ENRICO FERMI

"Il Navigatore Italiano è sbarcato nel Nuovo Mondo"

Enrico Fermi

1 INFANZIA & ADOLESCENZA

2 ALLA "NORMALE" DI PISA

3 DA GOTTINGA A LEIDA

4 LA CARRIERA UNIVERSITARIA

5 VERSO GLI STATI UNITI

6 IL PROGETTO MANHATTAN

7 IL DOPOGUERRA

PAGINE ESPOSTE 16

INFANZIA & ADOLESCENZA

Enrico Fermi

Enrico Fermi nasce a Roma, il 29 settembre del 1901. Sviluppa subito una dote che manterrà sempre, ovvero l'autonomia nell'apprendimento. Per avere un'idea della sua precocità basta pensare che a 10 anni è in grado di capire l'equazione del cerchio.

Da Roma a Toulouse- Annullo "Tondo riquadrato" del 22 settembre 1901...pochi giorni dopo nascerà Fermi.

A dieci anni viene iscritto al *Ginnasio liceo Umberto I* e molto presso sviluppa un forte interesse per la fisica e la matematica.

Nelle bancarelle di libri usati del mercato di Campo de' Fiori a Roma scova un testo, *"Elementorum physicae mathematicae"*, pubblicato nel 1840, lo studia con entusiasmo...

Da Roma a Lucca 30.11.1907. Franchigia del Regio Liceo Ginnasio Umberto I in Roma.

L'interesse per la fisica diviene presto preminente ed il giovane Fermi approfondisce le sue conoscenze presso la Biblioteca Vittorio Emanuele a partire dai suoi 16 anni (si sta preparando per entrare alla Scuola Normale di Pisa).

Franchigia della Biblioteca Nazionale di Roma, molto frequentata da Fermi.

Così nell'autunno del 1918, all'età di diciassette anni, Fermi si reca a Pisa. In quel periodo la prima guerra mondiale era sul finire e nei giovani aleggiava un certo senso di sollievo, dopo le incertezze dovute agli anni di guerra. Questo aspetto, la goliardia dei giovani pisani e l'allontanamento dal clima di lutto famigliare, fa sì che i quattro anni di università "saranno tra i più felici e spensierati della sua vita".

Italia Intero postale 1932. La Facciata della Scuola Normale Superiore.

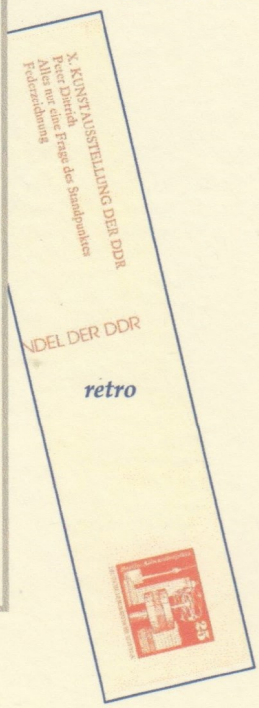
Lo Stemma della Scuola Normale Superiore di Pisa

Il 14 novembre 1918 Fermi sostiene l'esame di ammissione alla "Normale". Il tema è *"Caratteri distintivi dei suoni"*. Fermi lo risolve con una tale maestria, utilizzando una matematica avanzata, che l'esaminatore vuole conoscerlo ed incitarlo a proseguire negli studi di fisica.

Durante gli anni dell'Università pisana Fermi affronta, praticamente da autodidatta, lo studio di molti argomenti di fisica. Durante quegli anni tiene anche alcune conferenze sulle più recenti scoperte nel campo della fisica, di cui sottolinea la grande importanza concettuale e ne pubblica anche i suoi primi lavori.

DDR 1987. Intero postale. Piazza dei Miracoli con la torre pendente, meta preferita degli studenti pisani da sempre.

Assieme a Fermi alla Normale c'è anche *Luigi Fantappié*. Nato anche lui nel 1901. Il futuro grande matematico si laureerà nello stesso anno: il 1922.

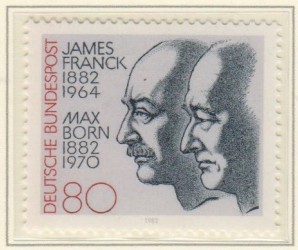


L' intensa attività di studio non gli impedisce a Fermi di partecipare alla vita goliardica di Pisa.

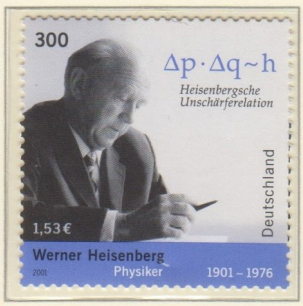
Nel luglio 1922 Fermi si laurea con lode discutendo una tesi sperimentale sulla formazione di immagini con i raggi X. Non può svolgere una tesi teorica, in quanto la fisica teorica non è ancora riconosciuta nell'università italiana come disciplina d'insegnamento.

Quando Fermi si laurea è uno dei pochissimi che in Italia ha conoscenze di frontiera nel campo della fisica, ed è già noto nell'ambito ristretto dei fisici e dei matematici come una delle persone più promettenti in circolazione. Il 30 ottobre 1923 una commissione, gli assegna, all'unanimità, una borsa di studio per recarsi all'estero a perfezionare i suoi studi. Fermi si reca a *Gottinga* nell'Istituto di *Max Born*.

Germania Reich Intero postale: Università di Gottinga: PROVA DI STAMPA



Max Born



A Gottinga Fermi conosce *Werner Heisemberg* suo coetaneo, che diventerà uno dei "padri"della fisica quantistica"

Fermi ottiene un'altra borsa di studio, nell'autunno del 1924 a *Leida,* nell'Istituto dove in quel periodo si trova anche *Albert Einstein* uno dei maggiori esperti di meccanica statistica; È una occasione per confrontarsi, con un ambiente impegnato nello studio di problemi fisici d'avanguardia.

A Firenze scrive nel 1926 il suo lavoro fondamentale sulla statistica delle particelle...che oggi si chiamano *Fermioni.*

Nel dicembre 1924, Fermi ottiene *dall'Università di Firenze* la cattedra di Fisica matematica per l'anno accademico 1924-1925.

Fermi, appassionato di sport invernali e montagna, passa molte delle sue vacanze sulle *Dolomiti,* spesso in compagnia o ospite di altri esponenti della comunità scientifica. Molti sono gli aneddoti riguardo la nascita o le discussioni su teorie "da Nobel" che si svolsero proprio sulle Dolomiti.

Bandita a Cagliari la cattedra di fisica-matematica. Fermi risulta nella terna ma la commissione che non sa nulla della "nuova" fisica gli preferisce l'elettrotecnico *Giovanni Giorgi* (noto per il sistema omonimo di unità di misura).

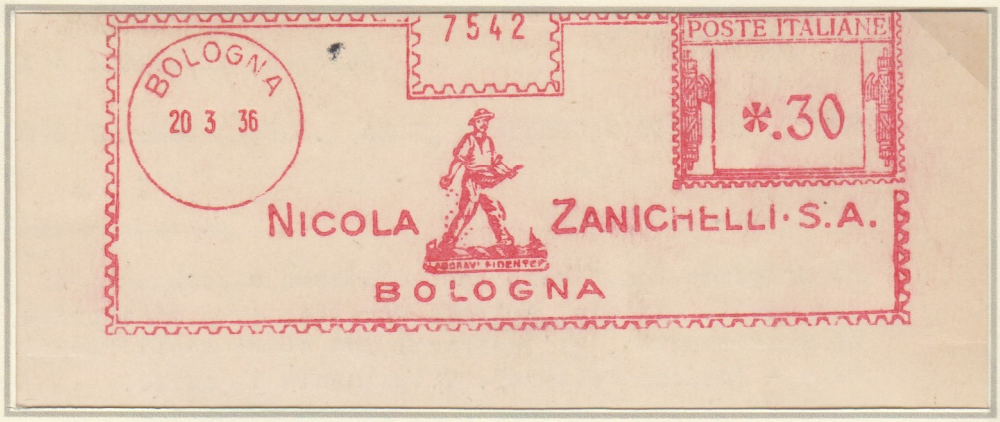
Nell'autunno del 1926, Fermi lo vince a Roma la 1ª cattedra di fisica teorica italiana.

In questo periodo *Wolfgang Pauli* e *Erwing Schrodingen* pubblicano importanti lavori sulla meccanica quantistica e su quella ondulatoria, che aiutano Fermi nei suoi studi.

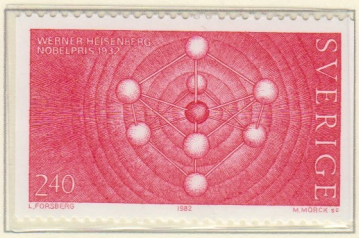
Ettore Majorana era nato a Catania, nel 1906

Alla fine del 1926 l'Università di Roma comincia ad attrarre intorno a sé un gruppo di giovani di eccezionale talento che in seguito diverranno noti come "i ragazzi di via Panisperna". Fermi viene soprannominato *IL PAPA*. Tra gli allievi di Fermi a Roma c'è anche *Giulio Racah,* considerato uno dei "padri" della fisica in Israele. Tra i "ragazzi" anche *Ettore Majorana,* soprannominato il "grande inquisitore", Scomparirà in circostanze misteriose il 27 marzo 1938.

Nel 1927 Fermi decide di colmare una lacuna esistente nell'insegnamento universitario italiano, l'assenza di un libro italiano di fisica moderna: Così nel 1928 per i "tipi" della *Zanichelli* di Bologna pubblica il manuale: *"Introduzione alla fisica atomica"*

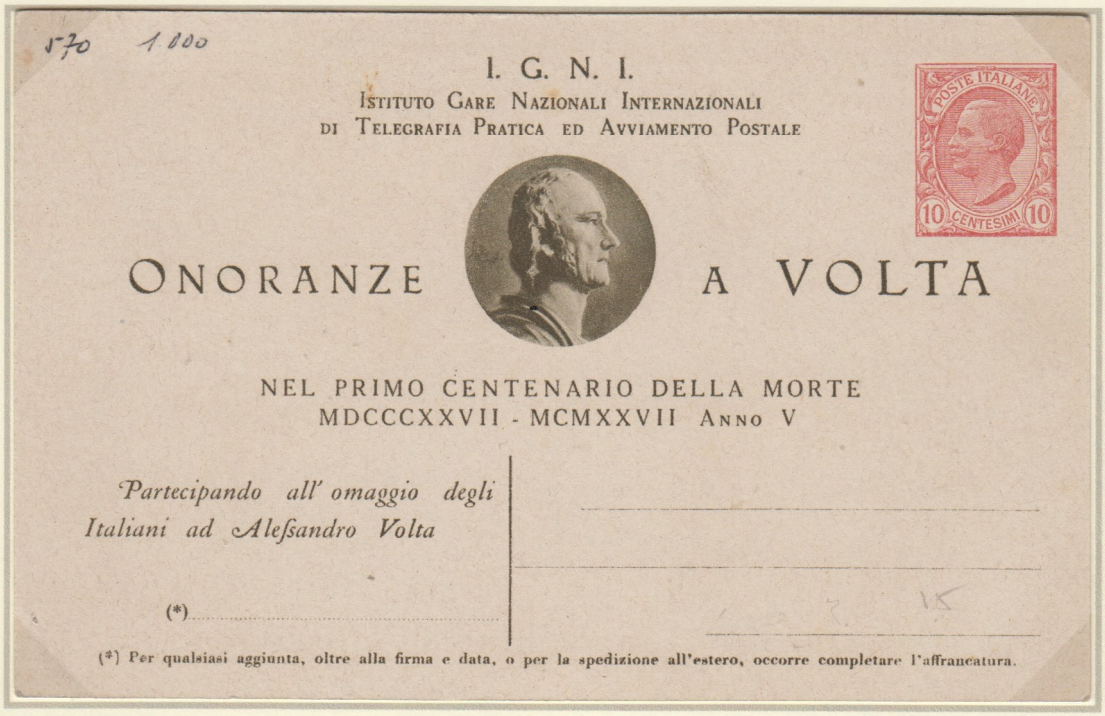


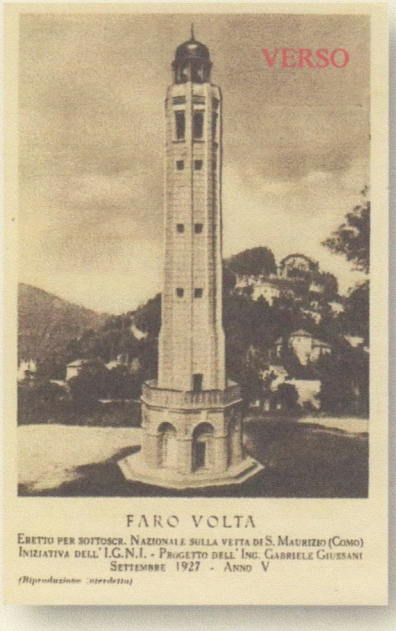
La considerazione internazionale di Fermi va crescendo: nel settembre del 1927 è tra i protagonisti della Conferenza Internazionale di Fisica a Como. Si ritrova al fianco di *Planck, Bohr, Heisenberg, Rutherford* e molti altri durante la conferenza, viene mostrata l'importanza della statistica di Fermi per l'interpretazione del comportamento degli elettroni nei metalli, inspiegabile in base alle teorie classiche.



Alcuni dei partecipanti al congresso internazionale di Fisica di Como del 1927:

- *Planck,*
- *Bohr,*
- *Heisenberg,*
- *Rutherford.*



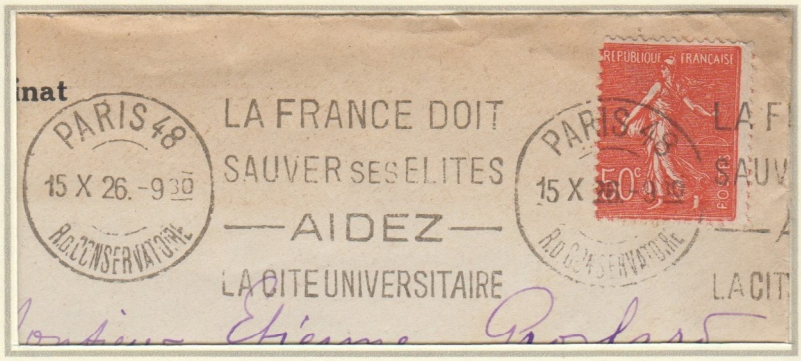


Cartolina di Commissione privata -1927 Primo centenario della morte di Alessandro Volta.

Per celebrare *Alessandro Volta* nel 1° centenario della morte viene organizzato nel mese di settembre a Como, sua città natale, un «Congresso Internazionale dei fisici» destinato a diventare un evento estremamente significativo nella storia della fisica moderna. Il Congresso si caratterizza come una vera e propria inaugurazione ufficiale della meccanica quantistica.

Approfondito lo studio degli articoli attraverso i quali Dirac, nel 1927, aveva esteso le regole di quantizzazione dei sistemi meccanici ai campi elettromagnetici, nell'inverno tra il 1928 e il 1929 Fermi decide di rielaborare in forma diversa la teoria, arrivando a dare una propria rilettura della elettrodinamica quantistica ("Sopra l'elettrodinamica quantistica"). Fermi riassume il suo lavoro sulla elettrodinamica per la prima volta nell'aprile del 1929, in una serie di lezioni a Parigi.

Paul Dirac Fisico teorico, e annoverato tra i fondatori della fisica quantistica.



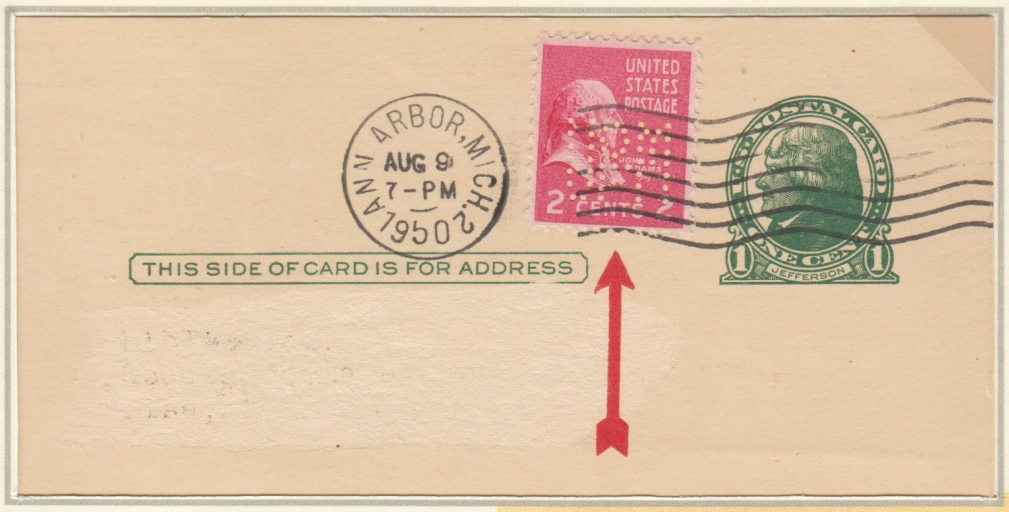
Nel 1928 Fermi entra *all'Accademia dei Lincei*. Sempre nel 1928 accetta il posto di redattore della sezione di fisica *dell'Enciclopedia Italiana Treccani*. Lascerà il posto quando nel marzo 1929 entra a far parte della *"Accademia Reale"*.

Stampa fortemente spostata.

La Reale Accademia d'Italia, operante tra il 1929 e il 1944, fondata durante il regime fascista Con Nel 1939 la Reale Accademia entrò in possesso del patrimonio dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

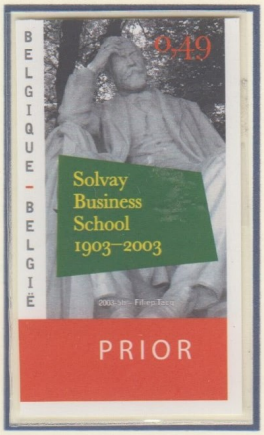
Nel 1930 Fermi accetta l'invito rivoltogli dall'Università del Michigan, ad Ann Arbor, per tenere un corso estivo di fisica teorica. Fermi diventerà uno dei più fedeli frequentatori di quella scuola estiva. Vi tornerà nel 1933 e nel 1935 dall'Italia e più tardi da New York. Grazie a queste visite acquisterà una profonda simpatia per l'America. Ne ammira i laboratori attrezzati, gli abbondanti mezzi di ricerca, l'entusiasmo che sente nella nuova generazione di fisici.

Molti fisici italiani allievi di Fermi fecero diverse esperienze negli Stati Uniti.



1950-USA Intero postale Da Ann Arbor University of Michigan- "Perfin sul 2 cent".

UNIVERSITY OF MICHIGAN
ANN ARBOR, MICH.
GENERAL LIBRARY



Belgio 2003 Ernst Solvay. Non dentellato

Nel 1930 Fermi partecipa al *sesto convegno Solvay*, tenutosi a Bruxelles nell' ottobre 1930 e che aveva come tema il magnetismo. Fermi Parteciperà poi anche al settimo congresso svoltosi nel 1933.

Il primo risultato della sua nomina ad Accademico d'Italia fu costituito dal *primo Congresso Internazionale di Fisica Nucleare,* che si tenne a *Roma* dall'11 al 17 ottobre 1931, di cui Fermi ne sarà l'anima organizzatrice e l'ispiratore scientifico.

Erwing Schrodingen e Robert Millikan protagonisti del Congresso di Roma.

Il Convegno, per il livello delle personalità intervenute e per i risultati scientifici raggiunti, si rivela subito di grande importanza. *(Roma Intero Postale regno D'Italia viaggiato 1937)*

I principali problemi aperti della fisica nucleare, cominciano a trovare soluzione a partire dal 1932 con la scoperta del *neutrone*. In questa direzione Fermi dà quello che resta forse il suo principale contributo alla fisica, formulando nell'autunno del 1933 la teoria del *decadimento beta*. Molti concordano nel ritenere che questa ricerca di Fermi segna la nascita della moderna fisica teorica delle particelle elementari.

nel gennaio del 1934 I. *Curie e F. Joliot* annunciano a Parigi di aver osservato la radioattività artificiale provocata da particelle alfa in elementi leggeri (boro, alluminio e magnesio). All'inizio di marzo del 1934, Fermi inizia la sua attività sperimentale e, dopo lunghe prove svolte con i suoi collaboratori nel 1936 in seguito alla prova sull'uranio portarono lo scienziato alla scoperta della *scissione dell'atomo.*

Nel gennaio del 1937 Fermi rimane privo del sostegno politico e scientifico. *Antonino Lo Surdo* diventa direttore dell'Istituto di Fisica.

In questi anni ricopre anche il ruolo di Direttore Generale dei laboratori *Magneti Marelli* di scienza e ricerca.

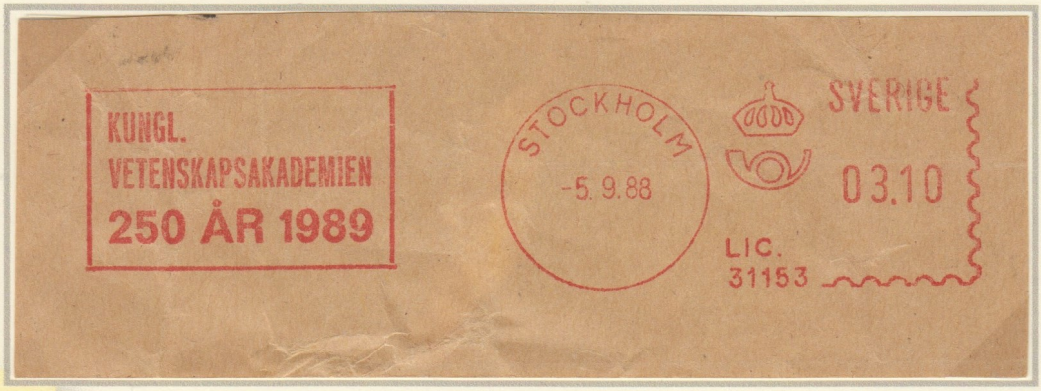
Nel mese di luglio 1938 inizia anche in Italia la campagna antisemita con la pubblicazione del Manifesto della Razza. Nei mesi successivi vengono promulgate le leggi razziali: comincia l'espulsione degli ebrei da tutti gli impegni statali, dalle università e dalle accademie...la moglie di Fermi, è ebrea e all'inizio di settembre i coniugi Fermi decidono di emigrare.

Vittorio Emanuele III, promulga nell'autunno del 1938 le leggi razziali fasciste.

L'occasione per lasciare l'Italia, arriva quando Fermi viene nominato per il premio Nobel. A quel punto è già in contatto con alcune università americane. Partito il 6 dicembre 1938, il 10 dicembre è a Stoccolma per ritirare il premio, conferitogli per la scoperta di nuove sostanze radioattive e dell'efficacia dei neutroni lenti nel produrre tali sostanze. Fermi decide di sfruttare l'avvenimento per partire per gli Stati Uniti.

.

La medaglia per il Nobel per la fisica.



Il premio Nobel viene conferito a Fermi dall' Accademia Reale Svedese di Scienze. *Affrancatura meccanica della Accademia nel suo 250° anniversario.*

Svezia Intero postale- Stoccolma 1938 (anno del Nobel a Fermi). Effige di *Gustavo V* di Svezia consegnerà il Premio a Fermi il 10 dicembre 1938.

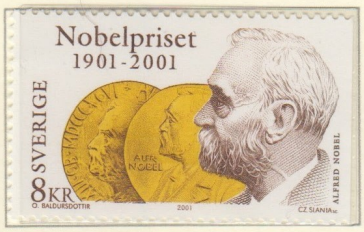
La partenza per gli Stati Uniti ormai era vicina....

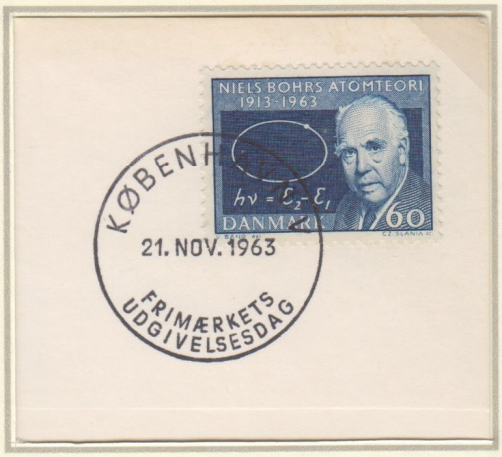
Nel frattempo, già prima del dicembre 1938 il fisico tedesco *Otto Hahn* e la sua collaboratrice *Lise Meitner*, bombardando atomi di uranio con neutroni lenti, come suggerito dallo stesso Fermi, avevano dato il via alla scissione dell'uranio e di conseguenza alla scoperta della *bomba atomica*...

Libretto Svezia

VERSO GLI STATI UNITI

Ricevuto il premio Nobel, la famiglia Fermi lascia la Svezia per Copenaghen, dove si intrattengono per qualche giorno con *Niels Bohr*. Proseguendo poi per l'Inghilterra a Southampton, dove il 24 dicembre 1938 si imbarcano per gli Stati Uniti.





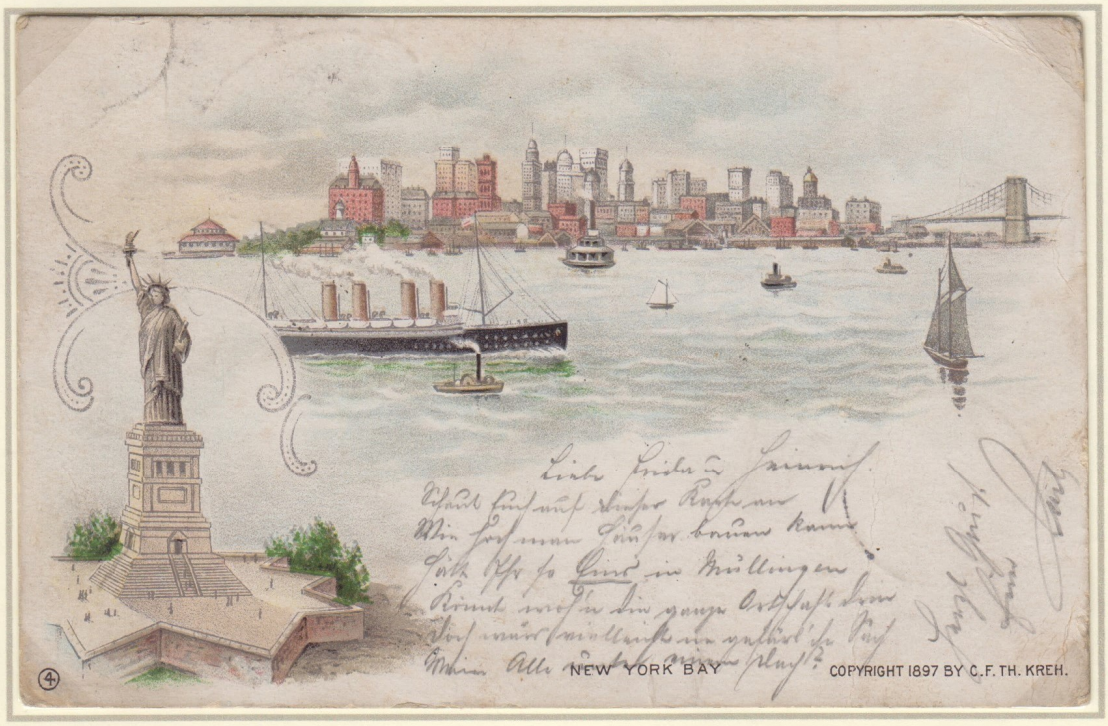
Niels Bohrn – si trasferirà anche lui negli Usa dopo l'invasione tedesca della Danimarca.

Diversi giornali italiani sottolinearono la loro irritazione in quanto Fermi ritirando il premio non usò il vestito da accademico e non fece il saluto fascista.

Il Corriere della Sera (1938)

La Baia di New York (Intero postale Usa)

Southampton Paquebot



Fermi e la sua famiglia arrivano a *New York il 2 gennaio 1939*. Lo stesso giorno del suo arrivo fa domanda di naturalizzazione. L'undici dicembre 1944 diventerà cittadino americano.

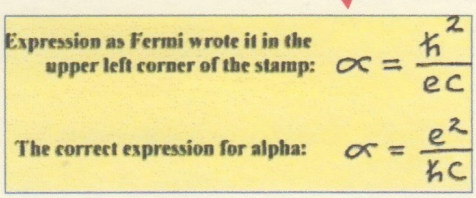
Fermi insegna alla *Columbia University* dal 1939 al 1942, iniziando subito lo studio della Fusione, comprendendo presto che era possibile realizzare una reazione a catena capace di produrre energia su larga scala.

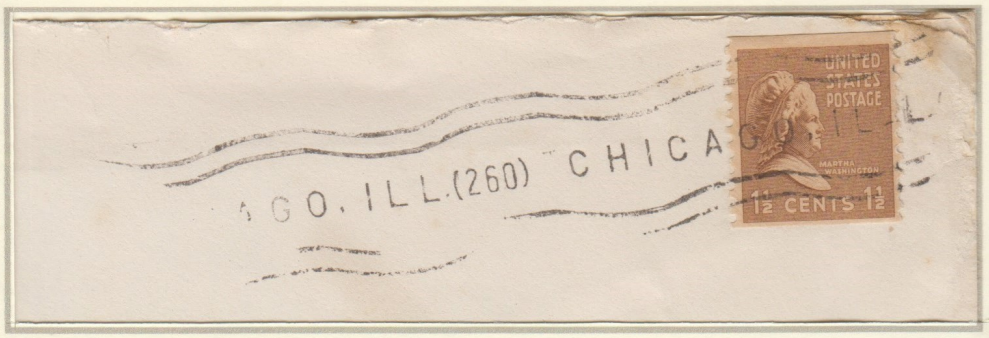
Stampa fortemente spostata in basso

Lo stemma della Columbia University

Nel 1938 il fisico ungherese fuggito dall'Europa, *Leo Szilard* accetta un incarico di ricerca presso la Columbia a New York, dove si trasferisce e comincia a collaborare con Fermi, Sarà uno dei più importanti collaboratori del fisico italiano.

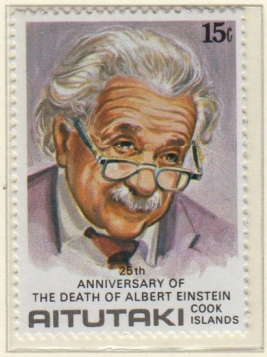
Fermi all'Università di Chicago. Nel francobollo è stato notato un errore di calcolo.



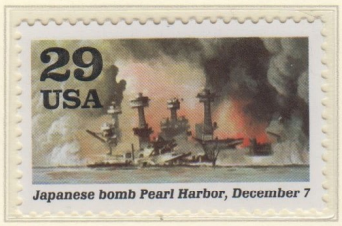


Fermi diventa leader naturale del gruppo incaricato di portare a termine la prima fase del progetto che porterà alla bomba. Per questo viene trasferito a Chicago, dove in quell'Università guida gli esperimenti in gran segreto presso il Metallurgical Laboratory.

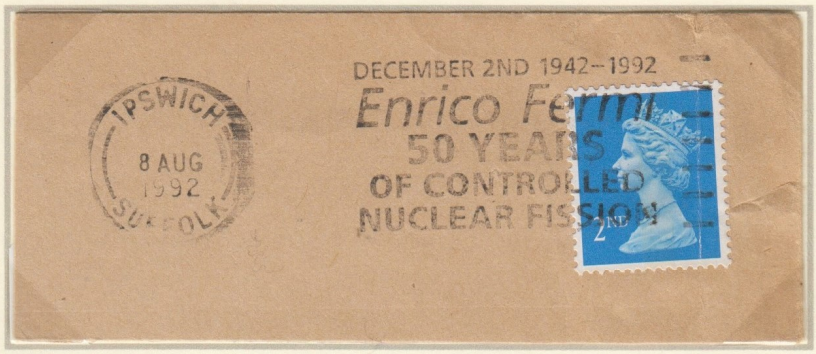
Nel frattempo, nell'estate del 1939 *Albert Einstein* scriva (su proposta di Szilard) al presidente degli Stati Uniti *F.D. Roosevelt* informandolo sulla realizzazione di una bomba a base di uranio e sul pericolo che i tedeschi stessero facendo gli stessi studi. Dopo questa lettere le ricerche verranno ulteriormente accelerate...



Alla vigilia di Pearl Harbor, la Casa Bianca decide di stanziare fondi rilevanti per la realizzazione di un ordigno nucleare. Prende così il via nell'estate del 1942 il *Progetto Manhattan*. A Chicago, dove si è trasferito Fermi iniziano segretamente le prove per la reazione a catena....



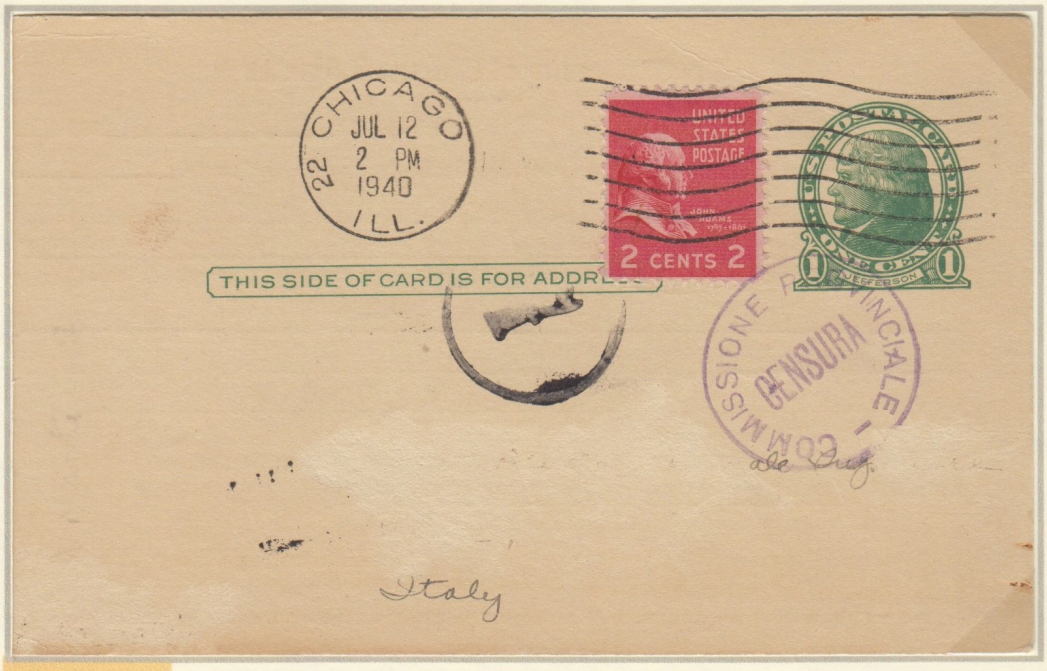
L' attacco a Pearl Harbor: 7 dicembre 1941.



Nella palestra sotterranea dello *stadio Stagg Field,* avviene la realizzazione della prima vera pila nucleare. Il 2 dicembre 1942 sotto la direzione di Enrico Fermi, il reattore sviluppa la prima reazione nucleare a catena.

Varietà: Colore rosso spostato in alto

Dopo aver funzionato per 28 minuti, producendo circa 200 watt di potenza, la pila viene spenta. *Eugene Wigner* (fisico ungherese) passa a Fermi un fiasco di *Chianti* (originale italiano) tutti i collaboratori vi apporranno la loro firma...



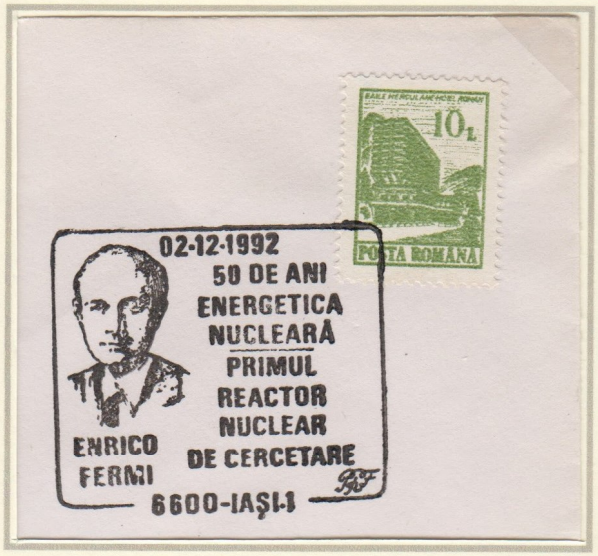
USA Intero postale Dal'Università di Chicago per l'Italia con Censura (1940).

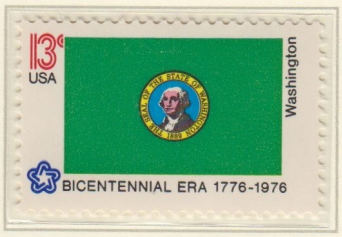
La famosa telefonata fu effettuata dal fisico statunitense *Arthur Holly Compton.*

...Una, telefonata in forma criptata annuncia che *"il navigatore Italiano è sbarcato nel Nuovo Mondo,"* la frase segreta stabilita come segnale di successo. Nell'estate del 1944 Fermi, si trasferisce stabilmente a *Los Alamos nel New Messico...*

Mentre il 2 dicembre 1942 Enrico Fermi ed i suoi collaboratori sperimentano la reazione nucleare a catena. a Los Alamos (Nuovo Messico) viene costruita una città laboratorio, che ospiterà 65.000 persone. Nel più stretto segreto, all'inizio del 1943 comincia lo studio delle modalità costruttive della bomba.

LA LOCALITA' Y. Per la progettazione e costruzione delle bombe è necessario un luogo isolato. Si arriva così a scegliere un altopiano solitario, a 2100 metri di altitudine, situato lungo il Canyon Los Alamos, nel *Nuovo Messico*.

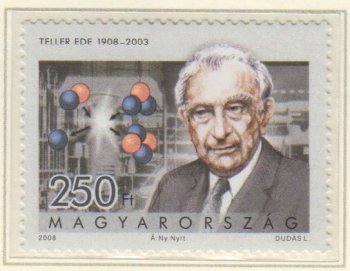




Nel *Tennessee* e nello stato di *Washington* rispettivamente a Oak Ridge e Hanford si lavora per la separazione dell'uranio e per la produzione di plutonio.

Fermi dirige la *"divisione F"*, semplicemente la *"divisione Fermi"*, la cui funzione è fornire un aiuto di natura teorica quando un altro gruppo ha a che fare con un qualche intricato problema.

Il plutonio é preparato per la prima volta nel 1940 nel ciclotrone del Berkeley Radiation Laboratory, da *Ernest Lawrence* presso *l'Università di Berkeley, in California*, I lavori procedono intensamente fino al *16 luglio 1945* quando, nel deserto di Alamogordo, in codice Trinity, viene fatta esplodere la prima bomba atomica.



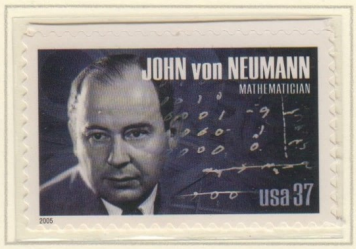
Edward Teller collabora con Fermi al progetto Manhattan. Il fisico ungherese naturalizzato americano Sarà poi il "padre" della bomba termonucleare.

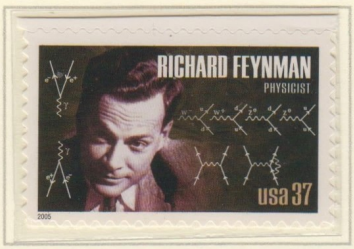
Il Trinity Test

IL PROGETTO MANHATTAN

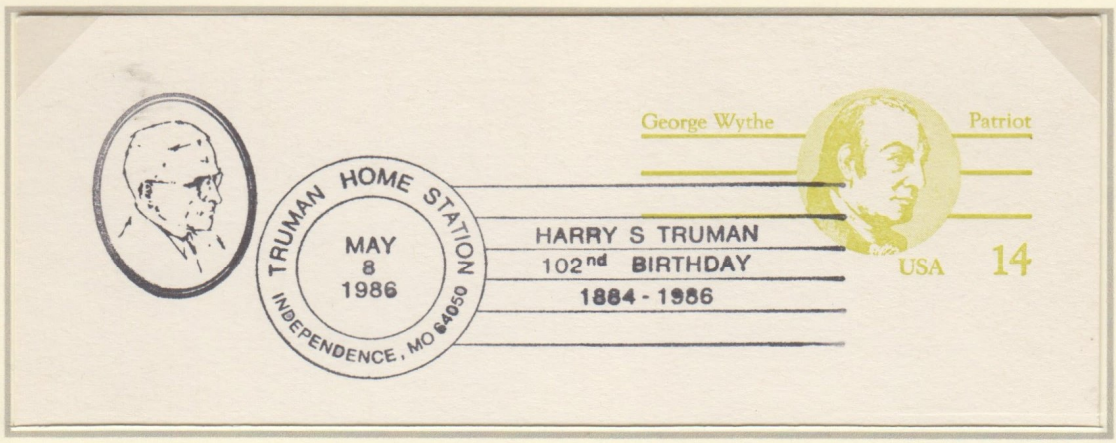
Enrico Fermi

Nella primavera del 1945, Einstein ed altri fisici tentano di intervenire presso Roosevelt per bloccare la bomba ma Roosevelt muore prima di aver potuto conoscere la documentazione. Il nuovo Presidente Truman consulterà una commissione alla quale non chiederà se usare o no la bomba, ma dove usarla. Vi sarà una forte controffensiva degli scienziati atomici... Scrivono al Segretario di Stato informandolo della tragedia che avrebbe rappresentato la bomba...





John Von Neumann "padre" dei calcolatori elettronici molto amico di Fermi e *Richard Feynman* parteciparono anch'essi al progetto.



Julius Robert Oppenheimer fisico statunitense, nel 1942 il Governo degli Stati Uniti lo chiama a dirigere il Progetto Manhattan.

...Il mattino del *6 agosto 1945 alle 8.15*, l'Aeronautica militare statunitense lancia la bomba atomica *"Little Boy"* sulla città giapponese di *Hiroshima*, seguita tre giorni dopo dal lancio dell'ordigno *"Fat Man" su Nagasaki*. Il numero di vittime dirette è stimato da 100.000 a 200.000 quasi esclusivamente civili....

Nel frattempo .... *Hitler* era morto (aprile 1945); la Germania occupata (maggio 1945); i supposti progressi tedeschi sulla strada della "bomba" sono inesistenti...

La guerra in Europa era terminata...

Enola Gay è il nome del bombardiere B-29 Superfortress che il 6 agosto 1945 sganciò sulla città giapponese di Hiroshima la prima bomba atomica.

Little Boy su Hiroshima
Non dentellato

Il Peace Dome di Hiroshima

Terminata la guerra Fermi torna ad insegnare opponendosi fermamente alla costruzione di ordigni più potenti come la bomba all'idrogeno. Continuerà comunque a svolgere funzioni importanti per il Governo Americano.

Harry S. Truman presidente degli Stati Uniti il 19 marzo del 1946, consegnerà a Fermi la medaglia al merito del Congresso.

L'Argonne National Laboratory discende originariamente dal Laboratorio Metallurgico dell'Università di Chicago.

Fermi torna due volte in Italia, nel 1949 e nel 1954, dove tiene alla Scuola estiva della *Società Italiana di Fisica* un corso sulla fisica dei Pioni e dei Nucleoni. Tornato in America morirà il *29 novembre del 1954* per un male incurabile.

Fermi riteneva che non è possibile arrestare il progresso della scienza e che l'ignoranza non è mai migliore del sapere.... Nel 1955 alla *Conferenza di Ginevra* il centesimo elemento della tabella periodica è stato chiamato, in suo onore *fermio (Fm).*

In America Istituti di grande prestigio ricordano il suo nome come il *"Fermi National Accelerator Laboratory"*, più noto con il nome di *"Fermilab"*.