

Raggi Cosmici

Messaggeri dallo Spazio profondo

Da quando siete entrati in
questa Aula il vostro corpo è
stato attraversato da

10,000,000
di Raggi Cosmici

Benvenuti!

I raggi cosmici sono **particelle energetiche** provenienti dallo spazio esterno alle quali è esposta la Terra e qualunque altro corpo celeste



Un po' di Storia



Nel 1785 Charles Coulomb scopre che un elettroscopio si scarica spontaneamente

Deve esistere una radiazione ignota
altamente penetrante



La radiazione misteriosa deve essere di origine extra-terrestre

1936 Hess vince il Premio Nobel
(Pacini era morto 2 anni prima)



Victor Hess
misura un
aumento della
radiazione con
l'altitudine

Domenico Pacini
misura una
diminuzione della
radiazione con la
profondità

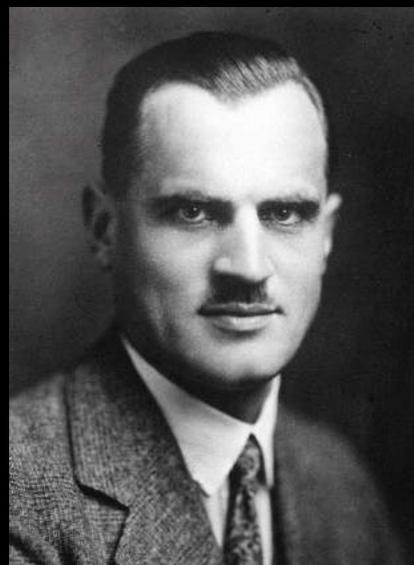
1912
Livorno





1920

Robert Millikan
inventa il nome
“Raggi Cosmici”
E' convinto siano
fotoni di alta energia



1925

Arthur Compton
misura una variazione della
radiazione con il campo
magnetico terrestre
Sono particelle cariche!



1940

Enrico Fermi
spiega l'accelerazione
dei Raggi Cosmici
con l'esplosione di
Supernovae



1960

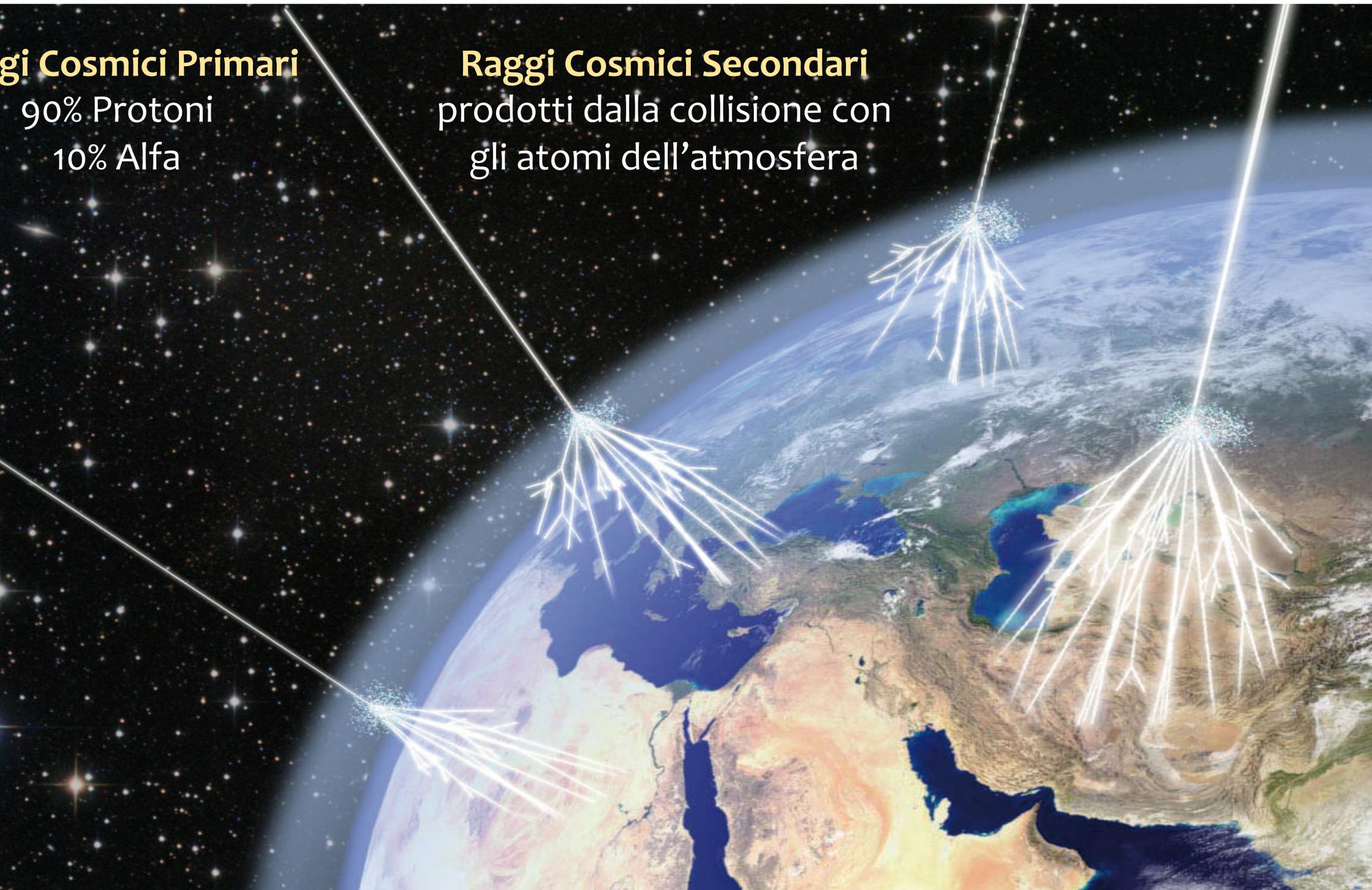
Giuseppe Cocconi
ipotizza che alcuni
Raggi Cosmici siano
di origine
extra-galattica

Raggi Cosmici Primari

90% Protoni

10% Alfa

Raggi Cosmici Secondari
prodotti dalla collisione con
gli atomi dell'atmosfera



Composizione dei Raggi Cosmici Secondari

30% Componente Molla

Elettroni

Fotoni

Neutroni

Pioni

Kaoni

Neutrini

Bassa Energia
Poco penetranti

70% Componente Dura

Muoni

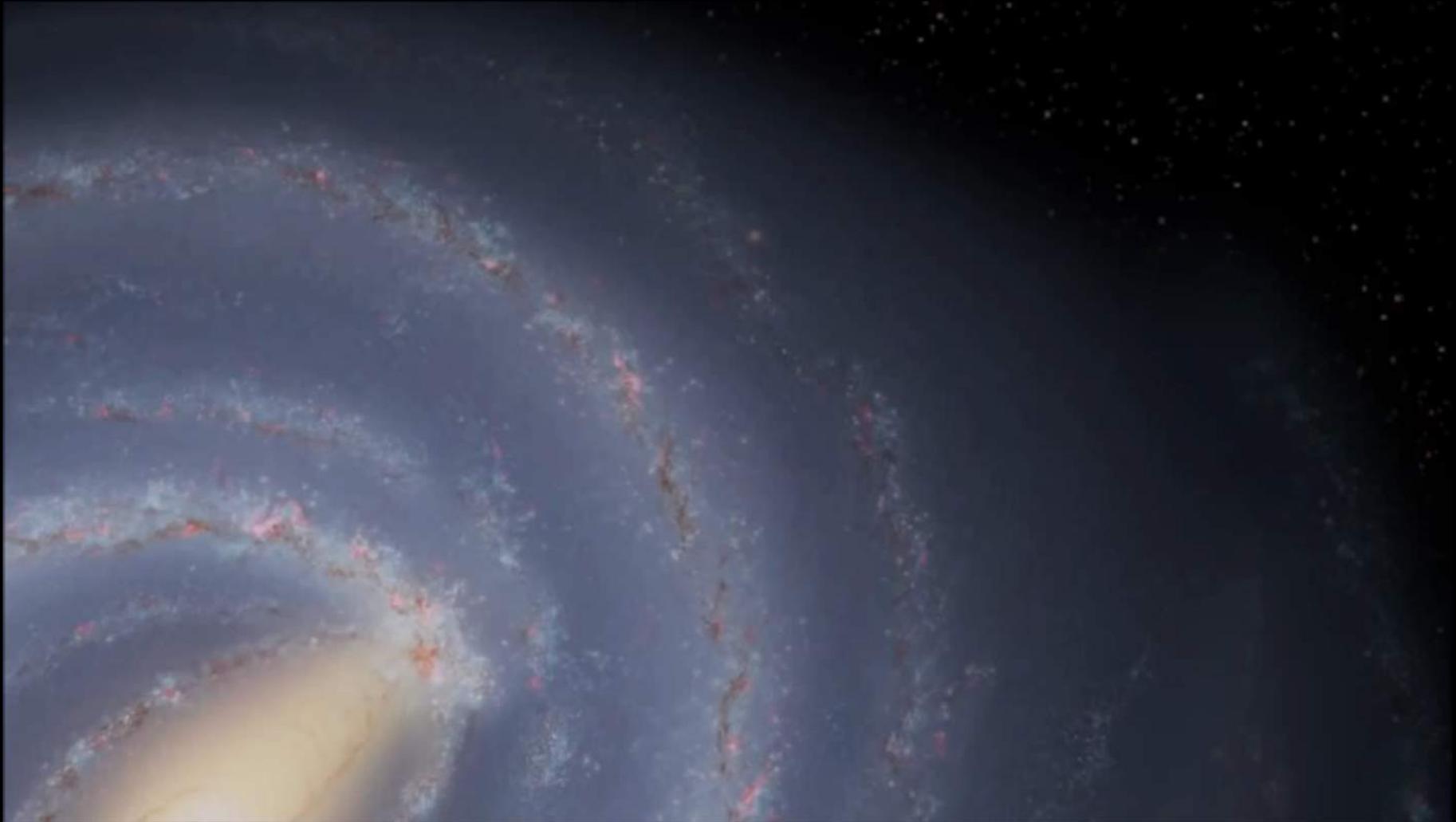
Alta Energia ~ 1 GeV

Altamente penetranti

Flusso $\sim 1 \frac{\text{particella}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$

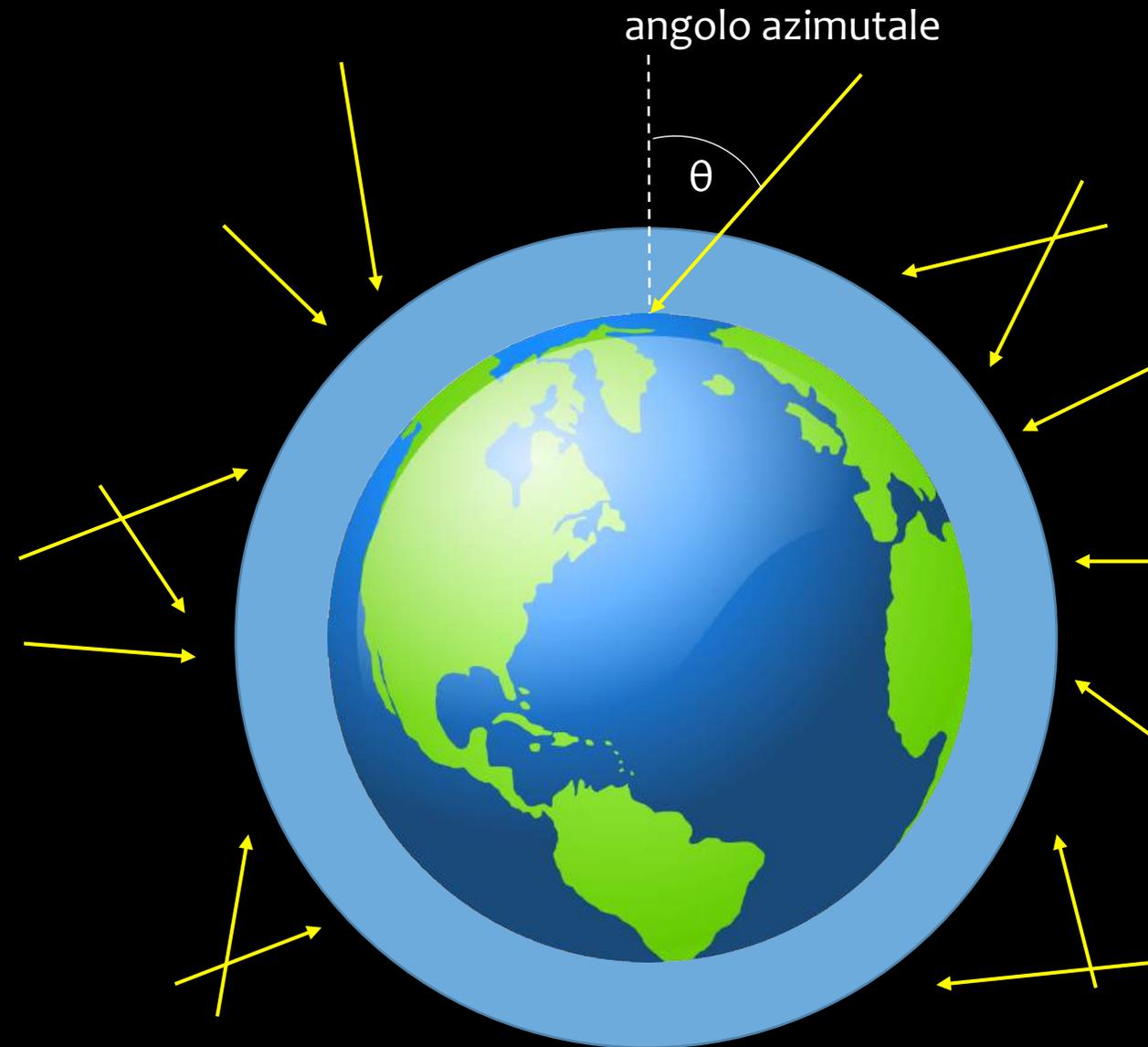
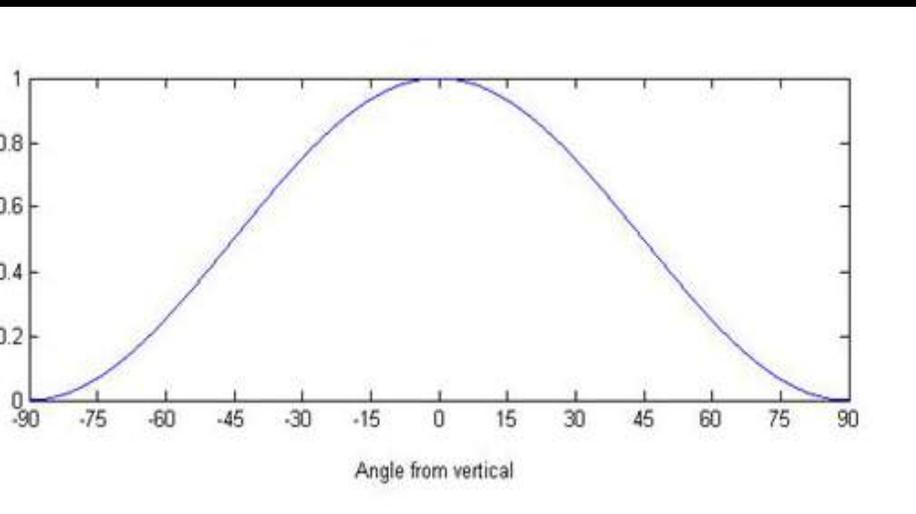
Distribuzione Angolare dei Raggi Cosmici

I Raggi Cosmici Primari sono **isotropi**



Distribuzione Angolare dei Raggi Cosmici

I Raggi Cosmici
Secondari seguono la
distribuzione $\cos^2\theta$

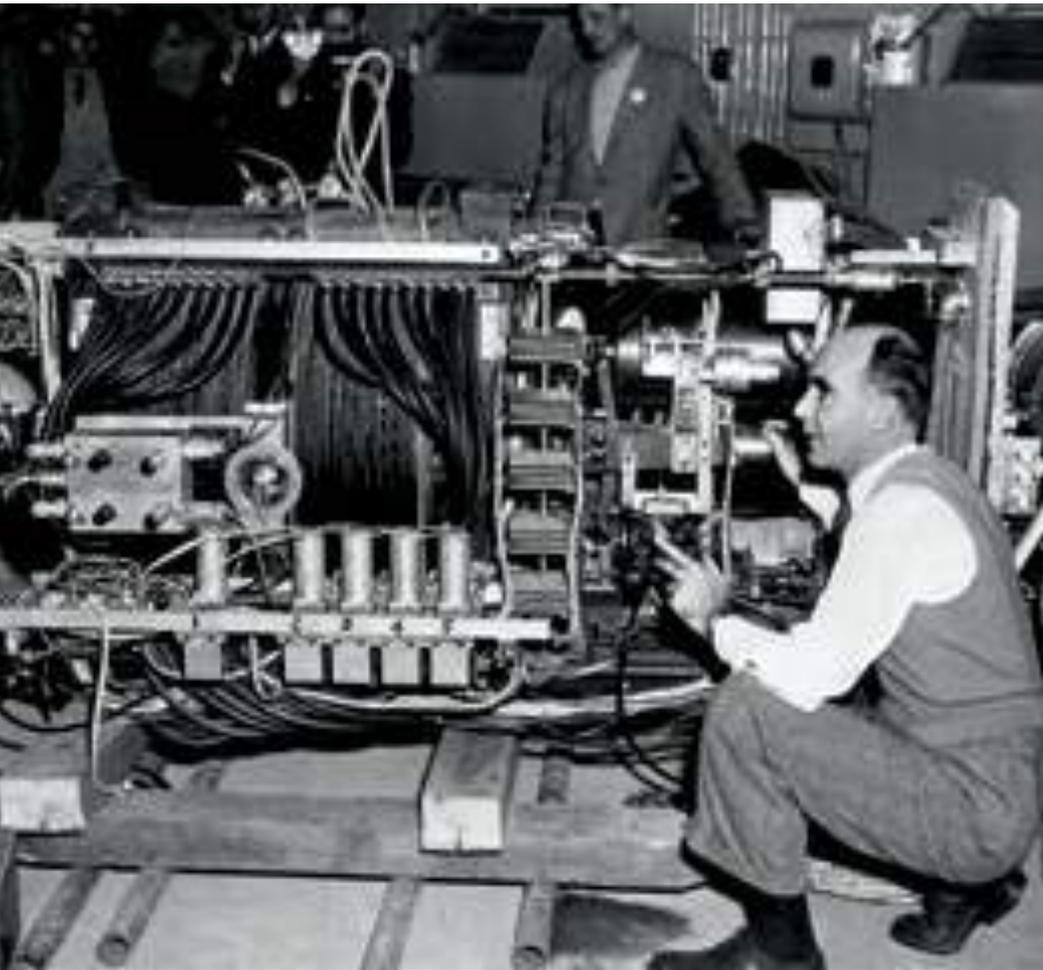


Con i Raggi Cosmici ha inizio la
Fisica delle Particelle Elementari

Dal 1930 al 1950 con i Raggi Cosmici
si scoprono nuove particelle

Poi dal 1950 cominciano a svilupparsi gli Acceleratori
come nuovi strumenti di scoperta

Dagli anni '90 ricomincia l'interesse per i Raggi Cosmici
come sonde per la Cosmologia osservativa
e la Fisica delle Astroparticelle

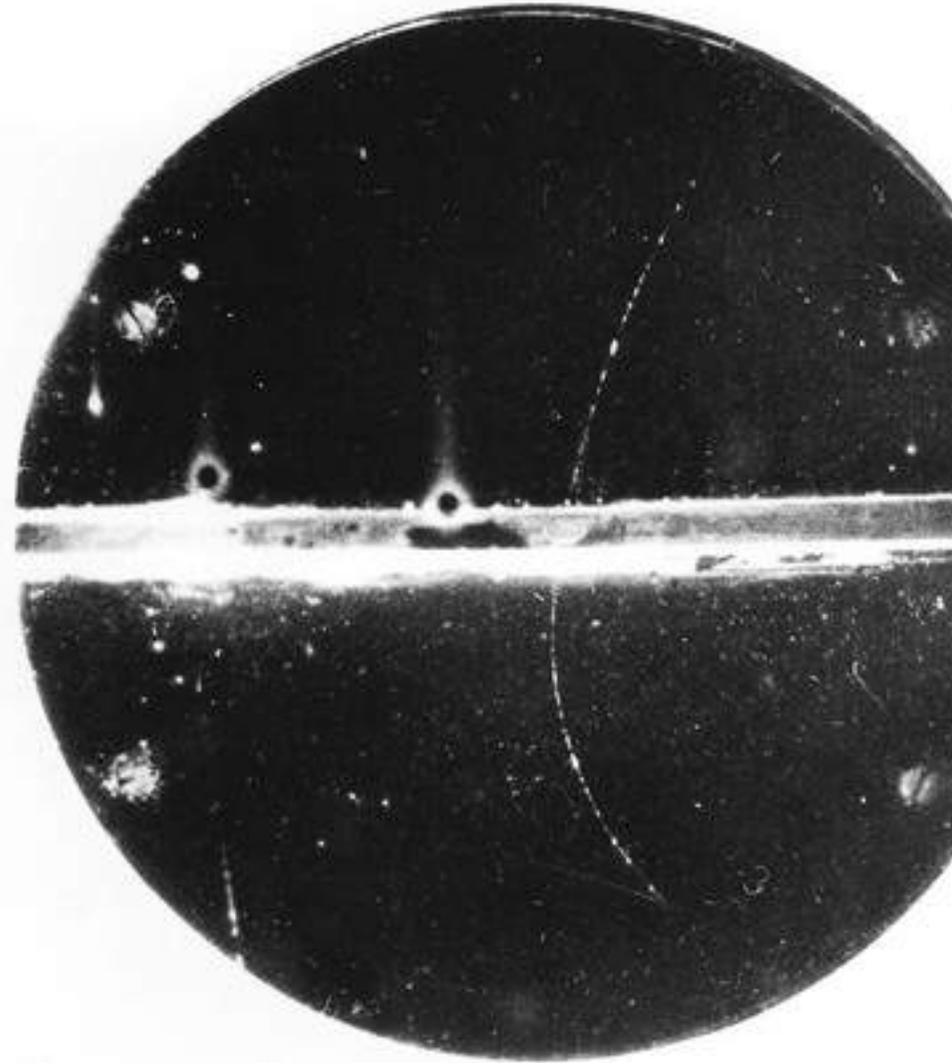


1932

Carl Anderson

trova una traccia con la massa
ell'elettrone ma che in un campo
magnetico curva in senso opposto!

Positrone

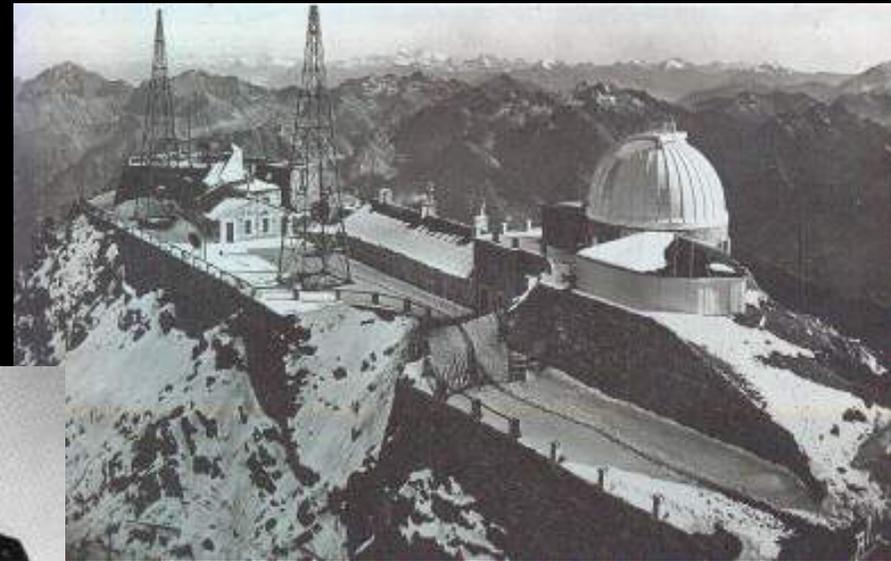


Osservatori di Raggi Cosmici ad alta quota

Laboratorio Testa Grigia
al Plateau Rosa



Observatoire Midi-Pyrénées
Pic du Midi



Amaldi-Bernardini-Pancini



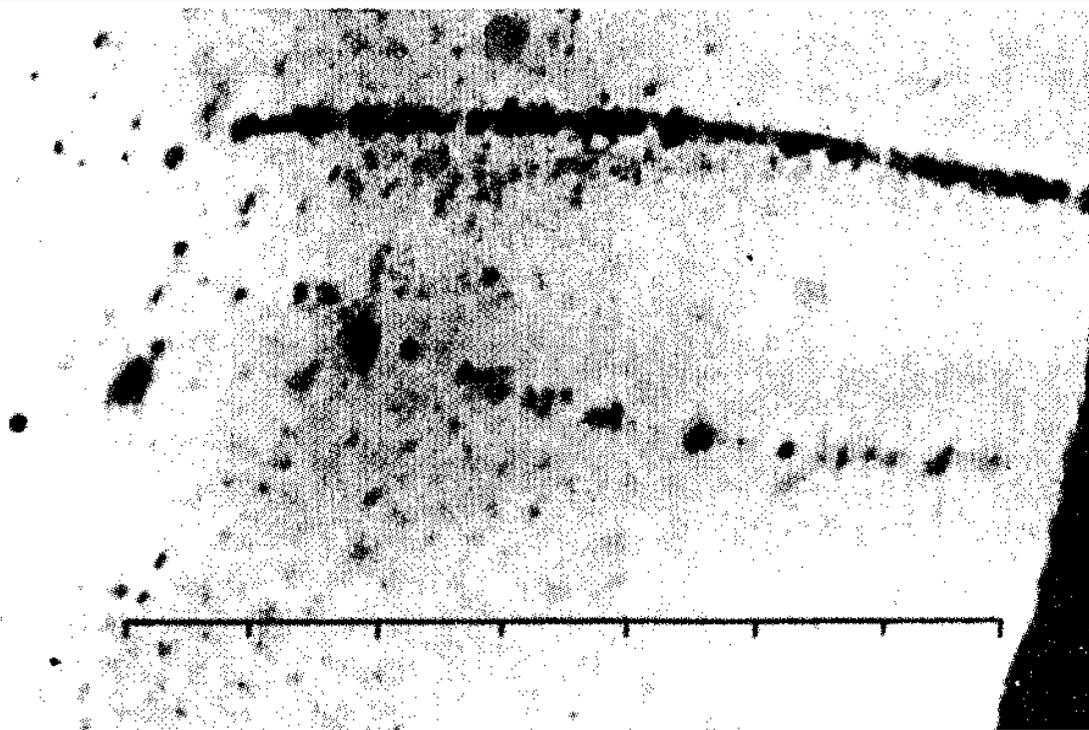
Muone

1936

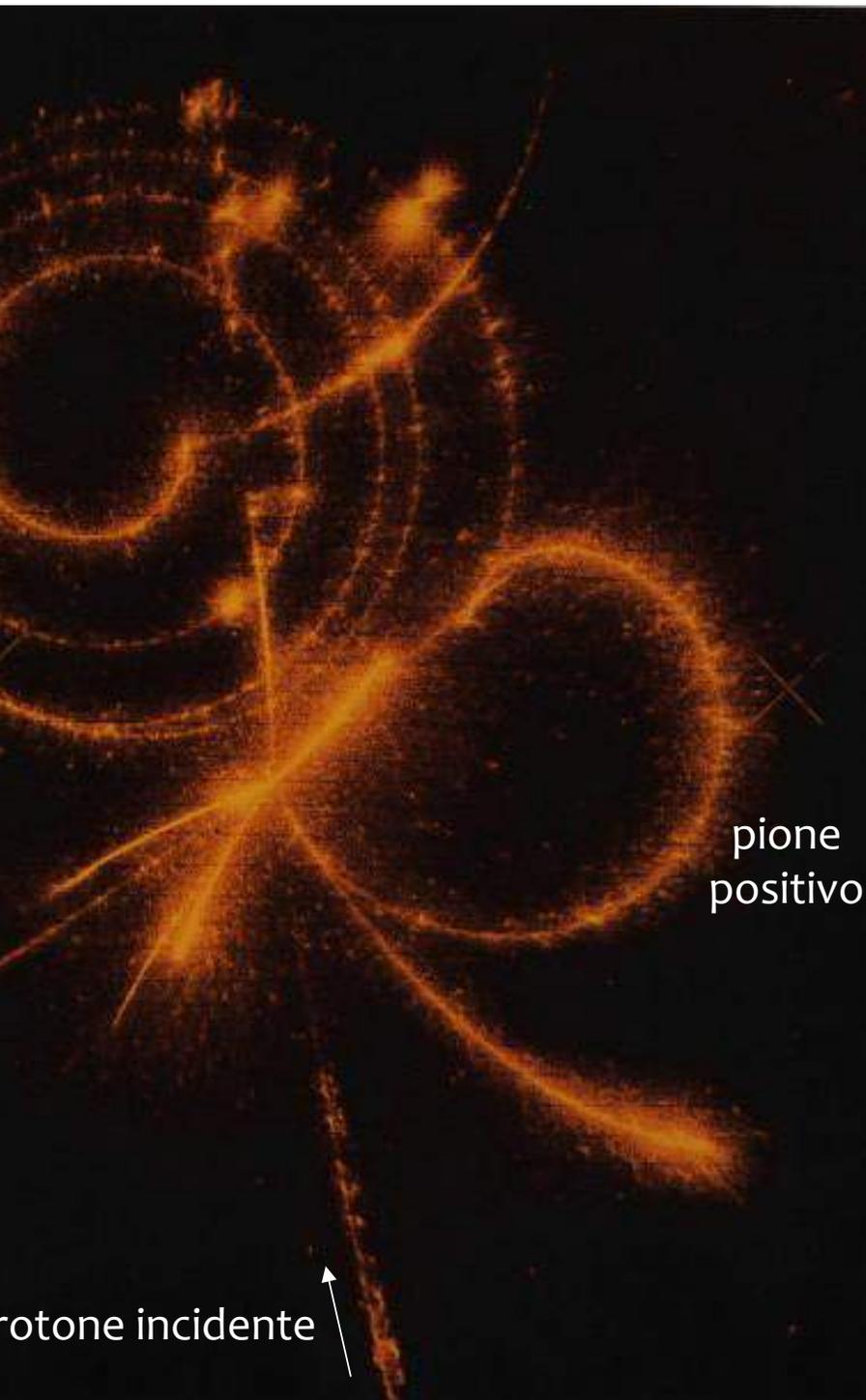
Carl Anderson e
Seth Neddermeyer
trovano una traccia che ha
massa intermedia tra
il protone e il positrone

Isaac Rabi:

"Who ordered that?"



"The other double trace of the same type (figure 5) shows closely the thin trace of an electron of 37 MeV, and a much more strongly ionizing particle with a much larger bending radius. The nature of this particle is not clear; for a proton it does not ionize enough and for a positive electron the ionization is too strong. The present double trace is probably a segment from a "shower" of particles as they have been observed by Blackett and Occhialini, i.e. the result of a particle explosion".



Pione

1947

Cecil Powell e
Giuseppe Occhialini
espongono emulsioni
fotografiche al Pic du Midi
nei Pirenei Francesi
trovano una traccia che
interagisce con i nuclei

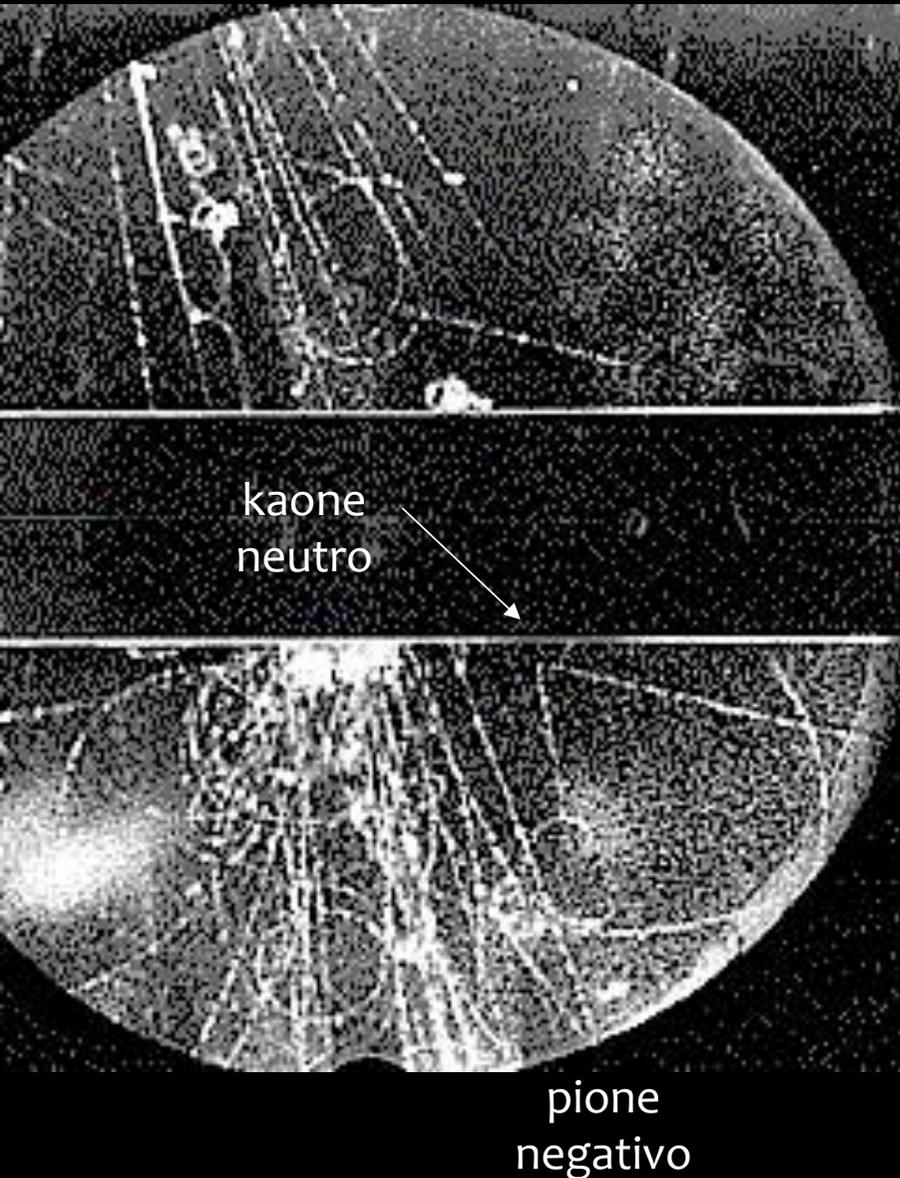
è il mesone predetto da
Yukawa

Kaone

1947

George Rochester e Clifford Butler osservano due tracce apparire dal decadimento una particella neutra 100 volte più pesante dell'elettrone

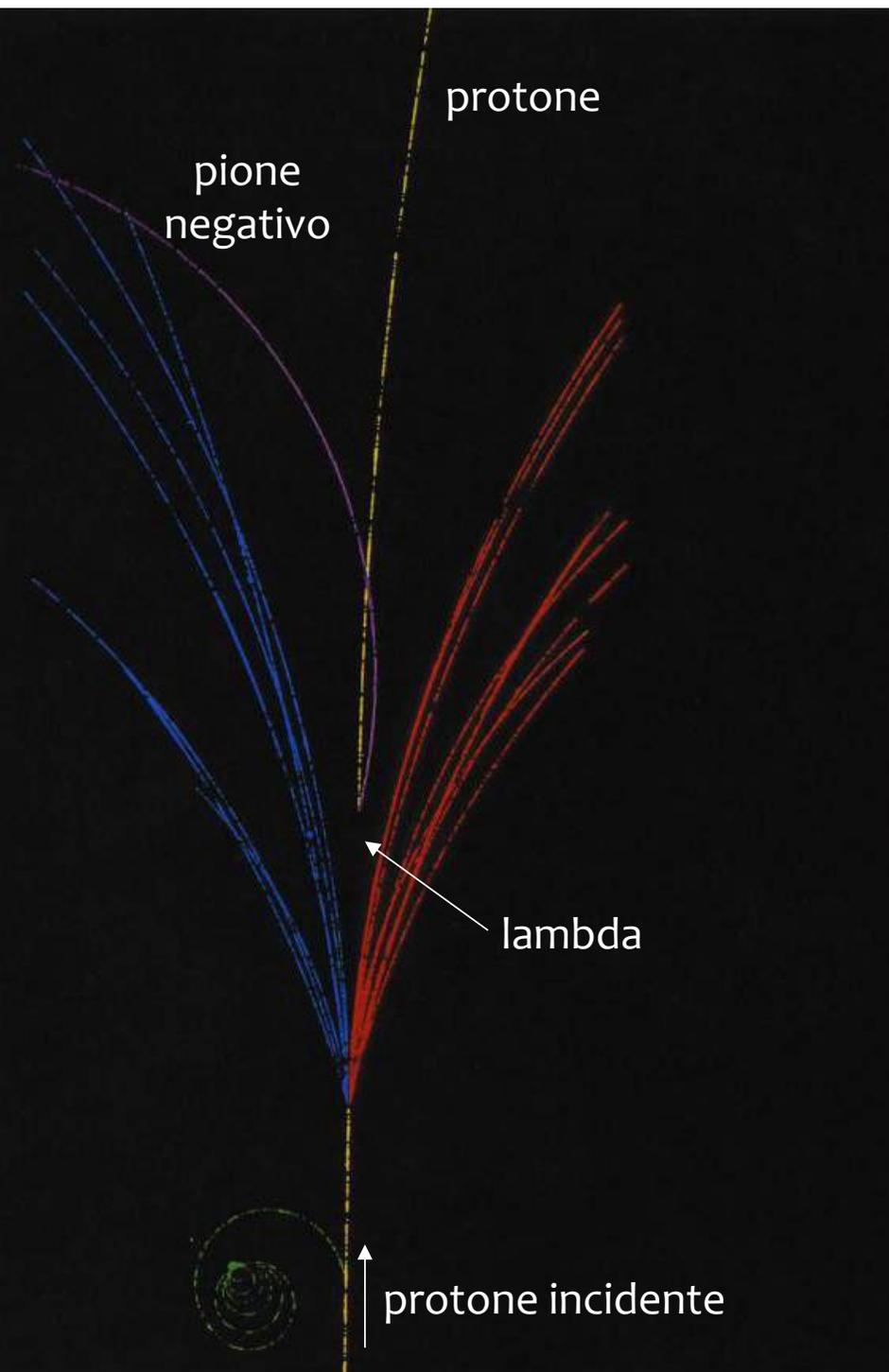
ha una vita media "stranamente" lunga



kaone
neutro

pione
positivo

pione
negativo



Lambda

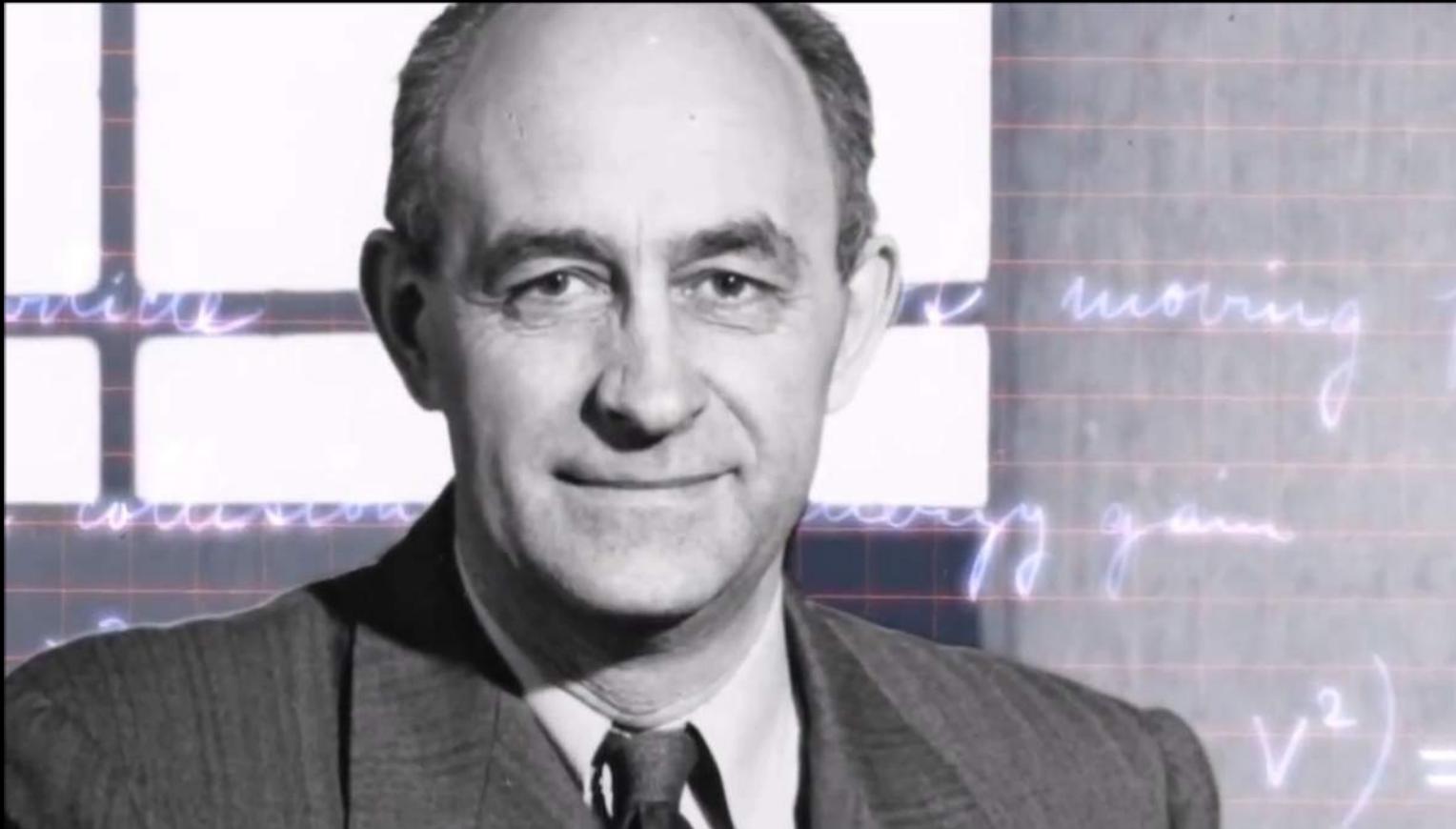
1951

Hopper e Biswas
espongono emulsioni
fotografiche su un pallone
aerostatico a 21000 m di
altezza e trovano il primo
iperbarione neutro

ha una vita media
“stranamente” lunga

Da dove vengono i Raggi Cosmici?

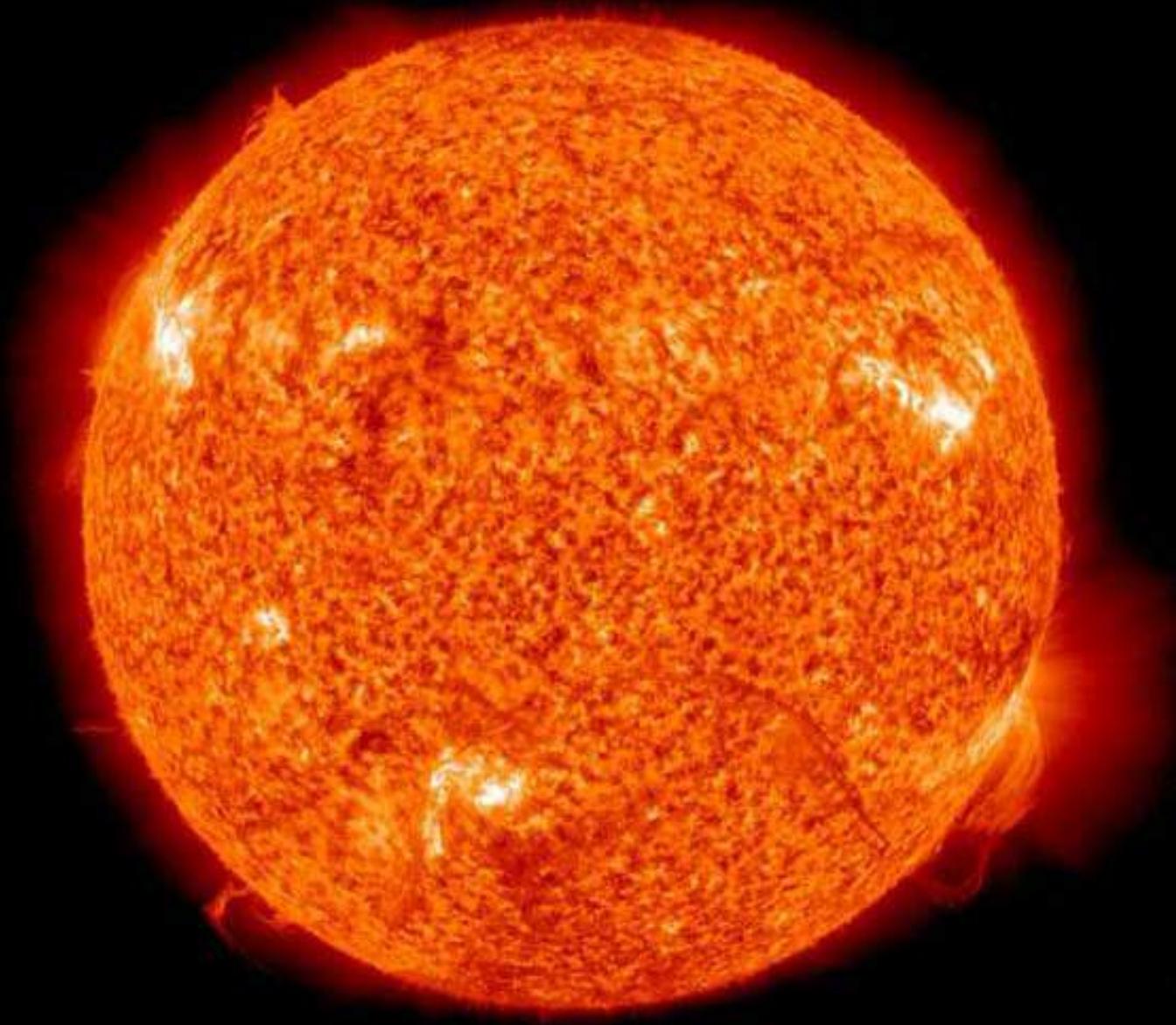
Enrico Fermi fu uno dei primi a dare una risposta

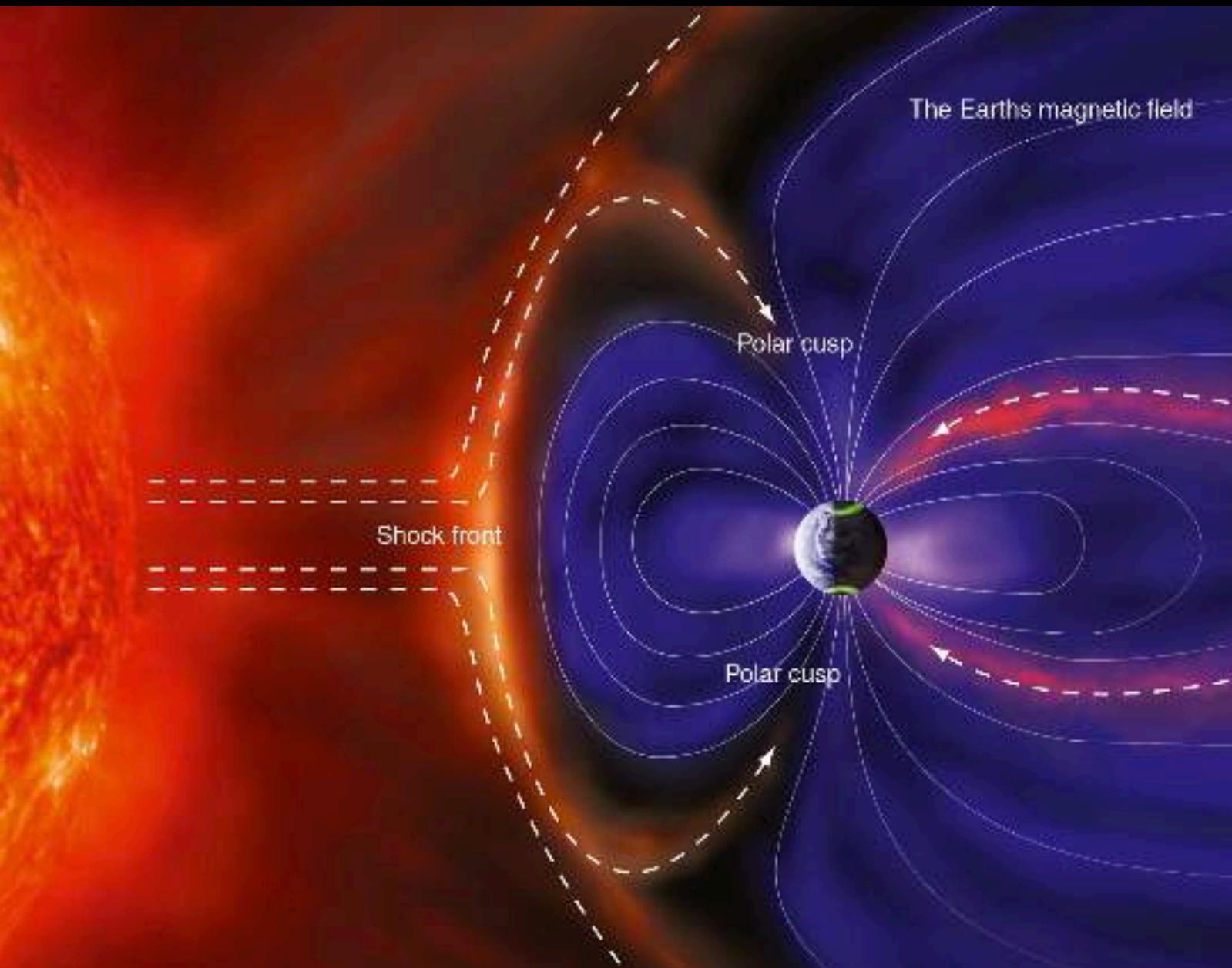


In realtà la loro origine è molto varia



Sole





I Raggi Cosmici
provenienti dal Sole
(vento solare)
giungono ai poli
infilandosi nelle linee
del campo magnetico
terrestre e vengono
accelerate ad una
velocità prossima
quella della luce

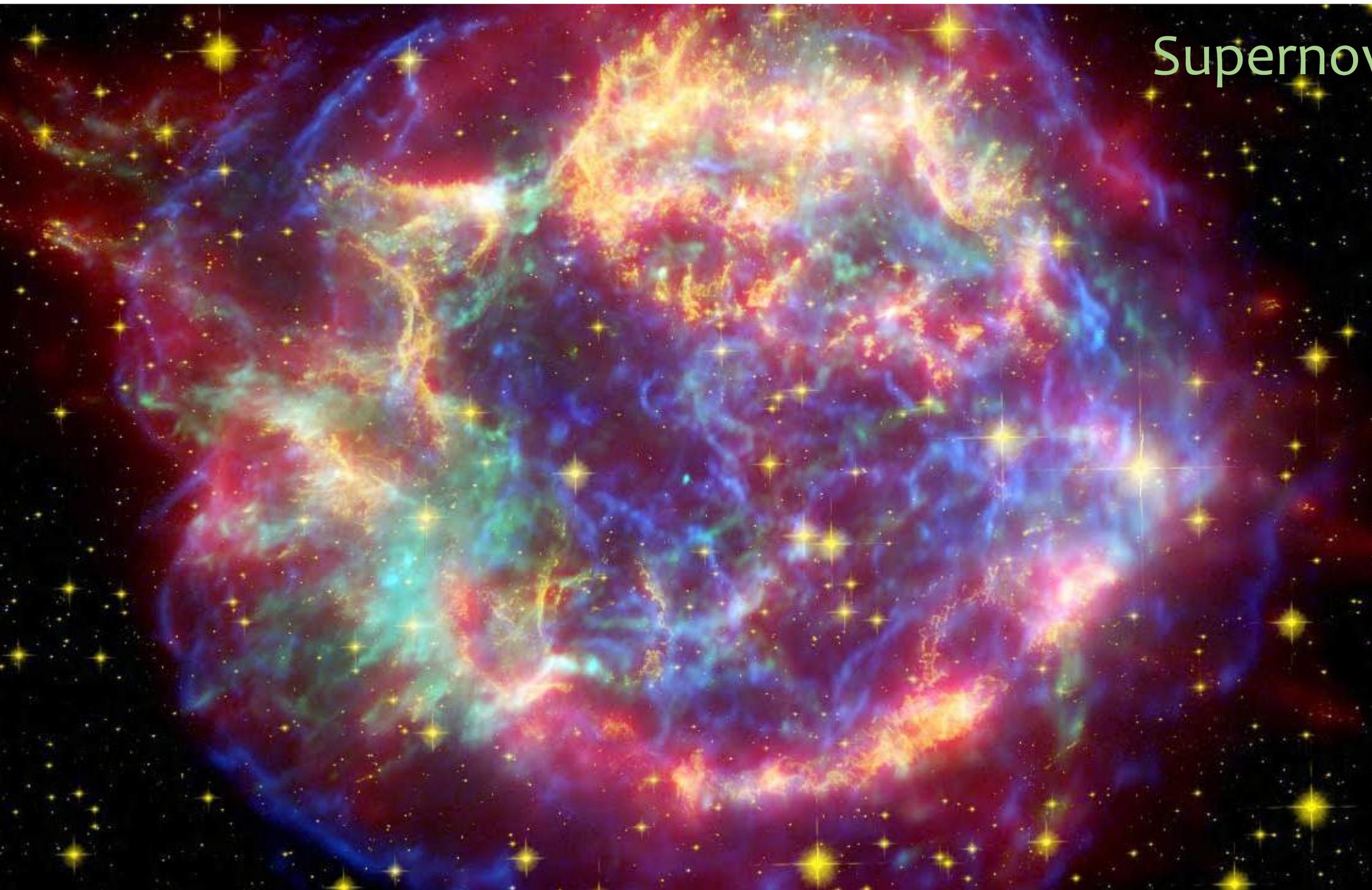
ai poli viene emessa
luce visibile per
fosforescenza





Stelle

Supernov



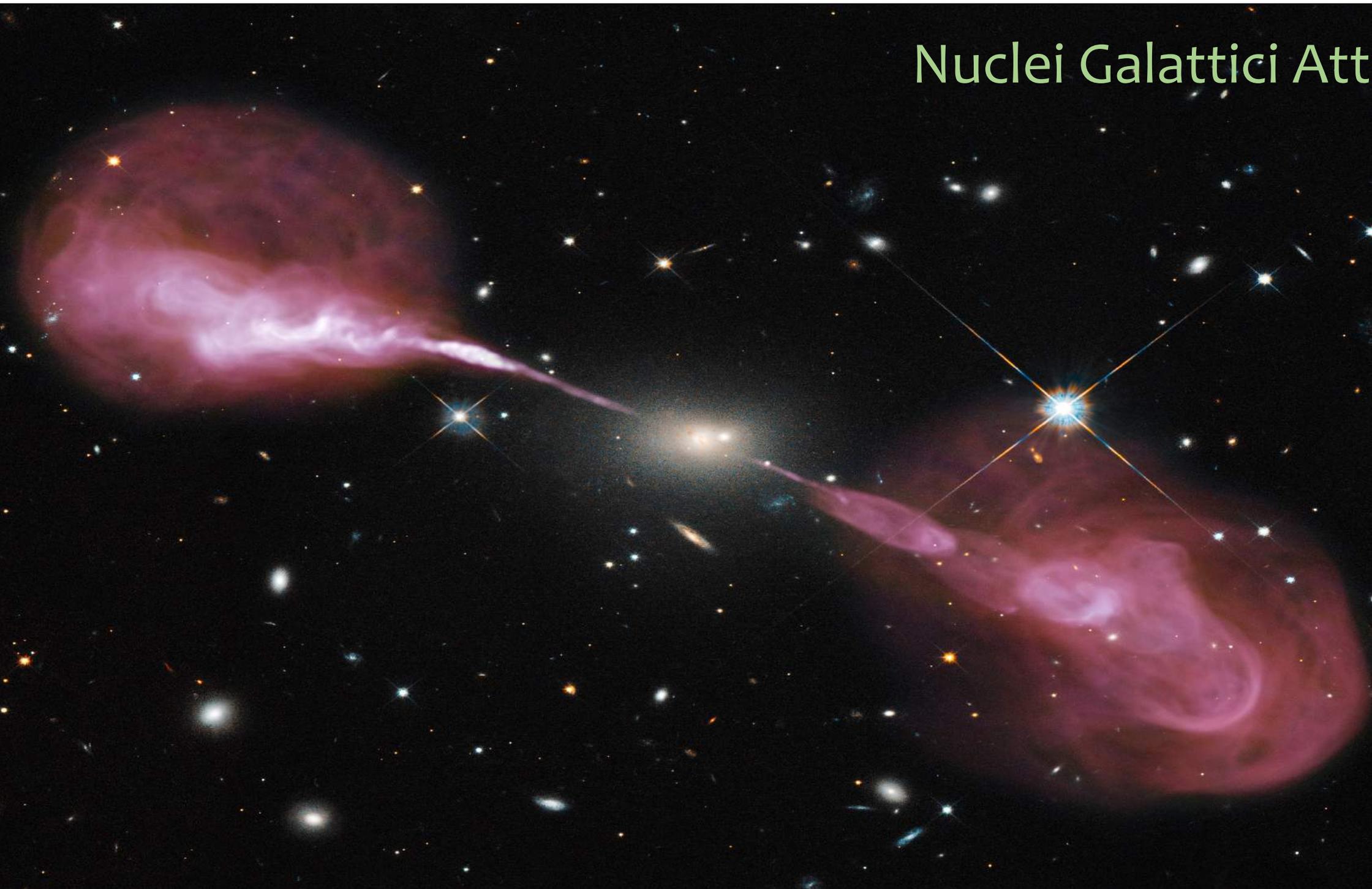
Quasar



Pulsar



Nuclei Galattici Att



Satelliti per Raggi Cosmici

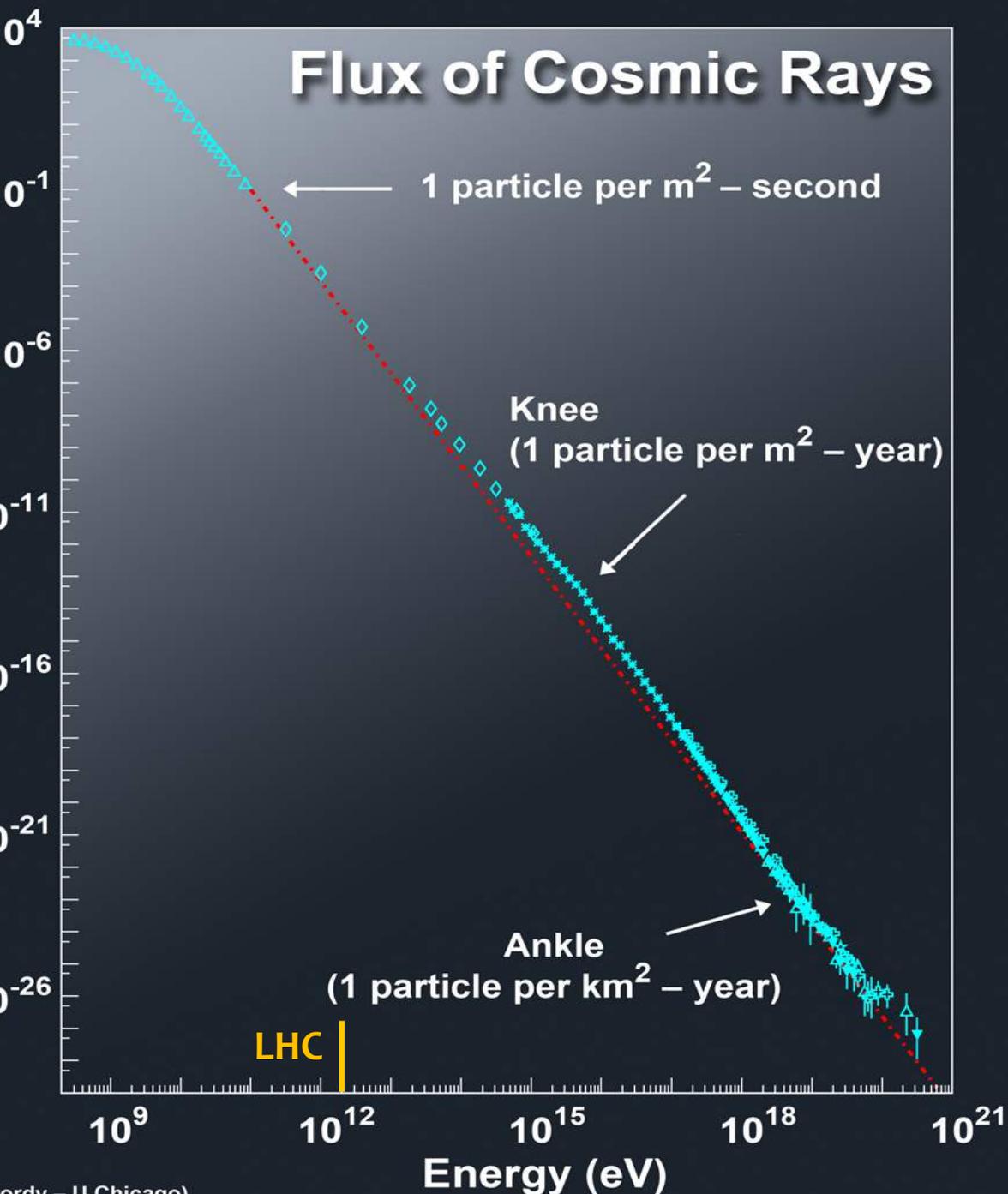
negli anni '90 studiamo in dettaglio la **composizione** e l'**energia** dei **Raggi Cosmici primari** grazie a numerosi **Satelliti**

Il più importante è **AMS (Alpha Magnetic Spectrometer)**
Lanciato dalla NASA con lo Space Shuttle Endeavour nel 2011
è tuttora in orbita sulla **ISS (Stazione Spaziale Internazionale)**



Samuel Ting
Nobel per la Fisica
ideatore e capo del
progetto AMS

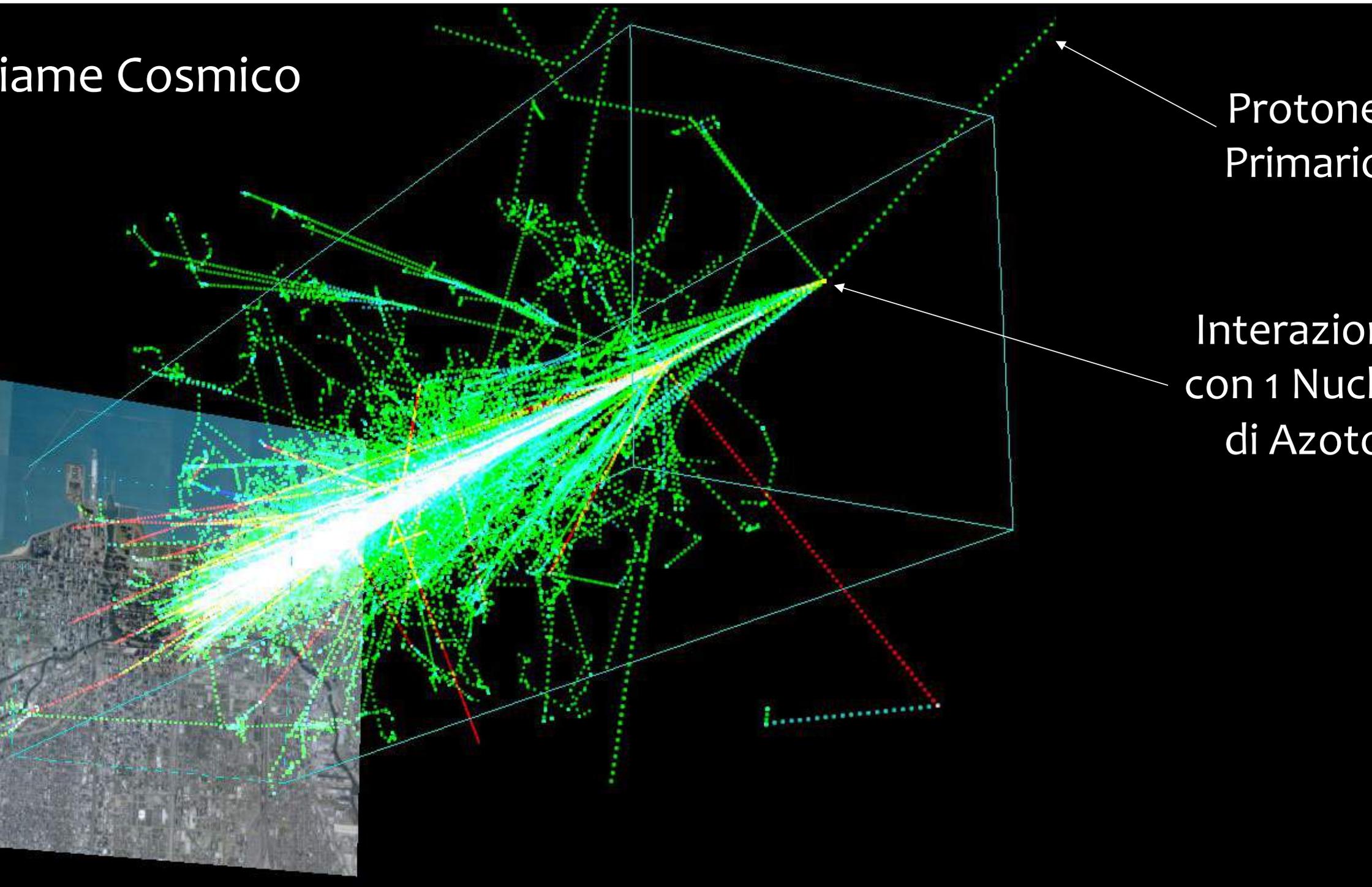




Energie $< 10^{15}$ eV
 Raggi Cosmici Galattici
 Sole
 Supernovae

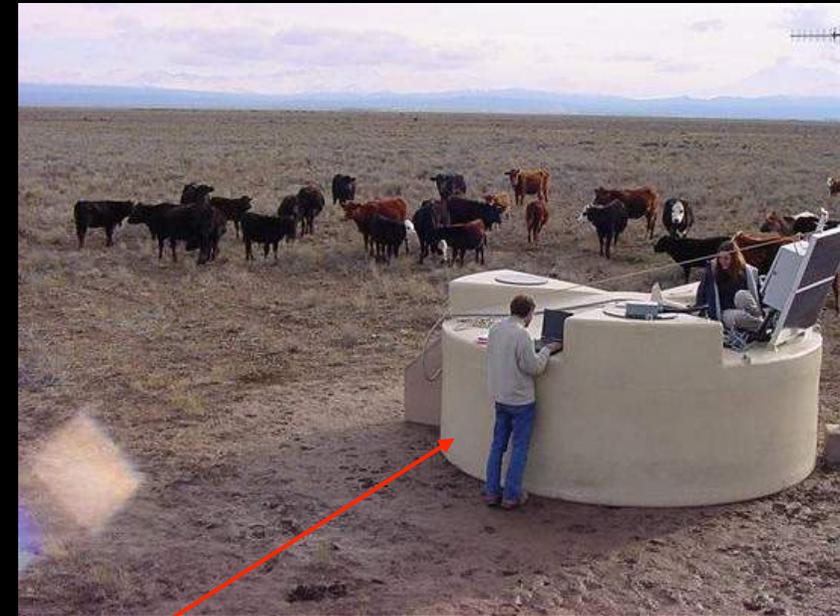
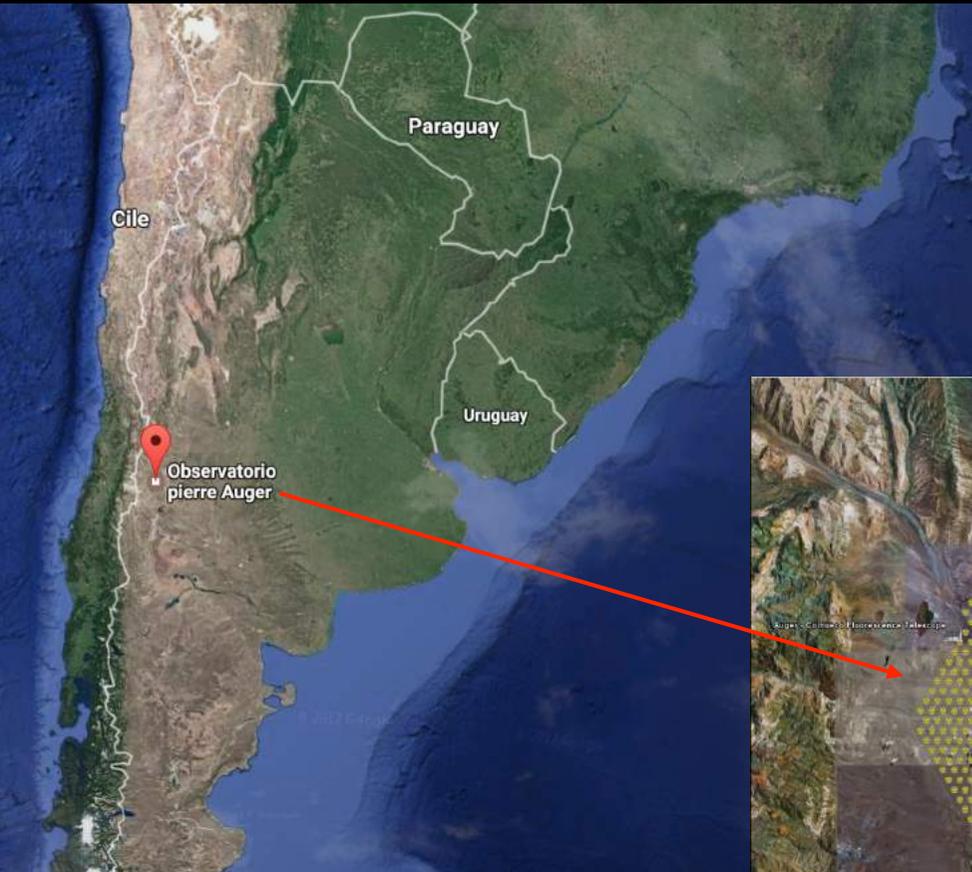
Energie $> 10^{15}$ eV
 Raggi Cosmici
 Extragalattici
 Pulsar
 Gamma Ray Burst
 Quasar

Uscite Cosmiche

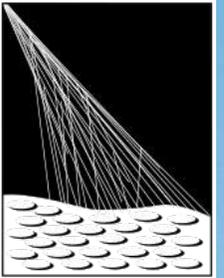


L'Osservatorio Pierre Auger

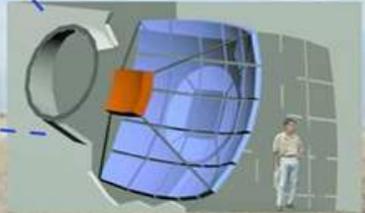
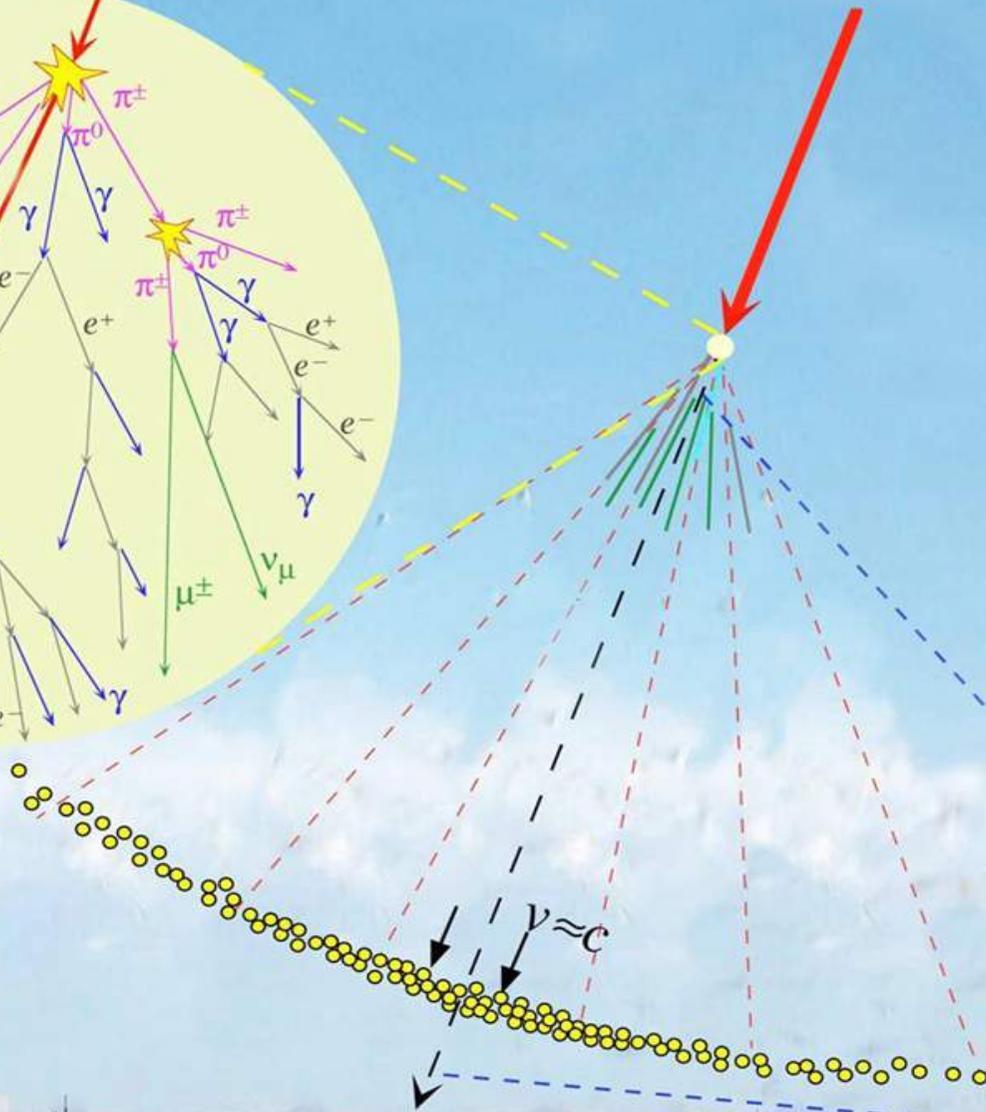
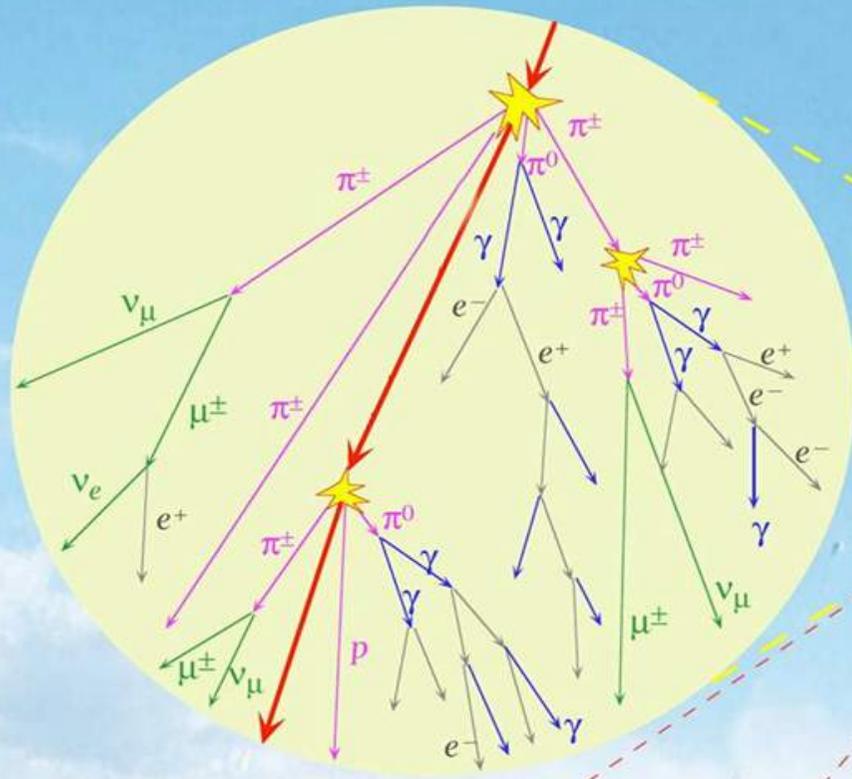
Argentina studia gli sciami cosmici di altissima energia



1600 rivelatori
su un'area di
3000 km²



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



1,5 km

ArduSiPM

ROBOT DOMESTICI
www.robot-domestici.it

Nome utente
Utente dimenticato? Password dimenticata?

Prodotti Chi siamo Contatti MEPA Supporto KIT Sviluppo progetti Idea

Cerca prodotto

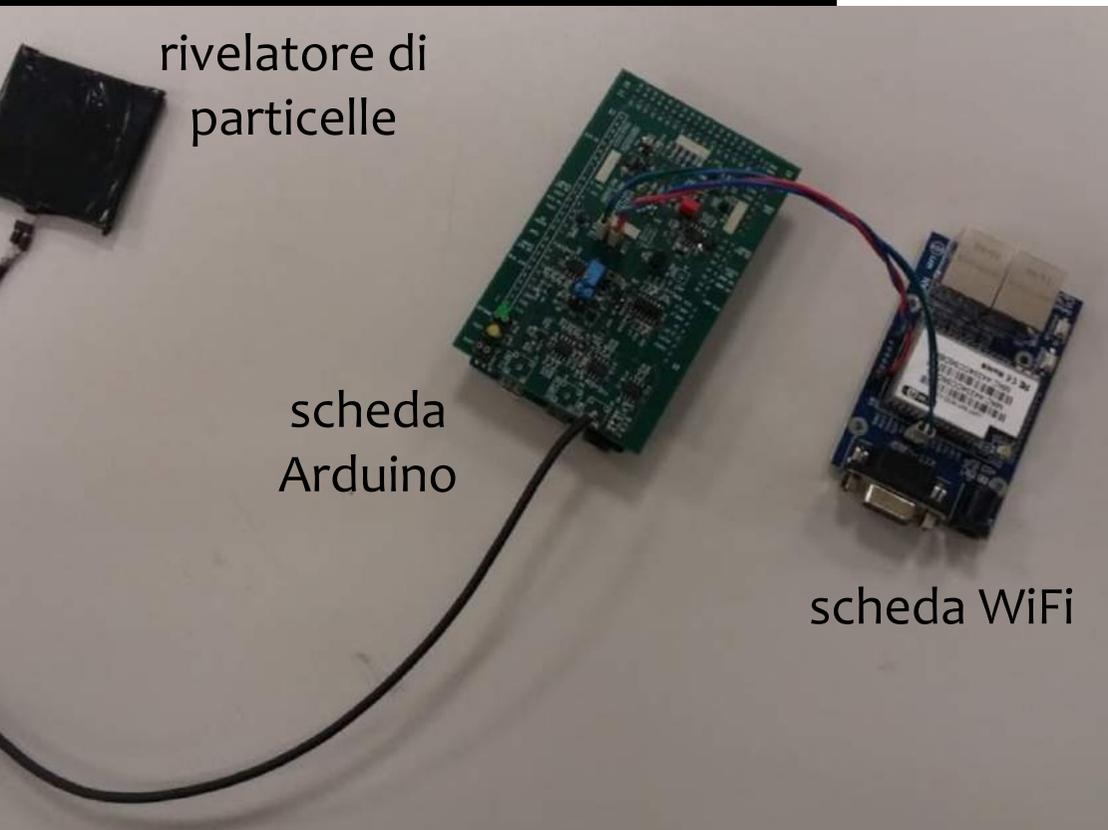
Categorie ▶ Robot Domestici Store Officine Robot Domestici ▶

Sistema di misura ArduSiPM Shield KIT
ArduSiPM - Un rivelatore di raggi cosmici e radiazioni nucleari
COD : RD-ArduSiPMKIT

451,53 € (excl. VAT)
550,87 € (incl. IVA)

Disponibilità : ●

550,87 €

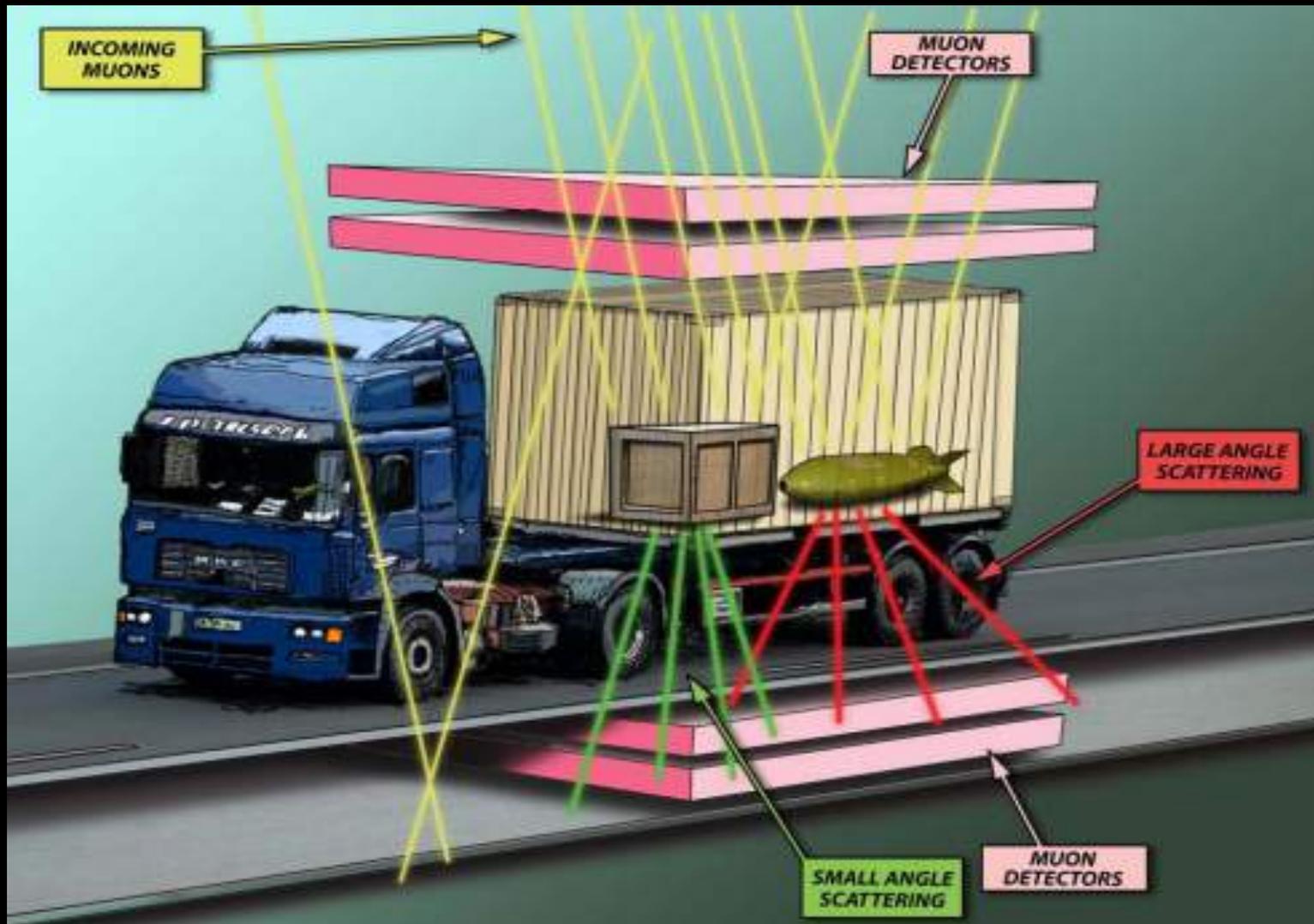


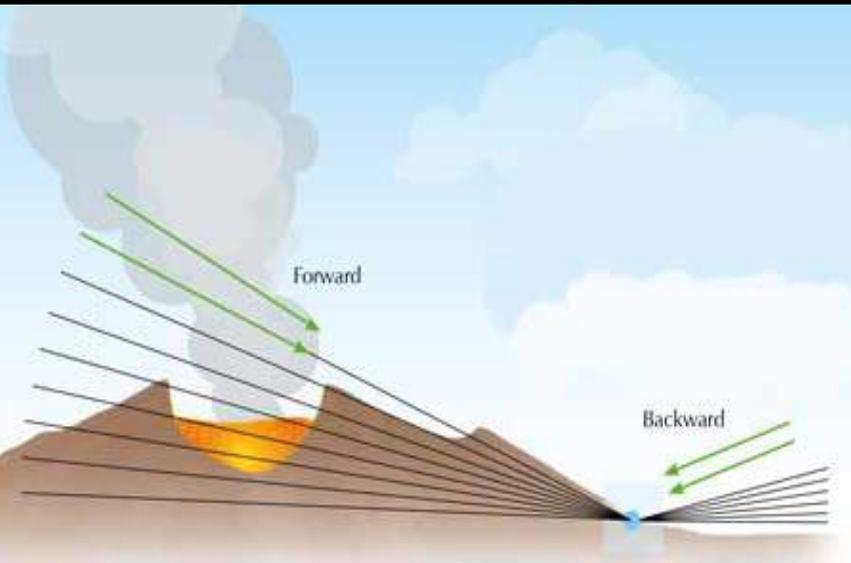
Un rivelatore di Raggi Cosmici portatile ed economico



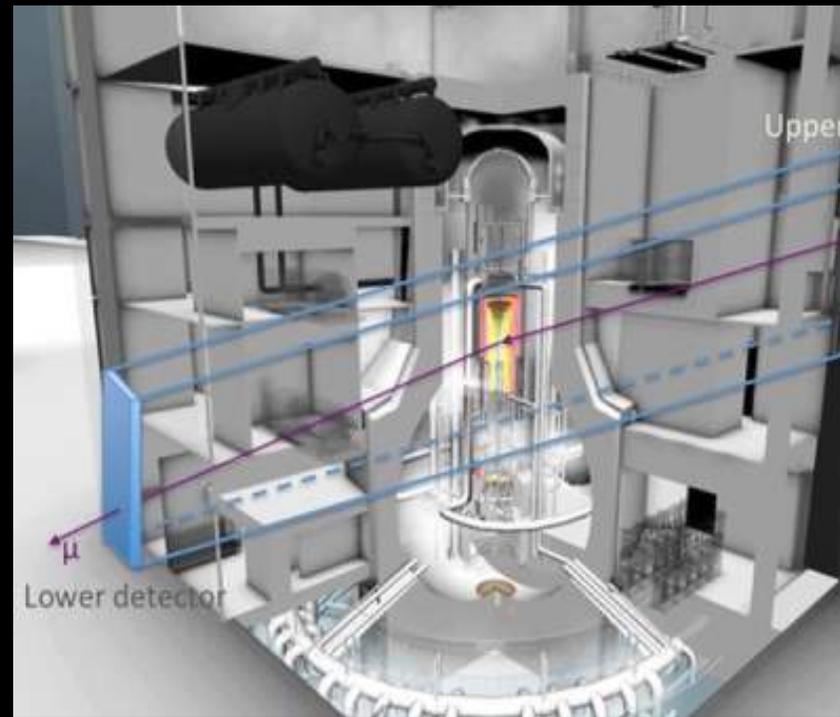
omografia con i
Muoni Cosmici

misurando l'angolo con cui vengono deflessi i Raggi Cosmici possiamo capire se viene trasportato **materiale pericoloso** (come l'**Uranio** o il **Plutonio**)



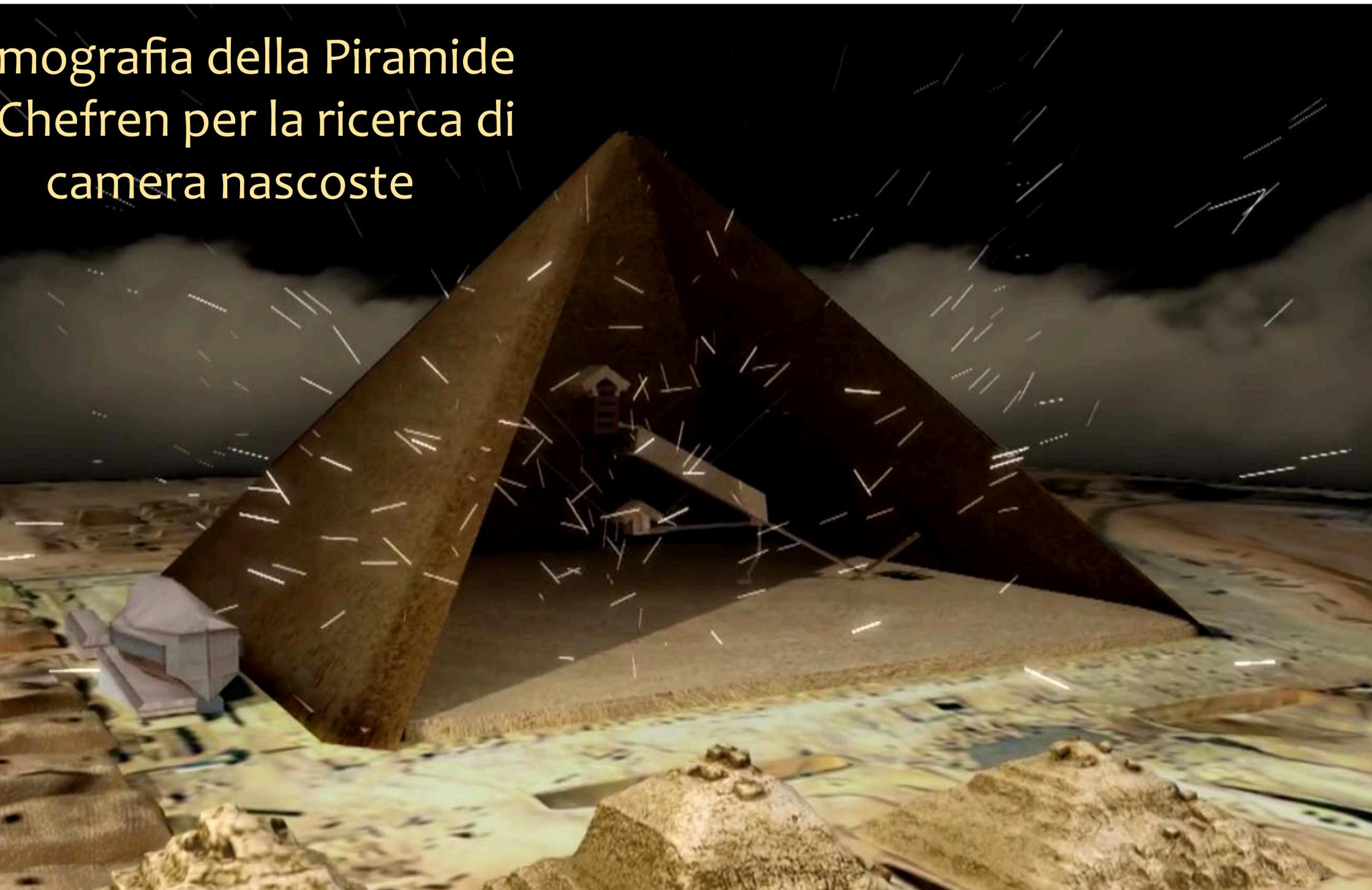


Tomografia della camera
magmatica del Vesuvio



Tomografia del nocciolo del
reattore A di Fukushima Daiichi

mografia della Piramide
Chefren per la ricerca di
camera nascoste



Messaggeri dallo Spazio profondo

Non solo Raggi Cosmici piovono sulla Terra

luce, raggi X, raggi gamma, neutrini, onde gravitazionali
da ognuno di questi messaggeri impariamo qualcosa

