



Rendiconti  
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL  
*Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica,  
Matematica e Scienze Naturali*  
141° (2023), Vol. IV, fasc. 1, pp. 151-158  
ISSN 0392-4130 • ISBN 978-88-98075-55-3

## Indizi sullo studio della fissione nucleare in Italia – con particolare riguardo a Firenze – dal 1939 al 1943

MARCO FONTANI<sup>1\*</sup> – MARIAGRAZIA COSTA<sup>1</sup> – MARY VIRGINIA ORNA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di chimica “Ugo Schiff” dell’Università degli Studi di Firenze  
E.mail: marco.fontani@unifi.it

<sup>2</sup> College of New Rochelle, New Rochelle, New York, (USA)  
E.mail: maryvirginiaorna@gmail.com

**Abstract** – The study of atomic fission, like radiochemistry, is a disputed and slippery terrain, lying as it does on the border between physics and chemistry. The phenomenon of radioactivity was the forerunner of investigations on the nucleus and Italian chemists ventured into this field only sporadically. On the eve of the outbreak of the Second World War, the only center of «nuclear physics» was in Rome. Florence did not possess any tradition in this field. Nevertheless, in Florence Tito Franzini gave impetus to some modest research on nuclear fission. In 1943, he competed successfully for a position at the Naval Academy of Livorno. There, in the very early post-war period he founded the Center for Military Applications of Nuclear Energy.

**Keywords:** Nuclear fission, fascism, Italian Universities

**Riassunto** – Lo studio della fissione dell’atomo, al pari della radiochimica, è un terreno conteso quanto sdrucchiolevole; si trova al confine tra la fisica e la chimica. Agli albori dello studio del nucleo si pone il fenomeno della radioattività. Sporadici furono gli studi dei chimici italiani in questo campo. Alla vigilia dello scoppio della Seconda Guerra Mondiale, l’unico vero “centro di fisica nucleare” era a Roma. Firenze non possedeva alcuna tradizione di ricerca nel settore. Tuttavia in quest’ultima città, Tito Franzini dette impulso ad una modesta ricerca sulla fissione nucleare e nel primissimo dopoguerra fondò il Centro per le Applicazioni Militari dell’Energia Nucleare.

**Parole chiave:** Fissione nucleare, fascismo, seconda guerra mondiale

### Introduzione

Com’è noto, il 10 giugno 1940 l’Italia fascista dichiarò guerra alla Francia e al Regno Unito. Meno note sono le direttive che sei giorni prima il Capo di Stato Maggiore dell’Esercito, Pietro Badoglio (1871-1956) aveva inviato ai comandanti delle truppe di stanza ai confini nazionali e dell’impero: [lascio la] “*piena autorità di iniziativa e di responsabilità*” [17]. Era questa una classe dirigente, che coi nazisti aveva programmato una guerra di aggressione ma, tradotto in gergo, non esisteva, al momento dell’apertura delle ostilità, alcun piano di

attacco: secondo la consolidata prassi italiana, queste “pilatesche” manovre verbali esortavano ogni comandante a “tirare a campare” nell’attesa che a vincere ci pensasse il potente alleato. Al momento dell’ingresso dell’Italia nella Seconda Guerra Mondiale, quel era lo stato dell’arte della chimica e della fisica nucleare? [68] La Germania [40,41], la Francia [24,43,46], la Gran Bretagna [58] e l’Unione Sovietica [13,44] compresero immediatamente le potenzialità belliche di questa scoperta. In seguito si aggiunsero gli studi giapponesi [31-33,69] e quelli – che potremmo definire “decisivi” – statunitensi [48,59,62]. In Italia la disgregazione del gruppo di via Panisperna e le leggi razziali ridussero all’osso la gloriosa compagine di fisici creata da Enrico Fermi (1901-1954) sotto lo sguardo benevolo di Orso Mario Corbino (1876-1937) [7,8,14,63]. Si trovava però in Italia una seconda e più modesta compagnia di fisici nucleari; quella sorta sulle amene colline di Arcetri, presso l’Istituto di Fisica “Antonio Garbasso”. La fissione del nucleo di uranio non è stata la prima reazione nucleare scoperta dell’uomo. I primi lavori di chimica nucleare in tal senso risalgono alla fine della Prima Guerra Mondiale quando Ernest Rutherford (1871-1937) bombardò azoto con particelle alfa ed ottenne protoni liberi<sup>3</sup>. L’anno dell’attribuzione del premio Nobel a Fermi, coincise con la scoperta della fissione dell’uranio da parte del chimico Otto Hahn (1879-1968). È curioso notare che un chimico<sup>4</sup> avesse “profetizzato” il fenomeno della fissione e un altro chimico l’avesse poi scoperta. Con queste premesse tratteremo la storia delle ricerche di un gruppo di fisici italiani meno famoso dell’equipe di Fermi.

## I chimici

La fissione dell’atomo è stato un terreno di studio conteso e la competenza specialistica è fortemente dibattuta. Si trova al confine tra fisica e chimica, allo stesso

<sup>3</sup> Le particelle alfa sono in grado di percorrere circa 7 centimetri di aria; Rutherford osservò per mezzo di uno schermo fluorescente che venivano prodotte delle scintillazioni fino a 28 cm di distanza dall’ampolla di reazione. Ricerche successive con un intenso campo magnetico rivelarono che le particelle espulse dal nucleo colpito da raggi alfa, erano nuclei di idrogeno, in altre parole protoni liberi.

<sup>4</sup> Il chimico è Ida Noddack. L’autrice afferma: “*Quando i nuclei pesanti vengono bombardati con neutroni, è possibile che il nucleo si rompa in diversi frammenti di grandi dimensioni, che sarebbero naturalmente isotopi di elementi noti ma non così vicini all’elemento irradiato*”. Traduzione dal tedesco; Rinaldo Cervellati <https://ilblogdellasci.wordpress.com/2017/11/06/scienziati-che-avrebbero-dovuto-vincere-il-premio-nobel-ida-noddack-1896-1978/>

modo di quanto lo sia la radiochimica. Escludendo Oscar D’Agostino (1901-1975), il quale non conduceva una ricerca personale ma ancillare alle ricerche di Fermi, si può affermare che le incursioni dei chimici nel campo della radiochimica furono sporadiche. Raffaello Nasini (1854-1931) e il suo assistente Mario Giacomo Levi (1878-1954), Arnaldo Piutti (1857-1928), Oscar Scarpa (1876-1955), Gino Gallo (1877-1958) e G. Magli indagarono la presenza di sostanze radioattive in rocce, terreni, gas vulcanici e acque minerali. L’arco temporale da loro abbracciato va dall’alba del XIX secolo alla fine degli anni venti e ciò li rende anagraficamente troppo anziani per dedicarsi proficuamente a questa scienza nei tardi anni ’30. Un caso a parte e del tutto singolare [51] è rappresentato dal chimico Giuseppe Oddo (1865-1954), il quale dette alle stampe alcune monografie di fisica nucleare tra il 1914 e il 1943 [52-55]. Il più giovane e forse l’unico chimico nucleare che si possa annoverare in questo periodo fu il partigiano milanese Mario Alberto Rollier (1909-1980), assistente alla cattedra di chimica di Adolfo Quilico (1902-1982). Nel periodo dell’occupazione nazista, sottrasse 700 mg di  $\text{RaSO}_4$  e lo trasformò in  $\text{RaCl}_2$  rimuovendo tutti i radionuclidi prodotti dalla disintegrazione dall’elemento madre e che si erano accumulati negli anni [61].

## Il Consiglio Nazionale delle Ricerche

Un discorso a parte merita il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Se nella prima guerra mondiale gli scienziati furono cooptati nello sforzo bellico, nel secondo conflitto mondiale avvenne il contrario. Molti scienziati non ottennero la dispensa dal recarsi al fronte. Gli istituti scientifici si svuotarono. Se prima le nefande leggi razziali avevano sottratto delle giovani menti alla ricerca, adesso la mobilitazione bellica finiva per completare l’opera. Come ha efficacemente condensato il professor Roberto Maiocchi: “*Anche per la ricerca italiana [...] la Grande Guerra fu, tutto sommato, una guerra vittoriosa, mentre la seconda guerra mondiale fu una completa catastrofe*” [45]. A titolo di esempio il bilancio preventivo del Consiglio Nazionale delle Ricerche per l’esercizio 1941-42 prevedeva che delle esigue entrate, quasi la metà fossero destinate alle spese per gli stipendi del personale. A questa somma si aggiungeva un buon 20% per i compensi per le varie Commissioni di Studio. Solamente il 25% era il fondo riservato alla ricerca. Di questo modesto capitale, il chimico Francesco Giordani (1896-1961) stornò, per sé e per il suo Istituto Nazionale di Chimica, quasi il 50%; il restante fu suddiviso in parti

grossomodo simili tra l'Istituto di Geofisica del fisico Antonino Lo Surdo (1880-1949), l'Istituto Motori diretto dall'ingegnere Pericle Ferretti (1888-1960) e il Comitato Talassografico. L'ingegner Giancarlo Vallauri (1882-1957), presidente del CNR dal 1941 al 1943, nonché ufficiale di Marina, all'inizio del suo incarico cercò di ottenere informazioni sul reale stato della ricerca del CNR al fine di razionalizzarla. Fu stilato un censimento dei laboratori del CNR sparsi nella penisola e ne emerse la triste evidenza che il CNR non si era mai posto il compito di elaborare un piano organico della ricerca italiana. La breve durata della presidenza Vallauri fu caratterizzata da un latente attrito con il mondo accademico, nella fattispecie nella figura del professor Giordani che nel 1943 fu destinato a succedergli. Riportando per esteso un altro brano del professor Maiocchi: *“L'assenza di sistematiche, organiche indicazioni di ricerca per il CNR non significa però che a questa istituzione, non giungessero indicazioni di sorta”*. *Giungevano sempre più caotiche richieste di intervento [...] provenienti disordinatamente da uffici ministeriali, commissioni, enti pubblici e privati, cittadini desiderosi di contribuire allo sforzo bellico, organi del partito fascista, e delle tre armi, da professori universitari”* [45]. Tra tutto questo cumulo caotico di quesiti, nessuno accenno viene fatto alla possibile realizzazione di un'arma atomica.

### **I fisici dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'Istituto Marconi**

La grande scuola di fisica romana, spoliata in numero e talento dalle leggi razziali [56] e dalla guerra, era composta da pochi giovani che orbitavano tra l'Istituto di fisica “Guglielmo Marconi” e l'Istituto Superiore di Sanità [15]. Il primo lavoro italiano sulla fissione dell'uranio fu scritto da Bruno Ferretti (1913-2010) nel marzo 1939. Non erano passati tre mesi dal rivoluzionario annuncio di Otto Hahn e Fritz Strassmann sul nuovo tipo di disintegrazione atomica che Ferretti, nella prima delle due lettere inviate a “La Ricerca Scientifica” [27], tentò di inquadrare matematicamente tale fenomeno sul modello proposto da Niels Bohr (1885-1962) e Fritz Kalckar (1911-1938) [18,50].

Fu necessario un intero anno prima che nella seduta di primavera del 1940 della Reale Accademia d'Italia il socio Giulio Cesare Trabacchi (1884-1959) presentasse a suo nome e a quello dei colleghi Mario Ageno (1915-1992), Edoardo Amaldi (1908-1989), Daria Bocciarelli (1910-2007) e Nestore Bernardo Cacciapuoti (1913-1979) un corposo lavoro sperimentale sulla disintegra-

zione degli elementi pesanti [1]. Il lavoro si avvaleva di un acceleratore “Cockroft-Walton” da 1100 KV che si trovava presso l'Istituto di Sanità Pubblica. Con esso furono accelerati deutoni e fatti urtare contro dischi di Be, B, C e Li, ottenendo neutroni di diverse energie. I bersagli dei neutroni erano i due elementi pesanti, instabili, torio e uranio. Il lavoro oltre a raccogliere una grande messe di informazioni sperimentali intese determinare (sia nel caso dell'uranio che in quello del torio) la dipendenza della sezione d'urto dall'energia dei neutroni incidenti. I fisici di Roma si accorsero che l'isotopo  $^{235}\text{U}$  andava incontro a fissione con neutroni di 0,2 MV. Questo lavoro fu davvero degno della scuola di Fermi e nel maggio successivo fu ristampato sulle pagine de “La Ricerca Scientifica” [2]. Contemporaneamente alla ristampa del primo lavoro, il team di Amaldi perfezionò le misure sperimentali rendendole più attendibili di quelle appena pubblicate, le quali erano affette da un errore sistematico causato dal non aver tenuto conto dell'anisotropia con la quale i neutroni venivano emessi dalla sorgente [3, 4]. Il gruppo romano condusse gli esperimenti di fissione dell'uranio tra l'aprile e il maggio 1940; solo nel gennaio 1941 fu loro possibile ripetere le stesse esperienze sugli altri due nuclei fissili [5,6].

Un fievole indizio farebbe supporre che il gruppo di Roma avrebbe accarezzato l'idea di studiare ogni aspetto legato alla fissione è il lavoro di Bernardo Nestore Cacciapuoti sulla separazione degli isotopi [20]. Il fatto che il team romano avesse affrontato lo studio della fissione sia dal punto di vista teorico, con Ferretti, poi lo avesse studiato sperimentalmente e infine, con Cacciapuoti, avesse affrontato il problema della separazione degli isotopi, può far ritenere che fosse sorta l'idea di costruire un reattore (o pila atomica) o forse un ordigno di qualche sorta. Idea che sicuramente balenò nelle loro menti, ma per ragioni, già ampiamente discusse, fu accantonata [16]. L'unica versione in nostro possesso è quella di Amaldi, il quale molti anni dopo rese nota la decisione del gruppo; per paura che i militari potessero coinvolgerli in un progetto di bomba atomica fu interrotta la ricerca sulla fissione e l'intero gruppo passò allo studio dei raggi cosmici [9]. Il testimone passò istantaneamente ai colleghi di Firenze, i quali seppur con maggior carenza di mezzi erano più in linea con la politica del regime.

### **I fisici ad Arcetri**

Il Direttore dell'Istituto di Fisica di Firenze, Laureto Tieri (1879-1952), apparteneva al secolo prima sia ana-

graficamente che scientificamente. Lasciò al suo Aiuto mano libera nello scegliersi un proprio filone di ricerca. A Firenze era esistito un gruppo di promettenti fisici. Purtroppo le leggi razziali [34] prima e la guerra poi avevano dilapidato questo immenso capitale umano<sup>5</sup>. Oltre al già citato Tieri, titolare della cattedra di Fisica sperimentale, vi era l'Aiuto Vincenzo Ricca (1901-1975) con l'incarico annuale di professore di Fisica superiore, l'Assistente Tito Franzini (1902-1989) in qualità di professore incaricato di Fisica teorica; l'altro assistente di ruolo era Michele della Corte (1915-1999). Bedini Margherita (1899-1979) e Carlo Ballario (1915-2002) comparivano come Assistenti volontari. Nel 1941, all'organico si aggiunsero i nomi dell'ordinario, Ivo Ranzi (1903-1985), fervente fascista [42] che scalzò Vincenzo Ricca dalla cattedra Fisica superiore. Padre Mario Giuseppe Galli (1910-1993) entrò nell'organico come Assistente supplente. Ellena Roberta e Ristori Roberto ricoprirono l'incarico di Assistenti volontari. Tito Franzini si distinse per la leadership scientifica e nella sua pur breve parentesi fiorentina dette impulso ad una modesta ricerca sulla fissione nucleare. Egli era nato a Sestri Ponente il 10 dicembre 1902 da Giacomo e Clotilde Cipollina. Dopo aver conseguito la laurea in fisica all'Università di Genova, nel 1926, divenne assistente volontario presso l'Istituto di Fisica della R. Università di Genova. Docente di Chimica-fisica dal 1935, il primo marzo 1938 passò all'Università di Firenze, incaricato dell'insegnamento della Fisica teorica. Agli inizi del 1943 concorse e vinse il per il posto di professore di ruolo presso l'Accademia Navale di Livorno. La defenestrazione del dittatore italiano, prima, seguita dall'armistizio poi, lasciarono il professore in una posizione di incertezza fino al 1944 inoltrato [10]. Nel 1949, a guerra conclusa Tito Franzini tentò di rientrare in seno all'Ateneo Fiorentino [11] ma senza successo. All'interno dell'Accademia di Livorno riuscì a ottenere acqua pesante che utilizzò nelle ricerche preliminari di fissione controllata dell'uranio, presso il Centro per le Applicazioni Militari dell'Energia Nucleare [60] (CAMEN). Nel 1960 passò all'Università di Siena e nel 1966 si ritirò a vita privata [21]. Il 4 luglio 1932 aveva sposato Margherita Agnoli dalla quale ebbe quattro figli: Carlo Giacomo (n. 1933) fisico, Carlo (1934-2017) medico; i gemelli Clara Franzini-Armstrong

<sup>5</sup> I nomi che presso l'ateneo fiorentino saltano immediatamente all'occhio sono: Giulio Racah (1909-1965) e Simone Franchetti (1907-1990). Allontanati per motivi razziali, a Franchetti fu consentito accedere clandestinamente all'Istituto.

(n. 1938) biologa e accademica dei Lincei e Marco (1938-2010), mineralogista. Tito Franzini morì a Pisa il 2 ottobre 1989. Le sue capacità didattiche furono ricordate da Margherita Hack (1922-2013) che lo ebbe come docente [35].

Già dai primi studi del 1939 fisici e chimici nucleari si preoccuparono di determinare la natura degli elementi formati dal bombardamento dell'uranio con i neutroni [67]. Per mezzo dell'analisi radiochimica, Otto Hahn (1879-1968) Fritz Strassmann (1902-1980), accertarono la presenza del bario tra i prodotti della disintegrazione dell'uranio. In quanto chimici, ebbero meno pregiudizi su quanto Ida Noddack (1896-1978) aveva profetizzato [47]. Dopo aver catturato un neutrone, il nucleo dell'uranio si scinde in due nuclei più leggeri. E quello che non sorprese i chimici fu che il processo potesse aver luogo attraverso più strade, ossia producendo una vasta gamma di prodotti di fissione. Norman Feather (1904-1978) e Egon Bretscher (1901-1973) [26] mostrarono che un supposto elemento transuranico vagheggiato da Fermi – dal tempo di emivita di 2,5 ore – altro non fosse che iodio e l'altra sostanza attiva – di 66 ore – tellurio. Nella sua celebre esperienza, Otto Hahn [36-39] fece fluire una corrente d'aria attraverso una soluzione di uranio irradiata. La corrente trascinò con sé un gas attivo. Si trattava di una miscela di vari isotopi di kripton e xenon. Con una tecnica modificata, Tito Franzini e Vincenzo Ricca riuscirono ad accertare la presenza dei due gas nobili e la loro relativa quantità percentuale [28]. L'esperienza condotta a Arcetri si avvaleva di un cilindro coassiale contenente 800 g di carbonato di uranio. Al centro del tubo si trovava una sorgente di neutroni (Rn + Be). Nel cilindro veniva fatto il vuoto. L'uranio veniva bombardato con neutroni per un tempo prefissato. Al termine l'ambiente di reazione veniva lavato con idrogeno elettrolitico ben secco, andando a riempire un contatore Geiger. Raggiunta la pressione di 100 mmHg esso veniva staccato dall'apparecchiatura con un secco colpo di fiamma al tubo capillare. I due fisici seguivano l'andamento della sostanza radioattiva per mezzo del conteggio degli impulsi, tenendo conto dell'effetto dovuto alla radioattività di fondo e quella provocata dai raggi cosmici. I due autori osservarono tre prodotti primari di disintegrazione dell'uranio:  $Xe^{139}$ ,  $Xe^{>139}$  e  $Kr^{88}$ , dalle vite medie di  $34 \pm 6$  secondi,  $16,5 \pm 3$  minuti e  $3,4 \pm 0,3$  ore. Non fu fatto nessun tentativo di indentificare quale fosse la massa dell'isotopo dello xenon indicato come "maggiore di 139".

L'altra esperienza fu condotta nello stesso periodo e vedeva come sperimentatori Franzini e Padre Mario

Giuseppe Galli [29]. La narrazione di questo lavoro fu trascritta con il pathos e l'emozione quasi sportiva da Tito Franzini nel libro "L'Energia Interatomica" [30]: "La sorgente di neutroni [per bombardare l'uranio] può essere rappresentata da un tubetto di vetro contenente un po' di berillio metallico e una sostanza radioattiva capace di emettere particelle alfa, ad esempio radio. Peggio poi se invece del radio costosissimo, ma praticamente inestinguibile, si dispone solo di emanazione (radon). È vero che in essa è praticamente concentrata tutta la radiazione del radio, ma quando l'emanazione è separata dal suo elemento-madre, cioè dal radio, la sua attività come è noto decade rapidamente, dimezzandosi in meno di quattro giorni. In questo caso è necessario accelerare le esperienze al massimo. Ricordo l'esecuzione di una ricerca ad Arcetri in queste condizioni. Tre o quattro mesi di lavoro preliminare per preparare la camera di Wilson in modo che il suo perfetto funzionamento sia sicuro al cento per cento. Una telefonata da Roma all'Istituto di Sanità Pubblica dove da un grammo di radio, sotto la guida del professore Trabacchi, è estratta l'emanazione da rinchiudere in una fialetta con un po' di berillio; la spedizione del prezioso preparato con il mezzo più veloce; l'arrivo, l'esame di esso. Il tubicino porta scritto: Roma, 760 millicurie alle ore 20 del 25 agosto 1940. [...] Ora, all'inizio delle esperienze alle 5,30 del mattino del 26 agosto abbiamo 707 millicurie. [...] Arriva padre Galli che stamattina ha celebrato Messa alle quattro. Mortifica il bianco saio domenicano sotto la grigia cappa da laboratorio e siede davanti al meccanismo della camera di Wilson dove, per quarantott'ore consecutive, si darà il cambio con il dottor Prospero. [...] Galli e Prospero si alternano al controllo della camera di Wilson notte e giorno, mentre altri pensano allo sviluppo delle pellicole fotografiche per avere un immediato controllo". Franzini e Galli pubblicano la migliore delle 2100 fotografie scattate nella camera di Wilson<sup>6</sup>. La doppia traccia di scissione fu ottenuta bombardando 5 sottilissime lastre di uranio.

Padre Galli resterebbe per certi aspetti, la figura più elusiva e misteriosa del gruppo se non tornassimo indietro al 1931 quando, Pio XI (1857-1931) esprime il desiderio che molti giovani ecclesiastici si dedicassero agli studi scientifici. Uno di coloro che accolse l'invito del Pontefice fu il giovane Mario Galli. Entrò nel collegio di Arezzo dove ricevette l'abito domenicano, prendendo il

<sup>6</sup> 700 fotografie furono raccolte nell'esperimento di bombardamento con neutroni veloci; gli altri 1400 scatti erano relativi all'esperimento di bombardamento con neutroni termici (rallentati da uno strato di 2,5 cm di paraffina).

nome di Giuseppe in memoria del babbo che era morto pochi mesi prima. I superiori accortisi delle sue non comuni doti di intelligenza assecondarono il suo amore per la scienza: frequentò l'università dove ottenne il dottorato in fisica. Galli diventò in seguito Libero docente all'Università di Firenze, professore di fisica presso l'Accademia di Livorno, professore matematica al Seminario Maggiore Fiorentino e infine docente di Filosofia della scienza nella Facoltà di Filosofia dell'Angelicum [12]. Lavorò inoltre all'Osservatorio di Arcetri e presso la neonata facoltà di Ingegneria di Firenze. Risiedette nel convento di Santa Maria Novella fino alla morte, sopraggiunta due giorni prima del suo ottantatreesimo compleanno, il 17 marzo 1993.

L'ultimo componente del gruppo di ricerca era Vincenzo Ricca. Egli era nato a Messina il 16 febbraio 1901. Dopo la laurea in fisica, svolse la sua carriera a Messina. La sua chiamata a Firenze fu la conseguenza di una certa rilassatezza di costumi che l'Istituto di Fisica assunse dopo la morte di Garbasso. Infatti, nei successivi quattro anni la fisica di Arcetri fu retta da "giovani fisici abili ma anche eccentrici e trasandati. L'Istituto era finito in mano al prof. Bernardini<sup>7</sup> (1906-1995) che aveva instaurato un'originale gestione. Appena la stagione lo consentiva, organizzava serate danzanti sulle terrazze dove ballavano fino a notte inoltrata e spesso dormivano tutti insieme nello scantinato. L'eco dello scandalo giunse all'orecchio del Preside, Giovanni Sansone (1888-1979), il quale decise di coprire per chiamata la cattedra lasciata vacante dalla morte di Garbasso. Il prescelto fu Laureto Tieri, un fisico dell'ottocento che professava una fisica del medesimo secolo, il quale si portò seco da Messina, Vincenzo Ricca. Tieri pose fine alle feste danzanti sui tetti dell'Istituto e dette inizio alle ostilità con i giovani tenutari della fisica di Firenze, Bernardini, Giulio Racah e Daria Bocciarelli. Tieri non si limitò a riportare l'ordine a Arcetri, ma fece il vuoto" [23]. Questi tre geniali fisici furono costretti a lasciare Firenze e furono rimpiazzati da Ricca, Ranzi e Franzini, di minor spessore scientifico, ma più accondiscendenti, fatta eccezione per Franzini, verso la politica universitaria del regime. Vincenzo Ricca era iscritto al partito fascista già dall'età di ventisei anni e al momento della chiamata risultava aver scalato le gerarchie del partito, diventando capo manipolo. Allo scoppio della guerra, benché quarantenne venne richiamato alle armi e prestò saltuario servizio a Palermo come ufficiale della

<sup>7</sup> Bernardini passò un certo tempo a Berlino, al Kaiser Wilhelm Gesellschaft di Otto Hahn e Lise Meitner, prima di approdare all'università di Bologna.

“Milmart”, ma presto ebbe il congedo e tornò a Firenze. Al termine della guerra, Ricca si trovava a Milano presso il Politecnico. In un periodo compreso tra l'otto settembre 1943 e il 1° settembre 1944 fu imprigionato in Germania per ragioni ad oggi sconosciute. Dal settembre 1944 al luglio 1945 fu aiuto alla cattedra di fisica sperimentale presso la facoltà di ingegneria a Milano, fino a quando – dopo molte insistenze da parte del Direttore dell'Istituto fisica ad Arcetri – fu costretto a far ritorno a Firenze. Ma il suo soggiorno in riva d'Arno durò poco. Dal 1° gennaio 1946 era nuovamente a Milano, distaccato alla Facoltà di Architettura. Vi rimase fino al 1953. Dopodiché fu nominato professore di ruolo presso l'Istituto Tecnico Industriale per chimici “Ettore Molinari”, del quale fu Preside per sette anni, prima del collocamento a riposo. Celibe, concluse la sua parentesi terrena il 4 maggio 1975.

Sulla ricerca scientifica fiorentina prima e durante gli anni della guerra molto si potrebbe narrare e non tutto sarebbe bello. Tuttavia proprio in quegli anni si trovava a Firenze un giovane fisico che era stato allevato in un diverso ideale, e ne era stato tanto preso, che non si era lasciato toccare dalle fiamme del mondo. Padre Emidio Prata era nato il 17 marzo 1916. Entrato nella Congregazione della Missione di S. Vincenzo de' Paoli aveva frequentato gli studi filosofici e teologici a Piacenza. Terminati gli studi, fu ordinato sacerdote il 25 marzo 1939. Si trasferì a Firenze allo scoppio della guerra e si laureò in matematica e fisica nel 1943 con una tesi dal titolo: “La scissione dell'uranio, fenomenologia generale, basi scientifiche e storia”. Dalla sua monumentale tesi di laurea fu ricavato un volume [57]. Si trattava di una summa sulle conoscenze a livello internazionale relative agli studi sulla frantumazione degli atomi pesanti. L'eco delle ricerche condotte dai suoi amici e maestri sul colle di Arcetri, risaltano con tratto distinto e delicato. Nel dopoguerra Prata tornò a Piacenza per insegnare nel Collegio Alberoni. Nel 1949 fu mandato dai suoi superiori negli Stati Uniti d'America per perfezionare i suoi studi presso l'Università St. Louis. Tornato in Italia, insegnò matematica e fisica all'Università Cattolica del Sacro Cuore. Nonostante questi incarichi, non dimenticò mai di essere Missionario di S. Vincenzo de' Paoli. Dopo una breve permanenza a Caracas, don Emidio passò a Merida come titolare della cattedra di Ingegneria Elettronica nell'Università delle Ande. Il 28 gennaio 1985, incontrò Papa Giovanni Paolo II (1920-2005). Il Santo padre, in quell'occasione, elogiò lo studioso e si compiacque del suo apostolato che svolgeva tra la gente semplice [22]. Don Emidio tornò definitivamente al Padre nel 1993.

### Altri centri italiani di ricerca nucleare e Conclusioni

La possibilità di “scoperchiare il nucleo e di guardare al suo interno” era un argomento che affascinava le menti dei giovani, come testimonia la figura di Ugo Fano (1912-2001). Nel tragico 1939, durante la fuga dal vecchio al nuovo Mondo, fece in tempo a pubblicare un interessante lavoro sulla possibilità di scindere nuclei pesanti [25]. A conclusione del conflitto – quindi cronologicamente posteriore all'indagine di questo lavoro – il gruppo di ricerca di Milano affrontò lo studio della fissione nucleare. Milano era allora come adesso il centro pulsante dell'industria italiana; ed in quella città, l'enorme potenziale dell'energia atomica era tema di speculazioni accademiche. Ne erano consapevoli al pari dei chimici e dei fisici anche gli ingegneri elettrotecnici i quali si spinsero a preconizzare che l'energia dell'atomo presto avrebbe soppiantato l'energia ricavata dai “combustibili fossili” [64]. Nel 1942 Giuseppe Bolla (1901-1980) orientò i suoi studi verso la fisica nucleare, con particolare riguardo alle applicazioni industriali. Al suo fianco si coagularono brillanti giovani. Con il collasso delle Forze Armate nel settembre 1943, due giovani ufficiali, il fisico Carlo Salvetti (1918-2005) e l'ingegnere Mario Silvestri (1919-1994) varcarono le soglie dell'Accademia. Silvestri, più impulsivo, non rimase a lungo nel laboratorio di fisica e visse eroicamente da partigiano gli ultimi anni di guerra. A conclusione della guerra di liberazione, Giorgio Salvini (1920-2015) si unì al gruppo. Bolla promosse un programma di ricerca e sviluppo di fisica nucleare applicata. Affiancato dall'ingegner Vittorio De Biasi, consigliere delegato della Edison, nel 1946 costituì la società CISE [19,49]. Molte informazioni sono contenute nel volume dell'ingegner Silvestri dal quale emerge una narrazione tutt'altro che apologetica di colleghi fisici e chimici: Amaldi “...scienziato di prima grandezza, portato a peccare di possedere una indiscussa competenza su problemi nei quali era invece un orecchiante” [65] e Francesco Giordani, il quale dal 1952 fu messo a capo del programma nucleare italiano. Per il giovane partigiano, Giordani restava un fascista “...che era appartenuto alla “haute” industriale nell'ultima fase del regime [...] travolto dal 25 luglio del 1943, aveva avuto solo qualche piccolo fastidio, ma “l'epurazione” fatta in casa mediante l'abnegazione di amici compiacenti che militavano nella fazione opposta” [66] lo aveva lasciato al suo posto. Secondo il Silvestri, i rapporti tra Giordani e Bolla si deteriorarono tanto che quest'ultimo e i suoi assistenti, uscirono dai progetti nucleari: affermazione basata sul libro di Silvestri – fonte tanto autorevole quanto

partigiana. Altri testi propongono una visione più mite, e forse più equilibrata, dell'intera faccenda [70].

Volendo concludere possiamo affermare: a differenza di quanto accade in altri paesi, la potenzialità che questa scoperta avrebbe radicalmente trasformato il modo di concepire la politica e i futuri conflitti militari, non fu minimamente accarezzata né dai gerarchi fascisti né dalle Forze Armate. Pertanto non fu fatto nessun tentativo per dar vita ad un programma di ricerca e sviluppo in ambito militare al fine di realizzare una bomba atomica. A contraltare di questa carenza politica emerge una chiara cesura tra i fisici di Firenze e Roma. Se il gruppo di Roma non fu né grigio, né servile nei confronti del regime, opaca fu la classe accademica fiorentina: divisa sugli obiettivi da darsi nella ricerca come nel sostegno al conflitto. Fascisti e antifascisti coabitarono durante e dopo la guerra. In alcuni casi furono intentati provvedimenti detentivi (subito amnistiati) o procedimenti di epurazione e allontanato dall'insegnamento, ma in tutti i casi le persone coinvolte mantennero la vecchia cattedra o l'incarico di docente a vario livello fino al raggiungimento della pensione [42].

### Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare i professori Paolo Maurenzig, Giovanni Battimelli, Leopoldo Nuti, Walter Eugene Grunden e il decano dei fisici fiorentini, Tito Fazzini, per un ricco scambio di idee. Per le informazioni su Padre Galli si ringrazia la dott.ssa Ughetta Sorelli, referente della Biblioteca Domenicana di S. Maria Novella, e i Padri Giovanni Monti e Aldo Tarquini.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Atti dell'Accademia d'Italia, (1940), 525-536.
- [2] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Sulla scissione degli atomi pesanti, La Ricerca Scientifica, (1940), 5, 302-311.
- [3] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Sulla scissione dell'uranio con neutroni veloci, Atti dell'Accademia d'Italia, (1940), 746-751.
- [4] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Sulla scissione dell'uranio con neutroni veloci, La Ricerca Scientifica, (1940), 5, 413-417.
- [5] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Fission Yield by Fast Neutrons, The Physical review, (1941), 60(2), 67-75.
- [6] AGENO Mario, Edoardo AMALDI, Daria BOCCIARELLI, Nestore B. CACCIAPUOTI, Giulio Cesare TRABACCHI, Sulla scissione del torio e del protoattinio, La Ricerca Scientifica, (1941), 5, 134-138.
- [7] AMALDI Edoardo, The prelude to fission, Italy, Energia Nucleare, (1989), 6(1), 15-24.
- [8] AMALDI Edoardo, Da via Panisperna all'America. I fisici italiani e la Seconda guerra mondiale, ed. Giovanni Battimelli and Michelangelo De Maria, Roma, Editori Riuniti, (1997).
- [9] AMALDI Edoardo, Da via Panisperna all'America. I fisici italiani e la Seconda guerra mondiale, a cura di Giovanni Battimelli, Michelangelo De Maria e Adele La Rana, Editori Riuniti, (2022).
- [10] ARCHIVIO STORICO dell'Università di Firenze, Fascicolo personale di Tito Franzini. Lettere del 26 agosto e 15 settembre 1943 di Laureto Tieri; lettera del 4 settembre 1943 di Tito Franzini.
- [11] ARCHIVIO STORICO dell'Università di Firenze, Fascicolo personale di Tito Franzini. Lettera al Preside di Facoltà del 19 novembre 1949.
- [12] ATTI DEL CAPITULO PROVINCIALE (Provincia Romana dei Frati Predicatori), 1993, alla voce "Galli Mario".
- [13] BARWICH Heinz, Elfi BARWICH, Das Rote Atom, Ed. Scherz Verlag, München und Bern, (1967).
- [14] BATTIMELLI Giovanni, Ivana GAMBARO, «Da via Panisperna a Frascati: gli acceleratori mai realizzati», Quaderni di Storia della Fisica 1 (1997), 319-333.
- [15] BATTIMELLI Giovanni, Giovanni PAOLONI, Michelangelo DE MARIA, L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Storia di una comunità di ricerca, Roma, Laterza, (2001).
- [16] BATTIMELLI Giovanni, "I fisici italiani di fronte all'atomica", in E. Fiandra, L. Nuti, L'atomica. Scienza, cultura, politica, Franco Angeli, Milano (2014), pagine 65-80.
- [17] BOCCA Giorgio, Storia d'Italia nella guerra fascista (1940-1943), Feltrinelli, seconda edizione, (2017).
- [18] BOHR Niels, Fritz KALCKAR, Kgl. Danske Vid. Selskab, Math. Phys. Medd, XIV, (1937), 10.
- [19] BOLLA Giuseppe, Il CISE-Centro informazioni studi ed esperienze. Suoi scopi, struttura e risultati, Energia nucleare, (1952), II, 17.
- [20] CACCIAPUOTI Nestore B., Separazione degli isotopi per diffusione termica, Nuovo Cimento, (1941), 18, 114-129.
- [21] CASALBUONI Roberto, Daniele DOMINICI, Massimo MAZZONI, Lo spirito di Arcetri. A cento anni dalla nascita dell'Istituto di Fisica dell'Università di Firenze, Ed. Firenze University Press, Collana I libri de «Il colle di Galileo», (2021), pp. 111-112.
- [22] CHIESA DI SORA CASSINO AQUINO PONTECORVO <https://www.diocesisora.it/pdigitale/91447/#prettyPhoto> Ultimo accesso 27/10/2023.
- [23] DELLA CORTE Michele, Memorie, (1999), Fondo Della Corte, Biblioteca del Polo Scientifico dell'Università di Firenze a Sesto F.no.
- [24] DEL REGATO Juan A., Jean Frederic JOLIOT, International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, (1980), 6(5), 621-640.

- [25] FANO Ugo, La possibilité de décomposition de noyaux très lourds en deux noyaux de poids intermédiaire, *Journal de Physique et le Radium*, (1939), 10, 229-233.
- [26] FEATHER Norman, Egon BRETSCHEK, *Nature*, (1939), 143, 516.
- [27] FERRETTI Bruno, Su un nuovo tipo di disintegrazione artificiale, *La Ricerca Scientifica*, (1939), 4, 332-336.
- [28] FRANZINI Tito, Vincenzo RICCA, *Atti dell'Accademia d'Italia*, (1942), 3, 247-251
- [29] FRANZINI Tito, Mario Giuseppe GALLI, *La Ricerca Scientifica*, (1941), XX, 1157-1160.
- [30] FRANZINI Tito, *L'Energia interatomica*, (1946), Editore: Bompiani, Milano, pagine 222-223.
- [31] GRUNDEN Walter E., Mark WALKER, Masakatsu YAMAZAKI, *Wartime Nuclear Weapons Research in Germany and Japan*, Osiris, (2005), 2nd Series, Vol. 20, Politics and Science in Wartime: Comparative International Perspectives on the Kaiser Wilhelm Institute, The University of Chicago Press on behalf of The History of Science Society, (2005), pp. 107-130.
- [32] GRUNDEN Walter E., Hüngnam and the Japanese Atomic Bomb: Recent Historiography of a Postwar Myth, *Intelligence and National Security*, (1998), 13(2), 32-60.
- [33] GRUNDEN Walter E., Hüngnam revisited: the "secret" nuclear history of a North Korea city, *Intelligence and National Security*, on-line ed., (2015), December, 1-14.
- [34] GUARNIERI Patrizia, *L'emigrazione intellettuale dall'Italia fascista. Studenti e studiosi ebrei dell'Università di Firenze in fuga all'estero*, Ed. Firenze University Press, Firenze (2019).
- [35] HACK Margherita, *L'amica delle stelle. Storia di una vita*, Ed. Rizzoli, (1998).
- [36] HAHN Otto, Fritz STRASSMANN, *Naturwiss.*, (1939), 27, 11.
- [37] HAHN Otto, Fritz STRASSMANN, *Naturwiss.*, (1939), 27, 89.
- [38] HAHN Otto, Fritz STRASSMANN, *Naturwiss.*, (1939), 27, 163.
- [39] HAHN Otto, Fritz STRASSMANN, *Naturwiss.*, (1939), 27, 529.
- [40] HEISENBERG Werner, «Die Arbeiten am Uranproblem», 4 June 1942, *KWIFP 56*, 174-8, MPGA; 101.
- [41] HENSHALL Philip, *Vengeance. Hitler's Nuclear Weapon: Fact or Fiction?* Phoenix Mill, (1995); HENSHALL Philip, *The Nuclear Axis: Germany, Japan, and the Atomic Bomb Race*, Phoenix Mill, (2000).
- [42] IOZZELLI Enrico, *Collaborazionismo a Firenze: la RSI nelle sentenze della Corte d'assise straordinaria e Sezione speciale 1945-1948*, Ed. dell'Assemblea, Consiglio regionale – Regione Toscana, (2020), pagina 262.
- [43] JOLIOT-CURIE Frédéric, Lew KOWARSKI, Energy of neutrons liberated in the nuclear fission of uranium induced by thermal neutrons. *Nature*, 143 (1939), 939.
- [44] KOJEVNIKOV Alexei, *Stalin's Great Science: The Times and Adventures of Soviet Physicists*, Imperial College Press, (2004).
- [45] MAIOCCHI Roberto, "Il CNR negli ultimi anni del fascismo", 273-298, in "Gli scienziati del Duce: Il ruolo dei ricercatori e del CNR nella politica autarchica del fascismo", Ed. Carocci, Roma (2003).
- [46] MONGIN, Dominique, «Aux origines du programme atomique militaire français», *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, (1993), 31(1), 13-21.
- [47] NODDACK Ida, Über das Element 93. *Angewandte Chemie*, (1934), 47(37), 653-655.
- [48] NORRIS Robert S., *Racing for the bomb. General Leslie R. Groves, The Manhattan projects indispensable men*. Steerforth Press, South Royalton (2002).
- [49] NUTI Leopoldo, *La Sfida Nucleare, La politica estera italiana e le armi atomiche 1945-1991*, Ed. Il Mulino, (2007), cap I, p. 40.
- [50] OBITUARIES. *Nature*, (1938), 141, 319.
- [51] ODDO Giuseppe, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1943), 73, 48-59.
- [52] ODDO Giuseppe, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1914), 44(I), 219-35.
- [53] ODDO Giuseppe, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1914), 44(I), 200-19.
- [54] ODDO Giuseppe, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1933), 63, 355-380.
- [55] ODDO Giuseppe, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1938), 68, 352-359.
- [56] ORLANDO Lucia, *Physics in the 1930s: Jewish Physicists' Contribution to the realization of the "New Task" of Physics in Italy*, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, (1998), 29(1), 141-181.
- [57] PRATA Emidio, *La scissione dell'uranio, fenomenologia generale, basi scientifiche, storia, bibliografia 1934/1943*, Ed. Ulrico Hoepli – Milano, (1946).
- [58] REED B. Cameron, *Piles of piles: An inter-country comparison of nuclear pile development during World War II*, (2020), <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2001/2001.09971.pdf> ultimo accesso, 14 Febbraio, 2023. Cornell University, *History and Philosophy of Physics*.
- [59] REED Bruce Cameron: *The history and science of the Manhattan Project*. Springer, Berlin (2014).
- [60] RENZETTI Roberto, *Breve storia delle vicende energetiche italiane dal dopoguerra al tramonto della scelta nucleare*, 13 dicembre 2022, <https://fisicamente.blog/2022/12/13/breve-storia-delle-vicende-energetiche-italiane-dal-dopoguerra-al-tramonto-della-scelta-nucleare-5/>, Ultimo accesso 21/02/2023.
- [61] ROLLIER Alberto Mario, *Gazzetta Chimica Italiana* (1945), 75, 97-108.
- [62] SCHWARTZ Stephen I., *Atomic Audit. The Costs and Consequences of U.S. Nuclear Weapons Since 1940*, Washington D.C., Brookings Institution Press, (1998).
- [63] SEGRÈ Emilio G., *Historischer Rückblick auf die Kernphysik in Italien*, *Naturwissenschaftliche Rundschau*, (1981), 1-10.
- [64] SEVERINI E., *Accenni sulla costituzione della materia e sul problema del combustibile atomico*, «*Elettrotecnica*», (1941), 169-171.
- [65] SILVESTRI Mario, *Il costo della menzogna: Italia nucleare 1945-1968*, Ed. Einaudi Collana: Saggi, (1968), p. 61.
- [66] SILVESTRI Mario, *Il costo della menzogna: Italia nucleare 1945-1968*, Ed. Einaudi Collana: Saggi, (1968), p. 68.
- [67] TURCHETTI Simone, *For Slow Neutrons, Slow Pay*, *Isis*, (2006), 97(1), 1-27.
- [68] TURNER Louis A., *Nuclear Fission*, (1940), *Reviews of Modern Physics*, 12(1), 1-29.
- [69] WILCOX Robert K., *Japan's Secret War: Japan's Race against Time Build Its Own Atomic Bomb*, Da Capo Press, New York, (1995).
- [70] ZANINELLI Sergio, *Ricerca, innovazione, impresa. Storia del CISE: 1946-1996*, Ed. Laterza, Roma, (1996).