

# Fisica nucleare e raggi cosmici: le origini della Sezione di Roma dell'INFN

**Giovanni Battimelli**

**Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma**

**Adele La Rana**

**Dipartimento di Informatica, Università di Verona & INFN Sezione Roma 1**



**Palazzo Corsini**, in via della Lungara a Roma, sede dell'Accademia dei Lincei e **prima sede del Consiglio Nazionale di Ricerche**. Il CNR nasce con Regio decreto il 18 novembre del 1923.

# La necessità di un grande laboratorio nazionale



Regio Istituto Fisico di via Panisperna

**1925, 20 Dicembre:** assemblea al Regio Istituto Fisico di via Panisperna.

Nasce il **Comitato nazionale di fisica pura e applicata** del CNR e si discute il problema della fondazione di un **futuro laboratorio nazionale**

«del tipo di quelli che da tempo esistono, contribuendo utilmente ai progressi scientifici dei paesi, in Inghilterra, negli Stati Uniti, in Francia e in Germania»

(CNR, *Annuario 1926*)

# La necessità di un grande laboratorio nazionale



**Vito Volterra**, primo Presidente  
del CNR



**Orso Mario Corbino**, Direttore  
del Regio Istituto Fisico

## Enrico Fermi a Roma



**Enrico Fermi** a Roma (1927 circa),  
vincitore del primo concorso a cattedra in  
Fisica teorica

## La scuola di fisica di via Panisperna



Sulla terrazza dell'Istituto, i «ragazzi di via Panisperna» nel 1934: da sinistra **Oscar D'Agostino, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti ed Enrico Fermi.**

**Bruno Pontecorvo**, il più giovane del gruppo, non è visibile, perché dietro l'obiettivo della macchina fotografica.



REGNO D'ITALIA



# MINISTERO DELLE CORPORAZIONI

UFFICIO DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

## Attestato di Privativa Industriale

### N<sup>o</sup> 324458

Nel Registro degli attestati di privativa industriale di questo Ufficio è stata regolarmente iscritta la domanda depositata, coi documenti voluti dalla legge, all'Ufficio stesso

nel giorno ventisei del mese di ottobre 1934 alle ore 12,15

da Fermi Enrico,  
Amaldi Edoardo,  
D'Agostino Oscar,  
Pontecorvo Bruno, { a Roma  
Rasetti Franco,  
Segrè Emilio

e Trabacchi Giulio Cesare  
per ottenere una privativa industriale per il trovato designato col titolo:

Metodo per accrescere il rendimento dei procedimenti per la produzione di radioattività artificiali mediante il bombardamento con neutroni.

Il presente attestato non garantisce che il trovato abbia i caratteri voluti dalla legge perché la privativa sia valida ed efficace, e viene rilasciato senza esame preliminare del merito e della novità di esso

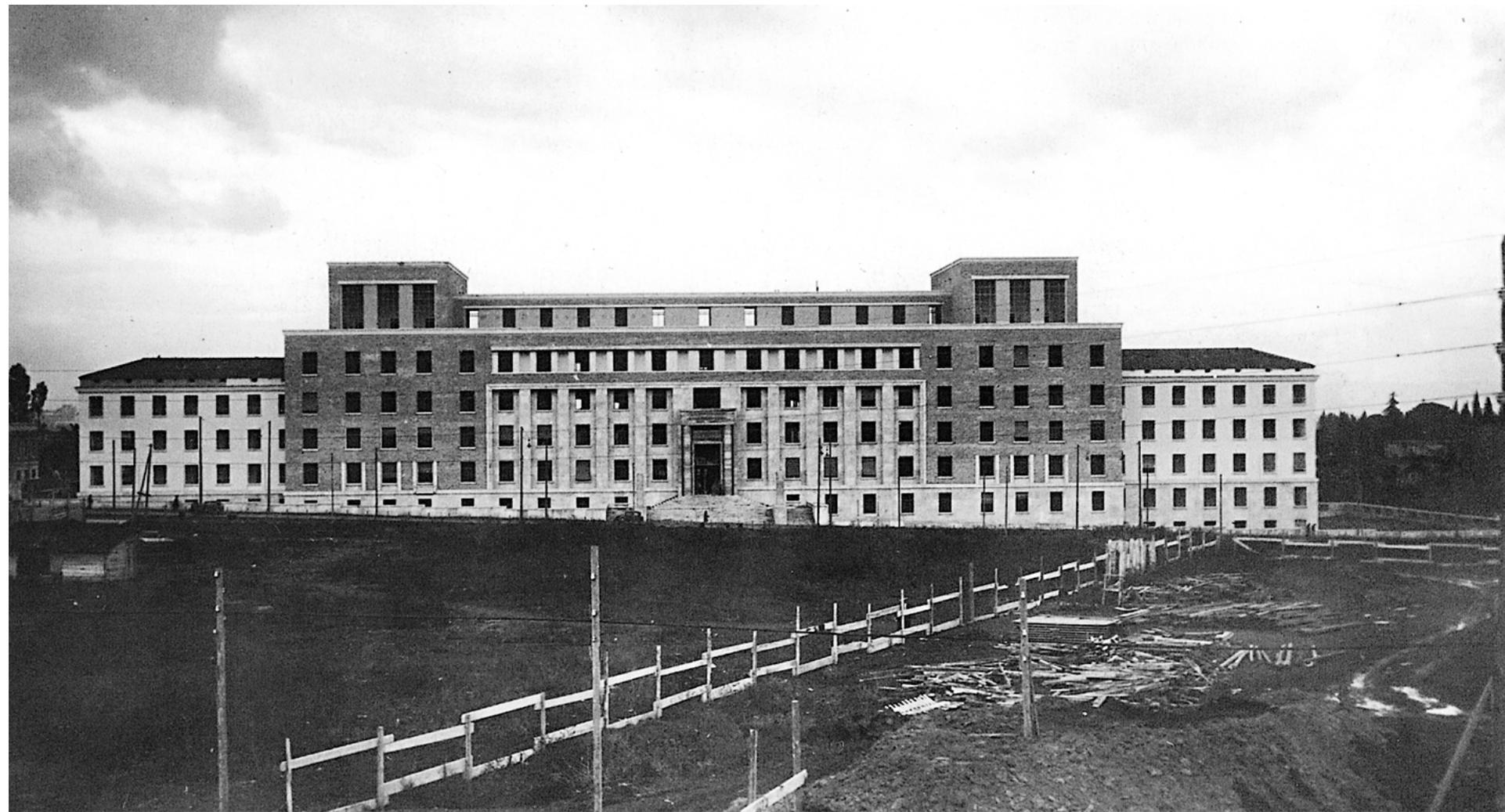
Roma, li -2 FEB. 1935 Anno XIII

Il Direttore  
*P. Bises*

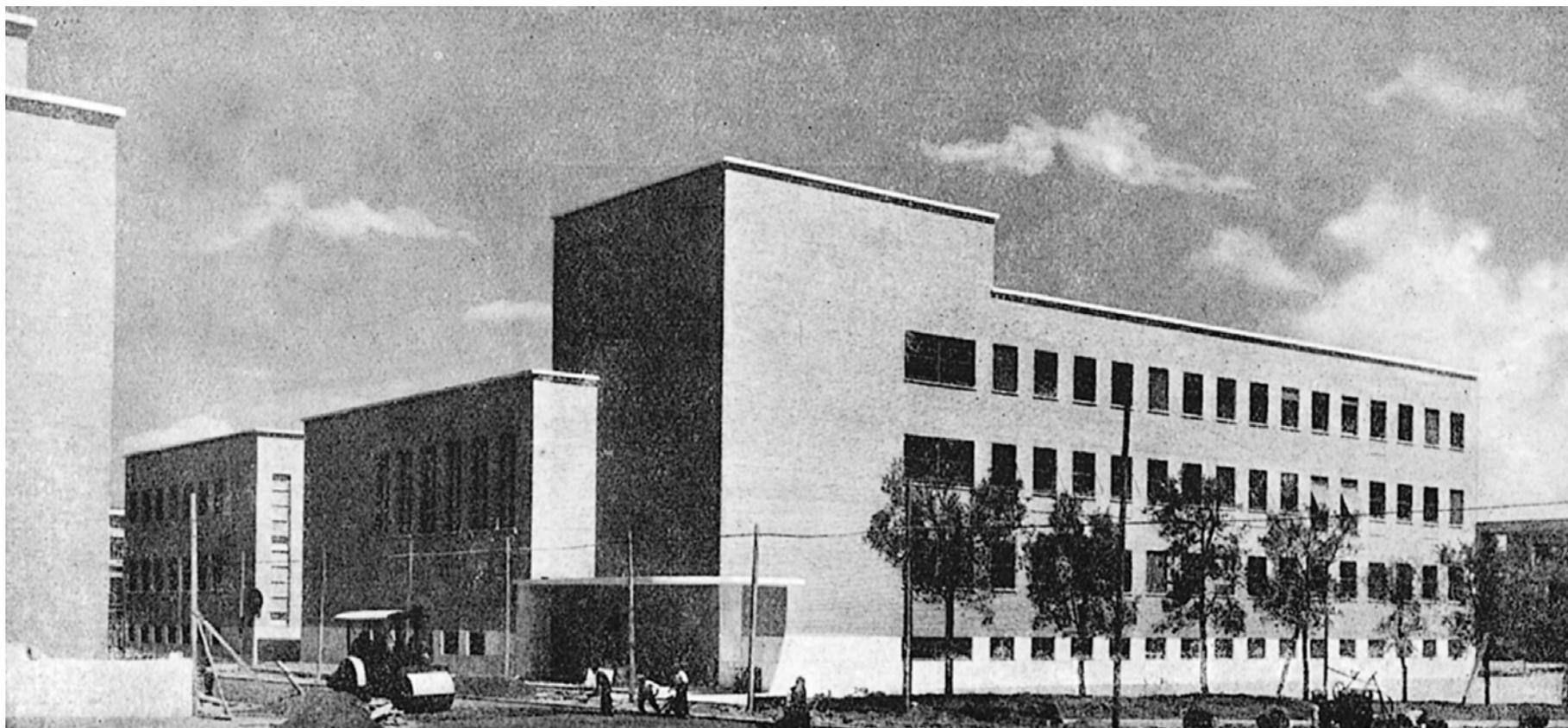
Nei riferimenti al presente attestato richiamare soltanto il suindicato numero, adottando la dizione

PRIVATIVA ITALIANA **324458**

Il brevetto per la produzione di radioattività artificiale mediante bombardamento con neutroni, ottobre 1934



L'Istituto di Sanità Pubblica (in seguito chiamato Istituto Superiore di Sanità) in viale Regina Margherita a Roma. L'edificio viene inaugurato alla presenza di Mussolini nel 1934. Vi si trasferisce il Laboratorio fisico di Trabacchi.



Agli inizi del 1937, il Regio Istituto di Fisica si trasferisce da via Panisperna alla nuova città universitaria



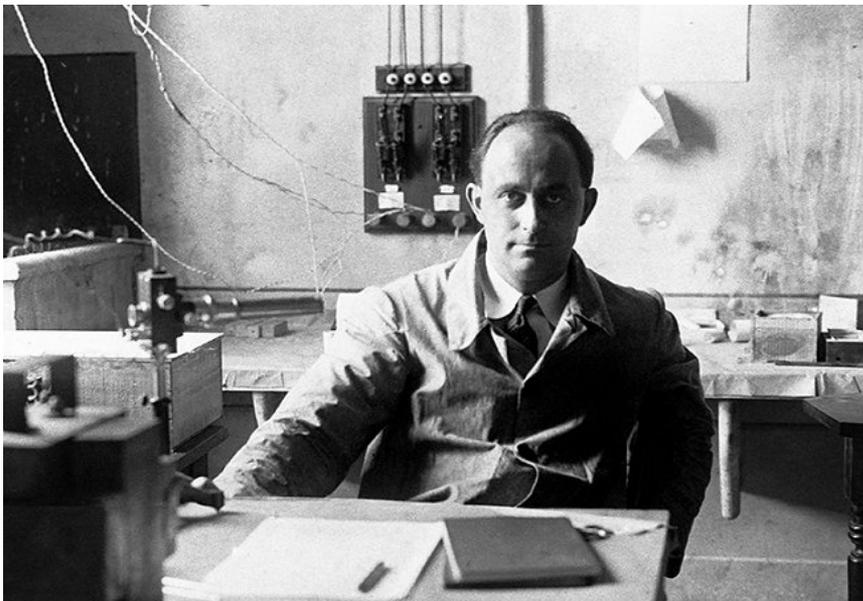
Aspetto della nuova sede del Consiglio Nazionale delle Ricerche che s'innalza al termine del Viale del Policlinico presso la Città Universitaria. Lo studio del progetto dell'edificio era stato affidato al Comitato nazionale per la Ingegneria.

20 Novembre 1937, inaugurazione della nuova sede del CNR,  
vicino la Città Universitaria



**Enrico Fermi a Berkeley nel 1937, tra Robert Oppenheimer (a sinistra) ed Ernest Lawrence, direttore del Radiation Laboratory.**

## La proposta di un «Istituto Nazionale di Radioattività»



1937, 29 gennaio, **proposta di Fermi al CNR:**

«Accanto alla tecnica delle sorgenti naturali si è però andata sviluppando in tutti i grandi paesi esteri quella delle sorgenti artificiali ottenute mediante bombardamento di ioni accelerati [...]. È chiaro come queste circostanze rendano vano pensare ad una efficace concorrenza con l'estero, se anche in Italia non si trova il modo di organizzare le ricerche sopra un piano adeguato, per il quale sembra assai difficile che possano bastare le risorse di un istituto universitario. Mi permetto pertanto di prospettare l'opportunità che il Consiglio Nazionale delle Ricerche prenda l'iniziativa della creazione di un **Istituto Nazionale di Radioattività.**»

5 agosto 1937

Caro Professor Lo Surdo,

ho tentato a scriverle, perché detti  
devo raccogliere informazioni il più possibile  
complete sulle possibilità di costruire un ciclotrone  
economico.

5 U.T.

Le informazioni che ho raccolto sono piuttosto  
incoraggianti. Dopo una lunga discussione con  
 Lawrence abbiamo concluso che un magnete  
 tale da poter contare su una produzione di  
 $10 \mu A$  a 5 o 6 milioni di Volt può essere  
 costruito con 20 tonnellate di ferro e 3 di rame  
ciò riduce naturalmente di molto i preventivi  
che avevamo fatto, e si avvicina assai di più alle  
nostre possibilità.

L'acciaio del magnete non ha requisiti speciali:  
 sembra sia essenzialmente desiderabile un basso  
 contenuto di carbonio (non più di 0,1%). Lawrence  
 usa un tipo di acciaio denominato in inglese  
 "dead soft open hearth". Egli si è offerto di  
 darmi all'occorrenza tutte le più dettagliate

**Enrico Fermi a Antonino Lo  
 Surdo** (nuovo direttore del  
 Regio Istituto Fisico),  
 5 agosto 1937



«Debbo dichiarare con dolore, ma con doverosa franchezza, che al momento presente appare difficile conservare all'Italia la posizione eminente che essa ha avuto negli ultimi anni [...]. Occorrono mezzi nuovi e più potenti.»

**Franco Rasetti alla riunione della Società Italiana per il progresso delle scienze, settembre 1937.**

# CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

PRATICA DA SOTTOPORRE ALLE DELIBERAZIONI DEL DIRETTORIO

(Riunione del 24 GIU. 1938 Anno XVI)

Argomento: CONTRIBUTO A S.E. IL PROF. FERMI PER RICERCHE SULLA RADIOATTIVITA' ARTIFICIALE .

L.150 -200 mila annue (per due annualità)

(Il Consiglio di Presidenza avendo deciso di soprassedere per il momento alla creazione di un Istituto di Radioattività artificiale - data l'attuale limitata disponibilità di mezzi del C.N.R. ed il fabbisogno, certo maggiore di quello previsto da S.E. Fermi, necessario all'attrezzatura di un Istituto di radioattività artificiale che voglia reggere il confronto con quelli stranieri della stessa materia - ha deliberato di proporre al Direttorio che venga frattanto concesso al Prof. Fermi per paio d'anni un contributo che gli permetta di iniziare la serie di esperienze, ritenute dal Comitato competente molto interessanti, salvo stabilire, sulla base dei risultati ottenuti, di quali ulteriori sviluppi potrà essere suscettibile l'iniziativa del Fermi.)

Deliberazione del Direttorio: IL DIRETTORIO approva la proposta, relativa alla concessione di un contributo di £. 150.000.= al Prof. Fermi.

(Balancio '38-39)

IL SEGRETARIO GENERALE

*U. Franchini*

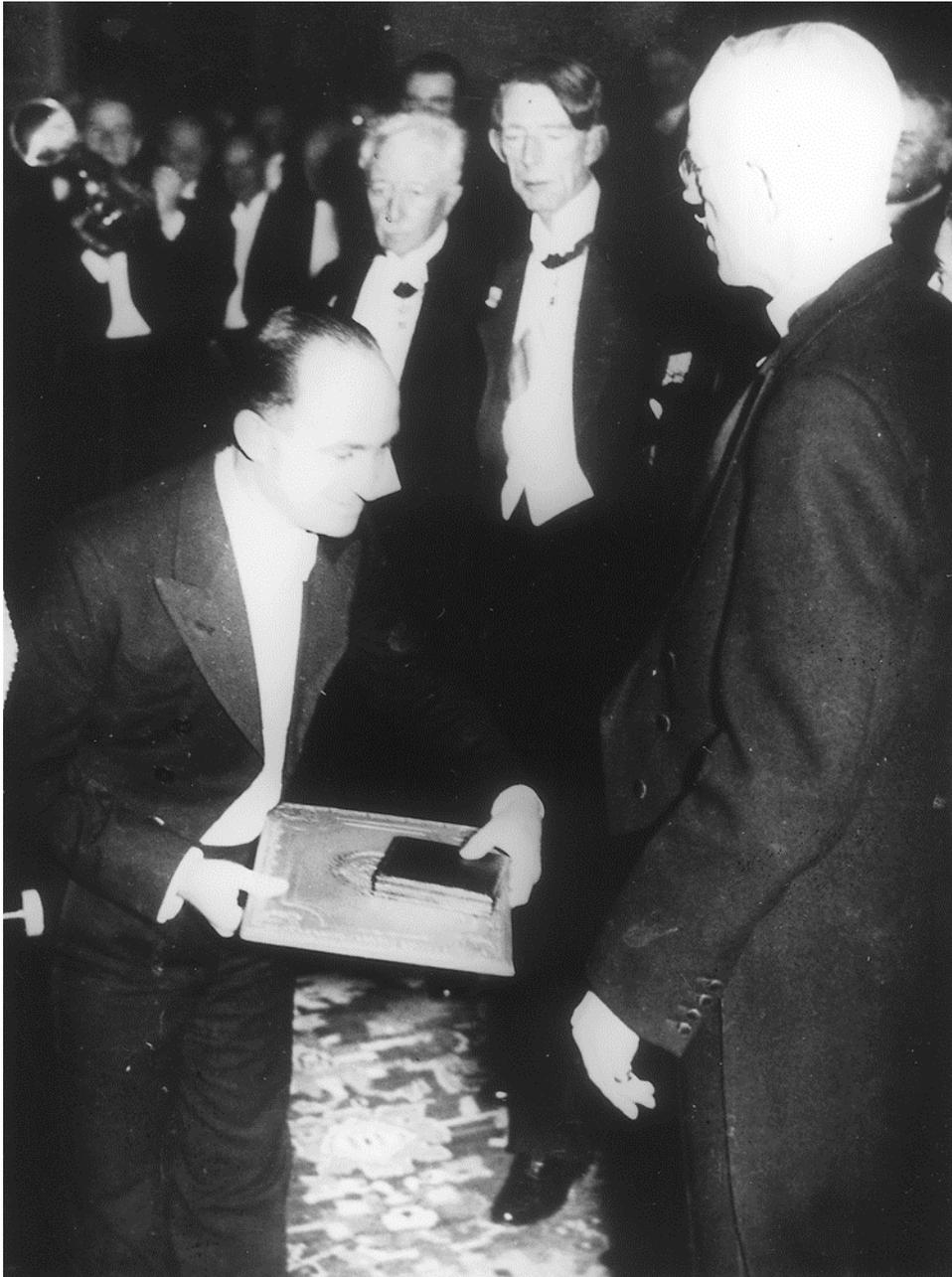
*Proprio con S.E. Fermi  
17 ott. 1938*

*Sturbandi*

Giugno 1938: il Consiglio Nazionale delle Ricerche decide di non procedere alla costituzione dell'Istituto Nazionale di Radioattività proposto da Fermi



Ultime vacanze in gruppo prima delle leggi razziali. **Fermi e Amaldi** su un improvvisato campo di bocce, San Martino di Castrozza, estate 1938.

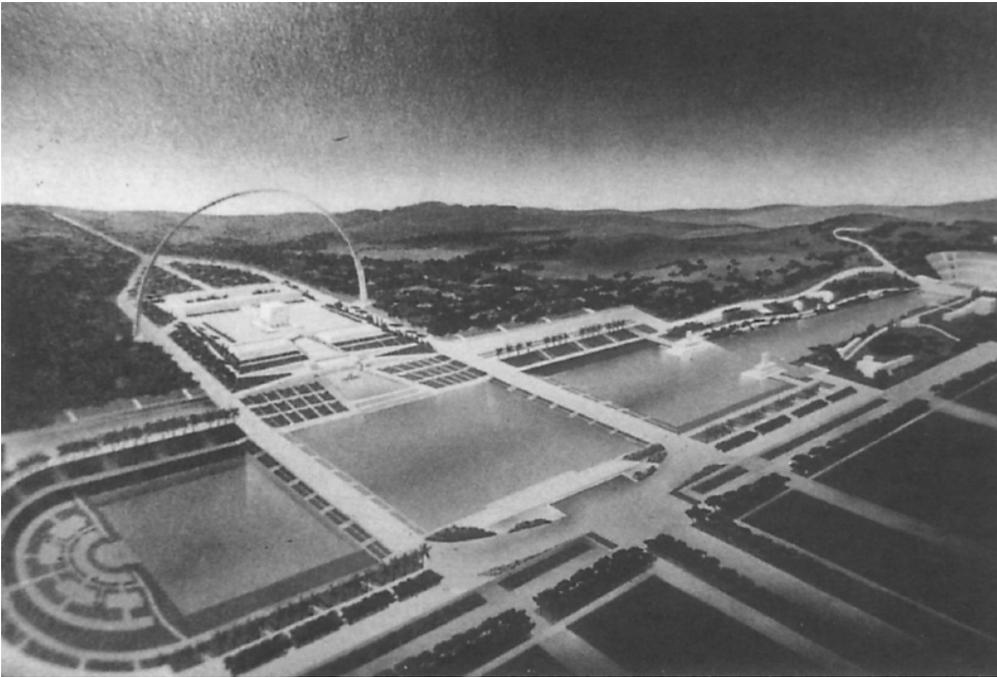


**Fermi** riceve dalle mani del re **Gustavo di Svezia** il premio Nobel per la Fisica.  
Stoccolma, 10 dicembre 1938.



Edoardo Amaldi in viaggio verso gli Stati Uniti a bordo del Vulcania, giugno 1939.

# L'esposizione Universale del 1942 e il progetto del ciclotrone italiano da 30 MeV



Disegno dell'architetto Marcello Piacentini per l'E42, con il gigantesco arco trionfale

**Amaldi**, manoscritto di fine anni '70:

«[...] Visto che il governo intendeva investire somme considerevoli in questa grande fiera della vanità, ci sembrava ragionevole e opportuno cercare di orientare una piccola parte del denaro pubblico verso attrezzature scientifiche che sarebbero state estremamente utili nel futuro.»



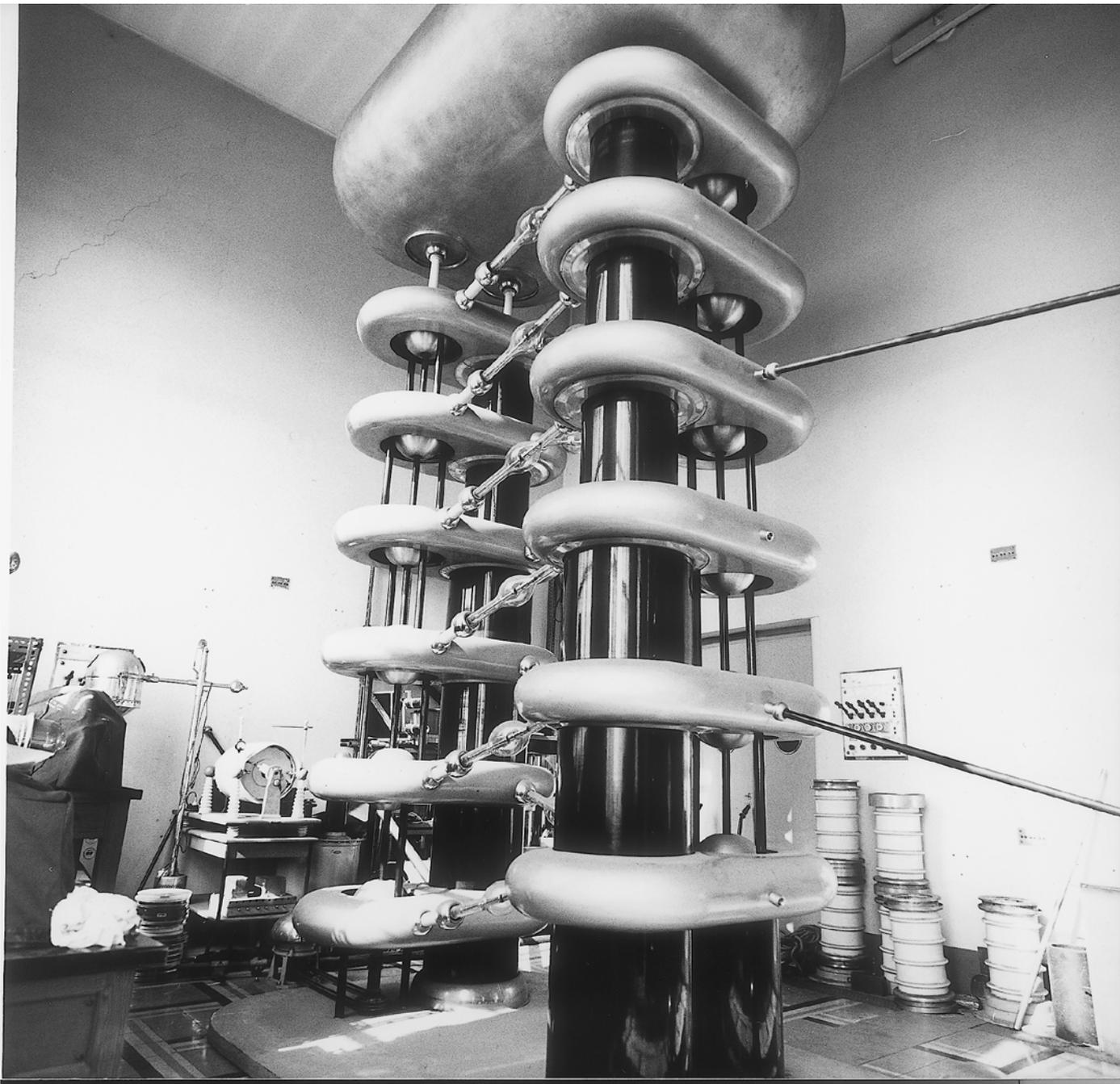
**Amaldi** è in USA e deve attendere la ripresa dei viaggi in nave per poter finalmente imbarcarsi da New York il 4 ottobre:

«In ben pochi periodi della mia vita, forse in nessun altro, mi sono sentito così angosciato come in quei dieci giorni di navigazione. Tornavo sapendo che il nostro gruppo era definitivamente distrutto, senza speranza di lasciare nei prossimi anni l'Italia fascista, in un'Europa in cui era scoppiata la guerra, nella quale in non molti mesi anche il nostro paese sarebbe stato buttato e, ancor peggio, dalla parte sbagliata.»





Inaugurazione dell'acceleratore Cockcroft-Walton, fine 1939. A sinistra il direttore dell'Istituto di Sanità **Domenico Marotta** con **Edoardo Amaldi**, a destra **Giulio Cesare Trabacchi**.



L'acceleratore  
Cockroft-Walton da 1  
MV, progettato nel  
1937 da Fermi,  
Rasetti ed Amaldi e  
realizzato da questi  
nel 1939, installato  
nel basamento  
dell'Istituto di Sanità  
Pubblica.



**Bruno Ferretti (1913-2010), accanto a Felix Bloch**  
Incaricato di Fisica teorica a Roma 1938-1939



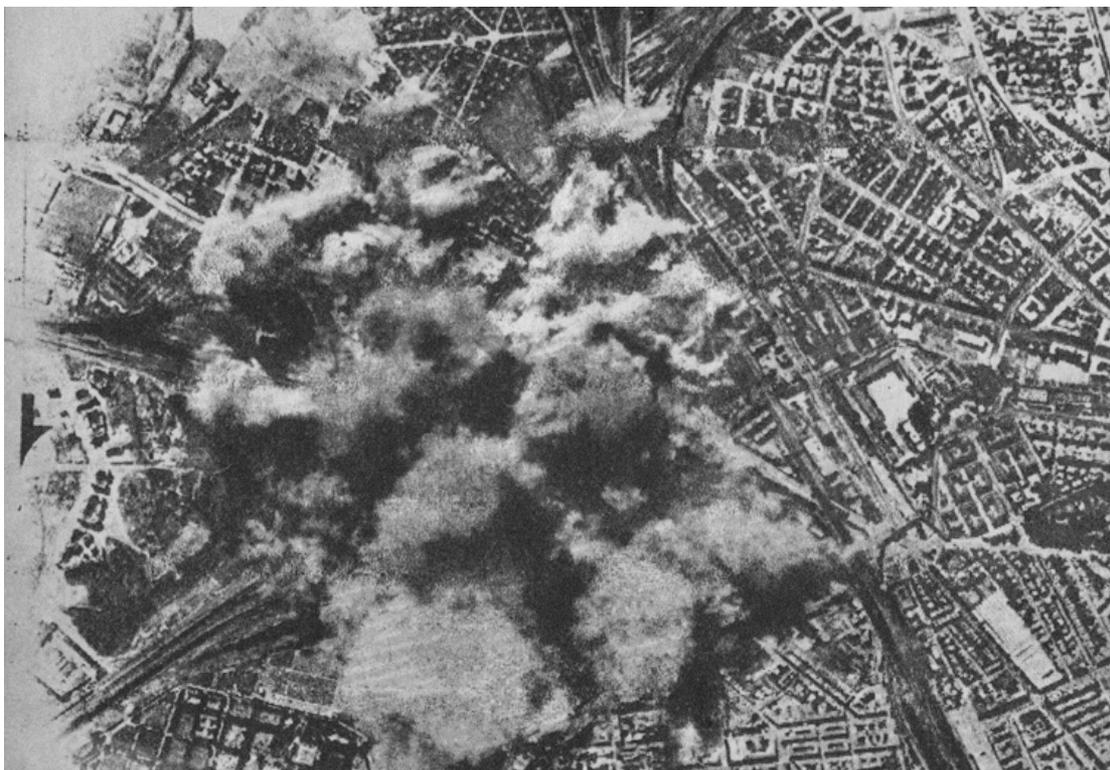
**Gian Carlo Wick (1909-1992)**  
Cattedra di Fisica teorica a Roma 1940-1946



**Bernardo Nestore Cacciapuoti (1913-1979)**  
Incaricato di Spettroscopia a Roma 1940-1946



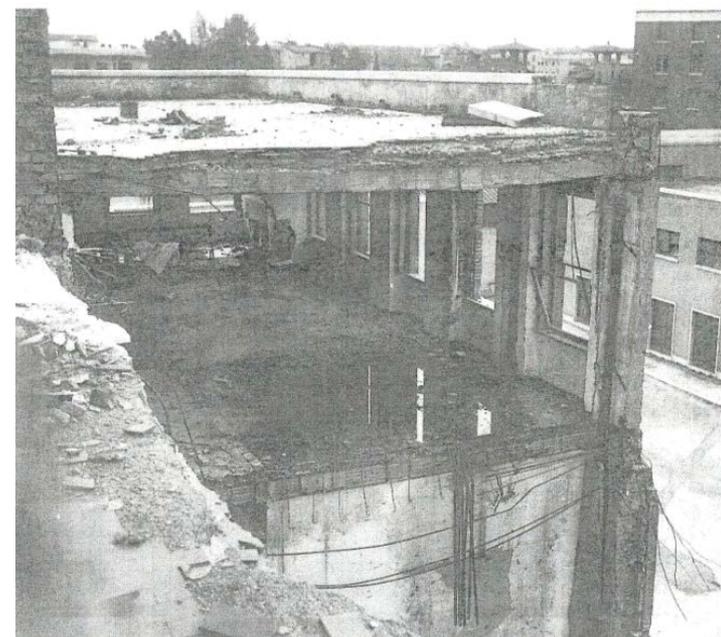
**Gilberto Bernardini (1906-1995)**  
Cattedra di Spettroscopia a Roma 1946-1962



Il bombardamento di San Lorenzo,  
19 luglio 1943

Circa ottanta bombe cadono nel  
perimetro della città universitaria.

L'Istituto di Chimica colpito  
dai bombardamenti





Alla fine degli anni '70, Amaldi racconta in un manoscritto conservato qui in archivio:

«Delle varie esperienze in Istituto ve ne era una che era giunta a buon punto e che volevamo mandare avanti a tutti i costi. Si trattava dell'esperienza di Conversi e Piccioni sulla misura della vita media del mesone basata sulla misura del ritardo fra l'arrivo di uno di questi corpuscoli entro un pezzo di ferro in cui veniva ridotto in quiete e l'emissione del corrispondente elettrone di decadimento. Una prima grossolana misura di questa grandezza era stata fatta da Rasetti a Québec [...]. Fu così che preso contatto con il Preside del Liceo Virgilio, verso la metà di luglio la apparecchiatura fu montata su di un carretto tirato a mano e trasportato dall'Istituto Guglielmo Marconi al Liceo Virgilio dove, essendo finite le lezioni e gli esami, fu sistemato in una delle aule a pianterreno.»



**Oreste Piccioni e Marcello Conversi** (in camice bianco) nel 1943, davanti all'apparato elettronico per registrare il passaggio dei mesotroni.



**Oreste Piccioni**



**Ettore Pancini**



**Marcello Conversi**



1946, Settembre: **Edoardo e Ginestra Amaldi** in viaggio verso gli USA, a bordo della Marine Flasher

Washington D.C. 28 nov. 1946

Caro Fermi,

Capisco Washington per New York sabato e mi imbarco  
il giorno 6 dicembre per New York.

Qui a Washington Tuve sta cercando di farci avere  
circa 2000 dollari per acquisto di cartole e materiali vari  
da spedire a Roma. E' abbastanza probabile che l'estate  
prossima tornerai qui a lavorare per qualche mese. A

New York andro' a parlare con Rockefeller e con  
l'Institut of International Education per ottenere varie  
borse di studio (se e possibile). Fra le mie persone che  
penso di suggerire per i pomeriggi nel vostro lavoro ci  
sara naturalmente anche tu.

Penso che ti possa interessare conoscere gli ultimi dati  
di M. Conversi, E. Pancini, O. Piccioni sulla morte dei mesoni  
dei due segni, separati con magneti: vengono osservati gli  
elettroni di disintegrazione emessi con almeno un sec di  
ritardo rispetto al passaggio del mesone.

Segno	Assorbimento	ore	numero totale di elettr. di disintegr. osservati	numero di elettroni di disintegrazione osservati in 100 ore
+	5 cm Fe	155		$67 \pm 6.5$
-	"	206	3	
-	"	107.45'	-1	
+	4 cm C	179.20'		$36 \pm 4.5$
-	5 cm Fe + 4 cm C	243		$27 \pm 3.5$
-	6.2 cm Fe	240	0	

Lettera di **Amaldi** (Washington) a  
**Fermi** (Chicago), 28 novembre  
1946 (inedita):

«Penso che ti possa interessare  
conoscere gli ultimi dati di M.  
Conversi, E. Pancini, O. Piccioni  
sulla morte dei mesoni dei due  
segni, separati con magneti:  
vengono osservati gli elettroni di  
disintegrazione emessi con  
almeno un sec di ritardo rispetto  
al passaggio del mesone. [...]

Se ne può concludere che nel Fe  
decadono solo i positivi e che nel  
C decadono sia i + che i - con  
circa la stessa probabilità.»

3 gennaio 1947

Caro Edoardo,

Mille grazie della tua lettera da Washington in cui mi comunichi i risultati delle esperienze di Conversi, Pancini e Piccioni sulla disintegrazione dei mesotroni negativi nella grafite e nel ferro.

Teller ed io abbiamo fatto alcuni calcoli e discussioni sul significato di queste esperienze e le conclusioni sono riassunte nel manoscritto che ti accludo. Sarebbe nostra intenzione di pubblicare questo manoscritto o qualche cosa di simile come una lettera alla Phys. Rev. Vorremmo avere il permesso di Conversi, etc. di citare i loro risultati.

Ti pregherei perciò di farmi sapere a) se i risultati sono stati pubblicati e, in tal caso dove e quando. b) se i risultati non sono ancora pubblicati: se gli autori avrebbero obiezioni alla pubblicazione del manoscritto accluso o di qualche cosa di simile. Gradirei anche ricevere ulteriori dati se ve ne sono. In particolare non ho capita la ragione per cui non sono state prese misure con grafite soltanto nel caso dei mesotroni negativi.

Spero che avrete fatto buon viaggio e mando a te e a Ginestra i migliori auguri per il nuovo anno.

Lettera di **Fermi** (Chicago) ad **Amaldi** (Roma), 3 gennaio 1947 (inedita)



Amaldi, Bernardini, Wick e Gustavo  
Colonnetti

**Nei mesi successivi alla fine della guerra, Amaldi, Bernardini e Wick discutono l'idea di un Centro di fisica nucleare da istituire a Roma.**

Amaldi, estate 1945:

«In relazione con l'istituzione del **Centro di Fisica nucleare** è bene far anche presente che nel 1939 era stata studiata in tutti i dettagli dal prof. Bernardini e da me, **la costruzione di un grosso ciclotrone** capace di fornire protoni e deutoni di circa 30 MeV, che avrebbe dovuto essere montato nel palazzo delle Scienze dell'E42 salvo restare, a esposizione finita, a disposizione dei ricercatori di Fisica nucleare. La costruzione di tale apparecchio non può essere oggi affrontata a causa delle difficoltà in cui momentaneamente il paese si trova; si spera tuttavia che in un avvenire non molto lontano ciò divenga possibile.»

L'interlocutore è Gustavo Colonnetti, Presidente del CNR.



Lettera di **Amaldi** (Roma) a **Fermi** (Chicago), 5 luglio 1945:

«Caro Fermi,  
è un pezzo che non ti scrivo ma a dire il vero questo anno ci è passato senza concludere molto ma solo cercando di riprendere un andazzo di vita che si avvicini a quella civile. [...]

**Quest'anno non abbiamo concluso molto salvo qualche lavoro di raggi cosmici**, ma è stato duro riorganizzarci nelle nuove condizioni economiche del paese che sono veramente piuttosto cattive. **Sono riuscito a far fare al C.N.R. un Centro di Fisica nucleare con una discreta dotazione annua di sede presso l'Istituto di Fisica; se le condizioni ambientali lo permetteranno potremo fare ancora qualche cosa, altrimenti non ci resterà che emigrare.** Questa sarebbe forse la soluzione migliore ma prima di decidersi è, io credo, necessario aspettare che il mondo si riassetti un poco.»



Lettera di **Amaldi** (Roma) a **Fermi** (Chicago), 5 luglio 1945:

«[...] È pervenuta al C.N.R. una lettera dall'ambasciata italiana di Washington da cui **pare che il governo americano desideri sapere se l'Italia desidererebbe avere un ciclotrone di quelli trovati in Germania. Non c'è bisogno che ti dica che lo desidereremmo**, e così ho fatto rispondere alla richiesta. Contemporaneamente scrivo la cosa a Lawrence, te ed altri con la preghiera di appoggiare la cosa. [...] può anche darsi che tu conosca o sappia le persone incaricate; in questo caso vedi **se fosse possibile fare assegnare al suddetto Centro di fisica nucleare di sede presso l'Istituto di Fisica della Università, un ciclotrone il più grosso possibile ed eventualmente altro materiale scientifico per ricerche varie. Dei vari gruppi che sono rimasti in questo continente siamo ancora fra i meno scassati**»

30/10/45

CONVENZIONE FRA IL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE E LA R. UNIVERSITA' DI ROMA PER L'ISTITUZIONE PRESSO QUEST'ULTIMA DI UN CENTRO DI FISICA NUCLEARE.

Veduto il decreto legislativo Luogotenenziale 1° marzo 1945, n. 82, relativo al riordinamento del C.N.R.;

f r a

il Consiglio Nazionale delle Ricerche e la R. Università di Roma si conviene quanto segue:

Art. 1

A norma dell'art. 12 del decreto legislativo Luogotenenziale 1° marzo 1945, n. 82, è istituito presso la R. Università di Roma un Centro di studio e di ricerca avente la denominazione di "Centro di studio per la fisica nucleare".

Il Centro ha i seguenti scopi:

- a) compiere ricerche sistematiche nel campo della fisica nucleare;
- b) raccogliere e conservare, secondo criteri stabiliti dal CNR, la documentazione dell'attività scientifica nelle materie di propria competenza;
- c) contribuire alla formazione ed al perfezionamento

24

La convenzione tra il CNR e l'università di Roma con cui veniva costituito il **30 ottobre 1945** presso l'Istituto di Fisica il **Centro per lo studio dei nuclei e delle particelle elementari.**

È la nascita di quello che sette anni dopo diventerà la Sezione INFN di Roma!



Tempio Voltiano, Como

Novembre 1945, Conferenza per il bicentenario dalla nascita di Alessandro Volta – Como: organizzata da Giovanni Polvani, è la **prima riunione dei fisici italiani dopo la guerra**

Amaldi, manoscritto fine anni '70:

«[...] si discusse a lungo su come far riemergere la ricerca fisica in Italia. Molti erano sfiduciati, soprattutto i colleghi dell'Italia settentrionale che erano stati in condizioni di guerra e occupazione tedesca fino a pochi mesi prima. In quella occasione io mi mostrai piuttosto ottimista e **sostenni che potevamo recuperare una posizione decente in campo internazionale a condizione di impegnarci molto fortemente e solo in un ristretto numero di settori della ricerca. Sostenni che a mio avviso il più promettente era costituito dai raggi cosmici, campo in cui il paese aveva ormai una lunga tradizione e in cui non ci trovavamo svantaggiati rispetto ad altri per quello che riguardava la sorgente.»**

Gennaio 1946

LA FISICA NUCLEARE E LE SUE APPLICAZIONI

Rapporto di **Edoardo Amaldi** sullo stato della ricerca in fisica nucleare in Italia e le sue prospettive di sviluppo, **inviato nel gennaio 1946** a **Luigi Morandi**, Commissario alla Società Chimica Montecatini, e a **Vittorio Valletta**, amministratore delegato della Fiat.

## **Lista degli acceleratori realizzati a Roma (e in Italia) fino al 1946**

- Prototipo di acceleratore ad alta tensione Cockcroft-Walton da 200 kV (1937, Istituto di fisica)
- Cockcroft-Walton da 1 milione di volt (1939, Istituto di Sanità Pubblica)

## **Lista degli acceleratori mai realizzati**

- Ciclotrone da 30 MeV per l'E42 (diametro 160 cm – il 60 pollici di Lawrence) (1942)
- Ciclotrone requisito alla Germania alla fine della guerra (1945)
- Betatrone da 20 MeV (mentre in USA la General Electric costruisce ciclotroni da 100 MeV per 300.000 dollari...) (1945-46)



Il laboratorio della Testa Grigia per lo studio dei raggi cosmici, realizzato nel 1947 presso la stazione superiore della funivia del Plateau Rosa sopra Cervinia, a 3500 metri di quota.



**Edoardo Amaldi,  
Gilberto Bernardini  
e Ettore Pancini al  
laboratorio della  
Testa Grigia nel  
1948.**

27 aprile 1948

S.E. Alcide De Gasperi  
Primo Ministro  
R O M A

Eccellenza,

mi scrive il Prof. Edoardo Amaldi dell'Università di Rome che il Governo Italiano sta discutendo in questi giorni una proposta del Prof. Gustavo Colonnetti, Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che una somma annua di 500 milioni di lire venga assegnata per la ricerca scientifica in Italia.

Sono lieto che tale proposta sia presa in seria considerazione e spero che il Governo Italiano possa trovare il modo di accettarla. Io ho seguito con molta attenzione le pubblicazioni scientifiche che ci arrivano dall'Italia. Esse danno prova col loro numero e ancor più con la loro eccellente qualità dell'enorme sforzo degli studiosi italiani per continuare una produzione scientifica di prima classe a dispetto delle evidenti difficoltà del momento.

Le pubblicazioni italiane, particolarmente quelle sulla radiazione cosmica, formano assai spesso oggetto di discussione tra gli scienziati americani. Ho udito spesso commentare con meraviglia sul fatto che così notevoli risultati siano stati ottenuti in circostanze esterne tanto difficili.

Sono sicuro che se il Governo Italiano potrà mettere a disposizione degli studiosi mezzi più larghi i risultati saranno corrispondenti.

Mia moglie ed io ricordiamo sempre con molto piacere la Sua visita a Chicago l'anno scorso. La prego ricordarmi alla Sua gentile figlia.

Rispettosi saluti

f.to Enrico Fermi

Fermi a De Gasperi,  
27 aprile 1948



# La costituzione dell'INFN

COPIA

N.599

## ISTITUZIONE DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

### IL PRESIDENTE

- Veduti i decreti legislativi 1° marzo 1945, n.82 e 7 maggio 1948 n.1167;
- Veduto il decreto presidenziale n.380 in data 22 febbraio 1947, relativo alla istituzione del Centro di studio degli ioni veloci;
- Veduto il decreto presidenziale n.517 in data 21 dicembre 1949, concernente il Centro di studio per la fisica nucleare;
- Veduti i voti espressi dalla Commissione per gli studi e le ricerche di fisica nucleare;
- Considerata l'urgente necessità di assicurare un efficiente coordinamento fra gli organi di ricerca nel campo della fisica nucleare;

### d e c r e t a

#### Art. 1

E' istituito ai sensi dell'art.1 del decreto legislativo 7 maggio 1948, n.1167, l'"ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE".

#### Art. 2

L'Istituto cura il coordinamento dell'attività scientifica del Centro di studio per la fisica nucleare, costituito in Roma, del Centro di studio degli ioni veloci, costituito in Padova, del Centro sperimentale e teorico di fisica nucleare, costituito in Torino.

Oltre ai Centri sopraindicati, potranno essere aggregati all'Istituto nazionale di fisica nucleare, altri organi di studio e di ricerca da istituire con successivi provvedimenti e con convenzioni stipulate con gli enti, le amministrazioni ed i privati interessati.

#### Art. 3

L'Istituto opera in armonia con le deliberazioni della Commissione per gli studi e le ricerche di fisica nucleare.

I «Centri di studio» del CNR:

**Roma 1945**, «Centro di studio sulla fisica nucleare e delle particelle elementari»

**Padova 1947**, «Centro per lo studio degli ioni veloci»

**Torino 1951**, «Centro sperimentale e teorico di fisica nucleare»

**8 Agosto 1951:**

**nasce l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**

Un quarto Centro di studio del CNR:

**Milano 1951**, «Centro di studio per la fisica nucleare»

# La prime quattro Sezioni dell'INFN



**Giovanni Polvani  
(Milano)**



**Antonio Rostagni  
(Padova)**



**Edoardo Amaldi  
(Roma)**



**Gleb Wataghin  
(Torino)**

**26 giugno 1952:** costituito nel CNR il Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari (CNRN), che sovrintende all'INFN, per la ricerca fondamentale, e al Centro Informazioni Studi Esperienze (CISE), per la ricerca nucleare applicata.

**9 luglio 1952: riordinamento dell'INFN**

I quattro Centri vengono denominati Sezioni:  
**Milano, Padova, Roma, Torino.**

Il **Laboratorio della Testa Grigia** diventa struttura di ricerca comune alle quattro Sezioni.

Viene istituita la figura di **Presidente dell'INFN**, nominato dal Presidente del CNR.



**Giovanni Polvani  
(Milano)**



**Antonio Rostagni  
(Padova)**



**Edoardo Amaldi  
(Roma)**



**Gleb Wataghin  
(Torino)**

## **9 luglio 1952: riordinamento dell'INFN**

I quattro Centri vengono denominati Sezioni: **Milano, Padova, Roma, Torino.**

Il **Laboratorio della Testa Grigia** diventa struttura di ricerca comune alle quattro Sezioni.

Accanto ai Direttori delle Sezioni è istituita la figura di **Presidente dell'INFN**, nominato dal Presidente del CNR.



**Gilberto Bernardini, primo  
Presidente dell'INFN**

# Le nascite parallele e interconnesse dell'INFN e del CERN



**Pierre Auger, Edoardo Amaldi e Leo Kowarski** ad una riunione del Consiglio provvisorio del CERN, 1951.

## 9 luglio 1952: riordinamento dell'INFN

Tra i compiti statutari dell'INFN c'è quello di

**«mantenere e di sviluppare la collaborazione con le organizzazioni internazionali e con gli enti che si occupano ricerche nucleari nelle altre nazioni».**

Il riferimento alle organizzazioni internazionali è connesso al nascente laboratorio europeo, il **CERN**.

Nel meeting tenutosi in maggio all'UNESCO (Parigi), **Amaldi** era stato nominato **Segretario Generale** dell'organizzazione provvisoria del CERN.

no 10

26. ottobre - 1951

LB → 4,3 F. S.

Anger - Morsund - Regenerstrif

Pomer - Konarski, Preiswerk, Bakker, Jourd'at, Dahl, Verhaeghen  
Fiorina <sup>Seppera</sup> <sup>Stamina</sup> <sup>Prof. Albert</sup> <sup>Morsund</sup> <sup>Belgio</sup>

Anger decide se non è necessario avere macchinari di qualche Cei

Preiswerk dice che pensa di meglio insistere per macchinari  
minori per avendo programma completo laboratorio -

Pomer e Dahl appoggiano Anger

Bakker appoggia Preiswerk

Si conclude di preparare 2 progetti: s.c. 500 MeV = E<sub>f</sub>

b.e. 5000 MeV = E<sub>f</sub>  
\$ 15 x 10<sup>6</sup> in 5 o 6 anni per il progetto grande -

Persone pratiche:

S. c. Amaldi	b. e.
Preiswerk $\frac{1}{2} t$	Dahl $\frac{1}{2} t$
Bakker $\frac{1}{2} t$	Hejn $\frac{1}{2} t$
Pichavane (Wern Holm)	de Braine
(con Dardel)	Widom
Lordin	Fxy
5 disquisiti	10
5 disquisiti	3

- Bakker  $\frac{1}{2} b.e.$  → Fey
- Hejn Gintner
- Preiswerk  $\frac{1}{2} s.c.$  → Sengen
- de Braine Kochi.
- Widom → Wern Holm
- Giant
- Konarski organo.
- Dahl  $\frac{1}{2} b.e.$
- Pichavane

Appunti di Edoardo Amaldi relativi alla riunione del gruppo dei consulenti del 26 ottobre 1951; è notata la decisione di preparare due progetti di macchine acceleratrici, un sincrociclotrone da 500 MeV e un sincrotrone per protoni da 5000 MeV. Le energie effettive saliranno rispettivamente fino a 600 e 28000 MeV.

# Le ricerche della giovane Sezione di Roma

EDOARDO AMALDI

Direttore del Centro di studio per la fisica nucleare e delle particelle elementari - Roma

Centro di studio per la fisica nucleare  
e delle particelle elementari

Attività svolta durante l'anno 1951

ESTRATTO DA: «LA RICERCA SCIENTIFICA»

ANNO 22° - N. 6 - Giugno 1952

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
ROMA

EDOARDO AMALDI

Direttore della Sezione di Roma dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Roma

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Sezione di Roma

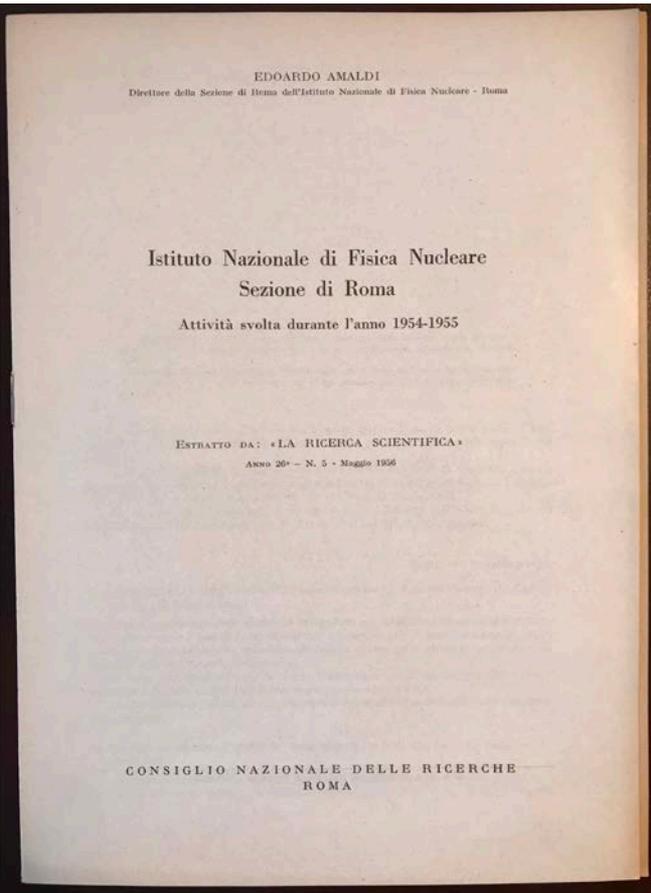
Attività svolta durante l'anno 1954-1955

ESTRATTO DA: «LA RICERCA SCIENTIFICA»

ANNO 26° - N. 5 - Maggio 1956

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
ROMA

# Le ricerche della giovane Sezione di Roma



## Attività svolta durante l'anno 1954-55

**Riassunto :** Viene presentato un breve riassunto delle ricerche svolte durante il periodo 1° Luglio 1954-30 Giugno 1955, così divise: Ricerche sperimentali, Ricerche teoriche.

Seguono l'elenco dei seminari, l'elenco degli ospiti della Sezione di Roma, una relazione sulle borse di studio ricevute e sui viaggi all'estero compiuti da componenti della Sezione stessa.

L'attività della Sezione si è svolta durante questo anno in parte presso l'Istituto di Fisica dell'Università di Roma, in parte presso il Laboratorio della Testa Grigia.

Le ricerche di carattere teorico sono state dirette dal Prof. B. Ferretti, il quale ha anche notevolmente contribuito a discussioni di ricerche sperimentali. Le ricerche sui mesoni artificiali sono state dirette dal Prof. G. Bernardini.

La Sezione ha ricevuto una sovvenzione di L. 1.200.000 dall'ANIDEL, per cui ringraziamo il suo Presidente Ing. P. Ferrerio ed il Prof. A. M. Angelini.

### RICERCHE SPERIMENTALI.

- 1) *Produzione di secondari elettronici da parte di mesoni  $\mu$  di elevata energia.* (G. Caglioti, A. Gigli, S. Sciuti).

Con un odoscopio espressamente progettato per lo studio dei secondari elettronici e sfruttando i dati di esperimenti con odoscopio già in parte pubblicati, viene studiata la generazione dei secondari elettronici in successivi strati di materiale condensato (Al e Pb) da parte di mesoni  $\mu$ .

L'esame dei risultati mostra che la discrepanza tra le misure con odoscopio e quelle in camera a nebbia può essere esaurientemente chiarita.

I risultati sono pubblicati in un lavoro di cui al n. 218 dell'elenco delle pubblicazioni allegato.

- 2) *Generazione di mesoni nell'urto nucleone-nucleone* (M. Cervasi, G. Fidecaro, L. Mezzetti).

A completamento della ricerca, cui è stato accennato nelle relazioni precedenti, con il dispositivo a contatori di Geiger installato presso il L. T. G., durante l'estate

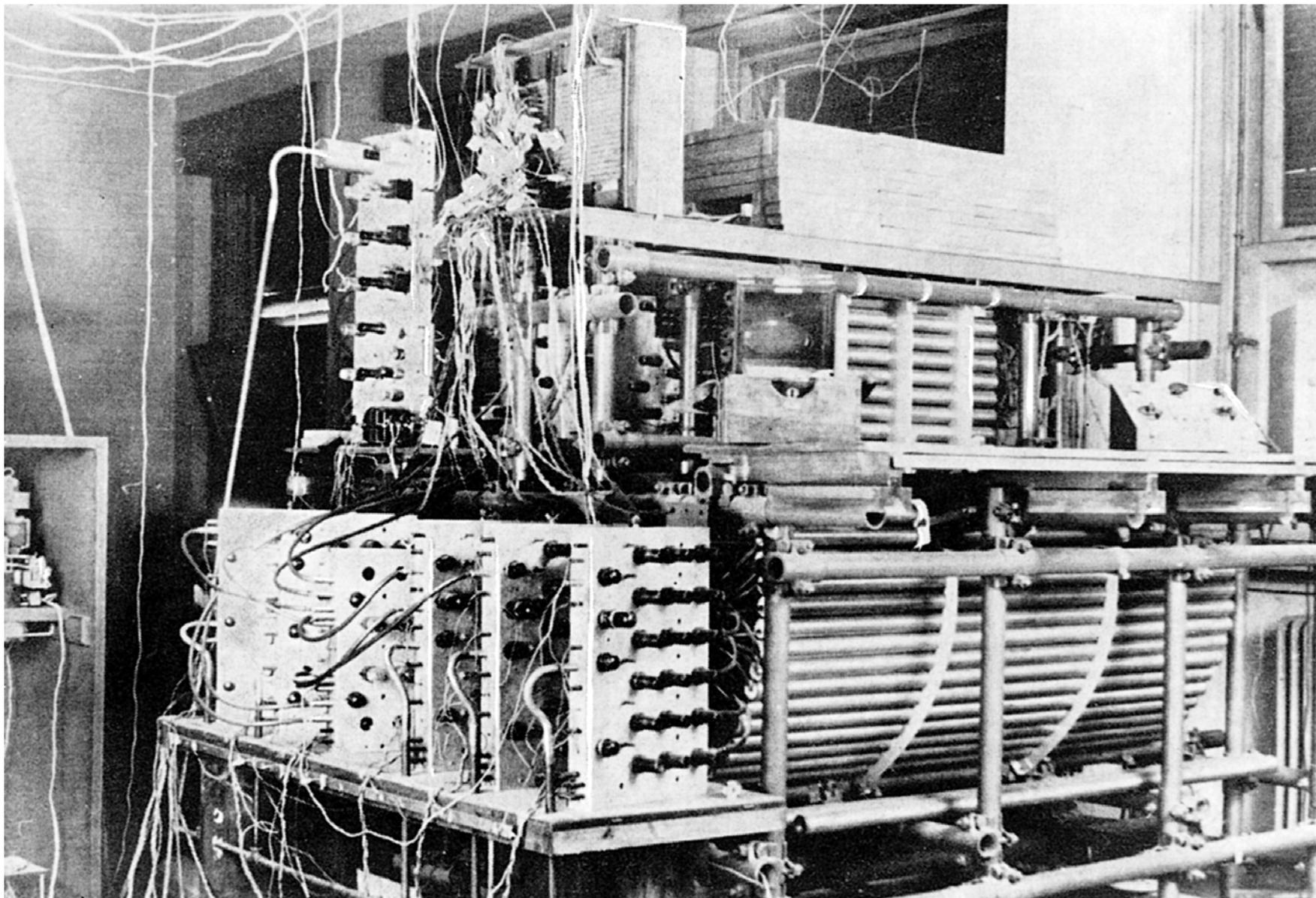
ELENCO DI LAVORI ESEGUITI PRESSO LA SEZIONE DI  
ROMA DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
DAL 1° LUGLIO '54 AL 30 GIUGNO '55

- 179) P. E. ARGAN, N. D'ANGELO, A. GIGLI - *Sulla rivelazione di particelle ionizzanti a mezzo di una camera a diffusione*, « Ric. Scient. », **24**, 1006-1011 (1954).
- 180) A. ALBERIGI-QUARANTA, E. PANCINI - *Sulla cattura dei mesoni  $\mu^-$  da parte dei nuclei leggeri*. « N. Cim. », **11**, 607-617 (1954).
- 181) G. MORPURGO - *A Meson Effect in the Dipole Selection-Rule in Self-conjugate Nuclei*. « N. Cim. », **12**, 60-80 (1954).
- 182) M. BENEVENTANO, D. CARLSON-LEE, G. STOPPINI, G. BERNARDINI, E. L. GOLDWASSER - *The  $\pi^-/\pi^+$  Ratio from Deuterium Near Photo-Pion Threshold*. « N. Cim. », **12**, 156-159 (1954).
- 183) R. GATTO - *Watson's Type Relations for  $\lambda$ -Particle Production*. « N. Cim. », **12**, 160-162 (1954).
- 184) J. P. ASTBURY - *The Analysis of  $V^0$  Decays When the Errors of Measurements Are Large*. « N. Cim. », **12**, 387-406 (1954).
- 185) B. FERRETTI - *On the Renormalization Technique in Quantum Electrodynamics*. « N. Cim. », **12**, 457-459, (1954).
- 186) C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, A. MANFREDINI - *Decadimento in quiete di una particella di massa iperprotonica*. « N. Cim. », **12**, 464-465 (1954).
- 187) C. CASTAGNOLI, F. GRAZIOSI - *Effect of Temperature on the Inactivation of Phage Labelled with Phosphorus-32*, « Nature », **174**, 599 (1954).
- 188) I. F. QUERCIA, B. RISPOLI - *Geomagnetic Effects of the  $\mu$ -Meson Component of Cosmic Radiation at Sea Level*. « N. Cim. », **12**, 490-518 (1954).
- 189) B. FERRETTI - *On the Field Measurements and the State Definition in Quantum Electrodynamics*. « N. Cim. » **12**, 558-560 (1954).
- 190) E. R. CAIANIELLO - *On Perturbative Equations for Propagation Kernels*. « N. Cim. », **12**, 561-562 (1954).
- 191) R. GATTO - *Matrix Elements for double Pion Photoproduction*. « N. Cim. », **12**, 568-570 (1954).
- 192) R. GATTO - *Magnetic Effects in the Scattering of Muons by Nuclei*. « N. Cim. », **12**, 613-618 (1954).
- 193) E. AMALDI, C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI - *Life Time Measurements of Unstable Charged Particles of Cosmic Radiation Using Emulsions*. « N. Cim. », **12**, 668-676 (1954).
- 194) G. MORPURGO, B. F. TOUSCHKE, L. A. RADICATI - *On time Reversal*. « N. Cim. », **12**, 677-698 (1954).
- 195) F. BACHELET, A. M. CONFORTO - *Time Variations of Cosmic Ray Intensity*. « N. Cim. », **12**, 923-929 (1954).
- 196) E. AMALDI - *On the Interaction of Fast  $\mu$ -Mesons with Matter*. Suppl. al « N. Cim. », **11**, 406-413 (1954).
- 197) G. CARERI - *Recenti problemi di fisica molecolare*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 31-34 (1954).
- 198) E. AMALDI, G. BARONI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI, A. MANFREDINI, *Contribution to the  $\tau$ -Meson Investigation*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 181-194 (1954).

La numerazione degli articoli è  
in continuità con i lavori  
pubblicati dal Centro di studio  
di Roma dalla sua fondazione  
nel 1945...

- 199) E. FABRI - *The Phenomenological Treatment of  $\tau$ -Meson Decay*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 205-206 (1954).
- 200) E. AMALDI, G. CORTINI, A. MANFREDINI - *Contribution to the K-Meson Investigation*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 210-219 (1954).
- 201) L. MEZZETTI, J. W. KEUFFEL - *A Decay Curve of K-Particles*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 245-246 (1954); « Phys. Rev. », **95**, 858-860 (1954).
- 202) B. F. TOUSCHEK - *A Speculation on the Capture Mechanism for K-Meson*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 281-284 (1954).
- 203) C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI - *Observations on Charged Unstable Particles Heavier than Protons (Hyperons)*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 297-304 (1954).
- 204) J. P. ASTBURY - *A Review of Anomalous  $V^0$ -Decay*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 317-323 (1954).
- 205) G. BARONI, C. CASTAGNOLI - *Un simple dispositif pour la mesure rapide des lacunes*. Suppl. al « N. Cim. », **12**, 364-368 (1954).
- 206) J. DAVIES, C. FRANZINETTI - *Report on the International Expedition in Sardinia 1953*. Suppl. al « N. Cim. », **12** (1954).
- 207) R. GATTO - *Multiple Pion Production Through Isomeric States of the Nucleon. Theorems Following from Charge Independence*. « N. Cim. », **1**, 159-173 (1955).
- 208) G. MORPURGO, B. F. TOUSCHEK - *Remarks on Time Reversal*. « N. Cim. », **1**, 201-204 (1955).
- 209) M. CERVASI, G. FIDECARO, L. MEZZETTI - *Penetrating Showers from Hydrogen and other Elements*. « N. Cim. », **1**, 300-313 (1955).
- 210) E. R. CAIANIELLO - *Remarks on the Existence of Derivatives of Propagation Kernels with Respect to the Interaction Strength*. « N. Cim. », **1**, 337-340 (1955).
- 211) R. GATTO - *Phenomenological Study of the New Particles.  $\Lambda$ -Particles and  $\Lambda$ -Nuclei*. « N. Cim. », **1**, 372-393 (1955).
- 212) G. BARONI, G. CORTINI, A. MANFREDINI - *Su un metodo per determinare il percorso residuo degli iperoni*. « N. Cim. », **1**, 473-481 (1955).
- 213) E. AMALDI, C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI, A. MANFREDINI - *Unusual Event Produced by Cosmic Rays*. « N. Cim. », **1**, 492-500 (1955).
- 214) G. CARERI, A. PAOLETTI - *A Direct Interchange Mechanism in Liquid Tin and Indium Self Diffusion*. « N. Cim. », **1**, 517-518 (1955).
- 215) C. BALLARIO, M. BENEVENTANO, A. DE MARCO, F. MAGISTRELLI, C. CORTESI, T. MANTOVANI - *Apparatus for Carbon -14 Dating*, « Science », **121**, 409-412 (1955).
- 216) G. CARERI, A. PAOLETTI - *Self-Diffusion in Liquid Metals*. Suppl. al « N. Cim. », **1**, 161-165 (1955).
- 217) P. E. ARGAN, N. D'ANGELO, A. GIGLI - *Remarks on the Operation of the Diffusion Cloud Chamber*. « N. Cim. », **1**, 761-784 (1955).
- 218) G. CAGLIOTI, A. GIGLI, S. SCIUTI - *On the Production of Secondary Electrons by High Energy  $\mu$ -Mesons*. « N. Cim. », **1**, 851-862 (1955).
- 219) M. CERVASI, G. FIDECARO - *Sui circuiti di somma*. « N. Cim. » **1**, 942-948 (1955).
- 220) C. CASTAGNOLI, P. DONINI, F. GRAZIOSI - *Inactivation of Phage due to Assimilated Phosphorus-32 and the Recovery of Host Cells*. « Nature », **175**, 992 (1955).
- 221) G. MORPURGO, B. F. TOUSCHEK - *Space and Time Reflection of Observable and Non-Observable Quantities in Field Theory*. « N. Cim. » **1**, 1159-1179 (1955).

La numerazione degli articoli è  
in continuità con i lavori  
pubblicati dal Centro di studio  
di Roma dalla sua fondazione  
nel 1945...



L'odoscopio di contatori Geiger per lo studio delle collisioni tra muoni e nuclei di ferro realizzato da Amaldi e Fidecaro nel 1949.



## Le collaborazioni internazionali nella ricerca sui raggi cosmici (1952-1954)

- Sardegna, giugno-luglio 1952 ( Bristol, Bruxelles, Glasgow, Gottinga, Londra, Lund, Milano-Genova, Padova, Parigi, Roma-Cagliari, Torino)
- Sardegna, maggio-giugno 1953 (Berna, Bristol, Bruxelles, Caen, Catania, Copenhagen, Dublino, Gottinga, Londra, Lund, Milano-Genova, Oslo, Padova, Parigi, Roma, Sydney, Torino, Trondheim, Uppsala, Varsavia)
- G-stack, ottobre 1954 (Bristol, Dublino, Copenhagen, Milano-Genova, Padova)





CONGRÈS INTERNATIONAL  
SUR LE  
RAYONNEMENT COSMIQUE

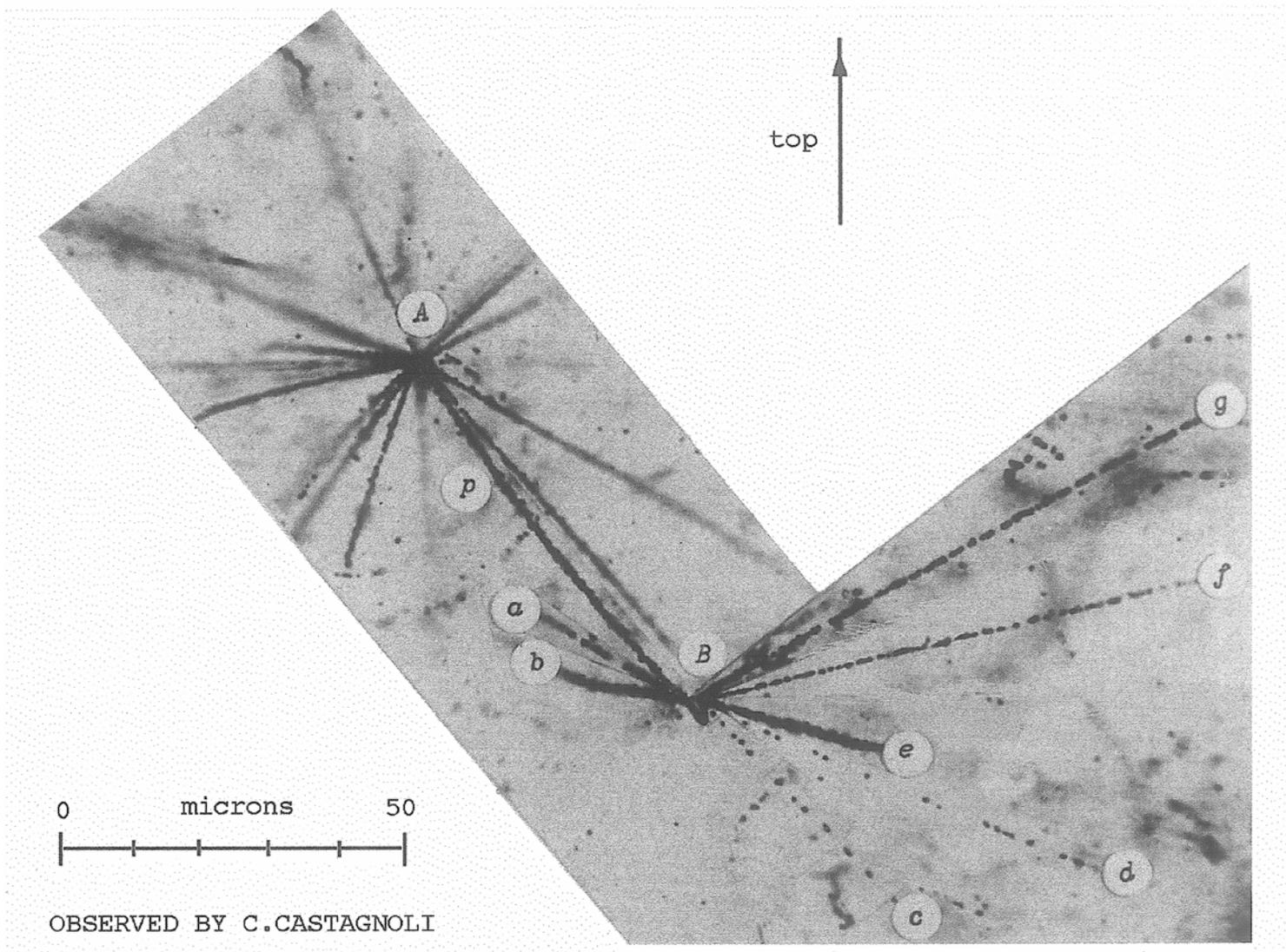
ORGANISÉ PAR  
L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE  
SOUS LE PATRONAGE DE L'UIPPA  
AVEC L'APPUI DE L'U.N.E.S.C.O  
BAGNÈRES DE BIGORRE      JUILLET 1953

Les particules décrites au cours de ce Congrès ne sont pas entièrement fictives, et toute analogie avec des particules existant dans la nature n'est pas une pure coïncidence.

The particles described in this conference are not entirely fictitious and every analogy with the particles really existing in nature is not purely coincidental.

---:---:---:---

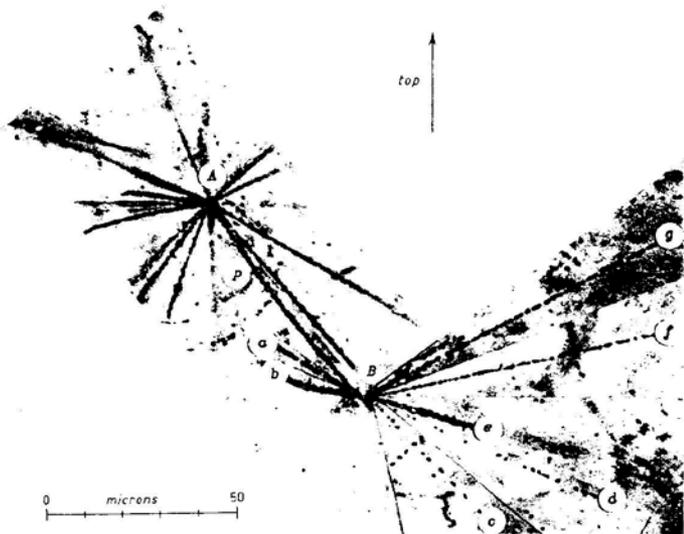
«The particles described in this conference are not entirely fictitious and every analogy with the particles really existing in nature is not purely coincidental.»



«Faustina», traccia osservata a Roma nel febbraio 1955 in una delle emulsioni nucleari esposte ai raggi cosmici durante la campagna in Sardegna del 1953, interpretabile in termini del processo di «produzione, cattura e annichilamento di un protone negativo».

"Unusual Event Produced by a Heavy Particle at Rest"

"Unusual Event Produced by Cosmic Rays"



"... the interpretation of this track in terms of a high energy fragment... is very improbable. Such a conclusion is definitely confirmed by the fact that the deflection of a fast fragment through an angle of  $90^\circ$  should be associated with a rather long recoil track, even in the case of a target nucleus as heavy as silver. No recoil is observed in the present case.... the track is due to a low energy particle.

... the event could also be due to an accidental coincidence in space. Therefore we have evaluated the probability for such a coincidence... the value is sufficiently small to entitle us to look for an interpretation of the observed event in terms of a physical process... We are left to consider the star B as produced by the track p. Then the corresponding particle either has rest energy of the order of  $1.5 \sim 2$  GeV, or, being an antiproton, it has been annihilated by a nucleon, releasing  $2 m_p c^2 = 1876$  MeV.

One can conclude that the probability of an accidental coincidence can not be disregarded although it is rather small. If one excludes this possibility the more likely interpretation seems to be that of an annihilation process of a heavy particle... the many questions raised by the discussion of this event will obviously find their final answer only if other similar events will be observed."

## Unusual Event Produced by Cosmic Rays.

E. AMALDI, C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI and A. MANFREDINI

*Istituto di Fisica dell'Università - Roma*  
*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Roma*

(ricevuto il 18 Febbraio 1955)

**Summary.** — The authors describe an event consisting of two stars respectively of about 5 and 1.2 GeV energy. The probable value of the number of accidental space coincidences that one expects to observe in the scanned volume, is about  $4 \cdot 10^{-4}$ . This value, although it does not allow us to exclude an accidental process, justifies the consideration of interpretations in terms of some physical process. Special attention is devoted to the production, capture and annihilation of a negative proton.

«Faustina», l'evento *strano*  
rintracciato all'inizio del 1955 dal  
gruppo di Roma nelle lastre esposte  
alla radiazione cosmica durante la  
spedizione di Sardegna del 1953.

O. CHAMBERLAIN, W. W. CHUPP, G. GOLDBABER, E. SEGRÈ and C. WIEGAND - *Berkeley*

E. AMALDI, G. BARONI, C. CASTAGNOLI, C. FRANZINETTI and A. MANFREDINI - *Rome*

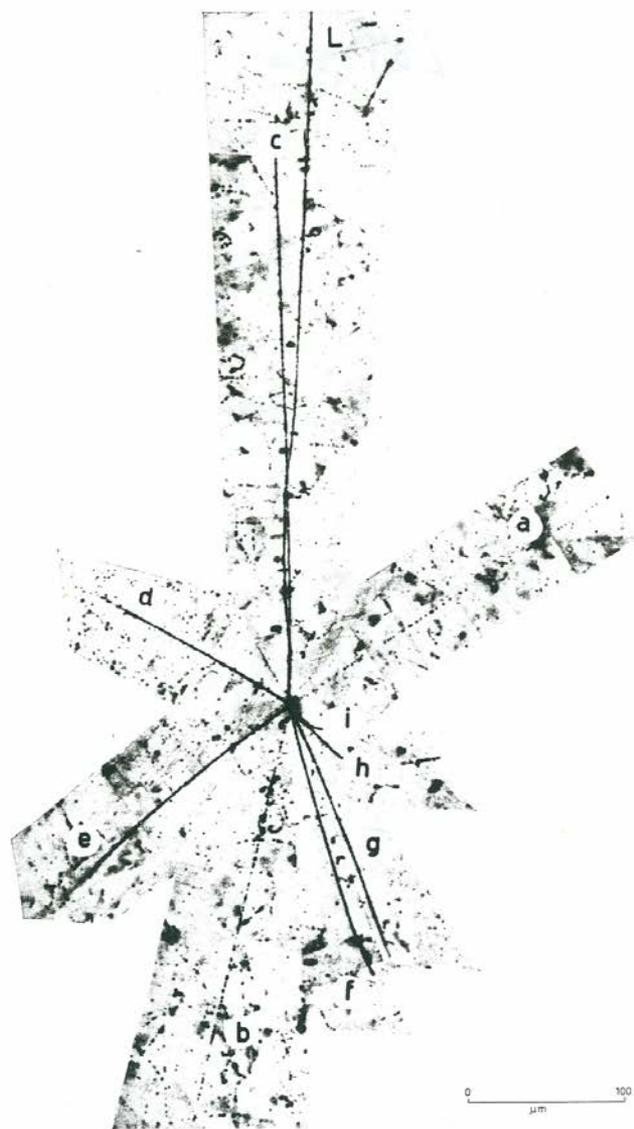


Fig. 6. - The star. *L* indicates the incoming antiproton track. Tracks *a* and *b* are pions, and *c* is a proton. The remaining tracks could be protons or  $\alpha$ -particles.

«A quest'ora avrai saputo del ritrovamento del primo evento di annichilazione di un antiprotone nelle lastre esposte a Berkeley ed esplorate qui a Roma. La doppietta di Amaldi, a cavallo del bell'esperimento americano, è stato un buon colpo, di cui siamo tutti molto contenti: ha risollevato un po' gli spiriti depressi per la solita mancanza di quattrini e per le difficoltà che si stanno incontrando per ottenere una ragionevole legge sulla Energia Nucleare in Italia.»

(L. Mezzetti a O. Piccioni, 22 novembre 1955)

**Seminario di Gianni Battimelli agli inizi di maggio... Stay tuned!**



**Bruno Touschek e l'INFN**



Gita ai Castelli nel 1953. Al centro, dopo **Ginestra** e **Edoardo Amaldi**, **Bruno Touschek** e **George Placzek**.

# La scuola di perfezionamento in fisica di Roma



*Amaldi, Gli anni della ricostruzione, 1978:*

«All'inizio degli anni cinquanta cominciammo a renderci conto che lo sforzo fatto a partire dal 1947 per aggiornare le nostre tecniche sperimentali aveva in qualche modo influito negativamente sulla formazione culturale scientifica dei giovani, soprattutto se confrontati con i loro coetanei di oltre mare.

Fu così che, in seguito ad uno studio delle Postgraduate Schools in fisica dell'Università di Chicago e del MIT, fondai, nel 1952, la Scuola di perfezionamento in fisica all'Università di Roma.»

ISTITUTO  
GUGLIELMO

FISICO  
MARCONI



# Istituto di Fisica e Sezione INFN di Roma: le radici di una sinergia

**Fino al 1967, il Direttore d'Istituto era anche Direttore di Sezione**



**1952-1960** Edoardo Amaldi



**1960-1961** Marcello Conversi



**1966-1967** Marcello Cini



**1961-1963** Giorgio Salvini



**1963-1966** Marcello Conversi

## E. Amaldi, «Gli anni della ricostruzione» (1978):

«Nel corso del 1954 dunque gli anni della ricostruzione erano chiaramente terminati grazie ad un'opera collettiva non molto frequente nel nostro Paese per ampiezza numerica, varietà e qualità delle persone e durata nel tempo (circa un decennio).»

La lettura corrente del significato del titolo del lavoro di Amaldi è quella che suggerisce e rinforza l'immagine secondo cui gli anni del dopoguerra sono stati quelli in cui la fisica italiana ha dovuto ricostruire ciò che era stato faticosamente edificato negli anni venti e trenta, e che le leggi razziali e le vicende belliche avevano distrutto.

**Ma se guardiamo al panorama della fisica italiana della seconda metà degli anni cinquanta non troviamo solo macerie rimesse in piedi, ma soprattutto cose fundamentalmente nuove.** I fisici italiani hanno ora

- un istituto nazionale di ricerca in grado di reggere il peso della costruzione di un vero laboratorio nazionale, in cui sta finalmente per realizzarsi il vecchio progetto, mai giunto a compimento, di una moderna macchina acceleratrice;
- un livello inedito di coordinamento tra le varie realtà locali;
- una significativa presenza nel progetto di un grande laboratorio europeo;
- una scuola internazionale di prestigio.

**Nulla di tutto ciò esisteva in Italia prima della guerra.**

## Bibliografia essenziale:

- R. Simili, G. Paoloni (a cura di) (2001). *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Vol. 1. Editori Laterza, Bari.
- G. Battimelli (a cura di) (2001). *L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Storia di una comunità di ricerca*. Editori Laterza, Bari.
- G. Battimelli, I. Gambaro (1997). *Da via Panisperna a Frascati: gli acceleratori mai realizzati*, Quaderni di Storia della Fisica 1.
- G. Battimelli, D. Falciai (1995), *Dai raggi cosmici agli acceleratori: il caso dell'antiprotone*. In A. Rossi (ed.), *Atti del XIV e XV Congresso Nazionale di Storia della Fisica*. Ed. Conte, Lecce.
- G. Battimelli, M. De Maria, A. La Rana (a cura di) (2022), E. Amaldi, *Da via Panisperna all'America. I fisici italiani e la seconda guerra mondiale*. 2a edizione ampliata. Editori Riuniti, Roma. In stampa.

Buona parte delle fotografie e della documentazione qui presentata proviene dal notevole repertorio dell'Archivio Amaldi. Un grazie particolare a chi cura i preziosi materiali archivistici di questo Dipartimento.