

# L'ESPERIENZA PARIGINA DI OSCAR D'AGOSTINO

GIOVANNI ACOCELLA

Università di Napoli

## Premessa

Non è necessario spendere molte parole sulla rilevanza dei procedimenti e delle tecniche della chimica analitica nello studio dei fenomeni di radioattività artificiale.

La preparazione delle sorgenti di particelle, l'identificazione della natura delle sostanze prodotte, le tecniche di laboratorio hanno comportato la soluzione di molti problemi e procedure nel campo tradizionale della ricerca chimica.

Se si riflette soltanto sulle circostanze in cui Hahn e Strassmann<sup>1</sup> pervennero alla scoperta del fenomeno della scissione dei nuclei di Uranio, alla fine del 1938, non si può non convenire che per ottenere tali risultati fu determinante la tecnica della distillazione frazionata.

L'importanza dell'apporto della chimica era ben chiara a Enrico Fermi molti mesi prima che i suoi studi sulla radioattività artificiale indotta dal bombardamento dei nuclei con fasci di neutroni imboccassero il sentiero decisivo.

Colui che sarebbe diventato il chimico del *gruppo di via Panisperna*, Oscar D'Agostino<sup>2</sup> testimonia che già prima dell'estate del 1933 Enrico Fermi aveva chiesto al Direttore dell'Istituto di Chimica dell'Università di Roma<sup>3</sup> che gli fosse segnalato un chimico bravo, da inserire nell'équipe di ricerca, un «chimico dei fantasmi», ossia in grado di manipolare e riconoscere sostanze della cui presenza non si era certi, a volte evanescenti, talora con una vita media dell'ordine dei secondi.

Si trattava, in una prima fase, di ricavare per isolamento, dal campione di Radio fornito dall'Istituto Superiore di Sanità, la sorgente costituita da un fascio di particelle elementari.

A questo lavoro attesero Franco Rasetti<sup>4</sup>, lo «sperimentale» del gruppo, e Oscar D'Agostino.

Ma Enrico Fermi guardava ancora più lontano. C'era in Europa a Parigi un Centro prestigioso, nel quale storicamente erano nate ed erano andate evolvendosi le

<sup>1</sup> O. Hahn e F. Strassmann, *Ueber den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle*, in «Naturwissenschaften», 6 gennaio 1939, pp. 11-15.

<sup>2</sup> Vedi la voce omonima a cura di Marini Bettòlo nel *Dizionario biografico degli Autori*, a cura dell'Istituto Italiano dell'Enciclopedia.

<sup>3</sup> Era il prof. Nicola Parravano.

<sup>4</sup> Franco Rasetti aveva studiato con Fermi alla Normale di Pisa.

ricerche sulla radioattività, il prestigioso Institut du Radium. In esso lavoravano ancora, in continuità con il passato, M.me Curie<sup>5</sup>, più volte premio Nobel, e, alla scoperta di nuovi orizzonti, Irène Curie e Frédéric Joliot<sup>6</sup>, futuri premi Nobel. Era una vera e propria fucina di riconoscimenti internazionali.

Fu proposta e ottenuta dal C.N.R. per Oscar D'Agostino una borsa di perfezionamento presso l'Istituto parigino, attribuita in data 22 novembre 1933. Nell'intervallo temporale della trasferta a Parigi del chimico italiano, alla fine di gennaio, era stata scoperta, proprio in quel Laboratorio, la radioattività indotta dal bombardamento dei nuclei con particelle alfa, da parte dei coniugi Joliot-Curie. Tale scoperta fruttò ai coniugi Joliot-Curie il Nobel nel 1935.

L'esperienza parigina doveva offrire l'occasione a Oscar D'Agostino e quindi al gruppo dei collaboratori di Enrico Fermi, che lavoravano sul terreno sperimentale, di confrontarsi direttamente con la realtà di un Istituto storicamente all'avanguardia nel campo della Radioattività per le strutture, le esperienze, l'autorevolezza degli scienziati che vi operavano e vi insegnavano. E, non ultimo, di seguire le lezioni che M.me Curie teneva all'interno del Centro.

All'Istituto di Fisica di Roma non si era certamente all'anno zero nel campo della preparazione delle sorgenti radioattive. In pochi mesi, grazie alla collaborazione fra Oscar D'Agostino e Franco Rasetti, erano stati conseguiti risultati veramente entusiasmanti nelle tecniche di produzione dei raggi alfa, ottenuti dal Polonio radioattivo. I risultati sono descritti in una comunicazione che lo stesso D'Agostino rende alla Società Italiana di Chimica nel gennaio del 1934<sup>7</sup>, alla vigilia della partenza per Parigi, quando la borsa di studio gli era stata già assegnata da circa due mesi.

Il Polonio costituisce una forte sorgente di raggi alfa e si può estrarre con processi molto sofisticati dal Radio D, che a sua volta può essere ricavato, con altrettanta perizia, da un deposito attivo di *emanazione* del Radio, preparato molti anni prima.

In pratica venivano utilizzati i cosiddetti «aghi terapeutici» (tubi di vetro contenenti materiale radioattivo e chiusi alla fiamma). Essi venivano frantumati e la poltiglia veniva trattata in un certo modo, con successive purificazioni e precipitazioni, fino a ottenere Ra D con residui di Piombo inattivo. Occorrevano migliaia di *aghi* per pochi *millicurie* di Radio D. Ci volevano veramente una grande tenacia e una eccezionale perizia.

Orgogliosamente D'Agostino annunciava ai suoi colleghi che la quantità di Radio prodotta presso l'Istituto di Roma era seconda soltanto a quella prodotta dall'*Institut du Radium* di Parigi (200 *millicurie* circa). Se delicate erano le procedure di estrazione del Radio D dall'*emanazione*, compresa la tecnica della distillazione frazionata, ulteriori e sofisticati passaggi si imponevano per la precipitazione del Polonio dal Radio, soprattutto in relazione all'obiettivo di depositarlo su una superficie ridotta, per facilitarne l'uso nel bombardamento. D'Agostino cita il metodo di Erbacher.

<sup>5</sup> Marie Curie, nata Sklodowska a Varsavia nel 1867 e deceduta (per una anemia perniziosa atipica causata dalla lunga esposizione alle radiazioni) a Sancellemoz il 4 luglio 1934. A Marie Curie furono attribuiti il premio Nobel per la Fisica nel 1904 e quello per la Chimica nel 1911.

<sup>6</sup> Irène e Frédéric Joliot-Curie negli annali della ricerca.

<sup>7</sup> Oscar D'Agostino, *Recenti progressi nella separazione di alcuni radioelementi*, Pergola, Avellino 1934.

Dalle particelle alfa, con le procedure successivamente attuate, dovevano ottenersi quei fasci di neutroni che Fermi e il suo gruppo avrebbero utilizzato per bombardare i nuclei dei vari elementi nelle loro esperienze di Radioattività artificiale.

Queste procedure, già sperimentate sul campo, volevano confrontarsi con il patrimonio in evoluzione di una istituzione storicamente autorevole.

Nel ricco materiale della Fondazione Oscar D'Agostino, custodito presso l'Istituto tecnico omonimo di Avellino<sup>8</sup> sono contenuti tre quaderni del chimico avellinese, nei quali vengono puntualmente annotate le esperienze parigine.

Da questi è possibile ricavare notizie non solo sull'attività del nostro ricercatore, ma anche sulle tecniche e sulle teorie di quel periodo.

## 1. Il periodo preparatorio alle esperienze di Fermi sulla radioattività artificiale

Nei *Quaderni* si trovano interessanti testimonianze del periodo in cui Fermi progettò e preparò le sue esperienze sulla radioattività artificiale indotta dal bombardamento dei nuclei con fasci di neutroni. Come è noto Fermi avviò personalmente i primi esperimenti nel marzo del 1934<sup>9</sup>.

Assieme a questi manoscritti, nel materiale della Fondazione ci sono altri documenti interessanti. Tra questi una lettera di presentazione di Fermi per Oscar D'Agostino a Maurice De Broglie, l'illustre fisico della meccanica ondulatoria, fondatore e Direttore nella capitale francese di un prestigioso Centro di ricerca, destinato anche alla formazione di giovani studiosi. Presumibilmente tale lettera non fu consegnata, forse perché il soggiorno parigino di Oscar D'Agostino fu abbreviato dalla decisione dello stesso Fermi di associarlo alle ricerche del gruppo, che partirono nel mese di aprile 1934, quando il chimico era a Roma per una breve vacanza a Pasqua<sup>10</sup>.

Fu scritta e consegnata al destinatario (Frédéric Joliot) una lettera di presentazione all'Institut du Radium, a firma di Franco Rasetti, nella quale l'entusiasmo comune per lo sport si mescola con le congratulazioni del fisico italiano per i recenti successi dei coniugi Joliot-Curie (la scoperta della radioattività artificiale indotta dal bombardamento con particelle alfa, avvenuta proprio nel gennaio del 1934). Negli archivi dell'Istituto francese c'è la lettera di risposta di Frédéric Joliot. Da queste e dall'indirizzo della nota del C.N.R. si ricava il ruolo importante di Rasetti nel suggerire l'esperienza.

V'è ancora una lettera di Fermi a D'Agostino a Parigi, con l'aggiunta delle firme degli altri compagni d'avventura.

<sup>8</sup> È l'Istituto Tecnico per Geometri «O. D'Agostino» di Avellino.

<sup>9</sup> Questo si ricava dal quaderno di Fermi identificato con Nadia Robotti e Francesco Guerra.

<sup>10</sup> La prima lettera di Fermi a «La Ricerca scientifica» è datata marzo 1934. È nell'Archivio la lettera di presentazione a F. Joliot. La relativa risposta fu rintracciata a Parigi da Nadia Robotti.

## 2. Descrizione sommaria del contenuto dei Quaderni con gli appunti

Numerosi appunti su esperienze di laboratorio, da testi e da lezioni di vario tipo sono contenuti nei *Quaderni* contrassegnati nel Catalogo<sup>11</sup> con le sigle ( $3B_{1A}$ ), ( $3B_{1B}$ ), ( $3B_{1C}$ ).

L'ordine a essi attribuito è collegato a una evidente sequenza temporale, desunta in primo luogo dalle date, in essi riportate, delle lezioni e dei seminari.

Nel *Quaderno*( $3B_{1A}$ ) sono citate esercitazioni del periodo 15-20 febbraio, in quello( $3B_{1B}$ ) si legge la data 22 febbraio 1934, il ( $3B_{1C}$ ) si apre con il resoconto di una lezione del 26 febbraio 1934.

Per avere un quadro completo, è utile aggiungere alla lettura di questi anche quella del lavoro che Haïssinsky pubblicherà nel 1938. Oscar D'Agostino fu, infatti, associato, durante la breve permanenza a Parigi, con l'autore nella fase iniziale della ricerca. Esiste, infatti, un appunto su tale programma, che D'Agostino aveva effettuato con Haïssinsky stesso sulla base di un precedente lavoro di questi<sup>12</sup>.

Qua e là si leggono appunti svariati, ad esempio sullo staff dell'Istituto: M.me P. Curie, M.me Irène Joliot, M. Frédéric Joliot, M.lle C. Chamie, M.me Razet Secrétaire.

Ma torniamo ai *Quaderni*. Essi si presentano con diverse caratteristiche.

Nel ( $3B_{1A}$ ) vengono descritte le esercitazioni che si svolgono dal 15 al 20 febbraio. Nella parte iniziale sono riportati gli appunti sui contenuti di due tesi di dottorato, quelle di Dragoulioub Yvanovitch e di Gueben.

Seguono poi le descrizioni delle esercitazioni e una ulteriore bibliografia.

All'epoca non erano disponibili le nostre fotocopiatrici e l'unico sistema per tenere a portata di mano fonti di conoscenza era quello degli appunti personali.

Il ( $3B_{1B}$ ) e il ( $3B_{1C}$ ) sono destinati ad annotare i punti cardine delle lezioni, tenute da un maestro di eccezione, M.me Curie in persona. Sfortunatamente, per la scienza e per la persona che aveva sacrificato a essa la sua esistenza, sarebbero state le ultime lezioni di Maria Sklodowska.

Le condizioni fisiche della scienziata si sarebbero aggravate pochi giorni dopo.

Nel periodo delle vacanze pasquali D'Agostino è a Roma e la signora Curie sofferente, in un viaggio che avrebbe voluto essere di piacere, con la sorella Bronia nella Francia meridionale.

Era scritto nel libro del destino che un fertile rapporto si sarebbe interrotto, contro la volontà degli interessati. Nel quaderno( $3B_{1C}$ ) solo poche pagine saranno quindi impegnate per gli appunti dalle ultime lezioni della signora Curie. Per il resto un grande vuoto, che si sarebbe riempito con i resoconti, interessanti, delle esperienze che Oscar D'Agostino portò avanti a Roma nell'autunno del 1934 e nella primavera del 1935. Questi esulano dagli scopi della presente comunicazione, pur meritando un approfondimento, da rinviare a tempi successivi.

<sup>11</sup> Il Catalogo del materiale esistente presso la Fondazione è in corso di pubblicazione a cura di Giovanni Acocella, Nadia Robotti e Francesco Guerra sulla rivista «Physis».

<sup>12</sup> M. Haïssinsky, *Sur la séparation des couches minces de Thorium et de Lactinium*, C. R. de l'Académie des Sciences, 206, 1938, pp. 1644-46.

Gli appunti delle lezioni sono preceduti, nel *Quaderno*( $3B_{1B}$ ), da citazioni di lavori di M.me Curie e dei Joliot-Curie. Una vera parte propedeutica all'ascolto delle lezioni.

Nella prima facciata del *Quaderno* ( $3B_{1B}$ ) si legge un elenco degli obiettivi sperimentali e dei problemi che si ponevano per la ricerca del *gruppo di Via Panisperna*.

Viene riportata una formula, seguita da una tabella di valori. L'annotazione «F. Rasetti Roma 11 (per novembre) 1933», sta, forse, a indicare che questi precedenti furono registrati, assieme all'altro ricercatore del gruppo, nella data segnata. La formula comunque esprime la quantità di Radio D in funzione di un'attività iniziale e dopo il tempo  $t$  dell'*emanazione* di Radio.

Nella tabella sono riportati una serie di valori della funzione  $1 - e^{-\lambda t}$  al variare di  $t$ .

Nella facciata 3 (con la stessa grafia) vengono elencati gli oggetti principali di studio e gli obiettivi del programma di ricerca:

*Separazione del Mesotorio e del Radiotorio e preparazione di sorgenti di Radiotorio emananti.*

*Preparazione di Radiotorio emanazione e di Polonio dal Radio D.*

*Preparazione di sorgenti di deposito attivo del Radio e del Torio.*

Si cercano risposte a questi problemi nelle ricerche effettuate fino al periodo considerato. Le problematiche vengono naturalmente affrontate in alcuni lavori di Enrico Fermi e dello stesso Oscar D'Agostino in quel periodo.

In ogni caso il materiale dei *Quaderni* può essere organizzato nei seguenti gruppi:

- A) Appunti da testi organici o da pubblicazioni precedenti.
- B) Appunti delle lezioni e dei seminari e Resoconti delle lezioni e dell'attività di laboratorio seguita presso l'Institut du Radium.
- C) Relazione sulle ricerche sperimentali intraprese presso lo stesso Istituto<sup>13</sup>.
- D) Appunti vari (e tra questi i resoconti quotidiani di esperienze eseguite a Roma in due periodi distinti (dal 2 ottobre 1934 al 14 novembre 1934, in parallelo con quelli che il gruppo stava realizzando sui *neutroni lenti*) e dal 28 aprile 1935 al 13 giugno 1935 alla vigilia di alcuni abbandoni nel gruppo.

Come già detto, escluderemo dalla presente trattazione il materiale del punto D) perché merita una attenta e specifica valutazione.

## 2.1. *Appunti da testi e da lavori pubblicati in precedenza o in via di pubblicazione*

Essi sono disseminati in tutti i *Quaderni* ma prevalentemente nei ( $3B_{1A}$ ) ( $3B_{1B}$ ) e nel ( $3B_{1C}$ ).

Si potrà osservare che i lavori, già pubblicati, erano accessibili anche fuori Parigi, nei laboratori regolarmente abbonati a riviste di carattere specialistico. E in un Centro specializzato, come quello in cui si recò Oscar D'Agostino, erano presenti

<sup>13</sup> M. Haïssinsky, studioso di origine russa, si era laureato con D'Agostino a Roma.

anche alcuni autori delle medesime, che, spesso, le integravano con spiegazioni dirette e con l'indicazione di fonti aggiuntive.

Altro capitolo interessante è quello dei lavori in corso di preparazione e di quelli non ancora pubblicati.

L'interesse per i lavori da cui sono tratti gli appunti dei *Quaderni* discende dalla loro rispondenza alle finalità d'ingresso nella scuola di specializzazione. La loro lettura sarà stata suggerita oppure è il frutto di una libera scelta del ricercatore, per le finalità che si propone. Comunque offrono un quadro delle ricerche più rispondenti in quel momento ed è una panoramica del lavoro preparatorio dal 1925 al 1931, largamente utilizzato dai coniugi Joliot-Curie e rispondente anche alle esigenze del gruppo di Fermi.

Nel *Quaderno* ( $3B_{IA}$ ) è diffusamente riportata la tesi di dottorato di Dragolioub Yovanovitch del 1925<sup>14</sup> con ricerche sul Mesotorio II.

Il secondo capitolo descrive la serie radioattiva del Torio e del Mesotorio II con specificazioni sulla preparazione, sulla misura, sul metodo, con un'ampia citazione di altri lavori. Al capitolo II le proprietà chimiche del Mesotorio II e nel cap. III la descrizione di un dispositivo per evidenziare lo spettro magnetico dei raggi beta ad alta velocità del Mesotorio II. Dette velocità sono elevate e comparabili con quella della luce, tali da richiedere delle correzioni relativistiche.

Forse è proprio questa caratteristica dell'alta velocità a orientare verso lo studio di questa sostanza.

Nell'epoca in cui era ancora prevalente l'ipotesi della costituzione del nucleo atomico con particelle non diverse da quelle alfa e dagli elettroni, si andava alla ricerca di indizi ulteriori sulla sua composizione. Le velocità elevate delle particelle beta, (anche se l'intensità era modesta per la difficoltà con cui attraversavano fogli di Alluminio, Piombo e Lantanio) faceva pensare a energie dell'ordine di grandezza di quelle di legame nucleare.

Il lavoro fu iniziato nel 1921 e terminato nel 1925. Alla fine di questa *Thèse* viene trascritta una tabella sullo spettro naturale del Mesotorio. Un riassunto finale elenca le parti della ricerca stessa:

- 1) Un metodo di separazione chimica del Mesotorio II.
- 2) La descrizione del metodo di separazione del Mesotorio II rispetto a quelli utilizzati per le terre rare.
- 3) Lo spettro magnetico dei raggi beta del Mesotorio II.
- 4) L'accertamento della presenza di raggi beta a grande velocità.
- 5) La spiegazione possibile della presenza di tali raggi.

Vi sono ancora appunti da Guében<sup>15</sup> sulle proprietà del Mesotorio. Egli si propone di scoprire se tale elemento emette particelle alfa. La trascrizione manuale di questi, da parte di D'Agostino, s'interrompe quando l'autore fornisce direttamente al chimico italiano la nota originale.

<sup>14</sup> D. Yovanovitch, *Tesi di dottorato*, Presses Universitaires de France, Paris.

<sup>15</sup> G. Guében (Université de Liège-Institut de Physique 1A Quai des États Unis), *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Liège, 3° série Tome XVIII, Thèse d'agrégation* – Bruxelles 1933.

Nell'estratto del lavoro originale di Guében, conservato nel materiale della Fondazione si leggono le *Tesi* conclusive:

- 1) La radiazione penetrante emessa dalle sostanze radioattive ionizza i dielettrici solidi. Lo studio della corrente di ionizzazione mostra che è necessario ammettere una legge lineare di ricombinazione degli ioni.
- 2) Questa ionizzazione non influenza il valore della costante dielettrica del mezzo.
- 3) Lo studio della corrente di ionizzazione fornisce un'indicazione sull'interpretazione della corrente residua nei dielettrici.
- 4) Il metodo di ionizzazione non consente di dare un conto esatto della ripartizione dell'irradiazione intorno ai tubi di radio usati nella radioterapia.

Nella *Tesi*, l'Introduzione descrive le proprietà radioattive del Mesotorio II. Nel primo capitolo uno studio teorico della ionizzazione prodotta da irraggiamento da *impregnato* «fresco» di Mesotorio II. Ancora appunti da Naidu<sup>16</sup> sulla preparazione di una sorgente di raggi alfa del Radio C' e con uno studio delle curve di ionizzazione prodotta dai raggi alfa. Da Gorodetsky<sup>17</sup> sul funzionamento di una camera per studiare i raggi protonici, da Irène Curie<sup>18</sup> su un metodo di preparazione del Radioattinio, che consente di ridurre la complessità dell'irraggiamento alfa della stessa sostanza, da Rorvezec<sup>19</sup> sulla centrifugazione del Polonio.

Si aggiungono quelli da Nikitin<sup>20</sup> su una relazione qualitativa del Radio, altri appunti da Andrieth e Jukkola e ancora da Szilard e Chalmers.

Nello stesso *Quaderno* si legge un elenco dei più noti studiosi di quei problemi nei più importanti Laboratori di Chimica europei e statunitensi.

Nel *Quaderno* ( $3B_{1B}$ ) si parte dalla memoria di Irène Curie su: *L'extraction et la purification du dépôt actif à evolution lente du Radium*<sup>21</sup>.

Seguono un lavoro di madame Pierre Curie che descrive un apparecchio per la misura di forti sorgenti di raggi alfa<sup>22</sup> e articoli di Irène e Frédéric Joliot su la *Préparation des sources de Plonium de grande intensité d'activité*<sup>23</sup> e sullo studio elettrochimico dei radioelementi<sup>24</sup>. Altri come quello di Lecoin<sup>25</sup> e di Lediths e Chamie<sup>26</sup>.

<sup>16</sup> «Annales de Physique», 1° gennaio 1934.

<sup>17</sup> *Études des conditions de fonctionnement d'une chambre à détente pour les rayons H*, in «Journal de Chimie et de Physique», 29, 1932, p. 62.

<sup>18</sup> I. Curie, in «Comptes rendus de l'Académie de France», 192, 1931, p. 1102.

<sup>19</sup> Rorvezec, *Étude sur la centrifugation du Polonium*, in «Journal de Chimie et de Physique», 30, febbraio 1933, p. 131.

<sup>20</sup> B. Nikitin, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS», Tome I, vol. I, 1° gennaio 1934.

<sup>21</sup> Irène Curie, in «Journal de Chimie et de Physique», 22, 1925, p. 471.

<sup>22</sup> M.me Pierre Curie, in «Journal de Chimie et de Physique», 1925, p. 143.

<sup>23</sup> Irène e Frédéric Joliot, «Journal de Chimie et de Physique», 28, 1931.

<sup>24</sup> Irène e Frédéric Joliot, *Étude électrochimique des radioéléments. Applications diverses*, in «Journal de Chimie et de Physique», 27, 1930, p. 119.

<sup>25</sup> Lecoin, *Étude sur la volatilisation du Po et du dépôt de Thorium dans une courant gazeuse*, in «Journal de Chimie et de Physique», 1931, p. 411.

<sup>26</sup> Lediths e Chamie, *Conoscenze chimiche sull'Attinio e sul Mesotorio*, in «Comptes Rendus de l'Académie de France», 182, 1926, p. 38.

Nello stesso quaderno appunti da Chamie sull'influenza degli aggruppamenti di atomi degli elementi radioattivi nello sviluppo di emanazione<sup>27</sup>.

## 2.2. *Gli appunti dalle lezioni e dai seminari dell'«Institut du Radium»*

Appunti dalle lezioni tenute presso l'Istituto sono contenuti nei *Quaderni 3B<sub>1A</sub>, 3B<sub>1B</sub>*.

La prima è, forse, quella del 22 febbraio 1934, con l'illustrazione di un esempio di messa in risalto della presenza del Polonio con il metodo della goccia.

Altre lezioni sulle proprietà della famiglia del Torio vengono tenute il 26 febbraio 1934, mentre quella del 28 febbraio dello stesso mese verte sui contenuti di Rn e Ra di alcune sorgenti.

V'è ancora il resoconto della lezione sull'acido lattico del 9 marzo successivo.

Tra gli appunti sulle esperienze di laboratorio, quelle relative al 15 e al 20 febbraio.

Nel *Quaderno 3B<sub>1B</sub>* abbiamo già detto delle esperienze trascritte che, forse, Oscar D'Agostino conduceva parallelamente a quelle del gruppo di Fermi e su altri argomenti.

Le date annotate nel *Quaderno 3B<sub>1C</sub>* nella parte frontale 2, 6, 9, 10, 29 ottobre e 2, 7, 8, 13 e 14 novembre 1934.

Seguono quelle del 28, 29 e 30 aprile 1935 e ancora del 1°, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 maggio 1935 e del 9, 10, 11, 12 e 13 giugno dello stesso anno.

Sul retro dello stesso *Quaderno* sono annotate le esperienze delle date del 2, 4 e 5 febbraio 1935 e del 2 aprile dello stesso anno.

È riportata anche una bibliografia. Ma, come ho già detto, ciò merita uno studio a parte.

## 2.3. *Il lavoro sperimentale con Haïssinsky*

Nel breve periodo di permanenza a Parigi, D'Agostino non seguì soltanto i corsi e le esercitazioni dell'Istituto ma intraprese un vero e proprio lavoro di ricerca. Egli ricorda nei suoi Diari<sup>28</sup> che Madame Curie gli domandò se tra i suoi chimici conoscesse qualcuno. «Feci allora il nome di Haïssinsky uno studioso di origine russa che si era laureato con me a Roma e che sapevo appartenente all'Istituto. Madame Curie fu lieta di affidarmi a lui» egli scrive.

Nel materiale della Fondazione c'è un lungo commento autografo di D'Agostino al lavoro di Haïssinsky del 1934<sup>29</sup> riportato in estratto.

Nella memoria citata viene descritto un metodo di separazione applicato ai prodotti di disintegrazione del Torio e a una miscela di Attinio e Radioattinio, partendo da alcuni dati di solubilità e non.

<sup>27</sup> M. le Chamie, in «Journal de Chimie et de Physique», 130, 1932, p. 243.

<sup>28</sup> O. D'Agostino, *Il chimico dei fantasmi*, a cura di G. Acocella, Maphite, Atripalda 2002.

<sup>29</sup> M. Haïssinsky, *Sur la nature des radio-colloïdes. Sur les solutions colloïdales données par le Nitrate de Bismuth*, C.R. de l'Académie des Sciences, vol. 198, 1934, pp. 580-83.

La conclusione è che la separazione, sotto forma di nitrato del Torio X, accumulato attraverso il RadioTorio.

Dal commento di Oscar D'Agostino, che, forse, merita approfondimenti ulteriori, partì la ricerca comune, interrotta dal ritorno dello scienziato in Italia.

Le conclusioni furono tratte nel lavoro che Haïssinsky pubblicò nel 1938. Un appunto autografo dell'autore sull'estratto conservato testimonia il contributo di Oscar D'Agostino.

Altri appunti in calce alla prima pubblicazione del 1933 di D'Agostino chiariscono le finalità del progetto comune. Vi sono anche citazioni di Naidu (1934) e Todt (1924).

### 3. Conclusioni

Le motivazioni per il conferimento da parte del C.N.R. della borsa di studio a Parigi per Oscar D'Agostino nella lettera del segretario generale a Franco Rasetti sono: «inviare (sic!) il dott. Oscar D'Agostino presso il Laboratorio del Radio di M.me Curie a Parigi per impraticarsi nelle manipolazioni della Chimica radioattiva».

Le cose che si potevano apprendere in un laboratorio così prestigioso erano tante e, forse, ancora insufficienti per affrontare una svolta delle ricerche con tante implicazioni nel campo della sperimentazione chimica.

Abbiamo accennato al lungo travaglio che impegnò la comunità dei chimici, a livello internazionale, impegnata nella ricerca dell'interpretazione di alcuni risultati ottenuti da Fermi e dalla scuola di Roma. Questo durò, in particolare, dal 1934 alla fine del 1938.

D'Agostino, quando partì per Parigi, aveva già al suo attivo, assieme a Franco Rasetti, quel lavoro molto delicato di estrazione del Polonio (sorgente di particelle alfa) dal campione di Radio offerto dal Direttore dell'Istituto Superiore di Sanità.

Il lavoro del chimico in tale genere di ricerche scrive Leonello Paoloni<sup>30</sup> era «quello di isolare dai materiali radioattivi disponibili il Polonio, da utilizzare come sorgente di neutroni di massima intensità, di separare dai prodotti delle reazioni nucleari gli isotopi radioattivi nuovi o già noti degli elementi conosciuti, di identificare i nuovi elementi che si prevedeva di ottenere (in particolare i transuranici 93 e 94, già battezzati con i nomi di *ausonio* ed *esperio*».

Non era soltanto un giovane speranzoso appena laureato, pieno di progetti ma non ricco di esperienza, come potrebbe sembrare da una frase generica.

È molto più appropriata la frase «mettersi al corrente dei metodi e della tecnica impiegati presso l'Istituto del Radio» contenuta nella lettera del Direttore dello stesso Laboratorio prof. Delianeu.

Ad ogni modo il periodo d'esperienza, anche se limitato, si rivelerà molto importante per la riuscita del lavoro che Enrico Fermi si accingeva a compiere con

<sup>30</sup> L. Paoloni, *Il chimico dimenticato*, in «Le Scienze e il loro insegnamento», n.1, gennaio-febbraio 1994.

la sua équipe e che già aveva personalmente avviato nel marzo del 1934<sup>31</sup>. Se non per la panoramica offerta di idee e di tecniche sperimentali adottate in quel periodo e, insieme, della delicatezza dei passaggi e delle procedure.

Anche se il materiale documentario può apparire incompleto, frammentato e parziale, per le omissioni inevitabili, trattandosi, in fondo, di appunti, l'idea complessiva che si ricava è potenzialmente fertile di riflessioni e di confronti.

Il caso volle che le lezioni di M.me Curie, seguite da Oscar D'Agostino, fossero state anche le «ultime» della grande scienziata, alla vigilia di essere sopraffatta dal «grande male».

La scuola di Parigi, alla quale nel 1936 approderà, su indicazione di Fermi, anche Bruno Pontecorvo, aveva avuto un ruolo e un peso nel campo delle ricerche radioattive e lo avrebbe avuto, almeno fino al secondo dopoguerra.

Se non bastassero le storiche conquiste di Pierre e Maria Curie non c'è passaggio fondamentale, la scoperta del positrone, del neutrone, la stessa fissione del nucleo, oltre la radioattività artificiale, scoperta dai coniugi Joliot-Curie non v'è occasione che non l'abbia collocata sempre vicinissima alla meta, anche quando il traguardo fu raggiunto per primo da altri.

<sup>31</sup> *Ibidem.*

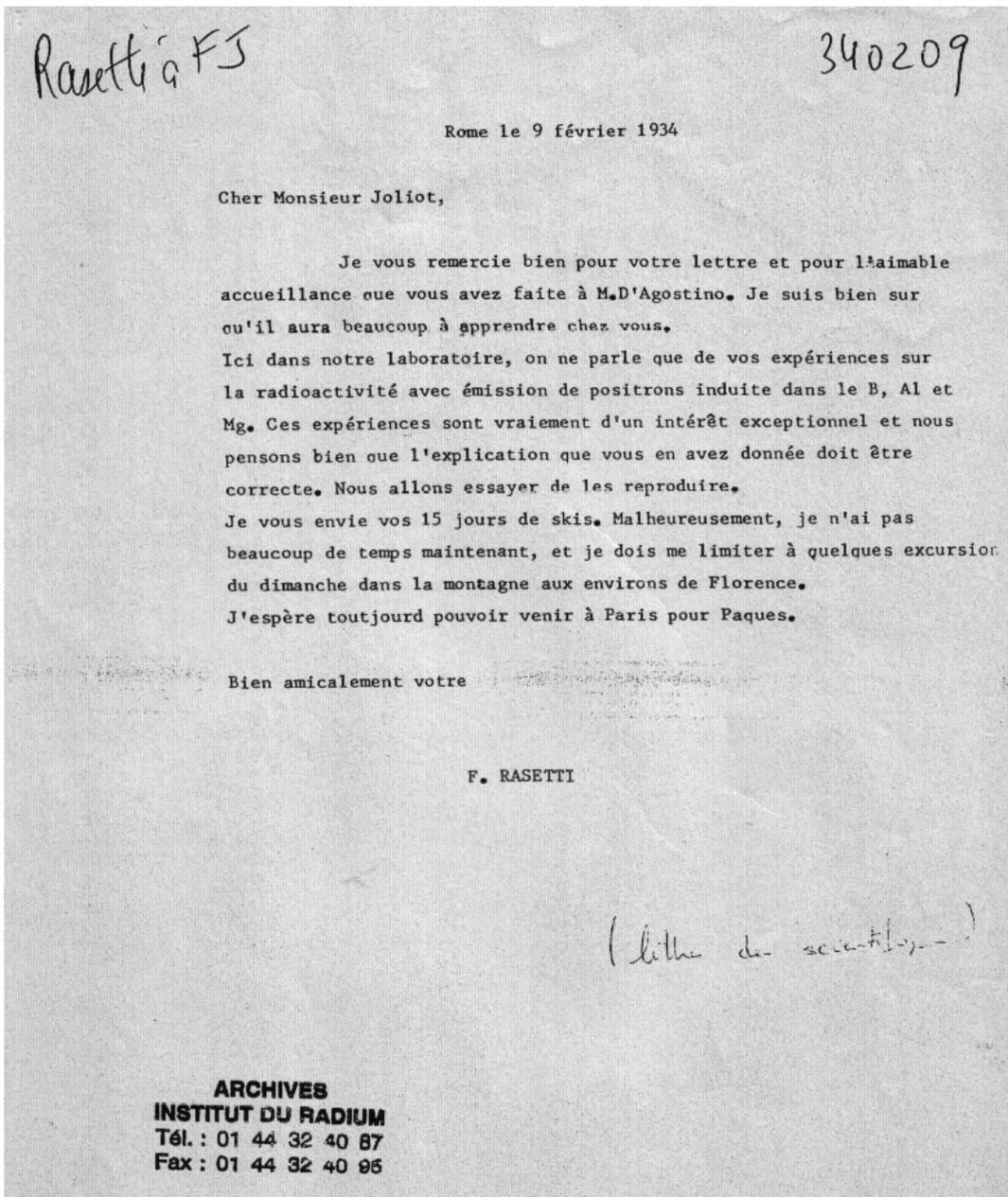


Fig. 1 Lettera di Franco Rasetti a F. Joliot del 9.02.1934 (gentilmente fornita da Nadia Robotti).

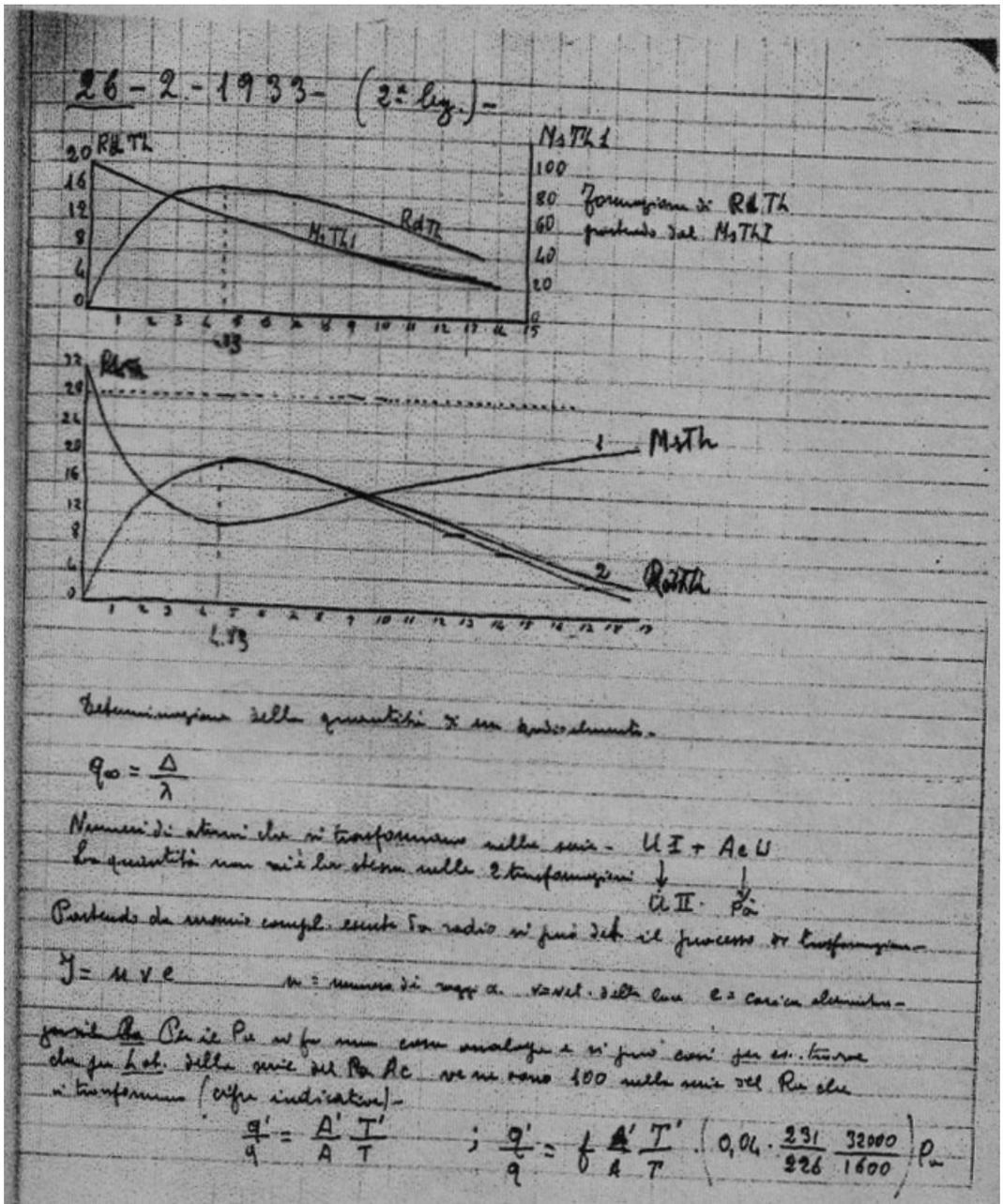


Fig. 2 Fotocopia della prima pagina del quaderno n. 3 con appunti di Oscar D'Agostino da una lezione del 26 febbraio 1934 (sic!) di M.me Curie.



Nell' Extraction et purification de  
trène curie dipos. actif a evolution lente de  
Journ. Chim. Radium -  
 Phys. 22 caractères -  
 1925 - Radium D (16)  $\rightarrow$  RE (4.85 j)  $\rightarrow$  Po (139.5 j)  
 p. 441  $\begin{matrix} \beta \\ \gamma \end{matrix}$   $\begin{matrix} \beta \\ \gamma \end{matrix}$   $\begin{matrix} \beta \\ \gamma \end{matrix}$   $\rightarrow$  3.8% de 15° de 60.  
 $H = 43 \text{ cm}^{-1} \text{ AR} \rightarrow \frac{1}{2} 0.16 \text{ mm AL}$

caractères -  
Mesures  $\rightarrow$  Les mesures sont effectuées en mesurant le courant  
 Ra D de jonction avec la méthode de compensation au  
 moyen du quartz piézoélectrique qui donne la  
 mesure (relative) de des substitutions standard d'appoint  
 en unités absolues -

$x = 5 ; 25 ; 60 \text{ cm.}$

Les variations de densité de l'air donnent une variation  
 de l'ordre de 1% -  
 L'équilibre radioactif entre Ra D et RE met environ  
 un mois à s'établir mais on peut faire des mesures  
 exactes en mesurant le volume limite de la courbe

Fig. 4 Appunto da un lavoro di Irene Curie nel quaderno n. 2.