



La fisica delle astroparticelle

La Fisica delle astroparticelle

Fisica delle particelle

come le cose funzionano a livello elementare

Creo e accelero una particella

La faccio scontrare, la disintegro e la studio

Astrofisica

com'è l'Universo a livello macroscopico

Cosa vediamo dell'universo?

Lo osservo e lo studio

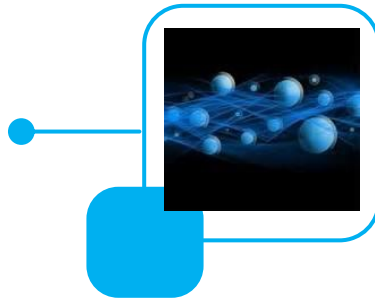
Unisce l'infinitamente piccolo con l'infinitamente grande

Si occupa di raggi cosmici, neutrini, onde gravitazionali, raggi gamma di altissima energia, particelle rare (indizi su asimmetria tra materia e antimateria), materia oscura

I messaggeri cosmici

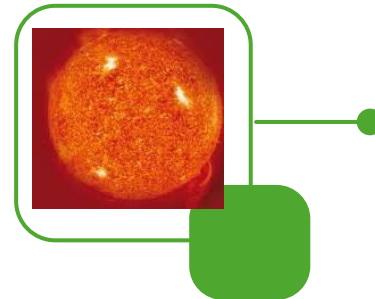
FOTONE

Particella con massa nulla
composta solo di pura energia



NEUTRINI

Particella comunissima ma
sfuggente, non interagisce



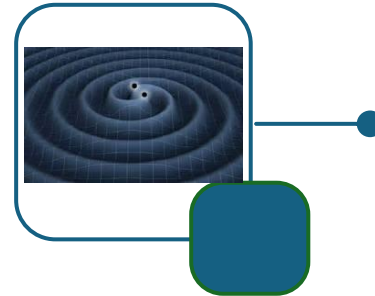
RAGGI COSMICI

Particelle cariche che
racchiudono tutto ciò che
c'è da sapere sulle stelle

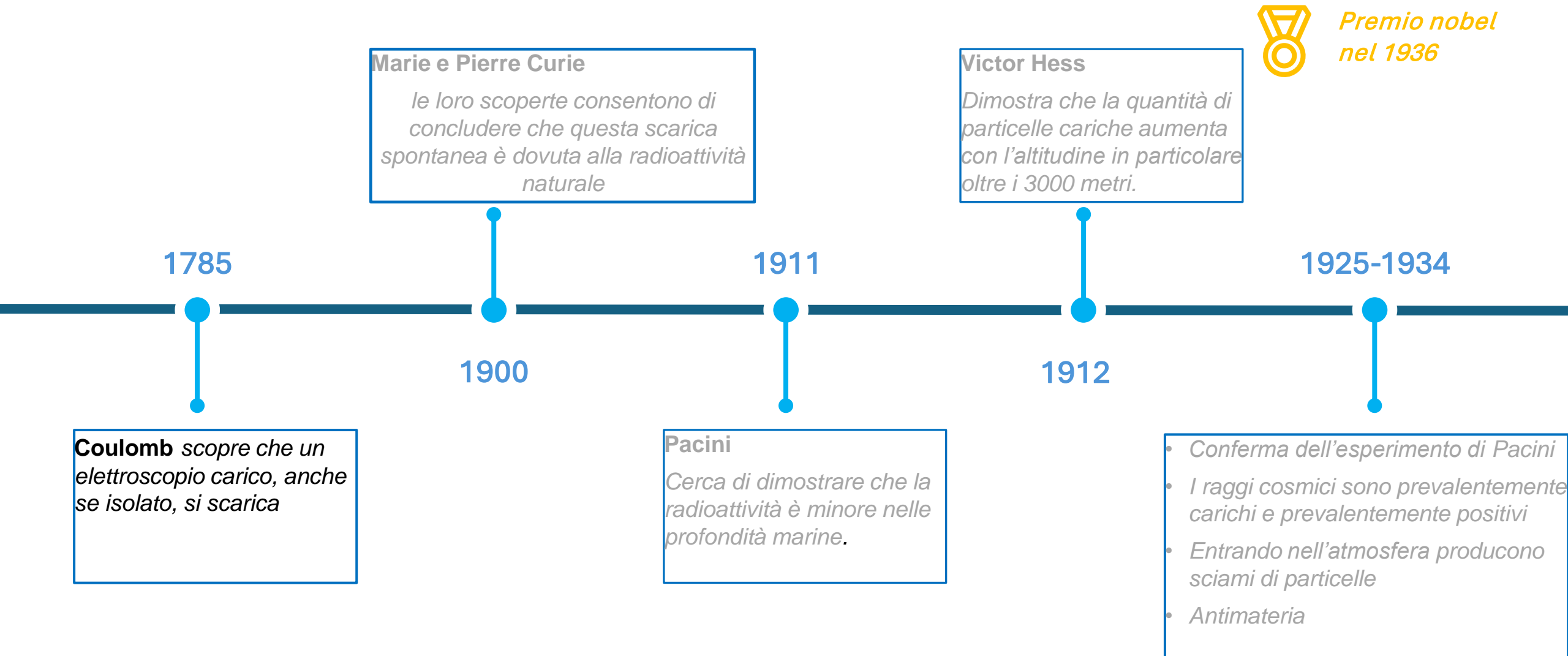


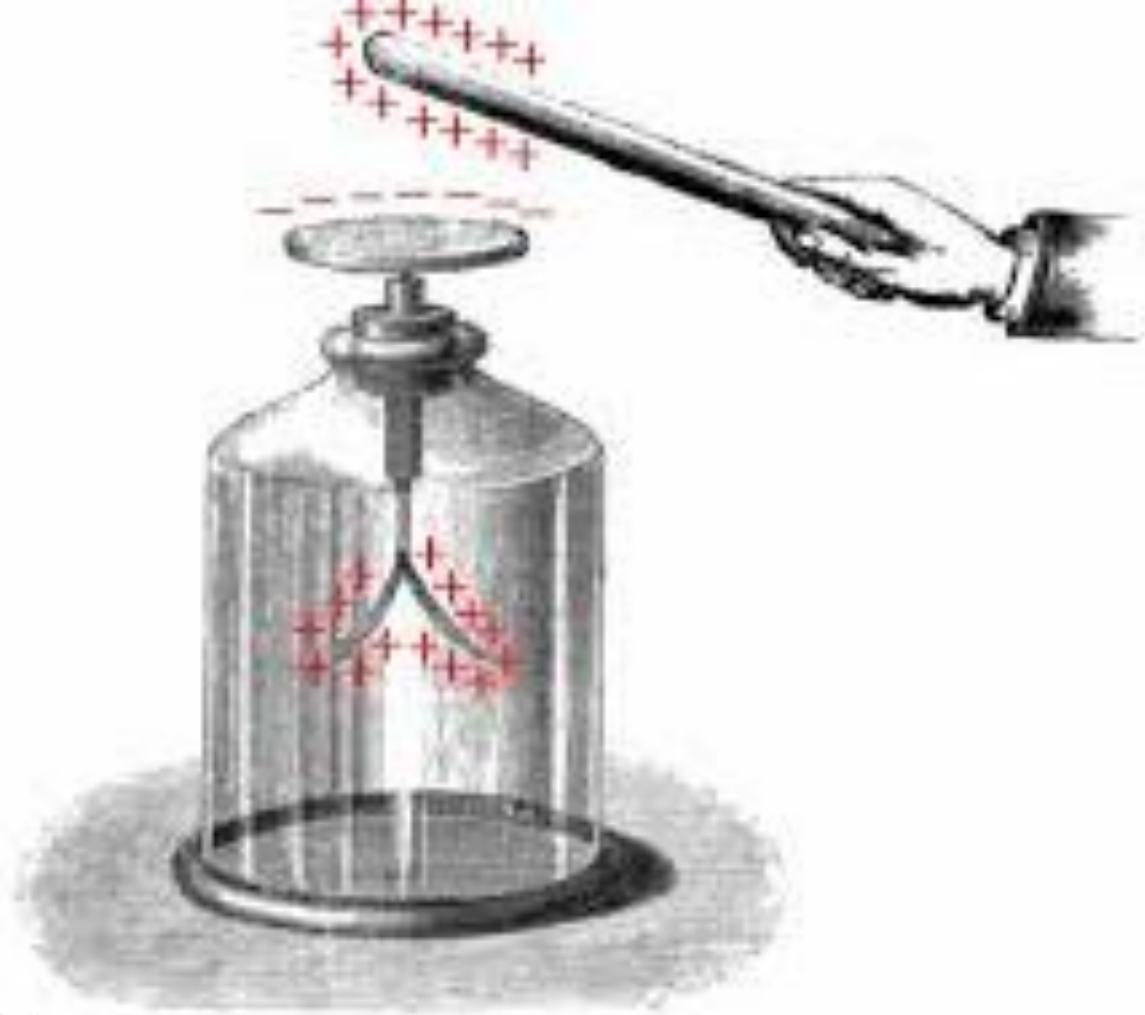
ONDE GRAVITAZIONALI

Prodotte dall'accelerazione
di masse che deformano lo
spazio-tempo



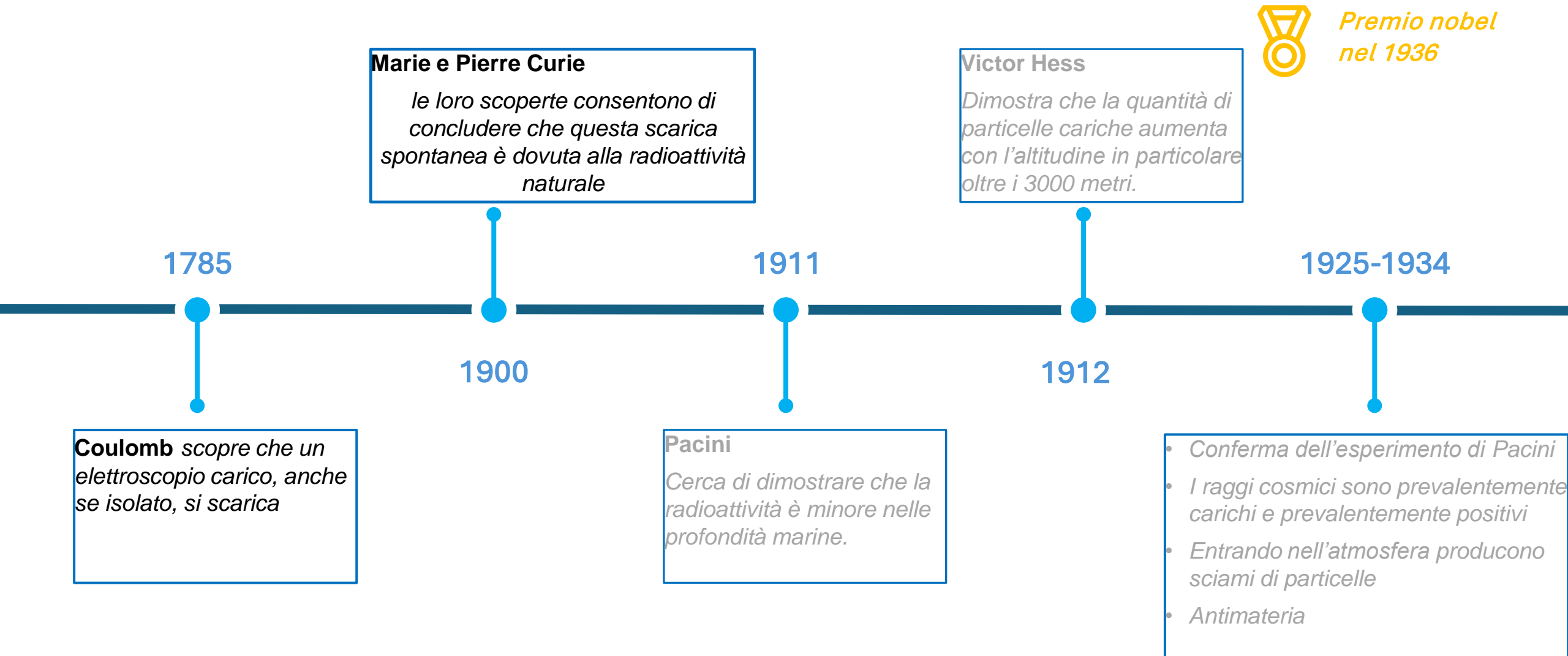
La storia dei raggi cosmici





Charles Augustin de Coulomb - 1785

La storia dei raggi cosmici



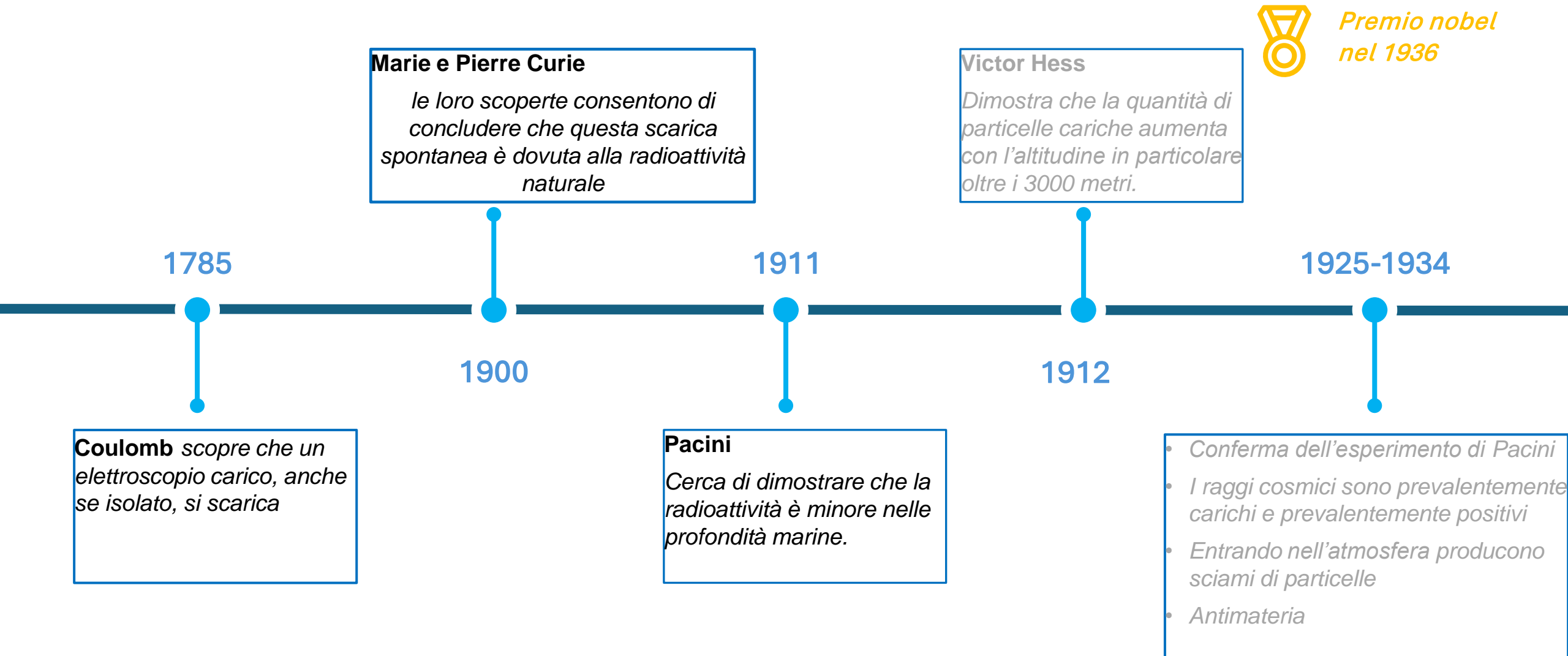


Marie Curie
e Pierre
Curie

Padre Wulf - 1900



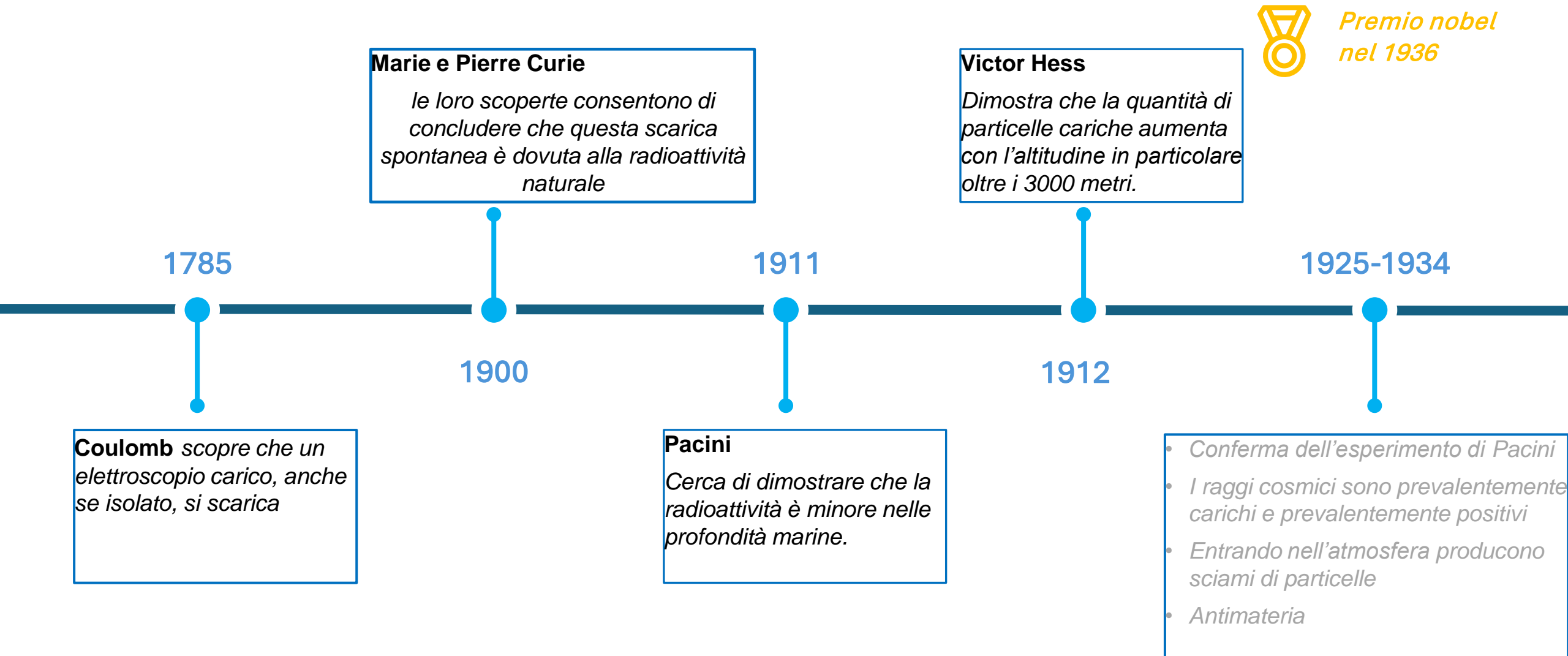
La storia dei raggi cosmici



Domenico Pacini 1911



La storia dei raggi cosmici



Victor Hesse 1912

The Nobel Prize in Physics 1936



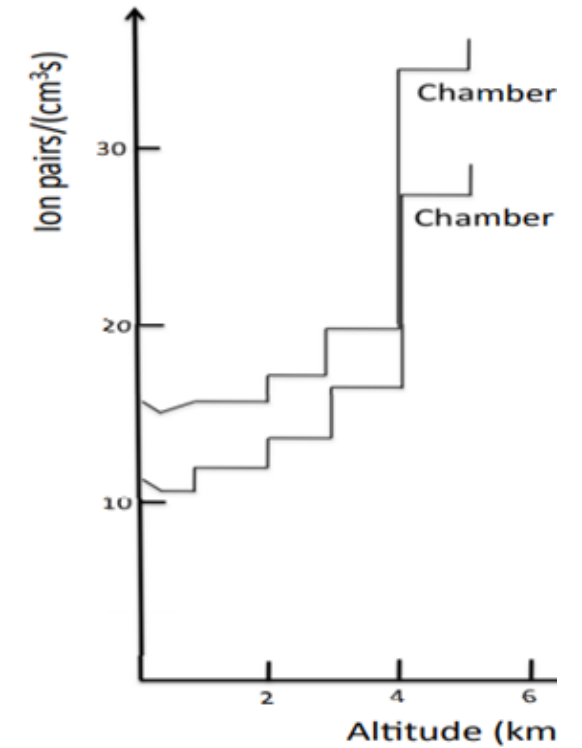
Victor Franz Hess
Prize share: 50



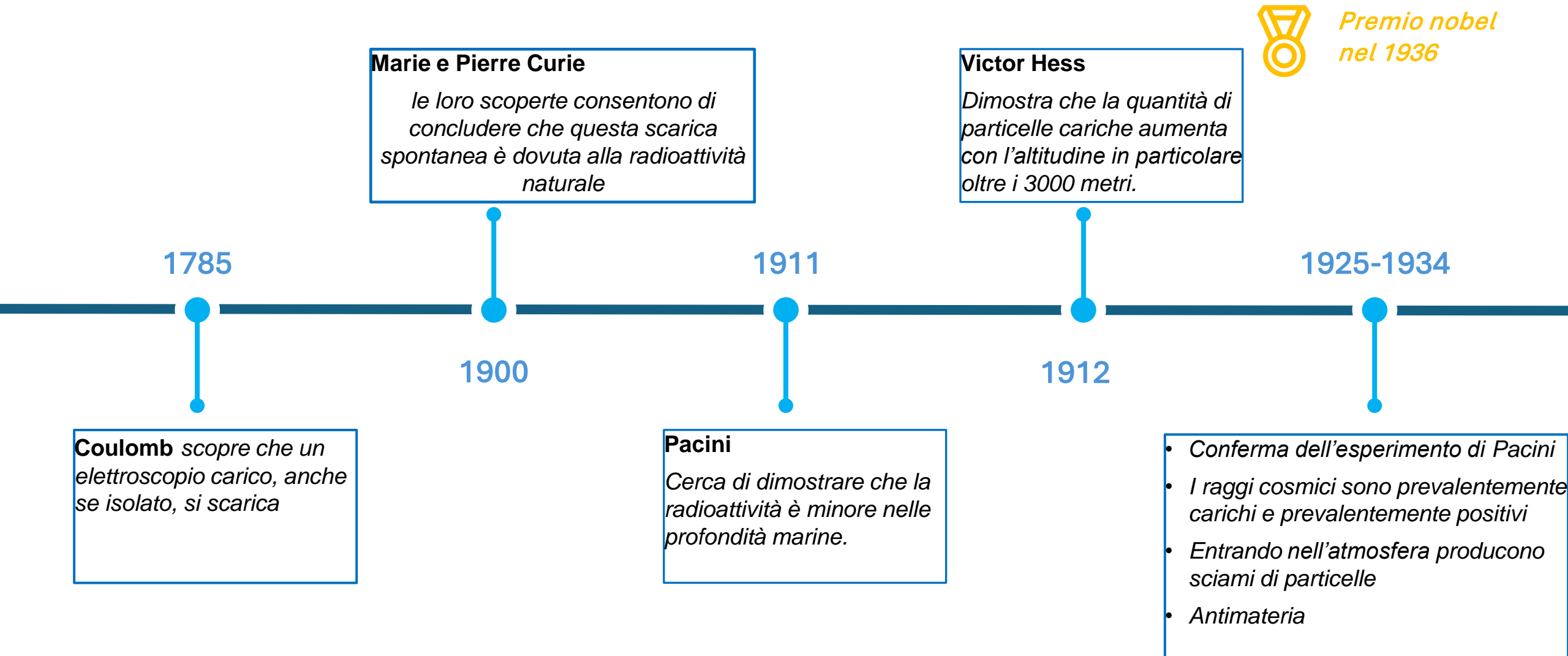
Carl David Anderson
Prize share: 50

The Nobel Prize in Physics 1936 was divided equally between Victor Franz Hess "for his discovery of cosmic radiation" and Carl David Anderson "for his discovery of the positron".

Photo: Copyright © The Nobel Foundation



La storia dei raggi cosmici

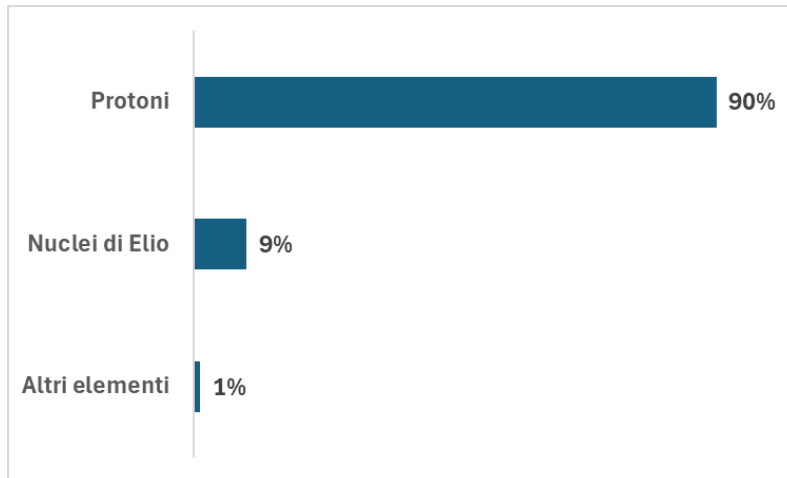


I raggi cosmici

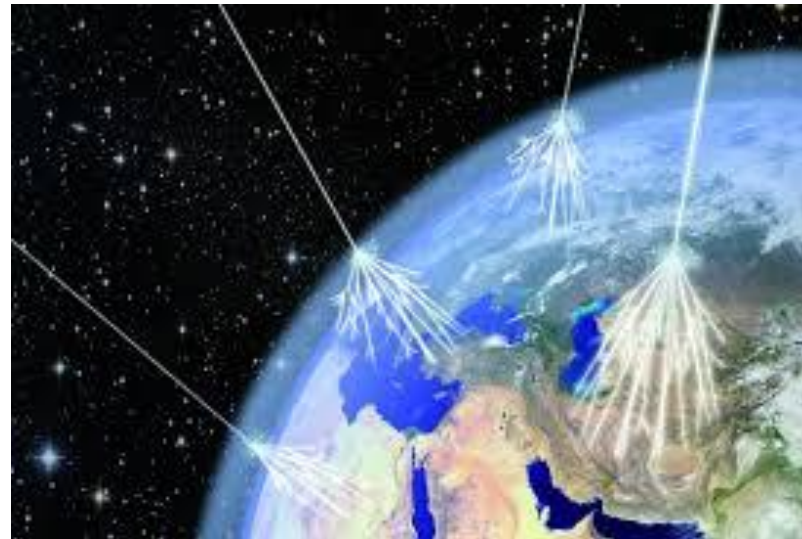
Particelle ad altissima energia provenienti dal cosmo che urtano l'atmosfera terrestre apparentemente da ogni direzione a velocità prossime a quelle della luce

Raggi cosmici primari

direttamente da sorgenti cosmiche

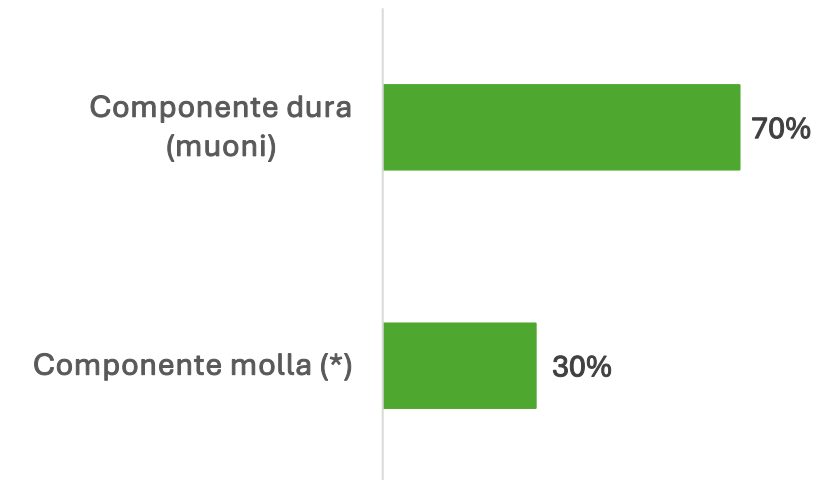


Solo tracce di antimateria



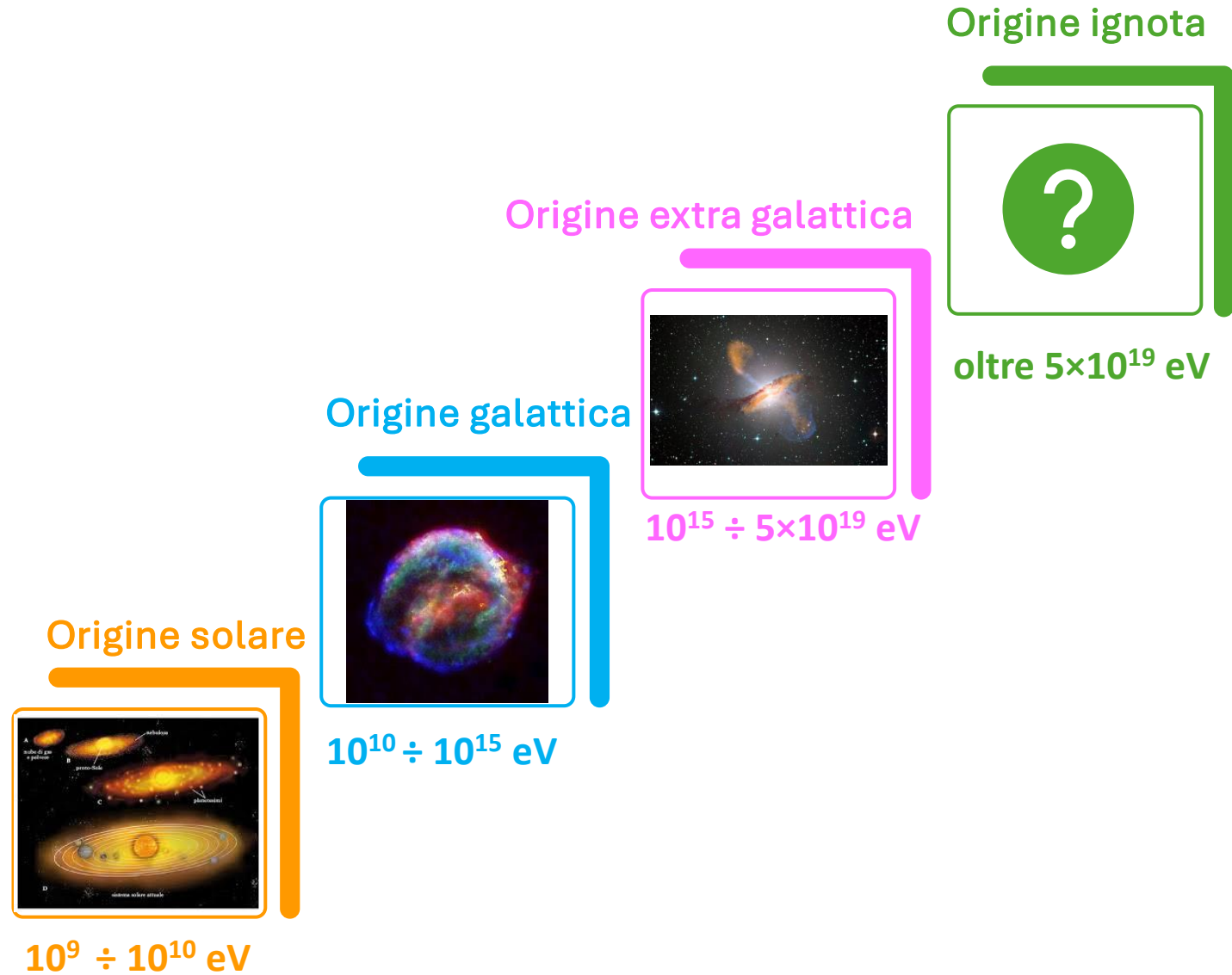
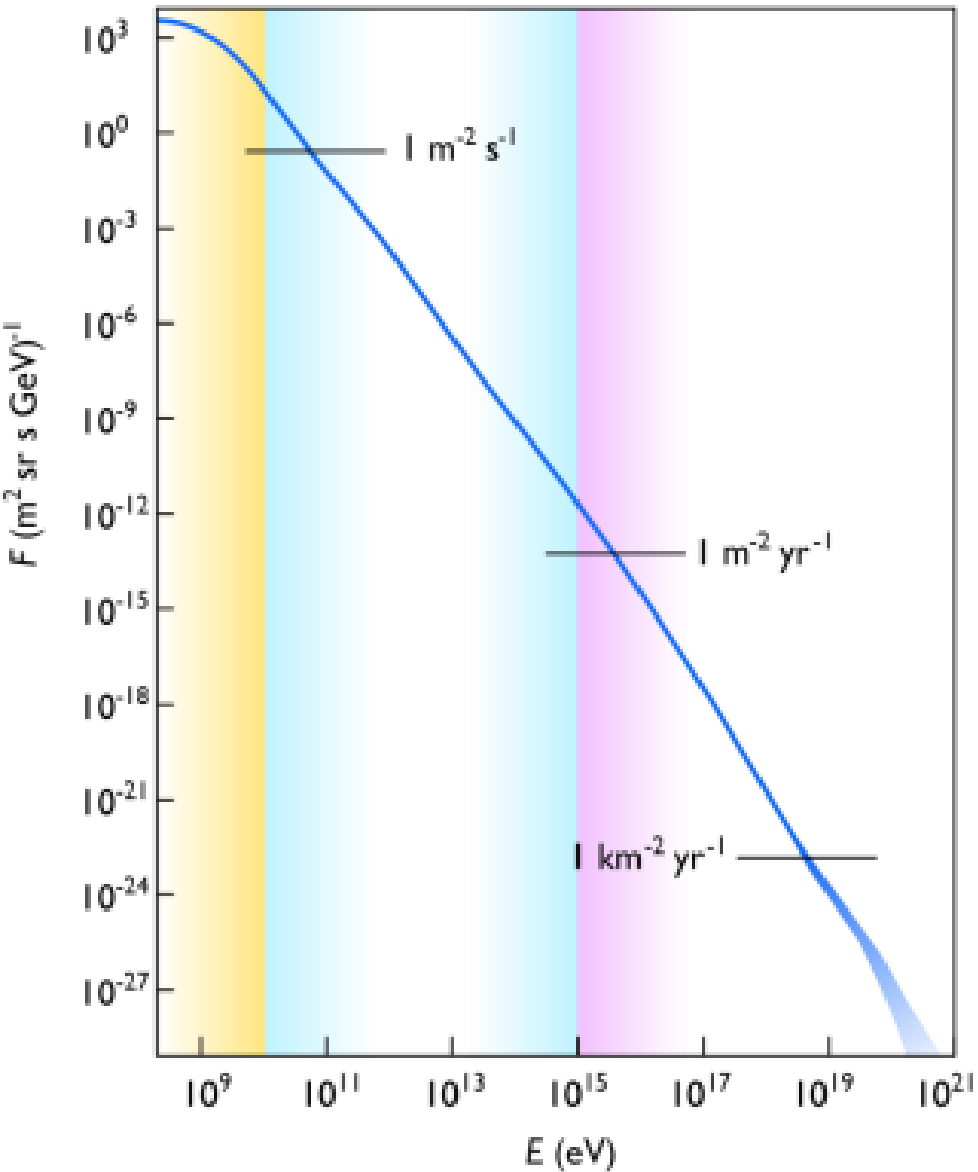
Raggi cosmici secondari

particelle da collisione con atmosfera



(*) particelle di bassa energia: *pioni, kaoni, neutroni, fotoni, elettroni, positroni*
Muoni, particelle molto penetranti, arrivano fino al livello del suolo

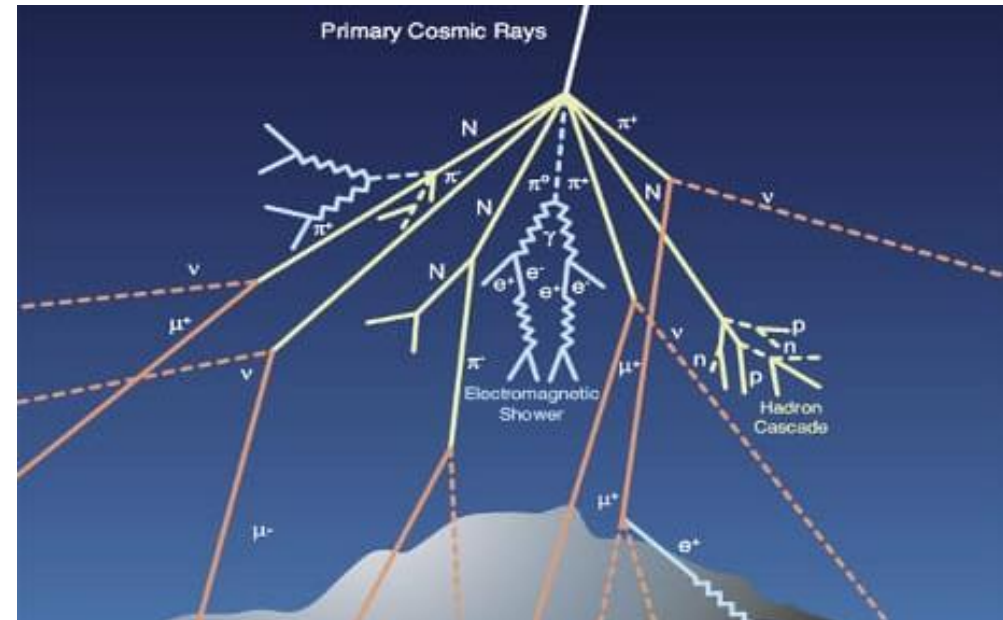
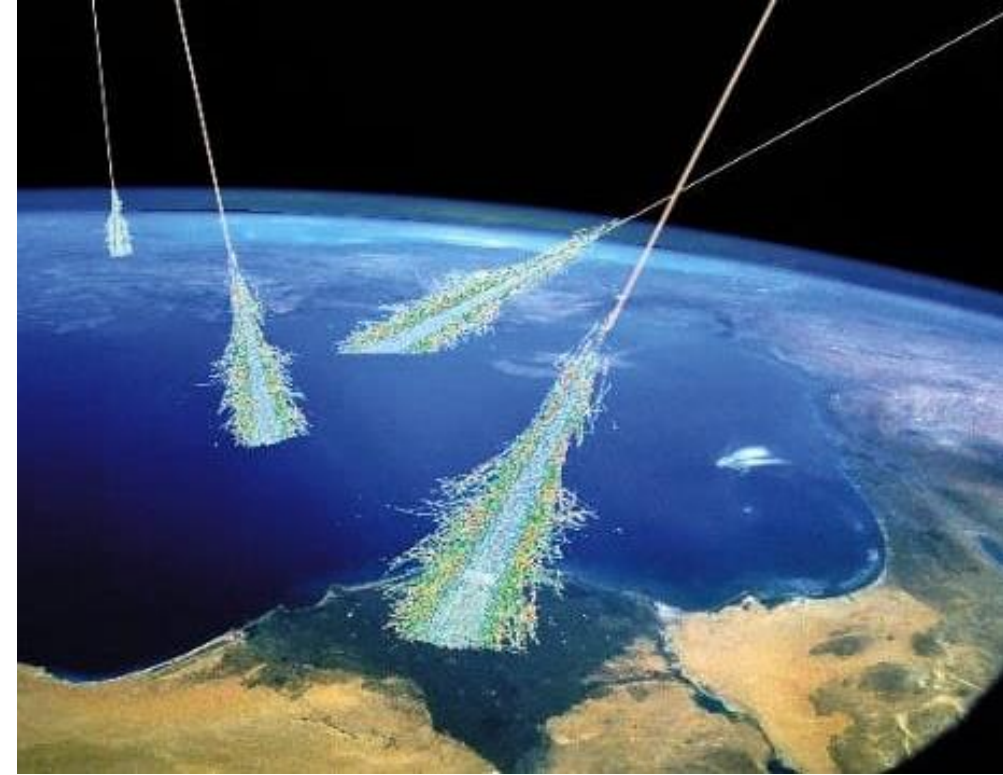
Energia e sorgenti dei raggi cosmici primari



— Sciami atmosferici di particelle

Quando una particella dei raggi cosmici si scontra con una molecola dell'atmosfera terrestre, genera una cascata di particelle secondarie.

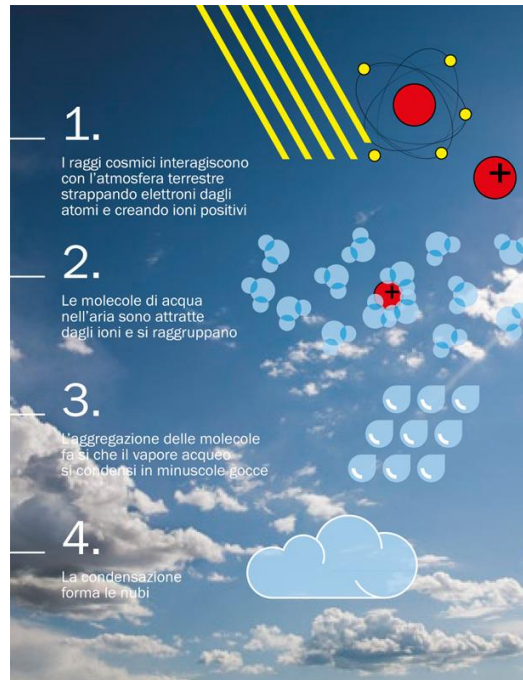
Da un singolo protone emerge una quantità incredibile di particelle: mentre i barioni e i mesoni, come i pioni si “estinguono” in alta quota, i muoni insieme a qualche particella elettromagnetica (elettroni e fotoni) e ai neutrini raggiungono il suolo.



I raggi cosmici nella nostra vita

Interazione con l'atmosfera

Possono modificare la chimica dell'atmosfera interagendo con le molecole atmosferiche (conseguenze su clima, meteorologia e sulla capacità dell'atmosfera di proteggerci dai raggi ultravioletti)

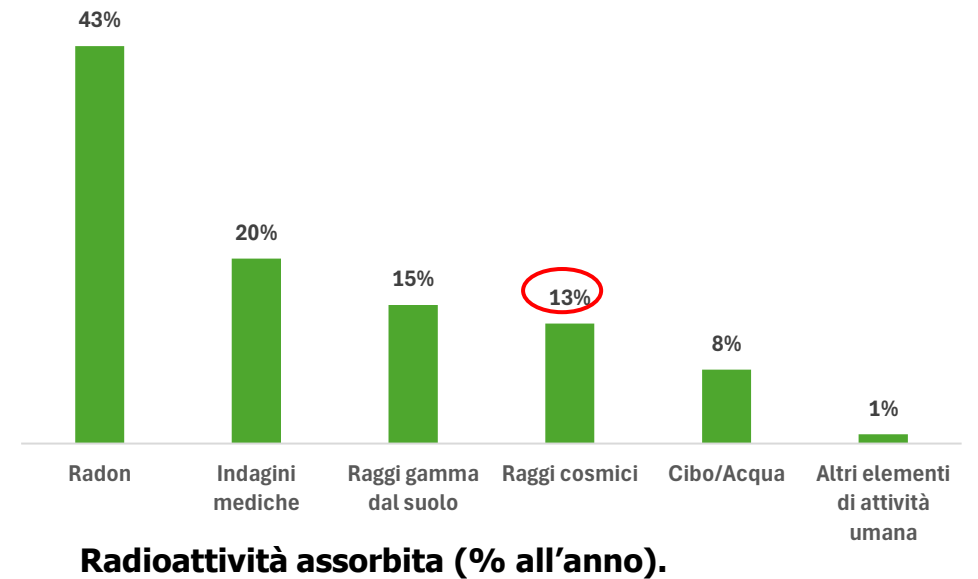


Possibile rapporto tra raggi cosmici galattici e formazione delle nuvole



Interazione con esseri viventi

Danni al DNA (mutazioni e aumento del rischio di cancro)



E adesso?

Cosa sappiamo

- I raggi cosmici sono per lo più protoni
- La loro provenienza anche se la soglia tra raggi cosmici galattici ed extra galattici è ancora incerta
- come vengono prodotti
- Il loro spettro elettromagnetico
- Come viaggiano nello spazio

Fisica delle astroparticelle ha attratto giovani scienziati

- Sviluppo di nuove idee
- Realizzazione di nuove tecniche
- Individuazione di nuovi misteri



Rilevatori di neutrini e onde gravitazionali più sensibili



Telescopi in orbita per rilevare protoni e neutroni ad alte energie



Misurazioni di altissima qualità di ampia gamma di particelle



Ricerca su materia e energia oscura



Grazie per l'attenzione