

Majorana

O oráculo da
física contemporânea



Conselho Editorial da LF Editorial

Amílcar Pinto Martins - Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell - Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva - Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes - UNED, Madri

Iran Abreu Mendes - Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford - Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo - Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa - Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras - Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia - Universidade de Lisboa

Teresa Vergani - Universidade Aberta de Portugal

Majorana

**O oráculo da
física contemporânea**

Carlos Alberto dos Santos



2024

Copyright © 2024 os organizadores e autores
1ª Edição

Direção editorial: Victor Pereira Marinho e José Roberto Marinho

Capa: Fabrício Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação: Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Santos, Carlos Alberto dos
Majorana: o oráculo da física contemporânea / Carlos Alberto dos Santos. – 1. ed. –
São Paulo: LF Editorial, 2024.

Bibliografia.
ISBN 978-65-5563-496-9

1. Física quântica 2. Físicos - Itália - Biografia 3. Majorana, Ettore, 1906-1938ca. I. Título.

24-229152

CDD-530.092

Índices para catálogo sistemático:

1. Físicos : Vida e obra 530.092

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.

Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998

LF



EDITORIAL

LF Editorial

www.livrariadafisica.com.br

www.lfeditorial.com.br

(11) 2648-6666 | Loja do Instituto de Física da USP

(11) 3936-3413 | Editora

Agradecimentos
A Ananias Monteiro Mariz e Evaldo Oliveira,
pela revisão de partes do manuscrito.
A Luiz Fernando Ziebell, pela revisão de todo
o manuscrito
A Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho,
pela gentileza de prefaciar o livro.



Prefácio

Ettore Majorana é um dos mais enigmáticos personagens da história da física quântica. Nascido em 1906, na Sicília, misteriosamente desaparecido em 1938, sem deixar qualquer vestígio, durante sua breve existência foi um físico tão brilhante e original quanto peculiar em seus hábitos e relações humanas.

Ingressou em 1927 no curso de engenharia da Universidade de Roma e logo transferiu-se para a física, no famoso *Istituto di Fisica di Roma*, onde pontificava Enrico Fermi, *Il Papa*, um dos mais importantes físicos do século 20. Em um ambiente que contava com Amaldi, Gentile Jr., Racah e Wick, Majorana sobressaía-se por questionar Fermi, por vezes oferecendo soluções alternativas e originais a problemas tratados pelo mestre, o que lhe valeu a alcunha de “Grande Inquisidor”.

Tímido, por vezes recluso, relutava em divulgar seus resultados. Publicou apenas dez relevantes artigos em revistas científicas, vários deles citados por detentores do Nobel de Física. Precursor do mecanismo de mediação da interação forte, contribuiu para o estudo da ressonância magnética nuclear e da eletrodinâmica quântica. Nesta última, introduziu os férmions de Majorana, que hoje são utilizados para descrever quasipartículas em sistemas de matéria condensada.

Carlos Alberto dos Santos é um colega físico, meu amigo desde os tempos de estudante, que tem dado contribuição inestimável à física no Brasil com seus livros, que ensinam contando a história das descobertas e dos personagens envolvidos. Ao resgatar a figura humana e as contribuições do genial Ettore Majorana, este livro oferece uma oportunidade preciosa de conhecer um cientista envolto em mistério e seu belo legado para a ciência.

A obra vale-se de fontes primárias e secundárias para recontar a história de Majorana de maneira respeitosa, procurando enfatizar o valor de suas contribuições para muito além de seu tempo, e trata com delicadeza uma figura humana de grande complexidade. Aborda algumas conjecturas sobre o desaparecimento de modo crítico, apontando incongruências e inconsistências, revelando uma preocupação ética com o relato dos fatos.

O Capítulo 9 da obra traz uma bem documentada análise crítica da escolha de alguns laureados com os Prêmios Nobel de Física (PNF) e de Química (PNQ), focando em exemplos históricos que têm suscitado discussões ao longo dos anos. Ao final, o autor descreve os trabalhos de Majorana citados por ganhadores do PNF que tiveram impacto relevante para que eles conquistassem a distinção, deixando no ar a dúvida: teria o genial siciliano sido agraciado com o PNF, se não tivesse desaparecido precocemente?

Com este livro, Carlos Alberto dos Santos ensina, de forma didática, acessível para estudantes de física e para o grande público, a física dos trabalhos de Majorana, em termos simples, tentando apresentar os principais conceitos sem entrar em muitos detalhes matemáticos. Sem dúvida, uma obra de grande utilidade para interessados em física quântica de língua portuguesa e um belo resgate da contribuição de um grande cientista.

Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho
Diretor de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Finep



Sumário

Prefácio **ix**

- 1 Da via Etna à via Panisperna **1**
 - O Instituto de Física antes de Fermi **5**
 - Os rapazes do senador Corbino **6**
 - Fermi e os rapazes da via Panisperna **8**
 - Majorana na via Panisperna **11**
 - Referências **16**

- 2 Um gênio atormendado? **19**
 - Majorana visita Heisenberg e Bohr **20**
 - A correspondência de Majorana com seus amigos **23**
 - Referências **45**

- 3 O desaparecimento de Majorana **47**
 - Últimos registros produzidos por Majorana **47**
 - O que aconteceu depois de 27 de março de 1928? **52**
 - O desaparecimento de Majorana na imprensa italiana: apontamentos de Umberto Bartocci **54**
 - O artigo de Mauro de Mauro **60**
 - A última entrevista de Maria Majorana **64**
 - Referências **68**

- 4 Majorana na Argentina? **69**
 - Referências **76**

- 5 O oráculo da física contemporânea **77**
 - Majorana e a ressonância magnética nuclear **81**
 - Referências **84**

- 6 Férmions e neutrino de Majorana **87**

	A descoberta do nêutron	87
	É o neutrino um férmion de Majorana?	91
	Férmions de Majorana em física da matéria condensada	95
	Referências	105
7	Majorana, Heisenberg, a interação de troca e o méson de Yukawa: o berço da interação forte	109
	A interação de troca de Heisenberg	111
	A interação de troca de Majorana	113
	O méson de Yukawa	117
	Referências	119
8	Manuscritos de Majorana	121
	Conteúdo dos Volumetti	122
	Conteúdo dos Quaderni	126
	Referências	137
9	Prêmio Nobel para Majorana: uma sinfonia inacabada	139
	O processo de escolha do Prêmio Nobel	139
	Previsão dos ganhadores	145
	Aspectos sociológicos a respeito da prioridade e da valorização das descobertas científicas	146
	Os injustiçados e o efeito Matthew	164
	Os prêmios tardios e os ocupantes da cadeira 41	166
	Como Majorana chegaria ao Prêmio Nobel?	179
	Referências	191
10	Epílogo	195
	Bibliografia	201
	Índice onomástico	215

1

Da via Etnea à via Panisperna



Figura 1.1: Via Etnea, por volta de 1910. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tram_in_via_Etnea_a_Catania.jpg.

Ettore Majorana nasceu às oito horas e quinze minutos da noite do dia 5 de agosto de 1906, em um dos dois últimos andares de um imponente edifício no número 251 da Via Etnea, em Catânia, na costa leste da Sicília, aos pés do vulcão Etna¹⁻⁵. A família tinha domicílios em Palermo e Roma, além do magnífico apartamento de Catânia. Ettore foi o quarto dos cinco filhos de Dorina Corso e Fabio Massimo Majorana: Rosina, Salvatore, Luciano,

Ettore e Maria. Salvatore formou-se em direito, Luciano, em engenharia civil e Maria era professora de piano. O pai era engenheiro, diretor da companhia telefônica de Catânia e Inspetor Geral do Ministério Italiano de Comunicações, em Roma, para onde a família mudou-se em 1921.



Figura 1.2: Retrato da família Majorana Calatabiano, de Militello, em Val di Catania (anos 1880). A partir da esquerda: Salvatore, Rosa, Giuseppe, Angelo, Quirino, Dante, Fabio (pai de Ettore), Elvira e Emilia. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Famiglia_Majorana_di_Militello.JPG.

A família do seu avô paterno é mostrada na Figura 1.2. O avô, Salvatore Majorana Calatabiano, economista, senador, Ministro da Agricultura, da Indústria e do Comércio do Reino da Itália por duas vezes (1876-1877 e 1878-1879) era casado com Rosa Campisi, com quem teve sete filhos. Na Figura 1.2, a partir da esquerda: Salvatore, Rosa, Giuseppe (jurista, economista, deputado), Angelo (estatístico), Quirino (físico), Dante (jurista e reitor universitário), Fabio (pai de Ettore), Elvira e Emilia.

Quirino Francesco Valentino Majorana (1871-1957), tio de Ettore, era um físico experimentalista, que trabalhou nas universidades de Roma, Turin e Bolonha, e com quem Ettore manteve uma correspondência epistolar^{2,6,7}. Em Bolonha ele foi diretor do Instituto de Física, e também presidente da Sociedade Italiana de Física. Ao contrário de Ettore, que ficou para a história como revolucionário pensador, seu tio é mais conhecido por ter combatido a teoria da relatividade de Einstein, e ter imaginado vários experimentos para refutá-la, mas, jamais teve sucesso nessa empreitada^{4,8-12}. Em outubro de 1931, Fermi organizou o Congresso Internacional de Física Nuclear, ao qual compareceram importantes cientistas, entre os quais Quirino Majorana, como se vê na Figura 1.3.



Figura 1.3: Participantes do Congresso Internacional de Física Nuclear, Roma, 11-17 de outubro de 1931, organizado por Enrico Fermi. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuclear_Physics_Congress,_Rome_\(October_1931\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuclear_Physics_Congress,_Rome_(October_1931).jpg).

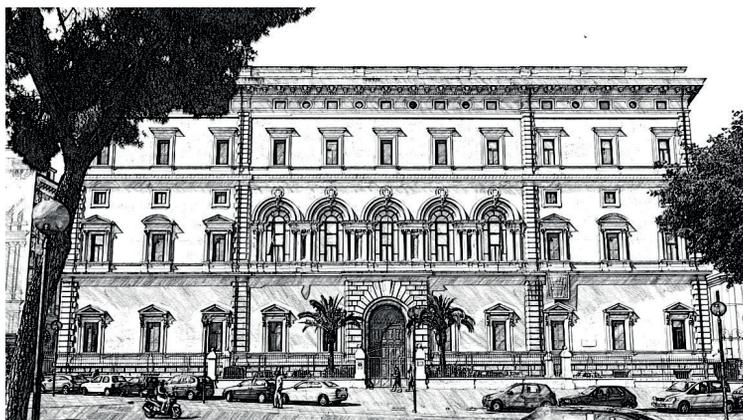


Figura 1.4: Palazzo Massimo Alle Terme, colégio jesuíta até 1960. Localizado ao lado da estação Termini, e de frente para a Piazza dei Cinquecento. Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Palazzo_Massimo_alle_Terne_NE.jpg.

As habilidades matemáticas de Ettore foram notadas já na infância, quando ele realizava, mentalmente, multiplicação de números com três algarismos, e sabia calcular raiz quadrada e raiz cúbica. Foi também o momento em que sua extrema timidez ficou evidente. Quando a família desejava exibir seus dotes intelectuais para os visitantes, ele ia para baixo de uma mesa e de lá respondia às questões que lhe eram apresentadas¹.

Até os nove anos de idade Ettore é educado pelos seus pais, na casa da família cheia de livros. Em 1915 ele vai para um internato em Roma, para estudar no melhor colégio da Itália, o *Massimo alle Terme*.

Concluiu o ensino médio no famoso Liceu Torquato Tasso. É nesse período que ele se destaca como grande jogador de xadrez. Quando completa 15 anos, sua família muda-se para Roma, no número 37 da *viale Regina Margherita*.



Figura 1.5: Liceo Classico Statale Torquato Tasso di Roma. Fotografia de Carlo Dani (2018). Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Liceo_classico_statale_Torquato_Tasso.jpg

Aos 17 anos ingressa na faculdade de engenharia da universidade de Roma, onde obtém as melhores notas. Seus colegas de curso o chamam de *grande consultor para os problemas difíceis*. De todos os professores, respeita apenas o matemático Tullio Levi-Civita, que inventou o cálculo tensorial, com seu orientador Gregorio Ricci. Por conta disso, Tullio Levi-Civita e Ricci tiveram relevante participação no desenvolvimento da teoria da relatividade geral. Os outros professores eram mediocres, na visão de Majorana. Certa vez o professor de álgebra começou a demonstrar um teorema e ele cochichou a um colega: *ele não vai chegar ao fim*. Pouco depois o professor de fato se atrapalhou nos cálculos, e o colega murmurou: *bem que Majorana previu*. O professor, que ainda não o conhecia, pediu que ele fosse ao quadro-negro. Rapidamente Ettore apagou o que o professor havia escrito e apresentou corretamente a dedução do teorema. Decepcionado com esse

baixo nível do ensino, resolve abandonar o curso no último ano e se transfere para a física, na via Panisperna.

O Instituto de Física antes de Fermi

A história do Instituto de Física da Universidade de Roma (IFR) é delineada pela presença de três personagens: Pietro Blaserna (1836-1918)¹³, Orso Mario Corbino (1876-1938)^{14,15} e Enrico Fermi (1901-1954)^{14,16}. Cada um define uma fase bem determinada dessa história. O primeiro foi o criador, na década de 1870, o segundo foi quem abriu as portas para o sucesso internacional do instituto, e o terceiro foi o responsável por esse sucesso.

A lei que permitiu a criação do IFR foi promulgada em 28 de junho de 1872, e a sua implementação se deu pela mão de Blaserna, que foi transferido da Universidade de Palermo para Roma, exatamente para exercer essa atividade. Como em quase toda grande instituição acadêmica, a rota inicial foi conturbada por interesses políticos e administrativos conflitantes, que têm algum valor histórico, mas estão fora do escopo da presente obra. O fato relevante, que nos interessa, é que o prédio para abrigar os institutos de física, de química e o laboratório de física da saúde foi construído na via Panisperna, por sugestão de uma comissão da qual fazia parte Blaserna. Antes dessa recomendação, Blaserna já havia enviado o projeto dos institutos para Antonio Scialoja, então *Ministro della pubblica istruzione*.

O projeto foi inteiramente inspirado nos grandes laboratórios onde ele esteve na Alemanha, Inglaterra e França¹³:

Tenho a honra de submeter à apreciação de Vossa Excelência o projeto do Instituto de Física, elaborado segundo minhas indicações pelo engenheiro Gabet. É a conclusão de longa meditação e contém apenas o que me pareceu absolutamente necessário e na medida que me pareceu necessária.

Um laboratório de física, de acordo com os requisitos modernos, é composto pelas seguintes partes:

- (1) Auditório, com sala de preparação anexa, onde os experimentos do curso são preparados, experimentos nos quais os alunos também participam;*
- (2) O Gabinete, onde os instrumentos são guardados;*
- (3) Escola prática, onde os alunos aprendem a manusear instrumentos, principalmente instrumentos de medida de precisão;*
- (4) A oficina mecânica, para concertar e construir instrumentos de pesquisa, e para os alunos praticarem no torno e no sopro de vidro;*
- (5) O laboratório do Diretor, para sua pesquisa especial;*
- (6) O laboratório dos assistentes e dos melhores alunos, onde investigação científica também é realizada;*

(7) A biblioteca, que contém os periódicos mais respeitados na Itália e no exterior, e que ao mesmo tempo funciona como sala de aula;

(8) Uma pequena sala de aula para revisão e cursos complementares, e várias salas para depósito de outras coisas de menor importância.



Figura 1.6: Instituto de Física da Universidade de Roma, por volta de 1930. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Regio_Istituto_di_Fisica_Esterno.png.

O prédio foi construído com três pisos (figura 1.6). No segundo piso eram localizados os laboratórios, e no terceiro piso, como era hábito na Europa, ficava o apartamento residencial do diretor do instituto, e outro para seu assistente. Blaserna ocupou o cargo de diretor, de 1881, quando o instituto iniciou suas atividades, até 1918. Após seu falecimento, Corbino assumiu a direção do instituto, e passou a ocupar a Cátedra de Física Experimental.

Os rapazes do senador Corbino

Excetuando os historiadores italianos, e aqueles que abordam especificamente o desenvolvimento da física em Roma nas primeiras décadas do século 20, a literatura historiográfica praticamente ignora Corbino. O sucesso da física desenvolvida na Itália naquele período é praticamente associado a Fermi, o que não deixa de ser verdade. Mas, também é inegável o relevante papel desempenhado por Corbino para que esse cenário emergisse na virada

dos anos 1920 para os anos 1930¹³⁻¹⁸. Sobre este ângulo da história, Laura Fermi e Emilio Segrè* são as principais fontes primárias.

De acordo com Segrè, quando Corbino assumiu a direção do Instituto de Física, ele era reconhecido como o mais proeminente físico italiano vivo. Na história da física, Corbino é reconhecido pela descoberta do efeito que leva seu nome, e que é uma variante do efeito Hall¹⁹. Por outro lado, os historiadores, e isso é confirmado por Laura Fermi e Emilio Segrè, costumam vê-lo como o gestor que transformou o Instituto de Física da via Panisperna em uma relevante escola de física nos anos que antecederam a Segunda Guerra Mundial.

Segrè¹⁴ transcreve uma declaração de Enrico Fermi sobre seu primeiro encontro com Corbino, em 1922:

Conheci o senador Orso Mario Corbino quando voltei para Roma após minha formatura[†]. Eu tinha então vinte anos; Corbino tinha quarenta e seis anos. Ele era senador do Reino[‡], fora ministro da instrução pública e era universalmente conhecido como eminente cientista. Assim, foi com compreensível hesitação que me apresentei a ele, mas a hesitação desapareceu rapidamente sob o impacto da sua atitude - ao mesmo tempo cordial e interessado - quando começou a discutir os meus estudos.

Naquele período, tivemos conversas e discussões quase diárias que não apenas esclareceram muitas de minhas ideias confusas, mas despertaram em mim uma profunda reverência do aluno pelo mestre.

Corbino chegou ao Instituto de Física de Roma em 1908¹⁵, a convite de seu diretor, Blaserna. Assumiu a Cátedra de Física Experimental e a direção do instituto, em 1918, logo depois do falecimento de Blaserna, mas foi só em 1926 que ele começou a colocar em ação o plano que tornaria o instituto da via Panisperna mundialmente conhecido. Em 7 de novembro daquele ano Fermi foi aprovado em um concurso para professor da Universidade de Roma, e no início de 1927 Franco Rasetti (1901-2001) foi transferido de Florença para ocupar o cargo de assistente de Corbino. Foi naquele momento que Corbino começou a montar o time que ele chamava de *meus rapazes*. Quem conta o início dessa história é Laura Fermi¹⁶, que na época era estudante do curso de ciências naturais:

Certa manhã, o senador Corbino fez um anúncio na aula: estava procurando, disse ele, dois ou três alunos excelentes que gostariam de se transferir da engenharia para a física. Ele poderia assegurar-lhes que esta era uma oportunidade extraordinária; a física moderna era o campo de pesquisa mais promissor. O quadro de físicos da universidade acabava de ser ampliado e estava pronto para dar atenção personalizada e excelente

* Segrè (1905-1989), Prêmio Nobel de Física de 1959, pela descoberta do antipróton, é mais conhecido no Brasil pelo seu livro²⁴, *Dos raios-X aos quarks: Físicos modernos e suas descobertas*.

† Fermi refere-se ao seu doutorado, obtido na *Scuola Normale Superiore* de Pisa, em 1922, sob a orientação de Luigi Puccianti.

‡ Reino da Itália, que existiu de 17 de março de 1861 até 2 de junho de 1946. Corbino foi senador a partir de 1920; Ministro da Educação entre 1921 e 1922, e Ministro da Economia Nacional entre 1923 e 1924¹⁸.

treinamento a alguns alunos. As perspectivas para cargos futuros no final do período de formação também eram muito boas, embora neste ponto não pudesse dar uma garantia formal.

Edoardo Amaldi (1908-1989) foi *fisgado* pelo convincente convite de Corbino. Emilio Segrè que estava mais adiantado no curso de engenharia, não fazia parte dessa turma com Laura Fermi e Amaldi, mas logo depois soube dessa história e no outono daquele ano transferiu-se para a via Panisperna. Estava formado o quarteto dos rapazes de Corbino (Fermi, Rasetti, Segrè e Amaldi), mas agora, sob a liderança acadêmica de Fermi, eles passaram a ser conhecidos como os *ragazzi di via Panisperna*.

Para relatar essa história do início da formação do grupo de Roma, usarei as entrevistas de Edoardo Amaldi e Emilio Segrè, publicadas pelo *American Institute of Physics* (AIP)²⁰⁻²³. Para mostrar como era o ambiente no instituto da via Panisperna antes de Majorana, os relatos de Amaldi e Segrè são mais detalhados do que aquele apresentado por Laura Fermi¹⁶.

Fermi e os rapazes da via Panisperna

Entre os mais jovens, Amaldi foi o primeiro a chegar ao grupo de Fermi, mas antes disso ele já o conhecia. Só me dei conta desse fato depois que li sua entrevista no AIP²². Logo depois de concluir o ensino médio, no verão de 1924, Amaldi foi com a família passar as férias em *San Vito d'Catlore*, um vilarejo nas Dolomitas. Lá encontravam-se matemáticos famosos (Tullio Levi-Civita, Guido Castelnuovo, Enrico Bombiani), amigos do seu pai, também matemático, e o jovem Fermi, em companhia do ainda mais jovem físico Ralph de Laer Kronig, que anos depois viria a ser reconhecido como um dos primeiros a propor a existência do spin do elétron. O adolescente Edoardo passou a segui-los nas caminhadas nas montanhas, prestando atenção no que eles conversavam, mas confessa: “Não aprendi muito, porque o tipo de conversa era muito difícil para mim”.

Amaldi ingressou na engenharia, onde estava Segrè, que já fazia o segundo ano do curso. No final do seu segundo ano, Amaldi costumava assistir e ficar encantado com as palestras de Corbino, até que um dia ele ouviu de Corbino o chamado fatal:

Bem, penso que se há pessoas que estão dispostas a fazer um esforço suficiente, este é o momento certo para mudar da engenharia para a física. Combinamos agora que Fermi venha a Roma. Talvez vocês não saibam quem é Fermi, mas tenho certeza absoluta de que nunca tivemos na Itália, por muitos e muitos anos, um físico desta classe. Ele é muito jovem e sabe o que é física moderna. Nós, idosos, não sabemos, mas ele sabe o que é; e se vocês mudarem, haverá muitas oportunidades para trabalhos muito interessantes.

Então, no início do terceiro ano Amaldi largou a engenharia e se mudou para a via Panisperna. Logo depois, Segrè, que já fazia o quarto ano de engenharia seguiu o mesmo caminho. Depois que se formaram, os dois passaram a ser assistentes de Corbino, que era

experimentalista, mas na verdade trabalhavam era com Fermi, que era teórico. Rasetti também era assistente de Corbino, mas também trabalhava com Fermi.



Figura 1.7: A partir da esquerda: Oscar D'Agostino, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti e Enrico Fermi. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ragazzi_di_via_Panisperna_cropped.jpg.

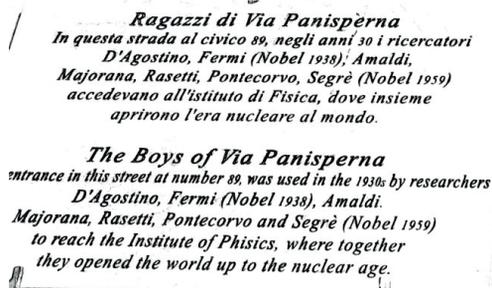


Figura 1.8: Placa no lado norte da Via Panisperna. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boys_of_Via_Panisperna_plaque.png.

Um pouco antes da chegada de Majorana à via Panisperna, houve uma mudança na linha de pesquisa do instituto. Corbino e Fermi estavam convencidos que o trabalho exploratório sobre espectroscopia estava concluído, e que era preciso mudar para algo onde os fenômenos ainda eram pouco conhecidos. Foi no meio desse cenário que Majorana transferiu-se da engenharia para a física, pelas mãos de Segrè.

Emilio era um dos colegas de Ettore Majorana no curso de engenharia, que também estava entediado com a baixa qualidade dos seus professores, razão pela qual não foi necessária muita conversa para convencê-lo a também abandonar a engenharia, o que de fato ocorreu em 1928.

De uma família muito rica, Emilio era o único da turma que tinha carro, razão pela qual era frequentemente convidado para as farras e passeios nas montanhas. Foi num desses eventos, em 1927, que ele conheceu Franco Rasetti e Fermi. Além disso, ele frequentava os seminários de matemática destinados aos estudantes mais adiantados no curso, e num desses seminários ele ouviu Fermi falando sobre teoria quântica. Ficou encantado com tudo aquilo, sobretudo com a didática de Fermi. Então, é provável que esse fato tenha sido capital para sua decisão, a despeito da oposição de sua família, em abandonar a engenharia e

se transferir para a física. O convite de Corbino, como relata Laura Fermi, talvez tenha sido apenas mais um elemento impulsionador.

Todavia, antes de se transferir Segrè teve conversas informais com Fermi, como relata na entrevista que deu a Thomas Kuhn, em 1964:

No verão de 1927 (...) tenho uma lembrança de algumas coisas que Fermi me ensinou. Fomos juntos à beira-mar várias vezes (...). Então ele me perguntava: "Bem, como você faria isso?" E a única coisa que consigo lembrar é que ele tinha uma corda pesada e pendurada, presa numa das pontas; e tive que estudar a vibração. Isso levava às funções de Bessel, e eu não conhecia as funções de Bessel, esta estava além da minha compreensão. (...) Então ele me disse: "Bem, você sabe, isso é feito com funções de Bessel." "Bem, tudo bem, então vou dar uma olhada nas funções de Bessel." (...) esta é uma das poucas coisas de que me lembro.

Ah (...) tenho certeza de que ele queria ver se havia encontrado um homem para trazer para a física; você vê, ele estava procurando por pessoas. Alguém lhe contou, provavelmente Giovanni Enriques ou Rasetti (...) "Olha, esse garoto está indo muito bem na escola; ele está no topo de sua turma. Ele se interessa muito por física; talvez seja isso que você quer." E então fui conversar com ele; eu também estava interessado; foi um processo recíproco. Eu estava convencido, no que me diz respeito, então ele estava convencendo a si mesmo. Ele me perguntou: "Você sabe disso? Você sabe disso?" Não que ele tenha me dado um exame, mas provavelmente era uma espécie de - ele anotava o que eu sabia e o que não sabia, e se eu respondi de forma inteligente ou não, ou algo assim. Depois fomos para os Alpes. Fui com Rasetti, Amaldi e o irmão de Pontecorvo e mais algumas pessoas, sempre com o meu carro. (...) foi uma temporada tremenda. E depois disso houve uma Conferência em Como, e eu fui para a Conferência de Como. Lá encontrei novamente Fermi. Na Conferência de Como estavam muitas pessoas famosas. Além das apostilas de K. K. Darrow explicando a física moderna no Laboratório Bell, recebi todas as apostilas que foram distribuídas lá; e as pessoas diziam: "Este é Franck", e então eu olhava na apostila o experimento de Franck-Hertz. E então aprendi essencialmente física atômica, porque embora soubesse alguma coisa, toda a física que eu conhecia (...) estava completamente limitada ao corpo negro e ao calor específico e assim por diante. Eu não sabia nada de espectroscopia e tudo mais.

Para uma contextualização histórica, convém destacar que Segrè menciona o *irmão de Pontecorvo*, sem mencionar o nome. O irmão famoso é Bruno Pontecorvo (1913-1993), que ingressou no grupo de Fermi em 1934. O experimento de Franck-Hertz permitiu a descoberta das leis que governam o impacto de átomos pelos elétrons. Por esse trabalho, James Franck e Gustav Ludwig Hertz ganharam o Nobel de Física de 1925.