

# Lise Meitner

Biografia dalla rubrica "Vita da genio" a cura di Chiara Oppedisano

<https://scienzapertutti.infn.it/>

Umile, modesta, persino timida in pubblico, ma tenace, caparbia e brillante nella ricerca. Il suo amore nella vita furono la fisica e la ricerca, sogni che riuscì a realizzare nonostante i pregiudizi e gli ostacoli che dovette superare.

Lise Meitner nasce il 7 novembre del 1878 a Vienna, allora capitale dell'Impero Austro-Ungarico, terza di otto figli. A scuola eccelle in matematica e scienze, ma per lei, come tutte le ragazze austriache di quel tempo, a 14 anni la scuola finiva per legge poiché le donne non potevano accedere agli studi universitari e quindi nemmeno alla scuola superiore. Il padre le consigliò di iscriversi ad un corso triennale per insegnare le lingue nelle scuole; Lise scelse il francese e ottenne il diploma nel 1899.

Quello stesso anno venne però varata la legge che finalmente consentiva alle donne l'accesso all'Università; suo padre allora pagò un insegnante privato per permetterle di recuperare gli "anni perduti", come lei stessa li definiva, e in 2 anni ottenne il diploma necessario all'iscrizione all'Università. Nell'estate del 1901 Lise supera il test di ammissione all'Università di Vienna e dal secondo anno decide di seguire il corso di studi in fisica. Nove dei corsi che segue, tra cui ottica, termodinamica, teoria cinetica dei gas, elettricità e magnetismo, sono tenuti dal professor Ludwig Boltzmann, da cui Lise rimase molto affascinata. «Era così entusiasta di ogni cosa che ci insegnava che dopo ogni lezione avevo la sensazione che ci fosse stato rivelato un mondo nuovo e meraviglioso», dichiarò Lise in seguito ricordando quelle lezioni. Certo è che Boltzmann le trasmise una visione della fisica che Lise non avrebbe mai perso. Nel 1906 Lise ottenne il dottorato di ricerca con il massimo dei voti, era la seconda donna ad ottenerlo all'Università di Vienna. Scrisse a Marie Curie per andare a lavorare con il suo gruppo a Parigi, ma in quel momento non vi erano posti disponibili. Allora iniziò a insegnare in una scuola per ragazze la mattina, continuando la sua attività di ricerca al pomeriggio all'Istituto di Fisica, senza però avere ufficialmente alcun ruolo. Nel settembre del 1906 la notizia del suicidio di Boltzmann la scosse profondamente.

Nel 1907 deve chiedere a Max Planck il permesso di seguire le sue lezioni all'Università di Berlino, una richiesta non dettata da formalità, ma dal fatto che le Università della Prussia non permettevano ancora alle donne di immatricolarsi. Planck accettò la richiesta della Meitner e il padre sovvenzionò il trasferimento a Berlino. Lise iniziò a collaborare con un chimico suo coetaneo, già studente di Rutherford, Otto Hahn, una collaborazione che sarebbe durata decenni. Tuttavia per molti anni ancora Lise non ebbe una posizione ufficiale nell'Istituto dove lavorava, né fu pagata per il suo lavoro e non aveva neppure diritto a uno spazio adeguato dove poter svolgere il suo lavoro. Fu Hahn a ottenere per lei l'utilizzo di una piccola stanza adibita a ripostiglio di attrezzi all'interno dell'Istituto nella quale installare i loro apparati sperimentali per lo studio della radioattività, ambito di ricerca che in quel periodo era all'avanguardia in tutti i laboratori d'Europa: da Parigi con i coniugi Curie a Roma con i ragazzi di Via Panisperna, solo per citare gli esempi più noti. Nel 1908 Meitner e Hahn pubblicarono la scoperta di un nuovo isotopo dell'attinio, nel 1909 scoprirono che un nucleo instabile che emette una particella alfa subisce un rinculo, analogamente a una pistola che spara un proiettile.



*Lise Meitner e Otto Hahn al lavoro nel loro laboratorio nel 1913.*

Rutherford inviava spesso al suo ex-studente Otto Hahn campioni radioattivi per posta. Lise stupiva sempre il postino dicendogli, prima che consegnasse lettere e pacchetti, se tra questi ci fosse qualcosa in arrivo dal laboratorio di Rutherford. Il segreto erano gli elettroscopi del laboratorio, capaci di rivelare la radiazione emessa dai pacchetti inviati dal fisico neozelandese. In quei tempi di studi pionieristici in materia di radioattività non si conoscevano ancora i rischi dovuti all'esposizione alle radiazioni; non appena ne divenne consapevole Lise fece adottare un rigido protocollo in laboratorio per la prevenzione dei danni e la protezione dei ricercatori. Nel 1912 Max Planck offrì una posizione retribuita alla Meitner in qualità di sua assistente. Nello stesso anno il Kaiser Wilhelm Institute for Chemistry assunse Lise Meitner e Otto Hahn. A quasi 35 anni aveva finalmente conquistato l'indipendenza economica. Pochi mesi dopo è costretta a interrompere il lavoro a causa della prima guerra mondiale: lei da un lato del fronte e Marie Curie da quello opposto prestano aiuto ai soldati feriti utilizzando le loro competenze in materia di raggi X. Molto scossa dall'esperienza, Lise rientra a Berlino prima della fine della guerra e si immerge nuovamente nella ricerca.

Nel 1917, sempre in collaborazione con Otto Hahn, scopre un isotopo stabile del pro-attinio, stabile poiché caratterizzato da un tempo di decadimento così lungo da permettere di studiarne le proprietà. Questa scoperta le valse la medaglia Leibniz dell'Accademia di Berlino. Nel 1918 divenne direttrice del Dipartimento di Fisica delle Radiazioni del Kaiser Wilhelm Institute, seppur con una paga inferiore a quella del suo collega Otto Hahn.



*Fisici e chimici del Kaiser Wilhelm Institute di Berlin nel 1921. Si riconoscono Albert Einstein e, seduti sul divano, James Franck (al centro) tra la moglie e Lise Meitner. Otto Hahn è il primo sulla destra.*

Nel 1919 Lise è la prima donna a ottenere il titolo di professore nell'allora Prussia! Nel 1923 scopre che gli elettroni possono compiere una transizione, ovvero passare da un'orbita a un'altra intorno al nucleo di un atomo, senza emettere radiazione; l'effetto divenne qualche anno dopo noto come effetto Auger, dal nome del fisico francese che lo misurò. La ricerca di isotopi radioattivi fruttò un gran numero di pubblicazioni sulle riviste scientifiche internazionali a "Fräulein Meitner" e "Herr Hahn" e la loro reputazione crebbe tra i colleghi tanto che negli anni seguenti ottennero diverse candidature al Nobel. Nel 1926 Lise divenne la prima professoressa di fisica donna in Germania.



*Congresso di Solvay, anno 1933. Le tre donne presenti sono Irene Joliot Curie (la seconda da sinistra), Marie Curie (al centro) e Lise Meitner (la seconda da destra), seduta tra Chadwick e De Broglie.*

Nel 1933 Hitler divenne leader della Germania e i tedeschi di origini ebraiche iniziarono a perdere il lavoro. Lise riuscì a passare indenne attraverso questa prima ondata di licenziamenti a causa della sua nazionalità austriaca, ma le venne comunque vietato di tenere lezioni all'Università, nonostante le accese proteste di Planck e di Hahn. Lise decise di rimanere comunque a Berlino, sperando che la situazione sarebbe presto migliorata.

Nel 1934 Enrico Fermi e i suoi collaboratori annunciarono che bombardando l'uranio (l'elemento più pesante nella tavola periodica) con neutroni avevano prodotto elementi più pesanti dell'uranio. La Meitner e Hahn furono elettrizzati dalla possibilità di creare elementi transuranici in laboratorio e decisero di mettersi subito al lavoro per verificare gli esperimenti dei ragazzi di Via Panisperna. Si unì a loro Fritz Strassmann, anche lui chimico. Nei loro esperimenti i "berlinesi" identificavano i prodotti del bombardamento degli atomi di uranio; i loro risultati non erano però in accordo con quelli del gruppo parigino guidato da Marie Curie che rivelava tra i prodotti un atomo più leggero, il lantanio. Nessuno dei gruppi riusciva a interpretare correttamente i risultati sperimentali, soltanto Ida Noddack, una chimica e fisica tedesca che lavorava in quel periodo in un laboratorio governativo a Berlino, ipotizzò che non stessero creando atomi più pesanti dell'uranio ma stessero invece dividendo l'uranio in atomi più leggeri, la sua idea però non fu seriamente presa in considerazione... ma questa è una storia che racconteremo un'altra volta. Purtroppo, contrariamente a quanto Lise auspicasse, la situazione precipitò definitivamente nel marzo 1938 quando in seguito all'annessione dell'Austria da parte della Germania, anche lei divenne tedesca e di origini ebraiche, nonostante si fosse convertita al luteranesimo in gioventù. La Meitner si adirò molto con Hahn che non prese una posizione ferma e chiara per farla rimanere all'Istituto e comprese che la cosa più saggia da fare fosse quella di fuggire dalla Germania nazista prima che fosse troppo tardi. La fuga fu rocambolesca: Lise aveva un visto d'ingresso per l'Olanda ma non un permesso per lasciare la Germania. Riuscì comunque a fuggire: dall'Olanda raggiunse prima Copenhagen e poi Stoccolma, dove trovò lavoro all'Istituto Nobel di fisica. Lise cercò di riprendere le sue ricerche, ma il direttore dell'Istituto, il premio Nobel Manne Siegbahn, non era interessato al suo lavoro e non le fornì attrezzature adeguate né assistenti. Questo fu un periodo di grande frustrazione per Lise che era molto demoralizzata.

Nel frattempo a Berlino Hahn e Strassmann continuavano le ricerche sugli elementi transuranici e nel dicembre del 1938 Hahn scrisse a Lise per descriverle una scoperta della quale non riusciva a comprendere il significato: tra i prodotti del bombardamento dell'uranio (numero atomico, ovvero numero di protoni nel nucleo, 92) trovavano il bario (numero atomico 56). Hahn

le scrisse «Sappiamo che l'uranio non può scomporsi nel bario, ma forse tu potresti trovare una spiegazione per questo fenomeno».

Durante le vacanze di Natale Lise passeggiava in un bosco innevato con il nipote, Otto Frisch, anche lui fisico, discutendo di questo risultato quando ad un tratto fu colpita da un'idea. Frisch racconta che a un certo punto Lise si sedette ai piedi di un albero e iniziò a fare conti su un pezzetto di carta. Ne concluse che l'atomo di uranio si divideva in due nuclei più leggeri, liberando una gran quantità di energia, circa 200 MeV, calcolò Lise usando la formula di Einstein  $E = mc^2$ . Aveva appena scoperto il processo di fissione nucleare! Lise informa Hahn e scrive con il nipote un articolo dal titolo "Disintegrazione dell'uranio con neutroni: un nuovo tipo di reazione nucleare" che sottomettono alla prestigiosa rivista Nature. Anche Hahn e Strassmann scrivono un articolo che viene pubblicato qualche giorno prima sulla rivista Die Naturwissenschaften. Nel frattempo Frisch aveva informato Niels Bohr della scoperta; Bohr, in partenza per gli Stati Uniti, portò con sé la notizia, dando praticamente l'avvio al progetto Manhattan per lo studio della fissione nucleare oltreoceano.

Nel 1944 Otto Hahn ricevette il premio Nobel per la scoperta e durante il suo discorso non riconobbe il reale merito della scoperta a Lise, se non quello di aver coniato il termine "fissione". Probabilmente però qualche rimorso deve averlo avuto poiché destinò una parte del premio a Lise, che la devolvette immediatamente alla fondazione creata da Albert Einstein "Emergency Comitee of Atomic Scientist" che promuoveva l'uso pacifico e civile dell'energia nucleare. Lise dopo Hiroshima e Nagasaki era diventata una pacifista convinta. Eppure in occasione di una sua visita negli Stati Uniti, romanzando parecchio sulla sua vita, il Saturday Evening Post la soprannominò "la madre della bomba atomica".

Lo smacco del mancato Nobel venne in parte mitigato dall'attribuzione del premio Enrico Fermi, condiviso con Hahn e Strassmann nel 1966. Lise spese gli anni dopo la guerra tenendo lezioni e seminari, sempre disapprovando apertamente l'impiego militare delle scoperte scientifiche e soprattutto spendendosi per l'inclusione delle donne nella ricerca scientifica senza che dovessero subire i pregiudizi e i problemi contro i quali lei aveva dovuto combattere. Alla fine della seconda guerra mondiale, quando le atrocità perpetrate dai nazisti vennero a galla, Lise decise che non sarebbe mai tornata a vivere in Germania. Nel 1947 ottenne un incarico all'Università di Stoccolma e nel 1949 prese la cittadinanza svedese. Insegnò fino al 1953, all'età di 75 anni. Nel 1960 si trasferì a Cambridge a vivere con la famiglia del nipote Otto Frisch che lì lavorava. Morì pochi giorni prima del suo novantesimo compleanno.

Sulla sua modesta lapide campeggia la scritta "Una fisica che non ha mai perso la sua umanità", parole dettate dal nipote Otto Frisch che ben riassumono l'essenza di Lise Meitner.