

Giustina Baroni e la Fisica a Roma negli anni '40 e '50

Gianni Battimelli

Roma, 22 febbraio 2022



CERN Courier 42 (5), 2002

Giustina Baroni 1923-2002

Baroni was well known in the high-energy physics community. With her two degrees in chemistry and physics, she was a pioneer in the use of nuclear emulsions, from the study of the detection process with an electron microscope to the first exposures at the Pic du Midi to study the soft component of cosmic radiation.

SCARICATO

Con riferimento al foglio di codesto Ministero n. 17048 dell'8.X.1949 si comunica che a seguito delle proposte avanzate dal Direttore dell'Istituto di Fisica di questa Università, sono stati assunti in servizio presso la Cattedra di "Fisica sperimentale" i sottotenenti assistenti straordinari in soprannumero a decorrere dal 1° novembre 1950.

- Dott. BARONI Giustina - 11535
- BENEVENTANO Marcello - 11605
- CASTAGNOLI Carlo - 12107
- CONFORTO Anna Maria - "
- FIDECARO Giuseppe - 11481
- ZUMINO Bruno - 11403

DIR. GEN. ISTRUZIONE SUPERIORE
 DIVISIONE V
 2 GEN. 1951
 Prot. N. 16

I suddetti assistenti sono stati assunti in sostituzione, rispettivamente, del Sig. La Serra Raffaele, (tecnico) e dei dottori Segrè Giorgio, Pani Paolo, Brunelli Bruno, Careri Giorgio, Lepri Franco.

IL RETTORE
(G. Cardinali)

Handwritten signature
 R

Roma, 14 ottobre 1950



Handwritten signature: Giustina Baroni

Nella risposta pregasi indicare la data e i numeri della
30 DIC. 1950

Handwritten notes:
5
41
2

n° 145

Al Magnifico Rettore dell'Università
ROMA

OGGETTO: Sig. RAFFAELE LA SERRA - Dott. GIUSTINA BARONI.

Propongo che a decorrere dal 1° novembre 1950 il Sig. RAFFAELE LA SERRA venga sostituito dalla Dott. GIUSTINA BARONI con la nomina di assistente straordinario in soprannumero alla Cattedra di Fisica sperimentale.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE
f.to Prof. AMALDI

Roma, 10 marzo 1953

Io sottoscritta Dott. Giustina Baroni dichiaro di non essere nè parente nè affine del Prof. E. Amaldi, titolare della cattedra di Fisica Sperimentale.

Handwritten signature: Giustina Baroni
Handwritten signature: Edoardo Amaldi

Handwritten notes and stamps on the right margin:
 - A red triangle stamp with the letter 'C'.
 - A crest or coat of arms.
 - The letters 'IE' and 'TO' are visible on the right edge.

1946 laurea in Chimica

1950 laurea in Fisica

1950 assistente straordinaria di Fisica sperimentale

1953 assistente supplente di Fisica sperimentale

1952-1961 esercitazioni di laboratorio quarto anno di Fisica (tecnica delle emulsioni)

1958 libera docenza in Fisica sperimentale

1961 assistente ordinaria di Fisica generale II

1961-1967 corso di Fisica nucleare I del corso di perfezionamento in Ingegneria nucleare

1959-1969 incaricata di Fisica per Scienze Biologiche e Naturali

1969-1971 incaricata di Fisica generale II per matematici

1972 professore aggregato di Fisica generale

1973 professore straordinario di Fisica generale

1976 professore ordinario di Fisica generale



Entrò agli inizi degli anni '50, con altri prestigiosi studiosi romani (G. Cortini, A Manfredini), nello storico gruppo diretto da Edoardo Amaldi, attivo nello studio dei raggi cosmici con la tecnica delle emulsioni nucleari. Fu allora una protagonista dello studio delle proprietà dei mesoni e dell'antiprotone, particelle appena scoperte in lanci di palloni atmosferici. (G. Rosa)

Marietta Blau (1894-1970)



Robert Rosner
Brigitte Strohmaier (Hg.)

Marietta Blau – Sterne der Zertrümmerung

Biographie einer Wegbereiterin
der modernen Teilchenphysik



böhlau

Il destino di Blau è emblematico di cosa volesse dire essere una donna, un'ebrea e una fisica solitaria in fuga dal mondo in rovina dell'Austria nazista (P. Galison)





50 anni
1947-1997

Informational cards and photographs on the second shelf from the top.

Informational card for the spectrophotometer.

Informational card for the microscope on the bottom left.

Informational card for the control panel on the bottom.

Informational card for the microscope on the bottom right.

Informational card for the microscope on the bottom right.

A significant highlight was the launch from the Sardinian coast of balloons carrying stacks of stripping emulsions, which reached heights of 26 000 m. This was the first of the large European collaborations, and marked a change of style in the work of our laboratories. Baroni cared especially about the few tau decays and their spin-parity analysis, thus fitting her pieces into the theta/tau puzzle. By then, the time was ripe for a switch to accelerator-produced particles.



In the emulsions returned to Rome from one of the balloon flights, an event was found with the features of a negative proton. After the successful outcome of the Berkeley experiment on antiproton production, a Berkeley-Rome collaboration was set up to expose stacks of emulsions to the antiproton beam, leading to an extensive study of antiproton interactions in emulsions.

Unusual Event Produced by Cosmic Rays.

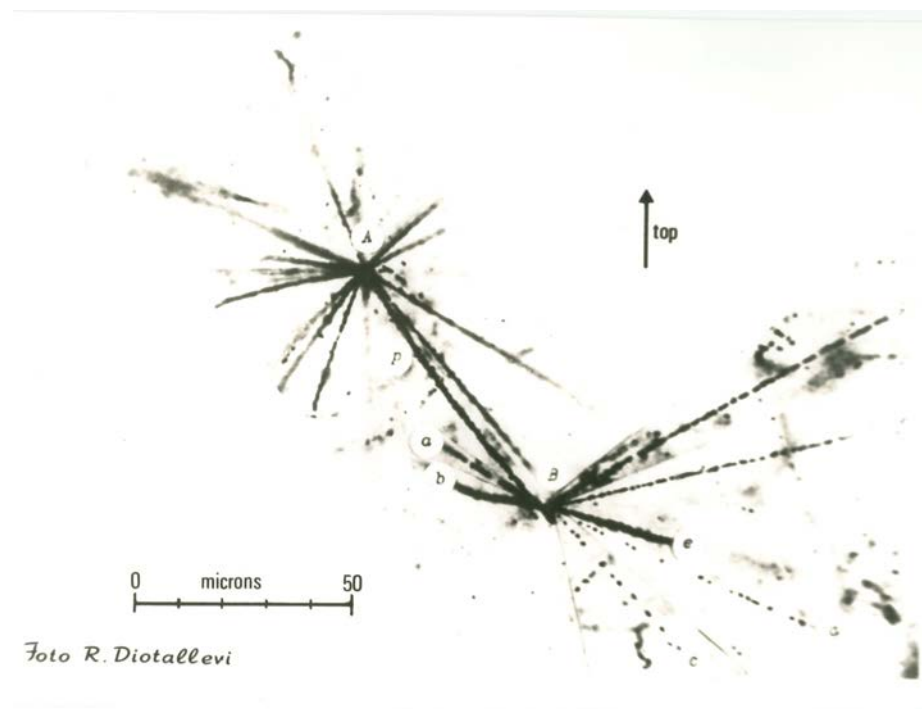
E. AMALDI, C. CASTAGNOLI, G. CORTINI, C. FRANZINETTI and A. MANFREDINI

Istituto di Fisica dell'Università - Roma

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Roma

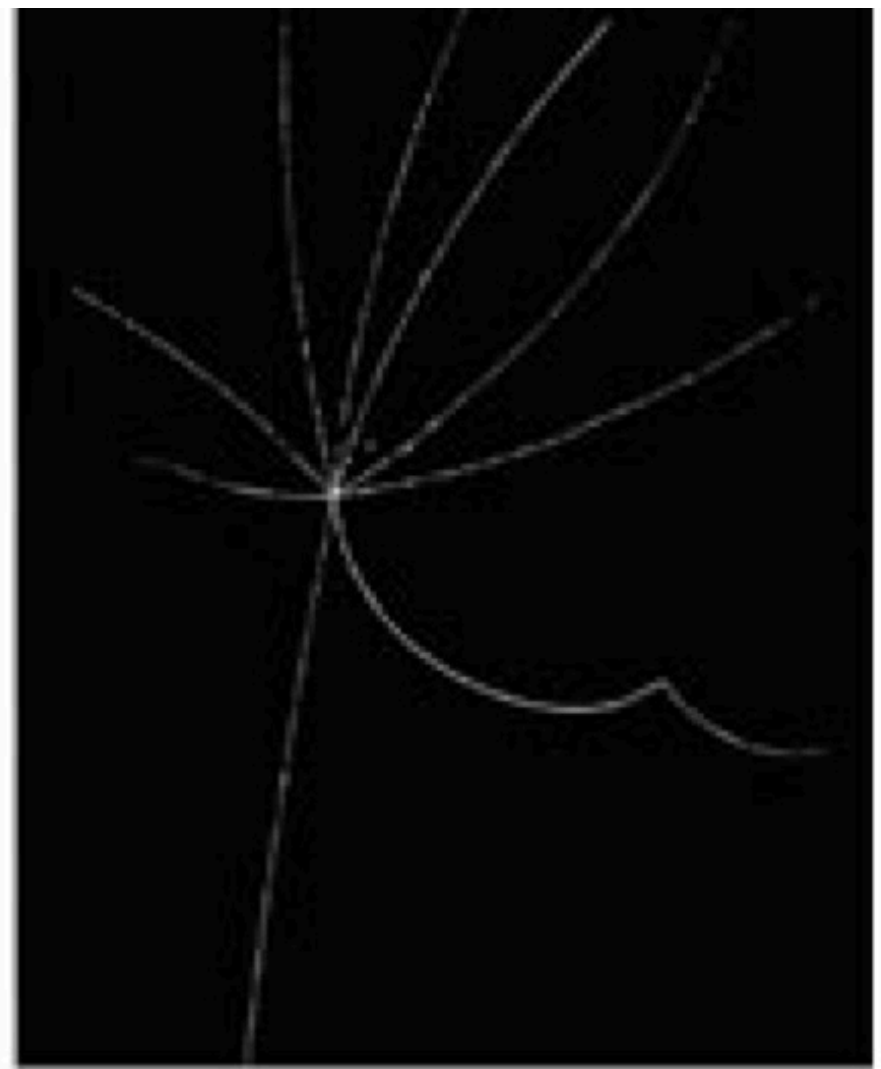
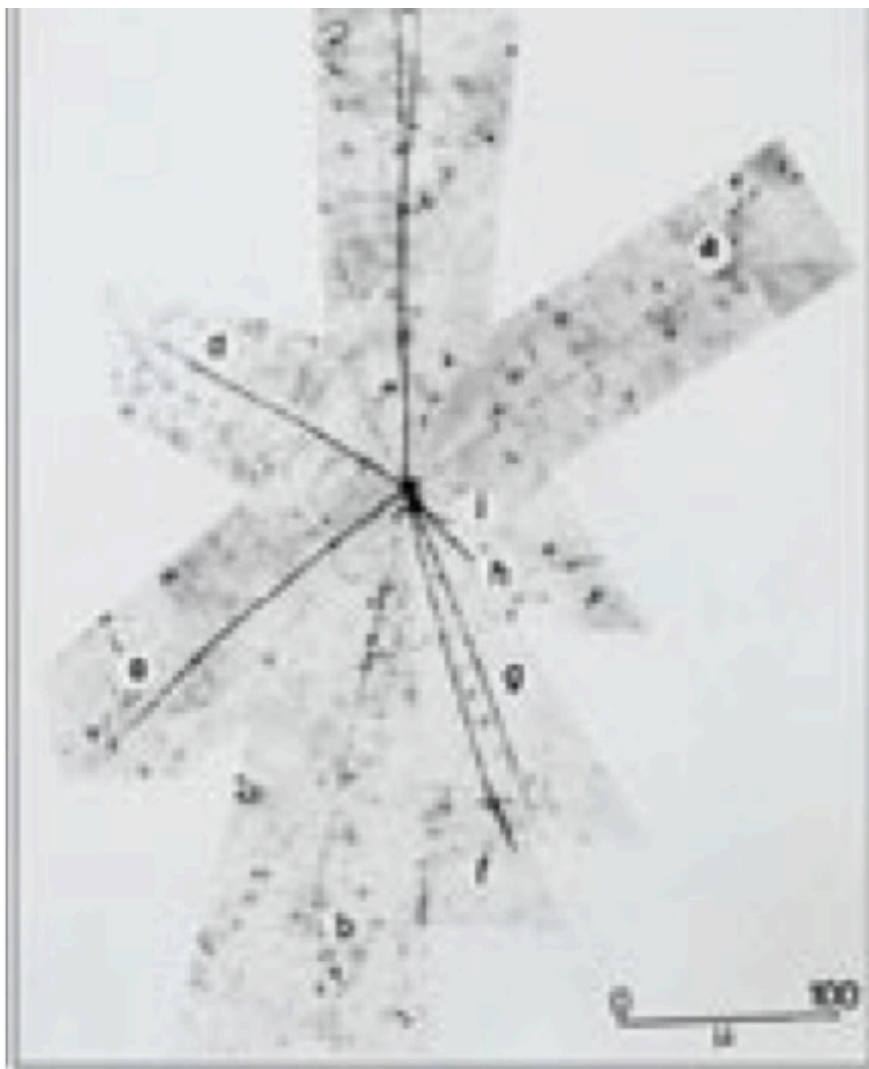
(ricevuto il 18 Febbraio 1955)

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.





In conjunction with the momentum and velocity experiments, Berkeley physicist Gerson Goldhaber and Edoardo Amaldi from Rome led a related experiment using photographic- emulsion stacks. If a suspect particle was truly an antiproton, the Berkeley researchers expected to see the signature star image of an annihilation event. Here the antiproton and a proton or neutron from an ordinary nucleus, presumably that of a silver or bromine atom in the photographic emulsion, would die simultaneously.



Left: the first annihilation star imaged in the photographic-emulsion stack experiments, led by Gerson Goldhaber of the Segrè group, which confirmed the discovery of the antiproton. An antiproton enters from the top of the image and travels about $430\ \mu\text{m}$ before meeting a proton. Nine charged particles emerge from the annihilation. Right: bubble-chamber image where an antiproton enters at the bottom. When it strikes a proton, four positive and four negative pions are created.

On the Observation of an Antiproton Star in Emulsion Exposed at the Bevatron.

O. CHAMBERLAIN, W. W. CHUPP, G. GOLDHABER, E. SEGRÈ and C. WIEGAND
*Radiation Laboratory, Department of Physics, University of California,
Berkeley, California*

E. AMALDI, G. BARONI, C. CASTAGNOLI, C. FRANZINETTI and A. MANFREDINI
*Istituto di Fisica dell'Università - Roma
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Roma*

(ricevuto il 5 Gennaio 1956)

Summary. — In connection with the antiproton investigation at the Bevatron several stacks of nuclear emulsions have been exposed in a magnetically selected beam of negative particles. The selected particles were produced in a copper target, bombarded with protons of 6.3 GeV, and had a momentum of 1.09 GeV/c. The experiments were designed to observe the annihilation process undergone by an antiproton brought to rest inside the emulsion. The details of the investigation are given in Section 2. Section 3 contains an estimate of the number of expected annihilation stars as obtained from previous measurements with counter experiments reported by CHAMBERLAIN, SEGRÈ, WIEGAND and YPSILANTIS. Section 4 contains the description of the only event found so far. The mass of the primary particle responsible for it, as obtained from a weighted average using several independent methods is $(1824 \pm 51) m_e$. The star produced by it, is associated with a minimum release of « visible » energy of ~ 826 MeV while the corresponding unbalanced « visible » momentum amounts to ~ 520 MeV/c.

1. - Introduction.

Among the major research plans for the Bevatron was the investigation of the possible production of antiprotons and their study. This problem has been attacked in several ways and the first success has been the identification

O. CHAMBERLAIN, W. W. CHUPP, G. GOLDHABER, E. SEGRÈ and C. WIEGAND - *Berkeley*
E. AMALDI, G. BARONI, C. CASTAGNOLI, C. FRANZINETTI and A. MANFREDINI - *Rome*

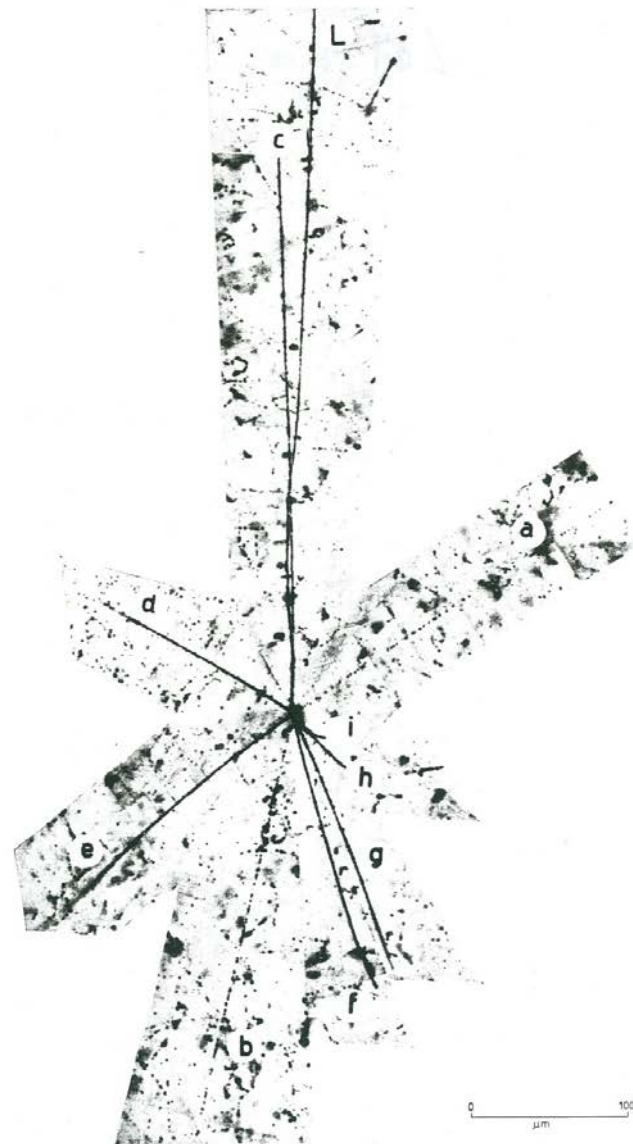


Fig. 6. - The star. *L* indicates the incoming antiproton track. Tracks *a* and *b* are pions, and *c* is a proton. The remaining tracks could be protons or α -particles.

Production and Decay of an $\bar{\Sigma}^+$.

E. AMALDI, A. BARBARO-GALTIERI, G. BARONI, C. CASTAGNOLI,
M. FERRO-LUZZI, A. MANFREDINI, M. MUCHNIK, V. ROSSI and M. SEVERI

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

(ricevuto il 17 Aprile 1960)

1. — About one year ago we started a search for $\bar{\Sigma}^+$ by exposing emulsion stacks to antiproton beams of the Bevatron of the Radiation Laboratory in Berkeley. A first exposure, in March 1959, to a beam of 1.65 GeV/c momentum⁽¹⁾, did not give any positive result. A second exposure was made in October 1959 to the 2.05 GeV/c purified \bar{p} beam⁽²⁾. In the course of the scanning of this stack (175 G.S. emulsions 600 μ m

thick) we observed the event shown schematically in Fig. 1.

Track 1 belongs to the beam of negative incident particles, the composition of which corresponds, very roughly, to 1 antiproton for every 2 pions and 1 muon. The angle of dip of the incident particle is 1°; the center of star *A* is in emulsion No. 69, point *C* in emulsion No. 67 and the center of star *B* in emulsion No. 66.

TABLE I.

Track no.	Angle	Observed range (cm)	$p\beta$ (MeV/c)	w_0/w	n/n_0	β	Mass (MeV)	Identification
2	5° 10'	1.79	1430 ± 210	1.12 ± .04	1.09 ± .03	.76 ± .03	1600 ± 300	$\bar{\Sigma}^+$
3	2° 27'	0.85	685 ± 100	1.18 ± .04	1.12 ± .03	.71 ± .03	970 ± 190	\bar{p}

w_0 and n_0 correspond to measurements on tracks of the incident antiprotons.

Table I shows the $p\beta$ — derived from scattering measurements —, the mean gap-length w and the number of blobs n for tracks 2 and 3; it contains also the values of the corresponding masses, deduced by combining the $p\beta$ with the β

⁽¹⁾ T. ELIOFF, J. AGNEW, O. CHAMBERLAIN, H. STEINER, C. WIEGAND and T. YPSILANTIS: *Phys. Rev. Lett.*, **3**, 285 (1959).

⁽²⁾ Our stack was exposed to the purified \bar{p} beam prepared for the 72 inch Hydrogen Bubble Chamber of the Alvarez Group.

Search for Dirac Magnetic Poles.

E. AMALDI, G. BARONI and A. MANFREDINI

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

H. BRADNER (*)

University of California - La Jolla, Cal.

L. HOFFMANN and G. VANDERHAEGHE

CERN - Geneva

(ricevuto il 2 Gennaio 1963)

Summary. — The authors describe an experimental search for Dirac monopoles made at the CERN-PS with the 28 GeV internal proton beam striking a beryllium target. In Section 1, the main expected properties for Dirac poles are summarized. A few theoretical points implied by their existence are briefly reviewed in Section 2. The details of the experiment—referred to as type-III experiment—are given in Section 3 (two other experiments have already been reported at the *Conference on Elementary Particles* held at Aix-en-Provence in 1961). In Section 4 the derivation of upper limits for the production cross-section in proton-proton and proton-nucleon collisions from the three experiments are discussed and summarized in Table III. In spite of the different significance of these experiments, global estimates of the upper limits for these cross-sections (95% confidence limit) have been computed with the result: $\sigma_p < 1.0 \cdot 10^{-40}$ cm² and $\sigma_N < 0.5 \cdot 10^{-40}$ cm². A few concluding remarks are made in Section 5.

1. — Introduction.

At the Conference on Elementary Particles held at Aix-en-Provence in September 1961, we reported the results of two nuclear emulsion experiments

(*) On leave from Lawrence Radiation Laboratory, University of California, Berkeley.

per il gruppo di discipline di Fisica Generale, a far tempo dal 7^o
novembre 1972.

La Facoltà propone inoltre di assegnarle i seguenti compiti istituzionali:

- a) direzione di un gruppo di ricerca in Fisica delle particelle elementari con la tecnica delle emulsioni nucleari;
- b) insegnamento di un corso di Fisica Generale di altra disciplina dello stesso gruppo.

Nel 1965 creò presso l'Istituto di Fisica un proprio gruppo, formato da giovani ricercatori e da un qualificato staff di tecnici, in grado di partecipare a tutte le fasi di esperimenti su grande scala, dalla preparazione allo sviluppo fotografico e fino allo studio degli eventi al microscopio. Aveva allora intuito, con tenace lungimiranza, che valeva la pena di preservare l'arte della visualizzazione delle particelle, fondata da maestri come Powell e Occhialini, potenziandola con la rigorosa applicazione della cinematica relativistica, con il crescente impatto della simulazione al computer e con le opportunità di automazione offerte dal progresso dell'elettronica. E di mantenere le solide relazioni internazionali da lei instaurate con prestigiosi gruppi omologhi.

Agli inizi degli anni '70 il suo gruppo si trovò quindi preparato per affacciarsi da protagonista alla nuova frontiera delle particelle a brevissima vita media, mesoni e barioni portatori di quark charm e beauty. Con una partecipazione romana sempre determinante, con personalità scientifiche come Marcello Conversi e Nicola Cabibbo a sostegno della stimatissima Giustina Baroni, prestigiose collaborazioni internazionali condussero importanti esperimenti al Fermilab e al CERN basati su una tecnica "ibrida": emulsioni nucleari abbinate a rivelatori elettronici per selezionare eventi rari riducendo drasticamente i tempi di localizzazione. Nel 1985 si raggiunse il risultato più esaltante con l'esperimento CERN-WA75: il primo evento con segnatura "beauty-charm" fu osservato a Roma dal gruppo guidato da Giustina Baroni.

La fondatrice introdusse infine i suoi collaboratori alla ricerca delle oscillazioni dei neutrini e allo studio di collisioni di ioni ultrarelativistici per la rivelazione del "quark-gluon plasma" (esperimenti CHORUS e HELIOS al CERN).



Gilberto Bernardini, Edoardo Amaldi, Giustina Baroni, CERN 1959