)Inc.Fis.Mat. e Mecc.Raz.
1926-27	N.N.	idem	N.N.	Persico(3)	(3)Fis. Teor. e Inc. Mecc. idem
1927-28	Ronchi	Olivieri	Rossi	idem	idem
1930-31	Rossi	Bernardini	Occhialini	Rossi (4)	(4) idem
1932-33	Bernardini	Occhialini	Emo Capodilista(inc.)	Racah (5)	(5)Fis. Teor. (inc)
Bocciarelli (ass. inc. straord.)					
Nell'anno acad. 1932-33 avvenne la morte di Garbasso e la direzione dell'Istituto venne affidata ad interim a G. Abetti.					
Periodo direzione Tieri (fino agli inizi della guerra).					
1933-34		come 1932-33		Racah(6)	(6)Fis.Teor. (inc.)
1934-35		come 1932-33		idem	idem
1935-36	Bernardini	Occhialini	Bocciarelli (Ass. inc.)	idem	idem
1936-37		come 1935-36			
1937-38	Ricca	Franzini T.	Franchetti	Franchetti---	(Inc.Fis. Teor.)
1938-39	idem	idem	Della Corte	Franzini----	idem
1939-40		come 1938-39			

Fig. 4 – Organico docenti di Arcetri nel periodo 1913-1940. [Fondo Della Corte]

Laureati (dagli Annuari 1926-27 a 1938-39)

1926-27	In Fisica nessuno.
	In Matematica 3 .
1927-28.	In Fisica 1 : Conti Mario.
	In Matematica 1 .
1928-29	In Fisica 4 : Londel Luisa, Marconi Rita, Panerai Tullia, Tini Rodolfo.
	In Matematica 4 .
1929-30	In Fisica 4 : Colacevich Attilio, Occhialini Giuseppe, Romani Abigaille, Scandone Francesco.
	In Matematica 8 (tra cui Calamai Giulio)
	In Chimica 11 (tra cui Franchetti Simone)
1930-31	In Fisica 3 : Genovie' Gino, Racah Giulio, Righini Guglielmo .
	In Matematica 6 .
1931-32	In Fisica 4 : Baroni Ermanno, Bocciarelli Daria, Caponi Pier Giovanni, Mari Giovanni Antonio
	In Matematica 10 (tra cui Foa' Alberto)
1932-33	In Fisica 4 : Castellani Giuseppe, Cipriani Edvige, Crino' Beatrice, Emo Capodilista Lorenzo
	In Matematica 3 (fra cui Giorgio Sestini)
1933-34	In Fisica 2 : De Benedetti Sergio, Francese Clara .
1934-35	In Fisica 2 : Cantu' Claudio, Mando' Manlio .
1935-36	In Fisica 5 : Castelli Iris, Fracastoro Mario, Persano Aldo, Ricci Elena, Serafini Francesco .
1936-37	In Fisica 1 : De Seres Luigi .
1937-38	In Fisica 4 : Barzotti Wedda, Landini Oliviero, Orzalesi Giuseppe, Pagani Lina.
1938-39	In Fisica 5 : Ballario Carlo, Barocas Vinicio, Losco Domenico Della Corte Michele, Tesel Ulisse .
1939-40	In Fisica 5 : Ammannati Arrigo, De Guidi Mario, Merli Mario, Toraldo di Francia Giuliano, Vanni Sollimano.

Fig. 5 – Laureati in Fisica e in Matematica nel periodo 1926-1940. Apprezzabile la percentuale femminile. [Fondo Della Corte]

Le donne laureate in Italia

La Federazione Italiana Laureate e Diplomate di Istituti Superiori si è costituita ufficialmente nella primavera del 1921 con due Sezioni, già fiorenti in potenziale da più anni, a Roma e a Milano.

Le trattative, corse dapprima tra incaricate inglesi e il Consiglio Nazionale D. I., con un gruppo milanese e con talune signore fiorentine, non avevano ancora potuto far sbocciare la nostra giovane Associazione, quando, procuratomi il piacere di conoscere nel soggiorno romano, la Prof. Pia di Castelvecchio (che in Londra molto onora il nome della patria) potei per suo mezzo, affrettatamente, far delegare la Prof. Cimino-King, là residente, perchè nel consesso internazionale, che là si teneva, le donne italiane non mancassero del tutto!

Pensate: la patria del sapere, dimentica e dimenticata!

Maturata così una buona intenzione, traendola, dall'indeterminato desiderio, all'esistenza concreta, per un giusto orgoglio nazionale e femminile, ora la nostra Associazione è florida di nuove gemme già sbocciate a Torino, e in formazione a Venezia, Arezzo, Firenze, Perugia come speriamo avvenga in ogni città universitaria.

Sorta su le direttive della « International Federation of University » alla quale è federata, la nostra F. I. L. D. I. S. ha lo scopo di stringere maggiori e migliori rapporti fra le donne colte delle varie nazioni, di unirle in una lega atta a difendere sempre più i loro interessi comuni e a rafforzare quelle basi di sim-

patia internazionale, su le quali dovrebbe poggiare la Lega delle Nazioni.

Ma non soltanto enuncia programmi: soprattutto li attua nel modo più utile e invogliante: già le nostre laureate hanno concorso ad una Borsa internazionale di studio L. 27.000, riuscendo quasi a vincerla, certo a raccogliere promettentissime lodi; ora sono offerte altre due Borse, una di cento sterline e l'altra di mille dollari; già sono invitate a trascorrere un anno gratuitamente nei « Colleges » d'America; già le Delegate per Parigi, ove sono state liberalmente ospitate, in occasione dell'adunata, non solo europea, ma mondiale, nel passato estate, hanno rinsaldato i vincoli di amicizia e le necessità dell'intesa.

E se lusinga, noi, Italiane, ancora, per la maggior parte, attaccate alla tradizione domestica e quindi... casareccia, un onorevole viaggio all'estero, quale conforto non può darci la più amichevole accoglienza in patria, quando gli studi o la professione, ci sbalzano sole, fuori di casa, tra gente ancora ostile e diversa? Un volto amico, che, alla stazione, ci incontri col sorriso fraterno, una consigliera, nel paese nuovo per noi e spesso ospitale, non sarà tutta la fragranza capace di colmare la nostra solitudine malinconica? E nelle città maggiori, dove, in breve tempo, per un cimento di fatica o per una gioia di bellezza, dobbiamo correre Biblioteche, Ministeri, Gallerie, Musei, qual prezioso filo d'Arianna non potrà darci la compagna esperta e paziente?

Fig. 6 – L'emancipazione delle donne in Italia, la nascita della Federazione Italiana delle Laureate (1921). [Fondo Della Corte]

Indirizzo del mittente da riprodurre nelle risposte

Cognome } Antonio Garbasso
 Nome }
 Grado } Tenente
 Reggimento } 3° Genio
 Arma }
 Compagnia } XIII Telegrafisti
 Squadre }
 Battaglione } VII Corpo 2° Armata
 Reparti speciali }
 (Prov. di)

Dr. Rita Brunetti
 Via Gino Capponi 3
 Firenze

UFFICIO POSTE MILITARE
 7.2.16
 DIVISIONE

Carolina postale italiana in franchigia
 Corrispondenza



6. II. 1916

Caro signorina, mandi pure il tubo a Parma, nel modo più sicuro. Trattante potrebbe vedere se Lei riesce di farne fare un paio al Bergiotti, ma servirebbe a noi e il secondo lo prenderei pure il Prof. Cardani. Ho piacere che il primo spettro Lei sia riuscito, brava signorina! Mi saluti il tuo sardo e il Louaglio; io spero di poter fare una scappata a Firenze alla fine del mese o ai primi di marzo - cordialmente tua
 A.G. Q. Garbasso

Fig. 7 – Lettera di Antonio Garbasso a Rita Brunetti, indirizzata in via Gino Capponi 3, nel periodo in cui Garbasso era militare 1916. [Fondo Della Corte]

1.71

18 Ottobre 1918
Italian War Mission
1635 Connecticut Avenue,
Washington D. C.

Gentile Signorina,

Spero che la censura lasci passare l'opuscolo dell'amico Occhialini sul Governo Italiano; io non lesio passare gli opuscoli sulla "vecchia Signora", che ho fatto conoscere ai miei amici qui per il mio "sweetheart" in Italia.

Spero vivamente di venire a passare il Natale con uno stabile ritorno in patria in dicembre da due o tre mesi che sarevo star qui se sono passati sedici sono diventati un po' scettici in materia ed è bene prepararsi ai regali natalizi. Quindi vista la sua grande cortesia e il suo buon gusto decido di darle il suddetto opuscolo ed amico avanziamo la domanda per altre riproduzioni per la somma accennata, anzi faccia pure venticinque dollari... c'è la miseria! e suoi la festa... addio.

Come un tempo di gioia mi viene in mente ora che sarebbe opportuno che le inviassimo una chèque ed relativo

Fig. 8a

Fig. 8a e Fig. 8b – Lettera di Giorgio Abetti a Rita Brunetti in cui si parla, nella seconda pagina, dell'Ufficio Innovazioni e Ricerca, 1918. Tra il 1917 e il 1918, Giorgio Abetti e Augusto Occhialini si trovavano negli Stati Uniti in missione militare per conto dell'Ufficio Invenzioni e Ricerche, emanazione del Ministero della Guerra. Della delegazione facevano parte vari

importo.
 O c'è stato il partito ieri per Pittsburgh e me dice di
 aver ricevuto una sua lettera in cui Ella riferisce le spese
 fatte. Così vedo che con l'archivio scapita di lire 252.09
 corrispondenti al cambio odierno e circa 40 alla
 nostra copione le spese già fatte e farne di nuove.
 Con perdona? il disturbo per amore della Patria? Spuro di
 mi. In cambio ci dia cosa vuole: una tonnellata
 di vetro ottico, o una di gas mostarda... più gli austriaci
 tutto dell'ingrosso s'intende. E Lei non vada a
 trovarci. L'ufficio Invenzioni e Ricerche avrebbe molto bisogno
 di lei da questa parte.

Stia bene e nella speranza di rivederla presto mi
 creda sempre suo affetto

Giorgio Abetti

Fig. 8b

fisici italiani, tra i quali anche Giorgio Abetti futuro direttore dell'Osservatorio Astronomico di Arcetri (1921). L'Ufficio, costituito nel 1916, era interessato alla scienza applicata, in particolare allora per fini bellici, e fu il primo passo verso la fondazione del CNR (1923). [Fondo Della Corte]

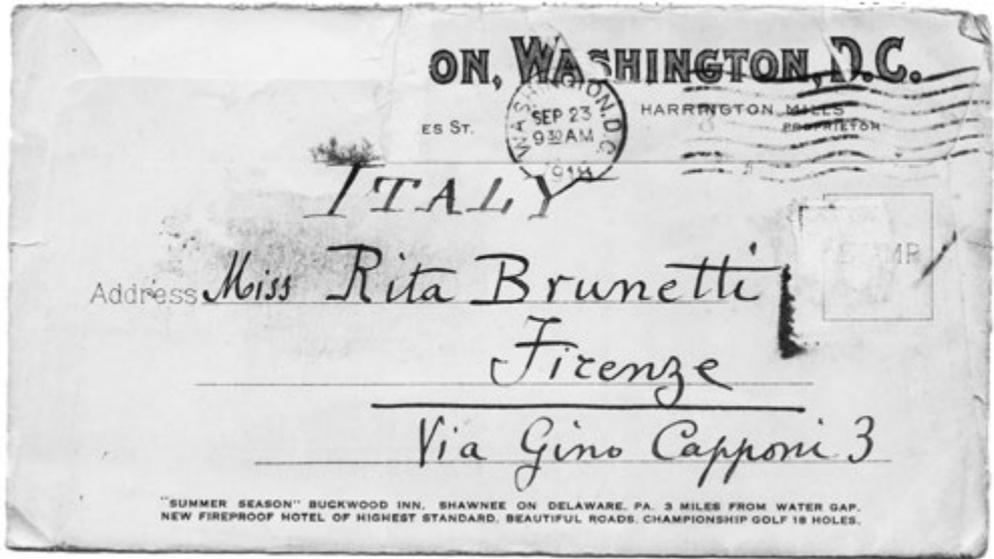


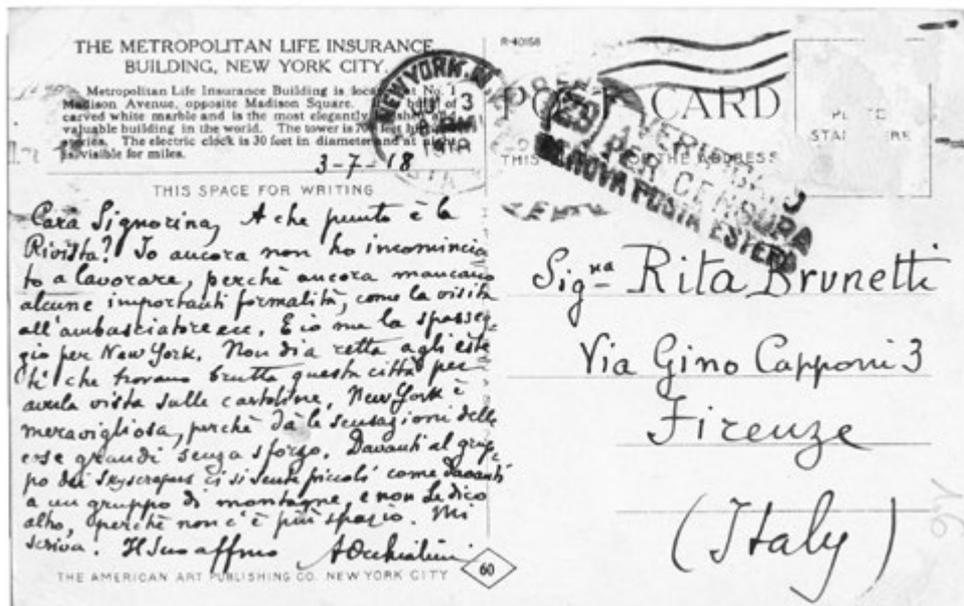
Fig. 9 – Busta contenente lettera di Augusto Occhialini a Rita Brunetti, 1918. (Si veda anche la didascalia di fig. 8) [Fondo Della Corte]



Fig. 10 – Il Laboratorio del prof. Robert W. Wood presso la Johns Hopkins University di Baltimora in un disegno di Augusto Occhialini, lettera a Rita Brunetti, 1918. (Si veda anche la didascalia di fig. 8) [Fondo Della Corte]



Fig. 11 – Cartolina di Augusto Occhialini a Rita Brunetti, 1918. (Si veda anche la didascalia di fig. 8) [Fondo Della Corte]



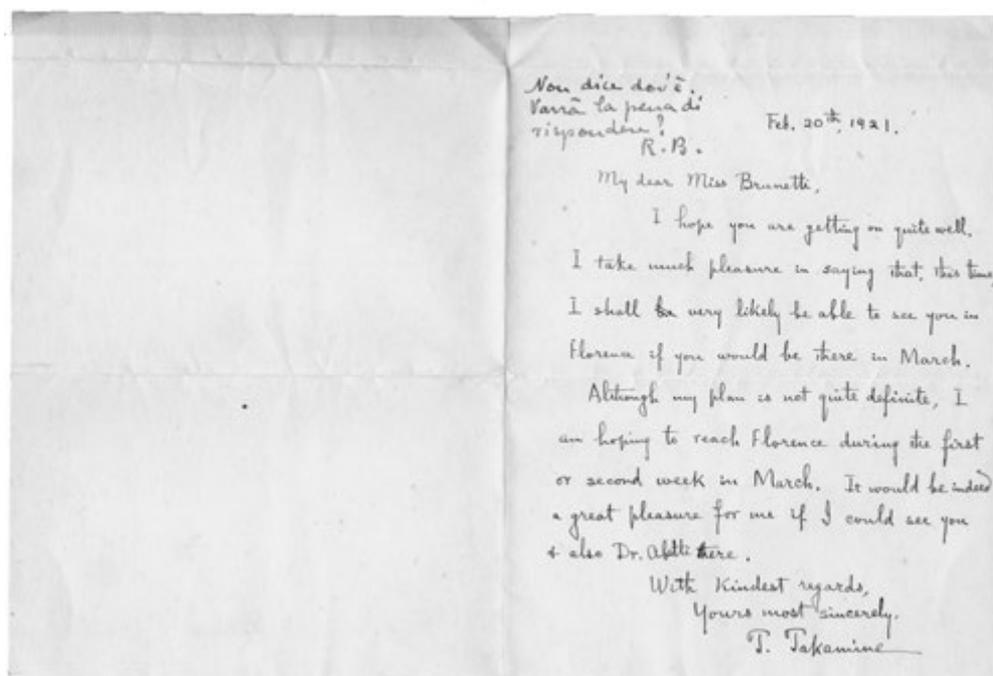
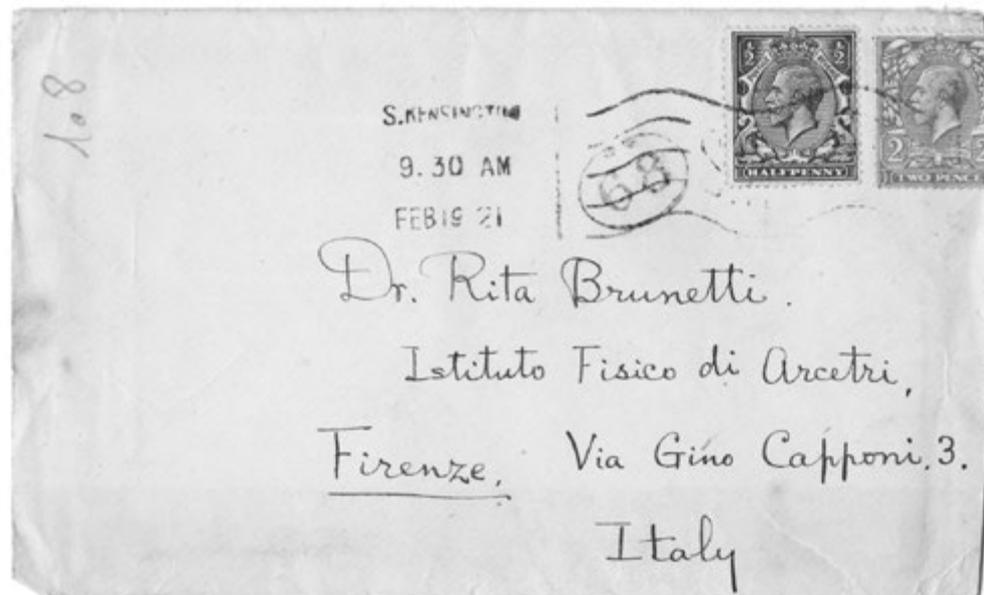


Fig. 12 – Lettera del fisico giapponese Toshio Takamine a Rita Brunetti, 1921 dove si nota il «doppio indirizzo» (la nuova sede dell'Istituto di Fisica di Arcetri e la vecchia sede di via Gino Capponi) che evidenzia la fase di transizione. [Fondo Della Corte]

SERIE DEI SOPRINTENDENTI

del già R. Istituto di Studi Superiori, pratici e di perfezionamento
dall'anno della fondazione

- 1859-63 — CAPPONI March. GINO, Senatore del Regno.
 1863-67 — BUFALINI Prof. MAURIZIO, Senatore del Regno.
 1867-72 — LAMBUSCHINI Prof. RAFFAELLO, Senatore del Regno.
 1872-80 — PERUZZI Comm. UBALDINO, Deputato al Parlamento.
 1880-89 — ALFIERI DI SOSTEGNO March. CARLO, Senatore del Regno.
 1889-92 — VIGLIANI S. E. PAOLO ONORATO, Senatore del Regno.
 1892-95 — GUCCIARDINI Conte FRANCESCO, Deputato al Parlamento.
 1893-96 — PAMPALONI Comm. Prof. AVV. TEMISTOCLE.
 1896-98 — TORRIGIANI March. FILIPPO, Senatore del Regno.
 1899-900 — BARGAGLI March. PIERO.
 1900-910 — RIDOLFI March. CARLO, Senatore del Regno.
 1911-921 — TORRIGIANI March. FILIPPO, Senatore del Regno.
 1922 — ORVIETO Comm. Dott. ANGILO.
 1923 — TORRIGIANI March. FILIPPO, Senatore del Regno.
 1924 — MERCI ORL. Comm. AVV. CESARE, ex Deputato al Parlamento Nazionale.

RETTORE.

CHIARÙGI Prof. GIULIO, Commendatore dell'Ordine della Corona d'Italia, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio corrispondente della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, della R. Accademia delle Scienze di Torino, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; Socio onorario della R. Accademia medica di Genova; Socio corrispondente della R. Accademia medica di Roma, della R. Accademia di Medicina di Torino, della Società medico-chirurgica di Bologna, dell'Accademia medico-chirurgica di Perugia; Socio effettivo dell'Accademia medico-fisica fiorentina; Socio onorario della Società italiana d'Antropologia ed Etnologia.

Fig. 13 — Elenco dei Soprintendenti del Regio Istituto di Studi Superiori. [Archivio Storico dell'Università di Firenze]



SEZIONE II

Arcetri, la costruzione del nuovo Istituto di Fisica

Immagine di apertura di sezione – Carta dell'Istituto Geografico Militare 1913-1920 [per cortesia dell'Archivio Storico del Comune di Firenze]. Nella carta appare l'Istituto di Fisica, l'Istituto di Fisica Terrestre ed il Regio Osservatorio Astronomico. L'Istituto di Fisica Terrestre è il nucleo dal quale ha avuto origine l'Istituto Nazionale di Ottica e dove probabilmente hanno alloggiato Franco Rasetti ed Enrico Fermi.

Giunta

FABBRICATI Mod. N. 181. A.
911 (254)-9000

Strada o Piazza *Via* Reg. d'Uff. N. *3029*  Reg. Gen. N. *21786* *L*

Piani di
Guillari **COMUNE DI FIRENZE**

UFFIZIO TECNICO

A *17 Agosto 1915*

Il Sindaco di Firenze

Vista l'istanza avanzata dal Signor *Gino Marchi*
per conto del *R. Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento in Firenze*
Sentito il parere in data *31 Luglio 1915*
della Commissione per l'applicazione del Reg. d'Igiene, nominata con
Deliberazione dell'On. Giunta del 7 Luglio 1911;

Permette di *costruire dei locali da adibire*
parte per l'Istituto di Fisica e in parte per la Fisica Terrestre
con accorp da Via Piani di Guillari, ed in espropriazione di
alloggi preesistenti

X e parte per la fisica Terrestre

Subordinatamente alle seguenti condizioni:

1. Che col presente permesso, che si rilascia senza pregiudizio dei vicini, che avessero interesse di reclamare, non s'intende acquistato per parte del richiedente alcun diritto per opporsi o pretendere alcuna indennità in qualunque caso e in qualsivoglia tempo, contro quelle disposizioni, che al Comune piacesse di adottare per migliorare le condizioni delle Strade o Piazze suddette, rinunciando ora per allora a qualsivoglia legge o consuetudine in contrario rispetto a tal genere d'indennità.
2. Che in quanto al pavimento stradale, che può essere interessato nell'esecuzione del domandato lavoro questo non possa smontarsi né ricostruirsi senza l'opera dell'Accollatorio mantentore della Sezione

Fig. _____ previa presentazione
del presente permesso, e le spese faranno carico al richiedente.

P/211

Fig. 1 – Permessi di costruzione di locali da adibire in parte per l'Istituto di Fisica e in parte per la Fisica Terrestre in via Piani dei Guillari ad Arcetri. Permesso rilasciato a Gino Marchi nell'interesse del Regio Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Anno 1915 [Archivio Storico del Comune di Firenze], CF 8007, fascicolo P.

XXXVI SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA

Riassunto delle comunicazioni fatte nelle sedute della Sezione Toscana nel 1915

Seduta del 28 Febbraio 1915, a Firenze.

Presiede il Prof. Garbasso.

La Sig.^{ma} Dott. Brunetti riferisce i suoi studi sperimentali sopra « il fenomeno di Stark-Lo Surdo nell'elio ». (Vedi *Nuovo Cimento*, 10, 34 e 41, 1915).

Il Prof. Garbasso parla del nuovo Istituto fisico che l'Istituto di Studi Superiori di Firenze fa costruire in Arcetri. Esso si comporrà dei Laboratori per la fisica, la fisica terrestre, l'astrofisica, la chimica fisica, in tanti fabbricati separati. La costruzione del laboratorio centrale, per la fisica, e di quello per la chimica-fisica, è incominciata e procede alacramente. Il Prof. Garbasso mostra ai presenti le piante, gli spaccati, le facciate, quali risultano dai progetti degli architetti. E s'intrattiene a descrivere la distribuzione degli ambienti, la loro assegnazione ai vari scopi, l'organizzazione dei servizi nel nuovo istituto fisico, che, quando poi sarà arredato e corredato dei mezzi di ricerca più moderni, non avrà nulla da invidiare ai migliori istituti fisici dell'estero.

Fig. 2 – Seduta SIF del 28 febbraio 1915 a Firenze («Nuovo Cimento», serie VI, v.X).



Fig. 3 – Interessante la copertina in cuoio dell'album fotografico della cerimonia per la copertura dell'Istituto di Fisica, proprio nel giorno della festa patronale di Firenze. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 4 – Cerimonia per la copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. A sinistra si riconosce il prof. Garbasso in divisa militare e in primo piano il fiorentino Sen. Filippo Torrigiani, Soprintendente del Regio Istituto di Studi Superiori. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 5 – Cerimonia per la copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. Antonio Garbasso, Direttore dell'Istituto, con colleghi ed autorità. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 6 – Cerimonia per la copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. Il Capitano Garbasso, al tempo Direttore del Servizio Fonotelemetrico dell'esercito, con il Sen. Torrigiani. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 7 – Cerimonia per la copertura dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. Pranzo sociale nel chiostro interno, offerto dal Sen. Torrigiani e dall'impresa costruttrice Giovanni Lazzeri. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 8 – Cerimonia per la copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. Sullo sfondo si vede l'Osservatorio astronomico il cui Direttore, Antonio Abetti, è al centro della foto, senza cappello. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 9 – Cerimonia per la copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. Oltre a Torrigiani e a Lazzeri, a destra, si riconosce a sinistra la dottoressa Bartoli, aiuto di Garbasso. [Archivio Storico Garbasso]

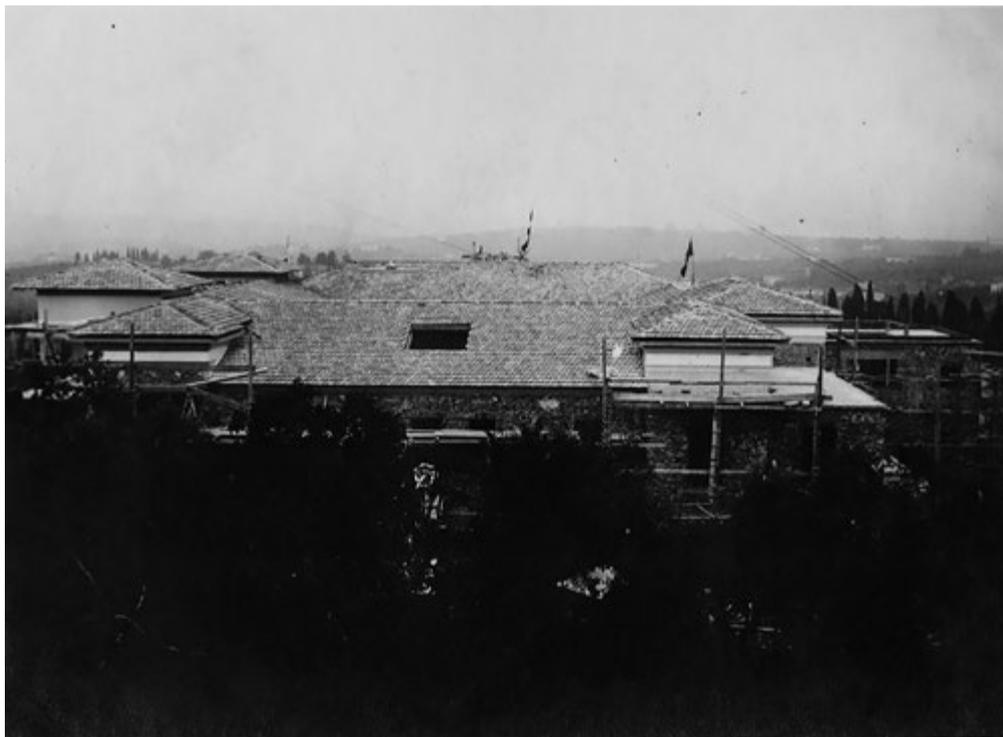


Fig. 10 – Copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri, 24 giugno 1916. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 11 – Copertura del tetto dell'edificio di Fisica in Arcetri e apposizione della bandiera, 24 giugno 1916. In primo piano si intravede una scala dell'Istituto di Fisica Terrestre. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 12 – L'inaugurazione degli Istituti di Fisica e di Fisica Terrestre avvenne alcuni anni dopo la copertura degli edifici: nel novembre 1921, come annunciato dal giornale locale «La Nazione». [Archivio Storico Garbasso]

IL NUOVO PATTO
 RASSEGNA ITALIANA DI PENSIERO E DI AZIONE

Qualunque uomo sia, qualunque sia la sua fede o il suo sistema, se fa il bene è più vostro compagno che il vostro compagno che il bene non lo faccia per bene che pensi, dica o scriva.
 G. PASCOLI.

ANTONIO GARBASSO

L'ORMA DI GALILEO
 UNA VISITA AI LABORATORI DI ARCETRI

Estratto dal N. 7-9, anno V, Luglio-Settembre 1922.

♣ ♣ ♣ ♣ PUBBLICAZIONE MENSILE ♣ ♣ ♣ ♣
 ABBONAMENTO ANNUO LIRE 30 ♣ ESTERO LIRE 40
 PRESSO LA CASA EDITRICE "L'AGAVE", VIA PO, 49, ROMA (34)

Fig. 13 – Promozione dei nuovi laboratori e dell'edificio di fisica sui principali periodici dell'epoca. [Collezione Massimo Mazzoni]



Fig. 14 – Il chiostro dell'Istituto di Fisica nel 1921, con finto pozzo e cipressi secondo lo stile classico di villa toscana, per espresso volere del prof. Garbasso. [Archivio Storico Garbasso]

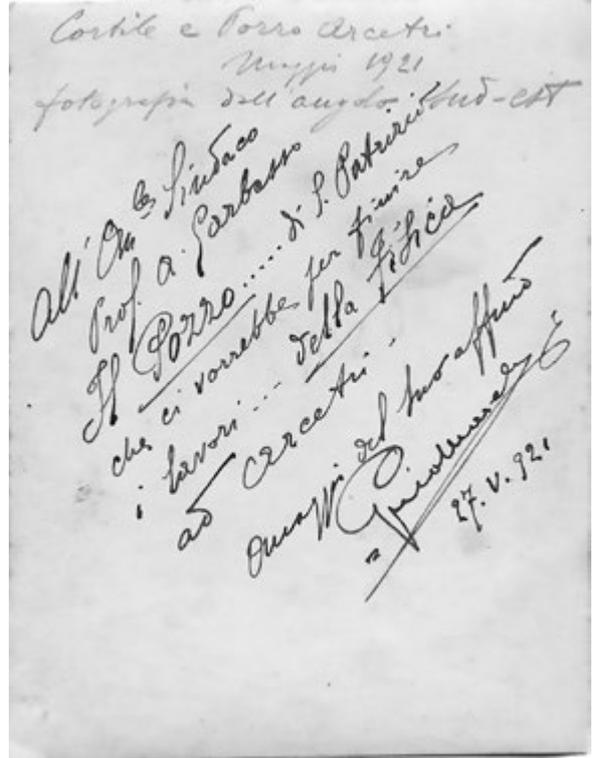


Fig. 15 – Retro con dedica dell'immagine precedente. Firma non decifrata. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 16 – Facciata dell'Istituto di Fisica in stile toscano e recante sul frontone la scritta *Aedes Galilaeo Sacrae*. [Archivio Storico Garbasso]

IL SOFFITTO DI ARCETRI

Firenze 4 Dicembre 1987

Caro Blasi,

ecco le considerazioni di Beppo sul soffitto di Arcetri:

l'Istituto è in parte cambiato..... il portico del chiostro non è più aperto, non c'è più il gelo invernale, il vento..... la biblioteca non è più quella..... ma l'anima e l'impronta culturale di Antonio Garbasso vivono ancora fondamentalmente in quel soffitto, in un modo non clamoroso, forse molti che salgono e scendono quelle scale lo vedono appena, ma quel soffitto è come una bibbia per i poveri, come le porte di certe chiese e gli affreschi di certi conventi, in concordanza con la mistura rinascimentale che animava il modo di essere di Garbasso

Per Beppo quel soffitto era, è una bibbia per i poveri laica: contiene le scoperte galileiane, e per di più nella forma criptica, quasi misterica, con cui Galileo le ha esposte.



Fig. 17 – Affreschi di Ezio Giovannozzi (Firenze, 1882-Firenze, 1964) sul soffitto dell'ingresso dell'Istituto di Fisica, raffiguranti le scoperte astronomiche di Galileo con relative citazioni galileiane in latino [Archivio Storico Garbasso]. Sopra: lettera di Alberto Bonetti, fisico Emerito dell'Università di Firenze, per i preparativi della conferenza di Arcetri per il compleanno di Beppe Occhialini (1987). Per un'analisi dell'iconografia di tutto l'edificio vedi: M. Mazzoni, S. Alvisi, *Un'astronomica "Bibbia dei poveri"*, alcune note su Antonio Garbasso e Giuseppe Occhialini, «Giornale di Astronomia», n. 1, 16, 2012.

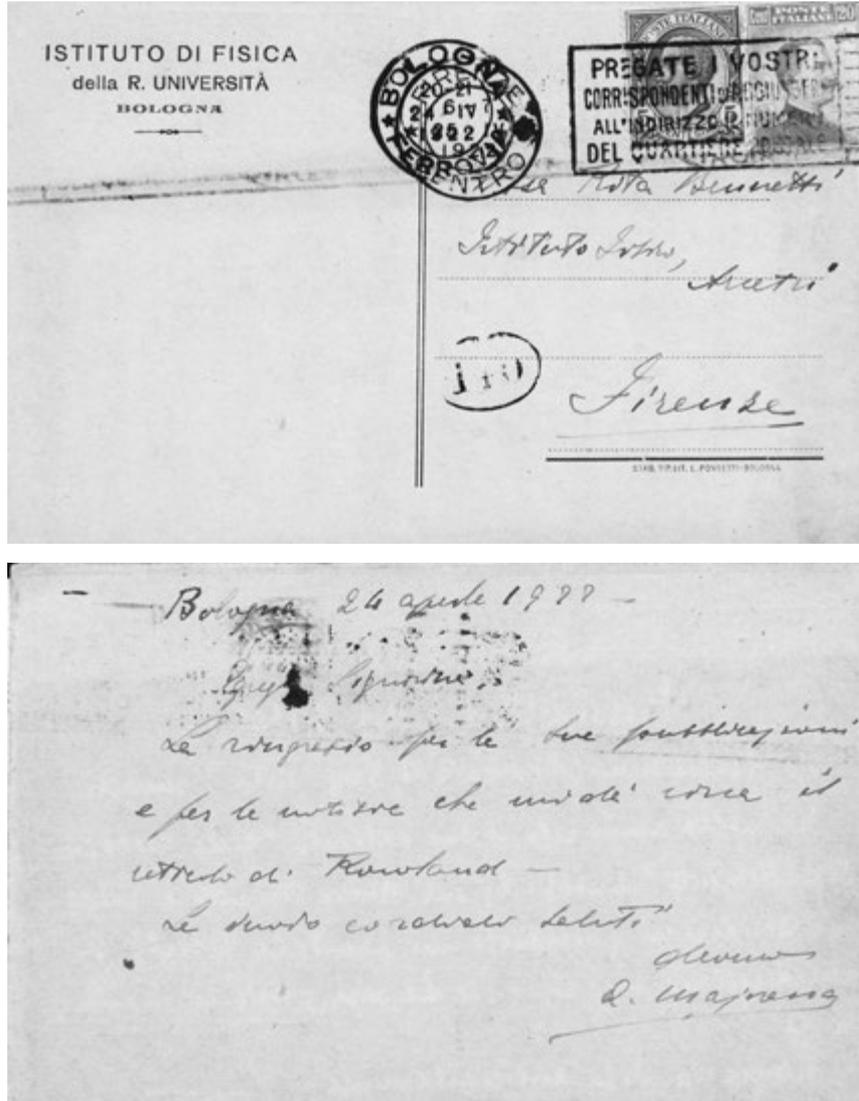


Fig. 18 – Cartolina di Quirino Majorana, zio di Ettore Majorana, a Rita Brunetti, 1922. La cartolina, come anche la corrispondenza nella figura che segue, evidenzia come il lavoro dei fisici si svolga ormai sulla collina di Arcetri. [Fondo Della Corte]



Fig. 19 – Lettera di Luigi Rolla (Genova, 1882-Genova, 1960), professore di Chimica Generale e Inorganica alla Regia Università degli Studi di Firenze, a Rita Brunetti, 1924 [Fondo Della Corte]. Luigi Rolla nel 1924 ritenne (con il collega L. Fernandes), in base a misure spettroscopiche, di avere individuato l'elemento chimico 61, che chiamò Florenzio – derivato di *Florentia*, nome latino di Firenze – ma la scoperta non fu confermata. L'elemento radioattivo 61 (Promezio), preparato artificialmente anni dopo, non esiste in natura perché troppo instabile.

Mod. N. 101 A. 4032
1927 (1500 3000)

COPIATO

Reg. Gen. N. *236/3*  Reg. d'Ufficio N. *1/200*

COMUNE DI FIRENZE

Direzione III.^a - Servizi Tecnici

Fabbricati ~~e lavori~~
mura ~~in genere~~

Strada o Piazza *Via S. Matteo in Arcetri*

A di *21* *01* u. 1928 Anno-VI-EP 19

Il Podestà di Firenze

Vista l'istanza avanzata dal Signor *Felice Guo*
Marchi su esito della *R. Università di*
Firenze, in data *20* *Giugno* 1928

Visti i vigenti regolamenti Edilizio, d'Igiene e di Polizia Municipale;

Visto il parere in data _____

della Commissione per l'applicazione dei Regolamenti Edilizio e d'Igiene:

Permette di *costruire un nuovo padiglione*
per officina meccanica annesso all'Istituto
di Ottica della R. Università di Firenze
con accesso dalla Via S. Matteo in
Arcetri, su esposto di proprietà
appartenenti alla Communità Religiosa

subordinatamente alla osservanza delle norme contenute nei menzionati regolamenti Edilizio, d'Igiene e di Polizia Urbana, norme che qui si intendono trascritte per intero, nonchè alle altre seguenti condizioni:

511011

Fig. 20 – Costruzione di un padiglione ad uso di officina meccanica annesso all'Istituto di Ottica della Regia Università di Firenze con accesso dalla via S. Matteo in Arcetri. Permesso rilasciato al professor Vasco Ronchi nell'interesse del laboratorio di ottica e meccanica di precisione dell'Istituto. Anno 1928 [Archivio Storico del Comune di Firenze], CF 8073, fascicolo S m., inserto.

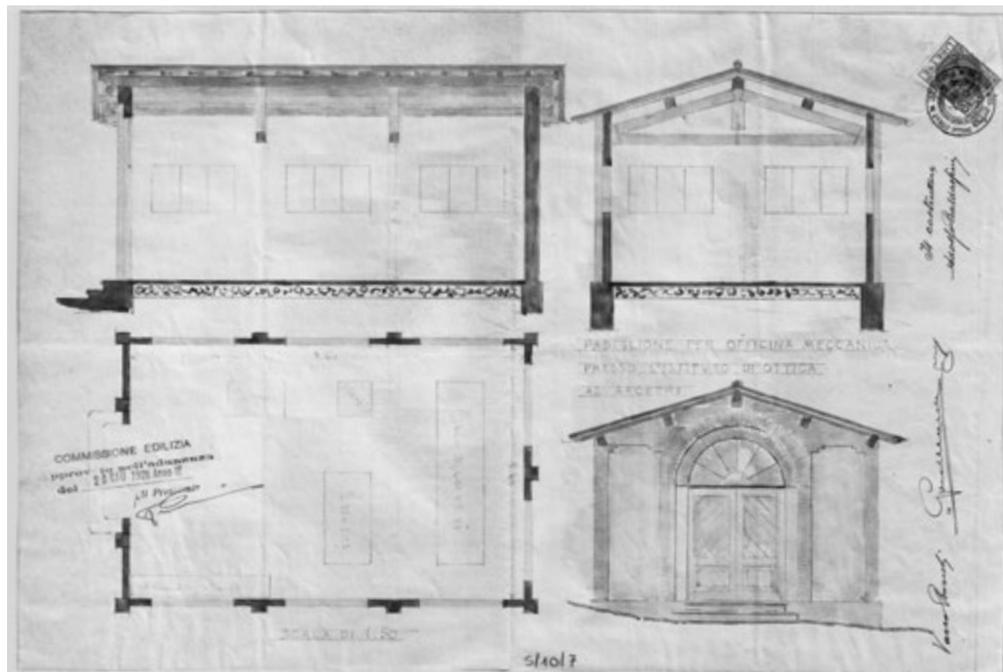


Fig. 21 – Costruzione di un padiglione ad uso di officina meccanica annesso all'Istituto di Ottica della Regia Università di Firenze con accesso dalla via S. Matteo in Arcetri. Permesso rilasciato al professor Vasco Ronchi. Anno 1928 ASCFI, CF 8073, fascicolo S m., inserto.



Fig. 22 – Il nuovo ingresso di Arcetri (Podere della Cappella) inaugurato da Marconi, all'epoca Presidente del CNR, nel maggio 1934.

u u
Lezioni di Fisica

tenute dal

Prof. A. Garbasso

raccolte dal

Dr. F. Rasetti

in

Arcetri

Litografia Cassini
1923-1924

R. UNIVERSITA' DI FIRENZE

LEZIONI DI FISICA SPERIMENTALE

ELETTRICITÀ - MAGNETISMO - OTTICA SEZIONE III

Tenute dal Sen. Prof. ANTONIO GARBASSO

Redatte dalla Dott. DAFILLO MARINI

Antonio Garbasso: fisico,
sindaco e senatore

ARCETRI - ANNO 1931-32

TIPOGRAFIA - LITOGRAFIA

G. FILIPPINI - FIRENZE

VIA GIBELLINA, 76-94 - TEL. 26-401



Fig. I – Il giovane Antonio Garbasso a Torino (1871-1933). [Archivio Storico Garbasso]

NOMINA DEL SINDACO.

Il **Presidente** invita il Consiglio a procedere alla nomina del Sindaco, a norma dell'art. 147 della legge comunale e provinciale.

La votazione ha luogo per mezzo di schede segrete e dà il seguente risultato :

Presenti 58 - Votanti 58.

Garbasso comm. prof. Antonio.	voti 44
Del Beccaro cav. uff. avv. Guido. >	1
Aspettati Armando	> 1

Schede bianche N. 12.

Il **Presidente**, in seguito al risultato della votazione, proclama eletto all'ufficio di **Sindaco di Firenze** il comm. prof. Antonio **Garbasso**.

Il prof. **Garbasso** pronuncia il seguente discorso :

« Voi comprendete tutti, senza dubbio, lo stato del mio animo : di commozione, di riconoscenza, di perplessità. Il peso sarebbe grave anche per spalle assai più robuste delle mie ; ma mi conforta un pensiero, ed è questo : che la fiducia di oggi mi stia garante dell'appoggio di domani. Il peso che è grave per un solo, si può portare da molti che siano concordi. Mi resta ad ogni modo il commosso stupore di sapere me, non fiorentino, chiamato all'altissima carica di Sindaco di Firenze, per la quale non mi sento alcun titolo, se non valga per titolo il grande amore e l'ammirazione che ho avuto sempre per Firenze, per le sue memorie, per le sue glorie e la sua civiltà. Quando, or sono sette anni, ebbi l'onore di occupare nell'Istituto di Studi superiori la cattedra, che era stata illustrata nel secolo scorso da Leopoldo Nobili, da G. B. Amici, da Carlo Matteucci e da Antonio Roiti, dissi alcune parole, che vorrei ripetere ora, perchè il mio pensiero ed il mio sentimento sono rimasti immutati. Dicevo dunque che chi ebbe la fortuna di nascere in Toscana non può, forse, comprendere tutto ciò che Firenze significa per gli italiani delle altre Provincie. Firenze ci ha dato la lingua e il Poeta, e vuol dire il vincolo e la fede ; Firenze ha rinnovato l'arte ed ha creato la scienza, ha assicurato dunque la continuità e il progresso, la tradizione del passato e la speranza dell'avvenire.

Se, pensando a Roma, ci sentiamo cittadini del mondo, pensando a Firenze, ci sentiamo italiani. Non a caso, dunque, in un'ora difficile della vita cittadina abbiamo trovato nel pensiero dell'Italianità la bandiera della nostra vittoria. Nell'ultima lotta due forze si sono

Fig. 2 – Adunanza pubblica del 29 novembre. Atti del Consiglio Comunale dal 23 novembre al 30 dicembre 1920. [Archivio Storico del Comune di Firenze, CF 140]



Fig. 3 – Antonio Garbasso. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 4 – Firenze, 1924 circa: Garbasso col figlio Giorgio, abbigliato secondo l'usanza del tempo, familiari ed amici. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 5 – Firenze, cerimonia presumibilmente relativa al sesto centenario Dantesco, 1921 circa [Archivio Storico Garbasso] e libretto con gli studi sulla scienza di Dante di Antonio Garbasso. [Collezione Massimo Mazzoni]





Fig. 6 – Antonio Garbasso sindaco di Firenze, nel suo studio, 1920. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 7 – Firenze, fine anni 1920: Garbasso e Ronchi a pranzo del Rotary Club. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 8 – Firenze, gennaio 1927. Cerimonia di insediamento a Palazzo Vecchio, Salone dei Duecento, del senatore Antonio Garbasso, come nuovo Podestà di Firenze. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 9 – Firenze 1927. Foto di cerimonia con Antonio Garbasso nelle vesti di Podestà di Firenze. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 10 – Larderello, 1928: Antonio Garbasso con Piero Ginori Conti, imprenditore e proprietario dell'area, Vasco Ronchi, Direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica di Firenze, e Umberto Sborgi, chimico, in ricognizione ai soffioni boraciferi per l'utilizzo della risorsa a favore dello sviluppo dell'ottica italiana. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 11 – Ricognizione a Larderello, 1928. Alla sinistra di Garbasso si vedono nell'ordine Ginori Conti, Ronchi e Sborgi. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 12 – Garbasso e Vittorio Emanuele III in Palazzo Vecchio. Firenze 1929, cerimonia per la Mostra Nazionale della Scienza. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 13 – Roma, Villa Farnesina Riunione all'Accademia d'Italia, 10 febbraio 1930. Oltre a Garbasso, seduto all'interno del primo tavolo, si riconoscono Fermi al suo fianco e Marconi, al centro. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 14 – Roma, marzo 1931: visita di Mussolini all'Istituto per le malattie tubercolari creato dalla Cassa Nazionale per le Assicurazioni Sociali, il cui presidente è Garbasso. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 15 – 1931: incontro di Garbasso con Marie Curie (Premio Nobel per la Fisica nel 1903 e per la Chimica nel 1911) e le due figlie, durante un tour europeo della scienziata francese. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 16 – 1931: Garbasso e Marie Curie con le figlie Irène (che prenderà il Nobel per la Chimica nel 1935), a destra, ed Eve in visita nella Riviera Ligure. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 17 – 1931: Nervi, Villa Groppallo: M.me Curie con le figlie Irène ed Ève. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 18 – Marzo 1933, Firenze. Funerali di Antonio Garbasso, corteo funebre in via Cavour. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 19 – Marzo 1933, Firenze. Funerali di Antonio Garbasso, corteo funebre in via Cavour diretto alla sede dell'Ateneo. [Archivio Storico Garbasso]



Fig. 20 – Il carro funebre di Garbasso arriva al Rettorato, in Piazza San Marco. [Archivio Storico Garbasso]

I «Premi Mussolini» dell'Accademia d'Italia.

LA FIGURA DI ANTONIO GARBASSO

Ci piace riportare la concisa ma esauriente relazione che Enrico Fermi ha letta all'Accademia d'Italia — dinanzi a S. M. il Re — per il conferimento di uno dei quattro «Premi Mussolini», per le scienze, alla memoria dell'indimenticabile Sen. Antonio Garbasso, che fu primo Sindaco Fascista e primo Podestà di Firenze.

La Commissione della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali per l'assegnazione del «Premio Mussolini» ha accolto all'unanimità la proposta Parravano che il premio sia assegnato quest'anno alla memoria del senatore Antonio Garbasso.

Dire dell'opera del Garbasso dal solo punto di vista strettamente scientifico sarebbe forse impiccolirne la figura: perché la sua attività fu notevolissima in campi molto sovariati: scienziato lasciò l'impronta del suo lavoro specialmente nello studio delle onde elettro-magnetiche e nella spettroscopia; tecnico militare organizzò il servizio della fonotelemetria utilissimo in guerra per la localizzazione delle batterie nemiche; storico della scienza e scrittore elegante; amministratore della cosa pubblica; e infine, ma non ultimo merito, fu il Garbasso tra coloro che più altamente e intensamente sentirono l'amore per la nostra Patria.

La principale caratteristica dell'opera scientifica del Garbasso consiste nella armonica fusione che si nota sempre nei suoi lavori tra il punto di vista teorico e la sua realizzazione sperimentale. Ritroviamo tale caratteristica nei suoi classici studi sopra le onde elettro-magnetiche; le sue esperienze sono infatti dominate dall'idea che un atomo deve agire sopra le onde luminose come un minuscolo oscillatore agisce sopra le onde elettriche. Costruendo dunque un grande prisma di sostanza isolante nel cui interno siano disposti dei piccoli oscillatori elettrici, questo dovrà avere, rispetto alle onde hertziane, le stesse proprietà di rifrazione che ha un prisma ordinario per la luce; in questo modo il Garbasso insieme con l'Aschkinas, scoprì l'analogo della dispersione

anomala per le onde elettromagnetiche. Similmente si deve al Garbasso la scoperta della riflessione selettiva delle onde sopra un piano sul quale siano disposti molti piccoli oscillatori.

Nel campo della elettrodinamica egli si mantenne nella linea tracciata da Maxwell, cercando spiegazioni e analogie meccaniche dei fenomeni dell'elettromagnetismo. Nella spettroscopia il Garbasso può ritenersi uno dei pionieri della sistematizzazione teorica, con le sue lezioni di spettroscopia, pubblicate nel 1905. Egli fu anche tra i primi a rendersi conto dell'importanza delle idee di Bohr sulla struttura atomica, che per primo applicò ad una valutazione di ordine di grandezza della separazione elettrica delle righe spettrali.

A questo importante contributo personale deve aggiungersi il merito di avere, con la sua dottrina, il suo esempio e la sua esperienza, indirizzato nella ricerca numerosi giovani che oggi, dopo la sua prematura scomparsa, ne continuano degnamente l'opera.

Nel volume postumo Scienza e Poesia pubblicato ora è un mese a cura di Jolanda De Blasi e preceduto da una prefazione di Benito Mussolini, ritroviamo il Garbasso storico della scienza, filosofo, critico e soprattutto italiano. Le figure dei grandi scomparsi acquistano nelle sue pagine vita e colore; e sentiamo profondamente quanto la nostra Patria abbia contribuito allo sviluppo della civiltà. Interessante la parte del libro in cui è svolta un'acuta critica dell'aspetto e delle idee scientifiche del massimo poema italiano. Degna chiusa dell'opera è la descrizione dell'organizzazione dei servizi di fonotelemetria che il Garbasso diresse, esponendosi personalmente nelle posizioni più battute dalle artiglierie nemiche.

La classe intende onorare la memoria di questo scienziato italiano, proponendo ad essa l'assegnazione del «Premio Mussolini».

Enrico Fermi.



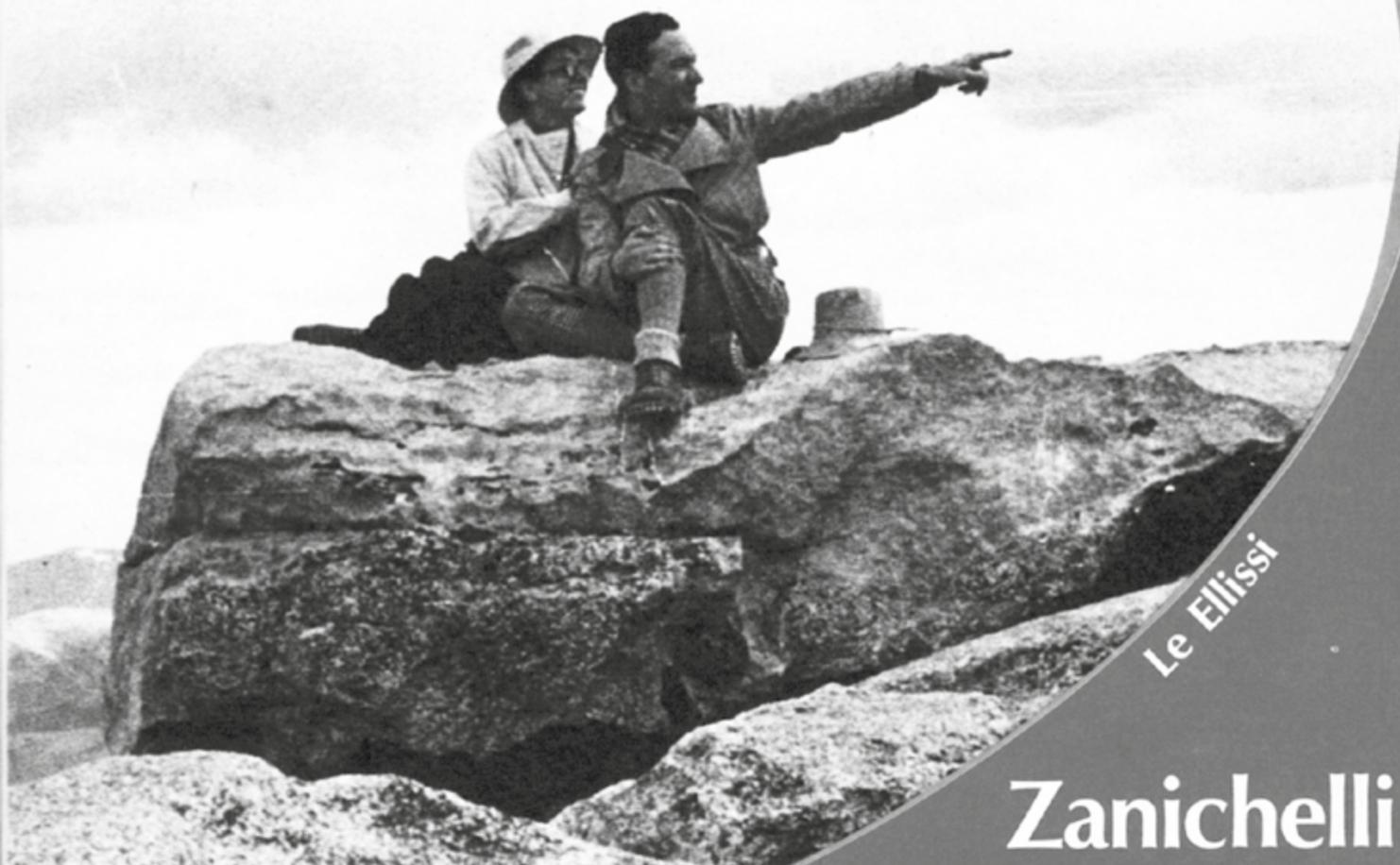
Il Senatore Antonio Garbasso.

Bruno Rossi

MOMENTI NELLA VITA DI UNO SCIENZIATO

SEZIONE IV

«Lo spirito di Arcetri», la scuola
di Fisica degli anni '20-'30



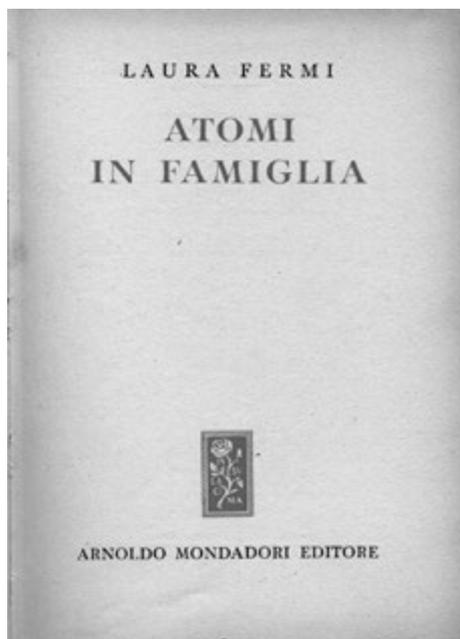
Le Ellissi

Zanichelli

Immagine di apertura di sezione – Libro di Bruno Rossi nel quale racconta anche il felice periodo in Arcetri (Zanichelli, Bologna 1987). Ne esiste anche una versione inglese, edita dalla Cambridge University Press (2008).



Fig. 1 – Una foto di Enrico Fermi (ultimo a destra, nel cortile dell'Istituto di Fisica di Firenze). Nel 1926 Fermi si trasferirà a Roma e al suo posto, da Roma, giungerà Enrico Persico.



In quell'epoca Fermi aveva tempo a volontà per le meditazioni speculative. Abitava in Arcetri, dove sono tutt'ora i laboratori di fisica dell'Università di Firenze, in mezzo alla campagna toscana tranquilla e riposante. Come a Pisa, così pure in Arcetri avrebbe dovuto essergli di esempio e di guida l'ombra del grande Galileo. Fermi però più che da Galileo si lasciava guidare dall'amico Rasetti e, trascinato da lui, passava lunghe ore a dar la caccia ai gechi, piccoli rettili innocui, a cui la tradizione popolare attribuiva poteri malefici. Unico scopo della caccia era di spaventare le cameriere col mettere in libertà i gechi nel refettorio.

I due amici stavano sdraiati immobili sull'erba, tenendo in mano una bacchetta di vetro cui era legato un cappio di seta a nodo scorsoio. Mentre aspettavano che comparissero le loro vittime, Rasetti studiava il piccolo mondo che aveva sott'occhio: un filo d'erbetta tenera, una formica che passava lesta con una pagliuzza in bocca, un raggio di luce che si scompondeva attraverso la bacchetta di vetro. Fermi, che non aveva l'animo del naturalista, non si interessava a quel piccolo mondo. Osservava, sì, il terreno, pronto a ritirare la bacchetta non appena spuntasse la testolina di un gecko; ma intanto lasciava vagare la mente, e rimuginava il principio di Pauli. Dalla subcoscienza emerse il fattore che gli mancava: due atomi di un gas non possono avere esattamente la stessa velocità, o, come dicono i fisici, in ognuno degli stati quantici possibili agli atomi di un gas perfetto monoatomico ci può essere un atomo solo. Formulato questo principio, Fermi poté interpretare esaurientemente il comportamento del gas. Questo suo lavoro, noto come statistica di Fermi, fu a sua volta applicato da diversi autori all'interpretazione di vari fenomeni, fra cui la conduzione termica ed elettrica dei metalli.

Fig. 2 – Paragrafi dal libro di Laura Capon Fermi, *Atomi in Famiglia*, Arnoldo Mondadori, Verona 1954, in cui si parla del periodo fiorentino di Enrico Fermi. Laura Capon era di origine ebraiche per cui Enrico Fermi, dopo aver ritirato il Premio Nobel a Stoccolma nel 1938, non ritornerà più in Italia a causa delle leggi razziali.

Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici, Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi (a cura di), *La Fisica ad Arcetri: dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali* ISBN 978-88-6655-971-9 (print) ISBN 978-88-6655-972-6 (online), CC BY-NC-ND 4.0 IT, 2016 Firenze University Press



Fig. 3 – Dopo il periodo fiorentino, Enrico Fermi guiderà il gruppo di studi noto come 'i ragazzi di via Panisperna' a Roma negli anni '30, i 'padri' della fisica nucleare. Da sinistra: Oscar D'Agostino, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti ed Enrico Fermi. Foto di Bruno Pontecorvo. [Archivio Amaldi, Dipartimento di Fisica, Università la Sapienza, Roma]



Fig. 4 – Al biennio di Fermi a Firenze, seguito dal suo trasferimento a Roma, corrispose un biennio di Enrico Persico, trasferitosi da Roma a Firenze. I progressi nello studio dei raggi cosmici caratterizzarono la ricerca fiorentina di quegli anni. Nel 1930 Persico si spostò all'Università di Torino.



Fig. 5 – Bruno Rossi al lavoro in Arcetri con i grandi banchi condensatori che alimentavano i rivelatori della 'radiazione penetrante'. Chiamato a Firenze da Rita Brunetti, lascerà poi l'Italia in seguito alle leggi razziali. [Da B. Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, Zanichelli, Bologna 1987]



Fig. 7 – Nella portineria dell'Istituto. Da sinistra: Lorenzo Emo Capodilista, Beatrice Crinò, Gilberto Bernardini, Attilio Colacevich, Daria Bocciarelli. [Da B. Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, Zanichelli, Bologna 1987]



Fig. 8 – Sui gradini dell'Istituto di Fisica. Da sinistra: Giuseppe Occhialini, Gilberto Bernardini, Daria Bocciarelli; in piedi Pier Giovanni Caponi. Di fronte: Bruno Rossi. [Da B. Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, Zanichelli, Bologna 1987]



Fig. 9 – Daria Bocciarelli nel laboratorio dell'Istituto di Fisica. [Da B. Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, Zanichelli, Bologna 1987]



Fig. 10 – L'Osservatorio Astronomico negli anni '30, sul culmine della collina. [INAF Osservatorio Astrofisico di Arcetri-Archivio storico]



Fig. 11 – Firenze. Personale e studenti del Regio Istituto Nazionale di Ottica, costruito sul pre-esistente Laboratorio di Ottica e Meccanica di Precisione accanto all'Istituto di Fisica. [Archivio Storico INOV]



Fig. 12 – Il Direttore del Regio Istituto Nazionale di Ottica, Vasco Ronchi, sul piazzale dell'Istituto con alcuni studenti. Al centro Margherita Hack, laureata in Fisica nel 1945. In secondo piano l'Istituto di Fisica. [Archivio Storico INO]



Fig. 13 – Carlo Ballario e Michele Della Corte, entrambi laureatisi in fisica nel 1938-1939 alle prese con i tubi Geiger. [Fondo Della Corte]



Fig. 15 – Michele Della Corte sul tetto dell'Istituto davanti alla 'capanna' dei raggi cosmici. [Fondo Della Corte]



Fig. 16 – Giuliano Toraldo di Francia nel 1938. Laureato in Fisica a Firenze nell'anno seguente è stato Presidente della Società Italiana di Fisica nel periodo 1968-1973. [Cortesia della Famiglia Toraldo di Francia]

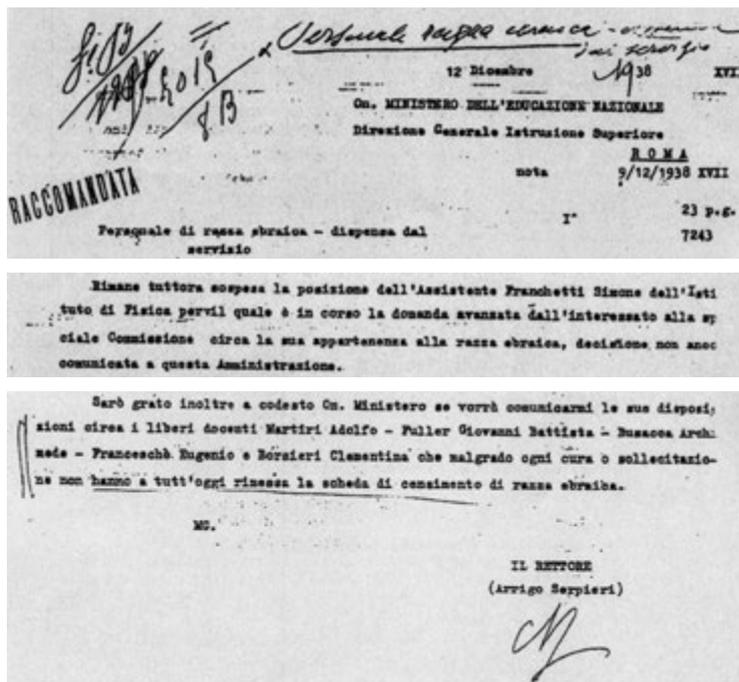


Fig. 17 – Lettera del Rettore della Regia Università al Ministero dell'Educazione Nazionale in data 12 dicembre 1938 con oggetto: «Personale di razza ebraica - dispensa dal servizio». Nella figura è riportato il paragrafo che riguarda Simone Franchetti, che sarà nel dopoguerra direttore dell'Istituto di Fisica.



Fig. 18 – Da destra: Simone Franchetti, Manlio Mandò, docenti di Fisica, e Isidor Isaac Rabi, Premio Nobel per la Fisica nel 1944, sulla terrazza dell'Istituto, Arcetri 1950.



Fig. 19 – Giuseppe Occhialini e Cecil Powell, Como 1949. Powell ottenne il Nobel per la Fisica per gli studi sui raggi cosmici, l'anno successivo condotti insieme ad Occhialini. Giuseppe Occhialini aveva lasciato l'Italia nel 1937. [Fondo Della Corte]

MORTO A PARIGI IL FISICO GIUSEPPE OCCHIALINI

Due volte senza Nobel

Scoprì il positrone e il pione, la particella-adesivo dei nuclei atomici

ROMA — Si svolgeranno venerdì a Parigi i funerali di Giuseppe Occhialini, il fisico italiano che meritava due Nobel e non ne ha avuto nessuno, per una delle più chiare ingiustizie della storia della scienza. Occhialini, «Beppo» per gli amici, morto a Parigi il 30 dicembre scorso, è stato coautore di due fra le maggiori scoperte di questo secolo: il «positrone», cioè la prima particella di antimateria, e il «mesone pi greco» o «pione», la prima particella-adesivo scoperta nel mondo nucleare.

Nel 1933, ai laboratori inglesi Cavendish di Cambridge, Occhialini compì un Patrick Blackett l'osservazione che permise di scoprire il positrone; quattordici anni dopo, ai Willis Laboratory inglesi, il fisico italiano, insieme con l'anglo-brasiliano Cecil Frank Powell e l'inglese Muirhead scoprì il «mesone pi greco» o «pione», a cui fu attribuita la proprietà di tenere uniti i protoni e i neutroni del nucleo atomico e quindi di garantire la stabilità della materia. Per queste scoperte Blackett e Powell furono insigniti del Nobel, mentre Occhialini venne lasciato fuori. Secondo alcuni colleghi la mancata assegnazione fu dovuta alle sue idee di sinistra. Di carattere tranquillo e riservato, per nulla incline al protagonismo, Occhialini non aveva mai manifestato il suo disappunto. In una autobiografia liquida le due scoperte in poche righe, dilungandosi invece in apprezzamenti sui colleghi più fortunati e sui loro contributi nelle scoperte. Occhialini era nato a Fossombrone, in provincia di Pesaro, il 5 dicembre 1907. Fu il padre Augusto, docente universitario di fisica e considerato da Beppo uno dei



suoi due grandi maestri (l'altro era Blackett) a trasmettergli la passione per la scienza. Beppo studiò a Pisa, poi a Firenze, dove si laureò nel 1929, divenendo poi docente all'istituto di fisica ad Arcetri. Il periodo di Arcetri fu importantissimo: all'epoca il laboratorio era uno dei centri di eccellenza della fisica italiana. Vi lavoravano fra gli altri Bruno Benedetto Rossi e Gilberto Bernardini. Con questo bagaglio di esperienze, nel 1931 Occhialini fu

Lasciata l'Italia nel 1937, lavorò a lungo in Inghilterra e in Brasile. In Europa è stato insieme con la moglie fra i promotori della ricerca spaziale

mandato con una borsa di studio del Cnr al Cavendish Laboratory di Cambridge, dove il fisico italiano «scoprì un nuovo mondo». Doveva restarci tre mesi: vi rimase invece tre anni, magnetizzato dalla personalità scientifica e umana di Blackett. Con questi, modificò la cosiddetta «Camera di Wilson», una specie di macchina fotografica per le particelle atomiche, migliorandone notevolmente le prestazioni. In questo modo, nel febbraio 1933 i due fisici confermarono l'esisten-

za della prima particella di antimateria, il «positrone» o elettrone positivo, di cui furono studiate natura e proprietà. L'anno seguente, Occhialini tornava in Italia, dove trovò il laboratorio di Arcetri ormai abbandonato dai vecchi colleghi, a causa di un'atmosfera politica che da difficile era divenuta insopportabile.

Nel 1937 Occhialini accettò l'invito di trasferirsi in Brasile, dove riprese il lavoro all'università di San Paolo. Alla dichiarazione di guerra, ricordava il fisico, «non potendo prendere posizione aperta per timore di rappresaglie su mio padre in Italia, fui escluso dall'Università di San Paolo e mi ritirai in isolamento sulle montagne di Itatiaia». Alla fine della guerra, nel 1944, tornò in Inghilterra, ai laboratori Willis di Bristol, per fare ulteriori perfezionamenti alla sua «macchina fotografica» per particelle. Così, questa volta con Powell e Muirhead, scoprì il «mesone pi greco», la fatidica particella-adesivo dei nuclei atomici. A Bristol, Occhialini conobbe una ricercatrice inglese che sarebbe diventata sua moglie, e dalla quale avrebbe avuto la figlia Etra.

Nel 1950 Beppo tornò in Italia, a Genova, dove prese la cattedra di fisica che era stata del padre. Continuò le ricerche sulle particelle e sui raggi cosmici e nel 1960 insieme alla moglie trascorse un anno negli Stati Uniti su invito di Bruno Benedetto Rossi, il «mago» dei raggi cosmici. Al ritorno, i coniugi Occhialini furono fra i promotori delle ricerche spaziali europee con razzi sonda e satelliti astrofisici. Occhialini viveva a Marcialla vicino a Firenze.

E' morto Occhialini fisico da Nobel

E' MORTO a Parigi il professor Giuseppe Occhialini, il fisico italiano che per due volte ha sfiorato il Nobel senza riuscire ad ottenere il riconoscimento del suo contributo agli studi sul positrone e sul pione. Occhialini aveva 87 anni. Si era laureato a Firenze nel 1929 e subito dopo aveva iniziato ad insegnare all'istituto di fisica di Arcetri. Decisivo per la sua formazione, il periodo trascorso negli anni Trenta all'università di Cambridge. Dopo una lunga carriera in giro per il mondo (Inghilterra, Brasile e Stati Uniti) era tornato a vivere in provincia di Firenze, a Marcialla.

«REPUBBLICA» 9.1.94

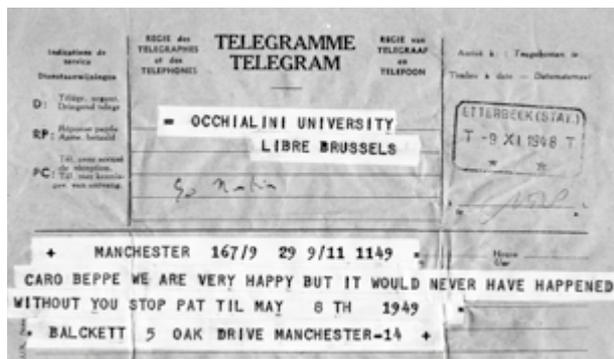


Fig. 20 — Articoli di giornale in occasione della morte di Giuseppe Occhialini (1994) che ricordano le sue maggiori scoperte: il positrone (1933) con Blackett e il mesone pi greco (1947) con Powell. I premi Nobel per la Fisica furono attribuiti ai soli Blackett (1948) e Powell (1950). Telegramma di Blackett in cui lui stesso riconosce il fondamentale contributo di Occhialini per il conseguimento del Premio.

COSÌ LE LEGGI RAZZIALI DISTRUSSERO LA SCIENZA

Pietro Greco, «L'Unità», 27 gennaio 2010

Oggi è la giornata della memoria. Ed è bene non dimenticare nessuna delle tragiche conseguenze che l'odio di razza ha prodotto in Europa a partire dal 7 aprile 1933. Non perché prima di quella data l'odio razziale non allignasse nel continente. Ma perché quel giorno in Germania l'odio assume una veste giuridica ed ebrei (ma anche zingari e poi portatori di handicap e persone ritenute antisociali) iniziano a essere discriminate per legge, creando le premesse per lo sterminio di massa.

La legge cui ci riferiamo riguarda il «ripristino dell'impiego nel pubblico servizio» che, col «paragrafo ariano», obbliga tutti coloro che ariani non sono a lasciare gli incarichi pubblici. Ciò comporta un grosso problema soprattutto per la comunità ebraica. Nei mesi successivi e con una serie di provvedimenti tra loro tristemente coerenti medici, insegnanti, giuristi ebrei sono costretti a lasciare ospedali, scuole, tribunali.

Nelle università l'impatto delle leggi razziali è devastante. In pochi mesi 1.200 professori ebrei – il 14% dell'intero corpo docente della Germania – sono costretti a lasciare il loro incarico. Cacciati via. Per il momento Hitler acconsente alla richiesta del presidente von Hindenburg e concede una deroga ai veterani di guerra e ai figli dei caduti in guerra. Ma ben presto anche queste eccezioni verranno superate. Cosicché, nei cinque anni successivi, saranno cacciati via dalle università altri 1.600 ebrei. In totale tra il 1933 e il 1938 saranno 2.800 i professori cacciati via: un terzo dell'intero corpo docente.

Gli effetti sulla scienza tedesca e, più in generale, europea sono devastanti. Nel solo 1933 il 20% dei matematici, dei fisici, dei chimici e dei biologi tedeschi erano ebrei: una percentuale enorme, se si considera che la popolazione ebraica in Germania non superava il mezzo milione di persone ed era pari ad appena l'1,5% della popolazione.

Erano ricercatori di grande qualità. Come dimostra la storia dei premi Nobel. Tra il 1901, anno di istituzione del premio, il 1932 erano stati assegnati esattamente 100 Nobel scientifici. La Germania ne aveva vinti 33, contro i 18 della Gran Bretagna e i 6 degli Stati Uniti. Di quei 33 ben 8 (un quarto) erano stati vinti da scienziati ebrei.

Ebbene tutte queste persone, compresi gli 8 Nobel, lasciarono la Germania. La gran parte emigrarono in Gran Bretagna o negli Stati Uniti. La perdita per la cultura scientifica tedesca fu enorme e mai più riparata. Basta, ancora una volta, dare uno sguardo alla storia dei Nobel per averne un'indicazione. Tra il 1933 e il 1960 sono assegnati un altro centinaio di Nobel scientifici a Stoccolma. La Germania ne vince solo 8, contro i 21 della Gran Bretagna e i 52 degli Stati Uniti.

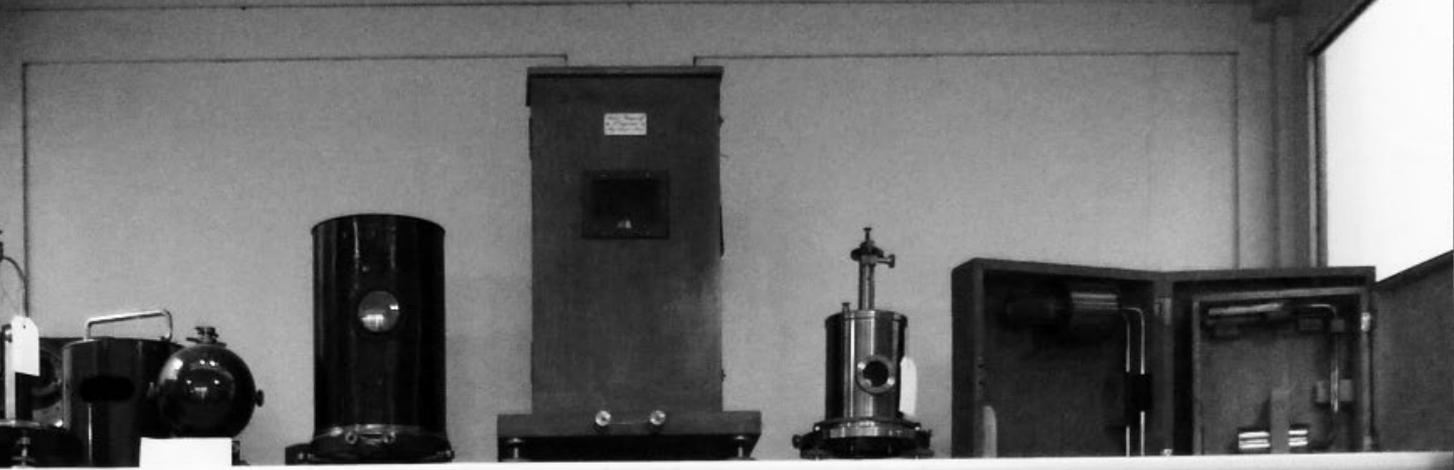
Qualcosa di profondo è cambiato. L'asse scientifico del mondo non è più centrato sulla Germania e neppure sull'Europa, ma si è ormai posizionato oltre Atlantico. Per questo gli americani Jean Medawar e David Pyke hanno intitolato Hitler's Gift, il regalo di Hitler agli Stati Uniti, il loro libro che ricostruisce la storia degli scienziati ebrei perseguitati dai nazisti.

Anche in Italia ci sono stati effetti analoghi. Ben ricostruiti da uno storico attento, come Pietro Nastasi. Quando il governo Mussolini promulga nel 1938 le leggi razziali anche in Italia, 99 professori ordinari ebrei sono costretti a lasciare il loro incarico. Poiché il corpo docente italiano è costituito da 1356 professori ordinari, si tratta di una perdita secca del 7,3%. Da considerare come gli ebrei in Italia fossero appena 50.000, lo 0,15% della popolazione.

Agli ordinari vanno aggiunti 191 liberi docenti (per la gran parte, 117 a medicina). La scienza in Italia è meno sviluppata, ma dei 99 ebrei cacciati dalle università 22 appartengono a facoltà scientifiche e altri 22 a facoltà mediche. Quanto alla libera docenza, 137 dei 191 ebrei cacciati lavorano in facoltà scientifiche.

La perdita è, ancora una volta, incommensurabile. In ogni campo. Vengono mandati via matematici di valore assoluto, come Federigo Enriques o Tullio Levi-Civita. Maestri straordinari, come il biologo Giuseppe Levi che a Torino ha tra i suoi allievi tre futuri premi Nobel (Salvatore Luria, Renato Dulbecco e Rita Levi Montalcini). Ma è forse la fisica a subire il danno peggiore. In Italia esistevano due gruppi di assoluto valore mondiale, quello di Enrico Fermi a Roma, considerato al top planetario nel campo della fisica nucleare, e quello di Bruno Rossi a Padova, considerato tra i primi due o tre al mondo nel campo della fisica dei raggi cosmici.

Entrambi i gruppi si dissolvono all'impatto con le leggi razziali. E non è un caso che entrambi e leader – Enrico Fermi e Bruno Rossi – emigreranno negli Usa, diventando giganti della fisica americana. È stato il Mussolini's Gift agli Stati Uniti d'America.





SEZIONE V

Una selezione della
strumentazione d'epoca



Immagine di apertura di sezione – Parte della collezione storica degli strumenti di fisica conservata presso il Dipartimento di Fisica ed Astronomia al Polo scientifico dell'Università di Firenze, a Sesto Fiorentino. [Foto di Roberto Baglioni, la scheda dello strumento di Fig. 1 è di Fabrizio Barocchi, tutte le altre schede sono di Paolo Brenni]



Fig. 1 – Spettrografo a reticolo progettato da Rasetti (1925 circa) durante la sua permanenza a Firenze e fatto costruire alle Officine Archimede di Firenze. Rasetti non ebbe mai la possibilità di utilizzare lo strumento per risultati pubblicabili perché nel 1927 si trasferì a Roma a lavorare con Enrico Fermi, con il quale pubblicò immediatamente (1927, 1928) lavori di spettroscopia eseguiti con uno spettrografo a grande braccio presente a Roma. Alla fine del 1965 questo strumento fu portato nei laboratori di spettroscopia del Centro Microonde del CNR in Firenze ed ivi utilizzato per eseguire il primo esperimento di Spettroscopia Non-Lineare eseguito in Italia. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]



Fig. 2 – Micro-elettroscopio di Wilson, costruito dalla ditta The Cambridge Scientific Instrument Co Ltd, Cambridge, England, 1920 circa. Questo tipo di elettroscopio fu ideato dal fisico britannico Charles Thomson Rees Wilson, famoso tra l'altro per l'invenzione della camera a nebbia. È essenzialmente un elettroscopio a foglia d'oro utilizzato specialmente per misure di ionizzazione indotta dalla radioattività. Il campione da studiare viene posto su di un piattello sotto lo strumento e la posizione della foglia d'oro (che costituisce l'equipaggio mobile) viene osservata tramite un microscopio. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]



Fig. 3 – Apparecchio a quarzo piezoelettrico, 1910 circa, costruito dalla Società Centrale de Produits Chimiques, Paris. Dimensioni: diametro base cm 30, altezza cm 60. Questo apparecchio è parte del sistema ideato da Pierre e Marie Curie alla fine del XIX secolo per le misure della radioattività dell'uranio, che comprendeva anche un elettrometro e una camera di ionizzazione. Esso contiene una lamina di quarzo che per le sue proprietà piezoelettriche genera una corrente quando, tramite pesi, è sottoposto a trazione. Tale corrente veniva a compensare quella generata dalle radiazioni ionizzanti ed era così possibile determinare con precisione la radioattività del campione in esame. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]. Nella seconda immagine, Marie Curie negli anni '30 al lavoro con uno strumento del tipo illustrato.





Fig. 4 – Milliamperometro Weston Electrical Instrument Co, Newark, N. J. USA. Dimensioni larghezza cm 20, profondità cm 18, altezza cm 11. Lo strumento, inserito in scatola di legno, è del tipo ideato da Edward Weston alla fine dell'Ottocento. L'equipaggio mobile è composto da una bobina imperniata fra i poli di un potente magnete permanente. Questi strumenti a misura diretta, solidi, affidabili, erano diffusissimi e in forma più moderna sono utilizzati ancora oggi. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]



Fig. 5 – Milliampmetro da laboratorio della ditta americana Weston simile a quello illustrato nella fig. 4. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]



Fig. 6 – Elettrometro Compton, costruito dalla Cambridge Instrument Co. Ltd, England, 1930 circa. Dimensioni: diametro base cm 17, altezza cm 23. Si tratta di un elettrometro a quadranti nel quale l'equipaggio mobile è costituito da un settore di alluminio sospeso al centro di due coppie di quadranti. Lo strumento ideato dal fisico americano Arthur Compton è una modifica dello strumento proposto da Dolezalek e diversamente da questo permette di modificare la posizione di uno dei quadranti. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]



Fig. 7 – Elettrometro Perucca. Costruttore: Spindler-Hoyer, Goettingen, 1930 circa. Dimensioni: diametro base cm 13, larghezza cm 25, altezza cm 32. Questo elettrometro estremamente sensibile fu ideato dal fisico italiano Eligio Perucca (1890-1965) verso il 1930. L'equipaggio mobile (al quale è applicato il potenziale da misurare) è composto da un filo dorato di vetro di silice al quale è fissato un leggerissimo indicatore posto fra le piastrine alle quale si applica la tensione ausiliaria. L'azione ponderomotrice fra l'equipaggio mobile e le piastrine provoca una torsione del filo e il conseguente spostamento dell'indice che viene osservato tramite un microscopio. [Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze]

Ringraziamenti

I curatori del catalogo desiderano ringraziare:

Roberto Baglioni, Fabrizio Barocchi, Silvia Berti, Roberto Bondi, Emiliano Chiezzi, Vitaliano Ciulli, Ornella Franchi, Cecilia Gambi, Beatrice Giusti, Daniele Landi, Francesco Matera, Giacomo Poggi, Samuele Straulino, Anna Vinattieri – Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze

Luca Brogioni, Giulio Manetti, Marta Questa, Riccardo Saettone, Maise Silveira – Archivio Storico del Comune di Firenze

Oscar Adriani – Direttore della Sezione di Firenze dell'Istituto Nazionale Fisica Nucleare

Paolo Galluzzi – Museo Galileo, Firenze

Paolo Brenni, Anna Giatti – Fondazione Scienza e Tecnica

Antonella Gasperini – Biblioteca dell'Osservatorio Astrofisico INAF-Arcetri

Piero Mazzinghi, Giuseppe Molesini – Istituto Nazionale di Ottica del CNR, Firenze

Sabina Cavicchi, Marzia Fiorini, Paolo Salvi, Serena Terzani – Biblioteca di Scienze, Università di Firenze

Giuseppina Basile – Biblioteca di Scienze Tecnologiche, Università di Firenze

Fioranna Salvadori – Archivio Storico, Università di Firenze

Giuseppe Gulizia – Area Comunicazione dell'Università di Firenze

Paolo Bassi – Università di Bologna

Laura Della Corte – Università di Firenze

Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici, Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi (a cura di), *La Fisica ad Arcetri: dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali* ISBN 978-88-6655-971-9 (print)
ISBN 978-88-6655-972-6 (online), CC BY-NC-ND 4.0 IT, 2016 Firenze University Press

Toni Garbasso – Studio Argento, Roma

Pietro Greco – Roma

Etra Occhialini – Università di Ferrara

Lucia Ronchi Rositani – Firenze

Stefano Selleri – Università di Firenze

Cristiano Toraldo di Francia – Ancona

I curatori del catalogo

Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici, Massimo Mazzoni
Dipartimento di Fisica e di Astronomia, Università di Firenze
Via G. Sansone, 1
50019 Sesto Fiorentino (Firenze)
casalbuoni@fi.infn.it, dominici@fi.infn.it, mazzoni@arcetri.astro.it

Giuseppe Pelosi
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Firenze
Via di Santa Marta, 3
50139 Firenze
giuseppe.pelosi@unifi.it

TITOLI PUBBLICATI

1. Casalbuoni R., Frosali G., Pelosi G. (a cura di), *Enrico Fermi a Firenze. Le «Lezioni di Meccanica Razionale» al biennio propedeutico agli studi di Ingegneria: 1924-1926*
2. Manes G., Pelosi G. (a cura di), *Enrico Fermi's IEEE Milestone in Florence. For his Major Contribution to Semiconductor Statistics, 1924-1926*
3. Casalbuoni R., Dominici D., Mazzoni M., Pelosi G. (a cura di), *La Fisica ad Arcetri. Dalla nascita della Regia Università alle leggi razziali*

