Biografia di massima

Enrico Fermi era nato a Roma il 29 settembre 1901, terzo figlio di Ida De Gattis, maestra elementare, e di Alberto, impiegato delle ferrovie.

Il padre proveniva da Caorso vicino Piacenza da una famiglia contadina, di cui era stato il primo ad allontanarsi dall'agricoltura; non era laureato, ma aveva raggiunto il grado di ispettore capo.
I tre ragazzi Fermi ebbero un'educazione rigida, ma anche tanto affetto e tenerezza. La sorella maggiore di Enrico divenne professoressa di lettere; tutti e tre avevano frequentato il Liceo Classico "Umberto I" di Roma. Il fratello, Giulio, dotato di temperamento artistico e più socievole dei fratelli, morì nel 1915 in seguito ad una tonsillectomia e questo fatto pesò gravemente su tutta la famiglia, in particolare su Enrico, che da allora strinse amicizia , durata poi tutta la vita, con Enrico Persico, suo compagno di scuola.

Fin da piccolo Fermi mostrò uno spiccato interesse per la Fisica al punto che un collega del padre, l'ingegnere Adolfo Amidei, riconosciute le doti non comuni del ragazzo, tra il 1914 e il 1918, gli diede da leggere libri usati nelle scuole di ingegneria e, tra gli altri, anche il trattato di meccanica di S.D. Poisson, che il Fermi assimilò completamente. Anche il suo professore di fisica, F. Eredia, notò il giovane e gli diede libri e il libero accesso al laboratorio.
In questo periodo Enrico apprese per suo conto il tedesco e l'inglese, oltre al francese studiato a scuola.
Grazie a questo bagaglio culturale di conoscenze gli fu facile nel 1918, dietro consiglio di Amidei, entrare alla Scuola normale superiore per frequentare all'Università di Pisa il corso di laurea in Fisica.

E. Fermi F. Rasetti e N. Carrara (1922)

Esistono documenti su come il giovane si preparò all'esame: i libretti di appunti, conservati alla Regenstein Library contengono un riassunto dei fondamenti della fisica classica; è stupefacente come un ragazzo di 17 anni, da solo, sia riuscito a distinguere le cose importanti da quelle secondarie.
Fermi, nel compito di concorso per l'ingresso alla Scuola normale di Pisa, sui "Caratteri distintivi dei suoni", stupì l'esaminatore G. Pittarelli, per l'eleganza e la competenza con la quale trattò gli argomenti esposti.

A Pisa Enrico mostrò immediatamente la sua superiorità culturale rispetto ai coetanei, studiò sempre in modo autonomo, diventando ben presto un personaggio di spicco all'interno dell'ateneo pisano. al punto che il professore di fisica sperimentale e direttore dell'istituto di fisica, Luigi Puccianti, riconobbe la sua eccezionale preparazione e con ammirevole umiltà gli chiese di poterlo consultare sulle più recenti conquiste.

E. Fermi W.Heisenberg e W. Pauli (1927)

A questo periodo risale la sua amicizia con Franco Rasetti; altri suoi amici universitari furono Nello Carrara e Giovanni Polvani, aiuto di Puccianti.
La sua cultura matematica era profonda, benché talvolta ostentasse un certo disprezzo per gli argomenti di matematica a carattere formale, erudito e rigoristico. Se occorreva egli era in grado di fornire dimostrazioni e trattazioni critiche assai raffinate, che poi, però, abbandonava per amor di sintesi.
Al bisogno, c'era sempre in un angolo della sua memoria il metodo matematico, rigoroso e potente.
Si laureò il 7 luglio 1922 con una tesi sui raggi X

Subito dopo la laurea tornò a Roma e si presentò al senatore O.M. Corbino, direttore dell'Istituto di Fisica dell'Università. Nacque così tra i due una forte simpatia e un'alta stima. Corbino riconobbe subito il genio e lo indirizzò alla carriera universitaria, aiutandolo successivamente a creare a Roma una scuola di fisica avanzata. Grazie ad alcune borse di studio Fermi si recò prima a Gottinga presso Max Born e, successivamente, a Leida presso P. Ehrenfest; in questo periodo egli si rese conto di cosa volesse dire lavorare in laboratori dove la ricerca scientifica era a livelli di avanguardia e dove si aveva modo di discutere con maestri di grande spessore: a Leida conobbe Einstein, che gli dimostrò interesse e simpatia.

Tornato in Italia, alla fine del 1924, si trasferì a Firenze come professore incaricato di Fisica Matematica e Meccanica razionale e qui svolse varie ricerche, tra le altre, anche in spettroscopia con Rasetti.
Negli anni precedenti Fermi si era occupato, tra l'altro, del problema della quantizzazione del gas perfetto in relazione alla determinazione della costante dell'entropia di tale gas e delle conseguenze che affioravano nell'applicazione delle condizioni quantiche di Sommerfield a sistemi contenenti elementi identici. Così, sul finire del 1925, venuto a conoscenza del principio di esclusione di W. Pauli, in brevissimo tempo ne trasse le conclusioni per la meccanica statistica delle particelle che obbediscono a tale principio, particelle che oggi sono dette "*fermioni*".

La nuova statistica, che diventerà nota come statistica di Fermi – Dirac, avendola il fisico inglese dedotta successivamente in modo formalmente più rigoroso, fu il maggior contributo teorico di Fermi alla fisica quantistica. Con questa scoperta Fermi acquistò notevole fama a livello internazionale e, in seguito a ciò, Corbino riuscì a far bandire un concorso di fisica teorica, il primo in Italia , per l'Università di Roma. La Commissione giudicò Fermi il primo, Persico il secondo e Pontremoli terzo.
La relazione stesa da Corbino dice tra l'altro:
"*La Commissione pertanto unanime ritiene di poter fondare su di lui* (Fermi) *le migliori speranze per l'affermazione e lo sviluppo futuro della fisica teorica in Italia*".

Così nell'autunno del 1926 Fermi arriva a Roma all'Istituto di Fisica di Via Panisperna, dove inizia il periodo più fecondo della sua vita di scienziato.
L'istituto, costruito verso il 1880, era adatto alla sua destinazione: i locali erano paragonabili a quelli degli altri laboratori europei; la sua biblioteca era ottima, passabile la dotazione di apparecchi didattici e di strumenti di ricerca, soprattutto spettroscopi, mediocrissima, invece, l'officina meccanica. Nello stesso stabile aveva sede anche il laboratorio fisico della Sanità pubblica, particolarmente ben attrezzato con strumenti e materiali di laboratorio, che il direttore, G.C. Trabacchi, volentieri prestava ai "*ragazzi*" di Fermi, essendosi per ciò guadagnato il nomignolo di "*divina provvidenza*"; il gruppo era costituito da Rasetti, al quale si aggiunsero Segrè, Amaldi e Pontecorvo. Saltuariamente, e solo per quanto riguardava i problemi teorici, partecipava ai lavori anche Ettore Majorana.
Fermi teneva bellissimi corsi di lezioni regolari per i quali si preparava con lunghe riflessioni; la materia era offerta agli ascoltatori in modo chiarissimo e tale da sembrare anche più semplice e naturale di quanto non fosse. Inoltre egli insegnava privatamente ai suoi allievi quando nel pomeriggio, verso le cinque, li chiamava nel suo studio.
Nel luglio del 1928 sposò Laura Capon, figlia di un ammiraglio. Laura, che conosceva Enrico e buona parte dei suoi amici, ha lasciato un libro di grande successo in cui descrive con penetrante sensibilità la vita privata del marito (L. Fermi "*Atomi in famiglia*", Milano 1954).
I coniugi ebbero due figli:Giulio e Nella.
Nel 1929 Mussolini nominò Enrico Fermi accademico di Italia.
Nell'ottobre del 1933 si tenne a Bruxelles uno storico congresso di Fisica finanziato dalla Fondazione Solvay e dedicato ai nuclei. Fermi era l'unico italiano presente.

I ragazzi di via Panisperna

Era il periodo in cui i fisici si dedicavano alle nuove scoperte sperimentali: il neutrone, il positrone, i nuovi acceleratori; inoltre sembrava che nel decadimento β non valessero i principi di conservazione dell'energia e della quantità di moto. Per

ovviare a questa difficoltà W. Pauli, già nel 1930, aveva postulato l'esistenza di una particella di massa nulla, senza carica elettrica; ma osservare, anzi dimostrare l'esistenza di una simile particella, detta "*neutrino*", era molto difficile.
Fermi, tornato a Roma, elaborò la teoria del decadimento β "*per analogia con la teoria della emissione di fotoni dagli atomi*". Sviluppata la teoria di questo processo, risultò subito chiaro a Fermi che per riprodurre i valori delle vite medie osservate era necessario attribuire il processo stesso a un'interazione estremamente più debole di quella elettromagnetica, una nuova forza della natura detta in seguito l'"*interazione debole o di Fermi*".
Molti concordano nel ritenere che questa ricerca di Fermi segnò la nascita della moderna fisica teorica delle particelle elementari. Questo lavoro aprì nuovi orizzonti alla fisica teorica e ne resta una delle pietre miliari.

J.R. Oppenheimer E.Fermi e E.O. Lawrence (1936) a Berkeley

Nel febbraio 1934 i coniugi Joliot-Curie annunziarono che elementi comuni come il fosforo, bombardato con particelle α, davano luogo a nuovi isotopi radioattivi in grado di emettere positroni.
Appena giunse a Roma la notizia del lavoro dei Joliot, Fermi pensò che i neutroni potevano essere proiettili più efficaci delle particelle α e cominciò una serie di esperimenti in proposito, cui invitò a collaborare Amaldi, Segrè e Rasetti.
Seguì una rapida serie di importanti risultati, tra cui la scoperta di una trentina di nuove forme radioattive di elementi comuni.
Nel marzo 1933 bombardarono per la prima volta l'uranio e il torio: si ebbero subito risultati assai complessi e di difficile interpretazione. Oggi è evidente che essi erano dovuti alla fissione del nucleo, ma allora essi pensarono di aver trovato elementi transuranici.
Fermi, con molta prudenza, annunciò la cosa nel giugno del 1934. Nell'autunno dello stesso anno una serie di osservazioni portarono i fisici di Via Panisperna alla scoperta dei *neutroni lenti*, cioè neutroni che vengono notevolmente rallentati per urti contro i nuclei dell'idrogeno di un materiale idrogenato; i neutroni lenti così prodotti sono fino a cento volte più efficaci di quelli veloci nel produrre le radiazioni nucleari con emissione di raggi γ.
Questa dei neutroni lenti è la massima scoperta sperimentale dei "*ragazzi di Via Panisperna*".
I problemi derivanti da questa scoperta assorbirono tutta l'attività successiva del gruppo.
Il lavoro all'Istituto di Fisica di Via Panisperna proseguì molto intenso per tutto il 1934 e il 1935; nell'autunno del 1935 iniziarono i problemi dovuti alla situazione politica mondiale.
D'Agostino, il chimico del gruppo, si dedicò a ricerche di chimica industriale, Rasetti si recò in America, Pontecorvo a Parigi, Segrè a Palermo, dove aveva vinto una

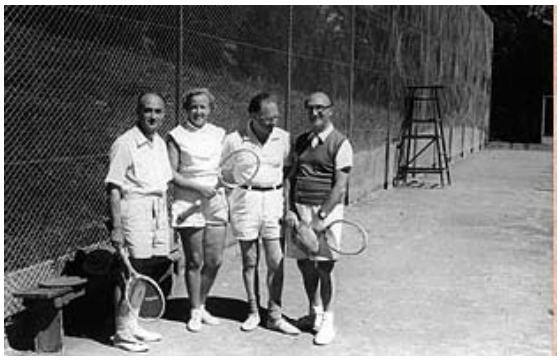
cattedra; Fermi rimase a Roma con Amaldi: ma ormai il periodo romano volgeva alla fine.
Egli da anni aveva stabilito legami con fisici americani e aveva ricevuto offerte per prestigiose cattedre, alle quali, però, aveva sempre rinunciato.

Nel 1938 gli fu conferito il Premio Nobel per la Fisica in seguito alle sue ricerche sui neutroni. Recatosi a Stoccolma per le celebrazioni, preferì non rientrare in Italia, soprattutto perché erano state promulgate le leggi razziali e la moglie era di origini ebraiche.
Da Stoccolma quindi, con tutta la famiglia, si trasferì a New Jork, dove arrivò il 2 gennaio 1939.
Fu dapprima Professore presso la Columbia University e poi all'Insitute of Nuclear Studies, che oggi porta il suo nome.
Mentre Fermi riceveva il Premio Nobel, Hahn e Strassmann a Berlino scoprivano la fissione nucleare e la notizia si propagò rapidamente, arrivando, tramite Bohr, negli Stati Uniti ai primi di gennaio del 1939.
Immediatamente Fermi iniziò lo studio della fissione nucleare, con particolare riguardo per i neutroni emessi in questo processo.
Ebbe così ben presto chiaro che era possibile realizzare una *reazione a catena* capace di produrre energia nucleare in quantità macroscopica.
Cominciò pertanto, aiutato dai suoi collaboratori, la progettazione di un dispositivo nel quale produrre in modo controllato la reazione a catena: il primo reattore nucleare vide la luce il 2 dicembre 1942 nei locali sottostanti uno stadio della University oh Chicago.
Intanto nel 1939 c'era stato l'attacco tedesco alla Polonia ed era cominciato il secondo conflitto mondiale. Con le nuove scoperte era possibile costruire un'arma micidiale, decisiva per l'esito della guerra ed era quanto mai necessario che Hitler non fosse il primo ad averla. Molti scienziati pertanto si mobilitarono in questa impresa consacrando ad essa anima e corpo.

Le famiglie Fermi e Amaldi nel 1954

L'attacco giapponese a Pearl Harbor il 7 dicembre del 1941 e la successiva entrata in guerra dell'Italia contro gli Stati Uniti misero Fermi tra gli "*stranieri nemici*".
Nel settembre 1942 il governo americano costituì il *Manhattan District* con il compito di gestire le attività nucleari e poco dopo fu fondato il laboratorio di Los Alamos di cui assunse la direzione J.R. Oppenheimer, un noto fisico teorico. Fermi, che aveva aderito a tale progetto, divenne un consulente importante e, dopo la realizzazione del reattore nucleare, si trasferì al *Sito Y* di LosAlamos, dove ebbe una parte centrale nelle ricerche di laboratorio.

Il governo statunitense aveva costituito un Comitato per prepararsi al futuro aperto dalla costruzione della bomba atomica; di esso facevano parte E.O. Lawrence, J.R. Oppenheimer, A.H. Compton e fermi.
La storia di questo comitato è complessa e la decisione, anche se solo consultiva, presa a conclusione dei lavori fu di usare la bomba senza preavviso sul Giappone, come poi il Presidente H. Truman ordinò di fare.



E. Fermi G. e E. Amaldi E. Persico in Italia (1954)

Alla fine della guerra Fermi si stabilì alla University of Chicago dove ebbe a disposizione un nuovo istituto di Scienze Nucleari.
Tornò in Italia nel 1949 per un ciclo di lezioni sui progressi della fisica durante la guerra.
Quindi rientrato in America, non esitò a passare dalla fisica nucleare alla ricerca sperimentale sulla fisica delle particelle, scoprendo la prima risonanza tra pione e protone, anche grazie ad un acceleratore in grado di produrre pioni.
In numerose occasioni il governo lo chiamò come consulente: egli aveva sempre considerato il servizio pubblico come un dovere, ma non aveva mai ambito a posizioni di potere.
Nel 1954 ritornò in Italia per tenere un corso sui mesoni, ma già allora apparve chiaro che non stava bene: al suo rientro in America gli fu diagnosticato un cancro allo stomaco.
Affrontò le sofferenze e la morte con coraggio.
E' morto a Chicago il 29 novembre 1954 ed è lì sepolto.

Enrico Fermi con la moglie Laura e il figlio Giulio a Forlì (1954)

Si riporta a conclusione l'ultima parte della biografia di Fermi scritta da Franco Rasetti:
"…... *Non ha molto scopo e forse anche ben poco senso cercare di esprimere un giudizio sull'opera di Enrico Fermi e sulla sua figura di scienziato e di uomo. Le sue note e memorie originali sono state raccolte in due volumi di oltre duemila pagine, che costituiscono il più valido monumento: esse riguardano argomenti dei più diversi*

tipi, che vanno dalla termodinamica all'astrofisica, dall'elettrodinamica alla fisica atomica, dalla fisica molecolare a quella nucleare e alle sue applicazioni, dallo stato solido alla fisica delle particelle elementari. In tutti questi campi Fermi ha apportato contributi essenziali talvolta teorici talvolta sperimentali, sempre con acuto spirito di naturalista aderente e interessato solo ai fatti della natura, con una sicurezza matematica, un'inventiva di sperimentatore e una solidità di ingegnere come nessun altro scienziato del nostro secolo. Vissuto in un periodo di eventi storici drammatici, è stato portato dal suo stesso lavoro ad avere in essi una parte di primo piano, ma l'aspetto più importante della sua vita è stato quello della scoperta scientifica. Le sue qualità di maestro, la sua semplicità nei rapporti umani, il suo spiccatissimo senso del dovere accompagnato da un entusiasmo eccezionale per lo studio della natura, il suo equilibrio e la sua energia quasi sovrumana hanno costituito aspetti della sua figura più difficili da trasmettere e far ricordare dei suoi risultati scientifici, ma sotto molti aspetti d'importanza non inferiore".