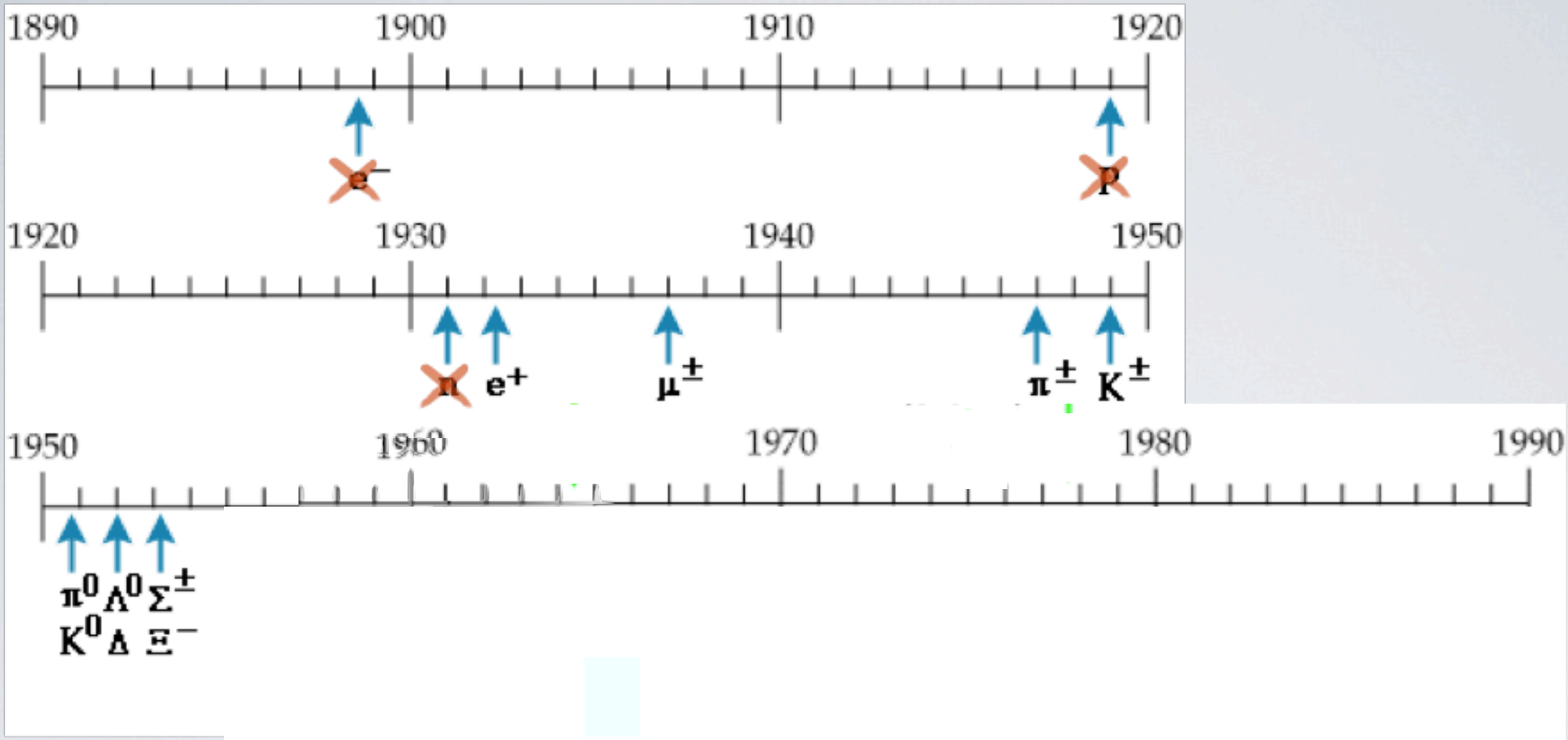
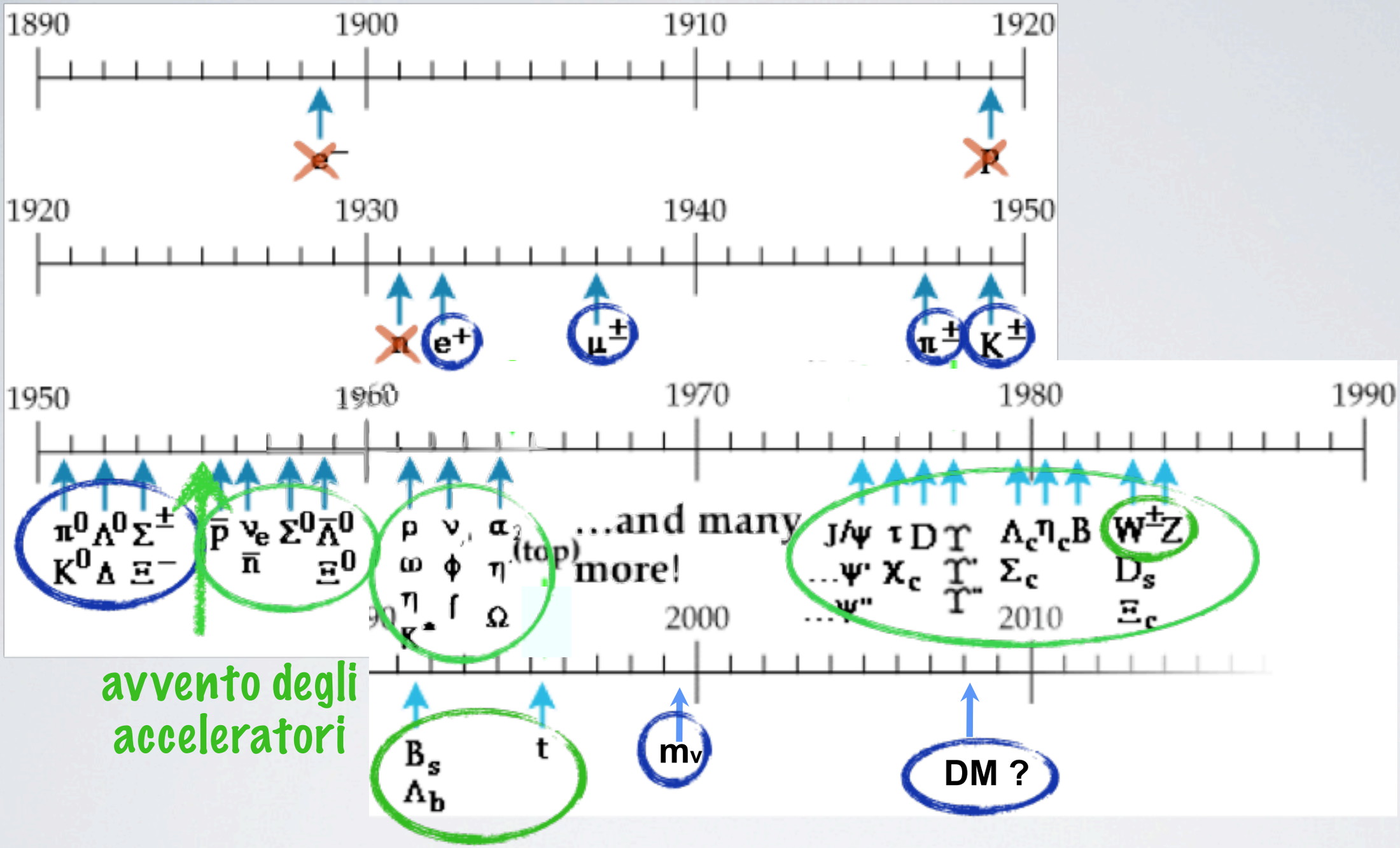
Chiaramente scienza

IStituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti
9 marzo 2011

Roberto Battiston
Università di Perugia


1890
1900
1910
1920
e⁻
p
1920
1930
1940
1950
π
e⁺
μ±
π±
K±
1950
1960
1970
1980
1990
π⁰ Λ⁰ Σ±
K⁰ Δ Ξ⁻



avvento degli acceleratori

1910
1955

La nascita della fisica delle particelle elementari deriva dai raggi cosmici

1955
oggi

Trionfo del Modello Standard delle interazioni fondamentali

...oggi lo studio della radiazione cosmica mostra nuovamente il suo potenziale di scoperta!.....

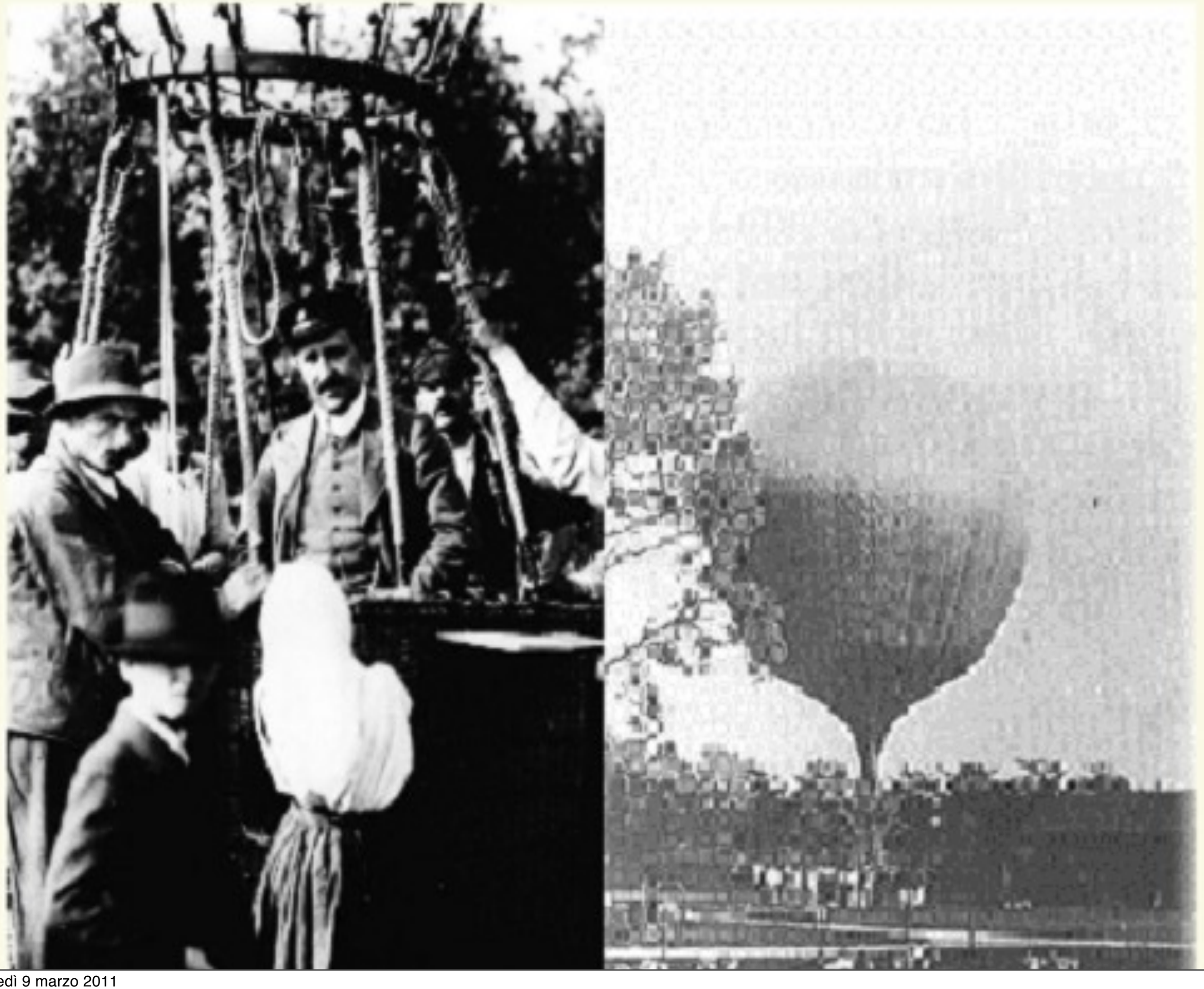
RIPRODUZIONE DELL'ELETTROSCOPIO DI WULF, USATO DA VICTOR HESS PER SCOPRIRE L'ESISTENZA DEI RAGGI COSMICI UTILIZZANDO UN PALLONE AEROSTATICO (MODELLO REALIZZATO PER LA MOSTRA DALLA SEZIONE INFN DI PADOVA).



RIPRODUZIONE DELL'ELETTROSCOPIO DI WULF, USATO DA VICTOR HESS PER SCOPRIRE L'ESISTENZA DEI RAGGI COSMICI UTILIZZANDO UN PALLONE AEROSTATICO (MODELLO REALIZZATO PER LA MOSTRA DALLA SEZIONE INFN DI PADOVA).

Victor Hess nel 1912
Scopre i Raggi Cosmici
salendo nell' atmosfera
con un elettroscopio

Nobel nel 1936



L'esistenza dell' antimateria

Paul A.M. Dirac

Teoria degli elettroni e dei positroni, 1928

Nobel Lecture, 12 Dicembre, 1933

Relatività:

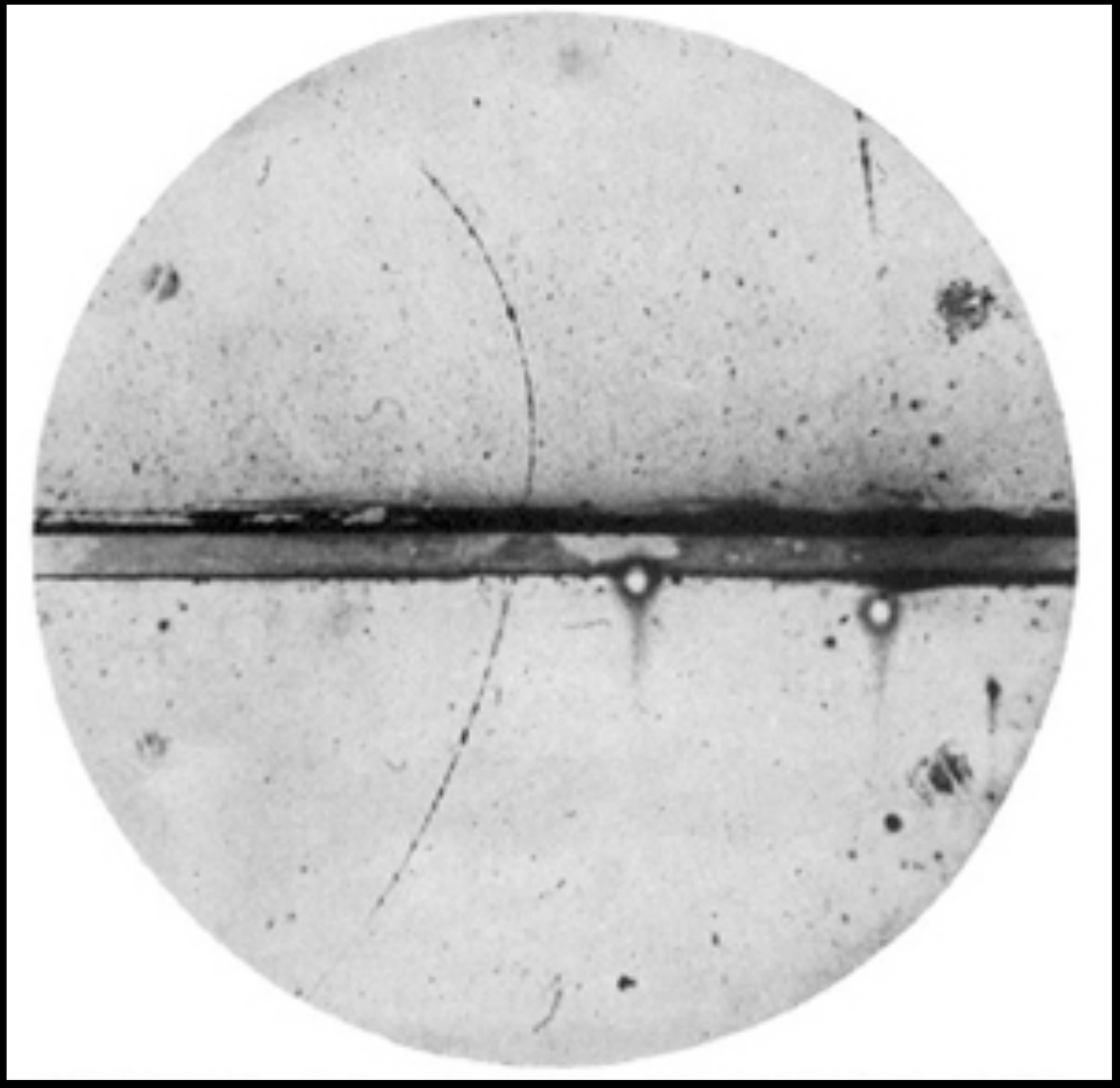
$$\frac{W^2}{c^2} - p_{r^2} - m^2 c^2 = 0$$

Meccanica quantistica :

$$\left[\frac{W^2}{c^2} - p_{r^2} - m^2 c^2 \right] \Psi = 0$$

$$m^2 = (m)(m) = (-m)(-m)$$

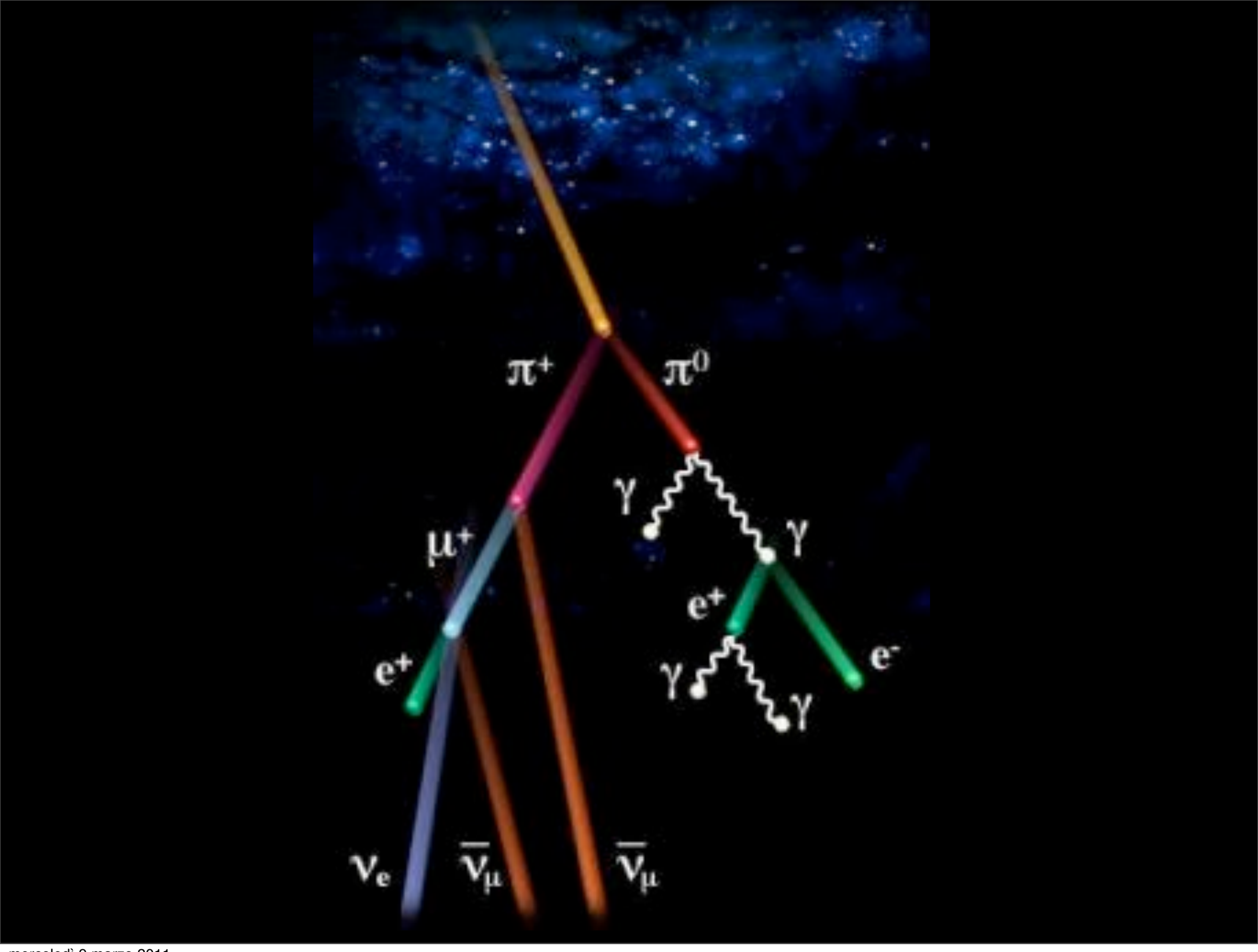
Dirac si chiese: che cosa è (-m) ➡ teoria dell'antimateria



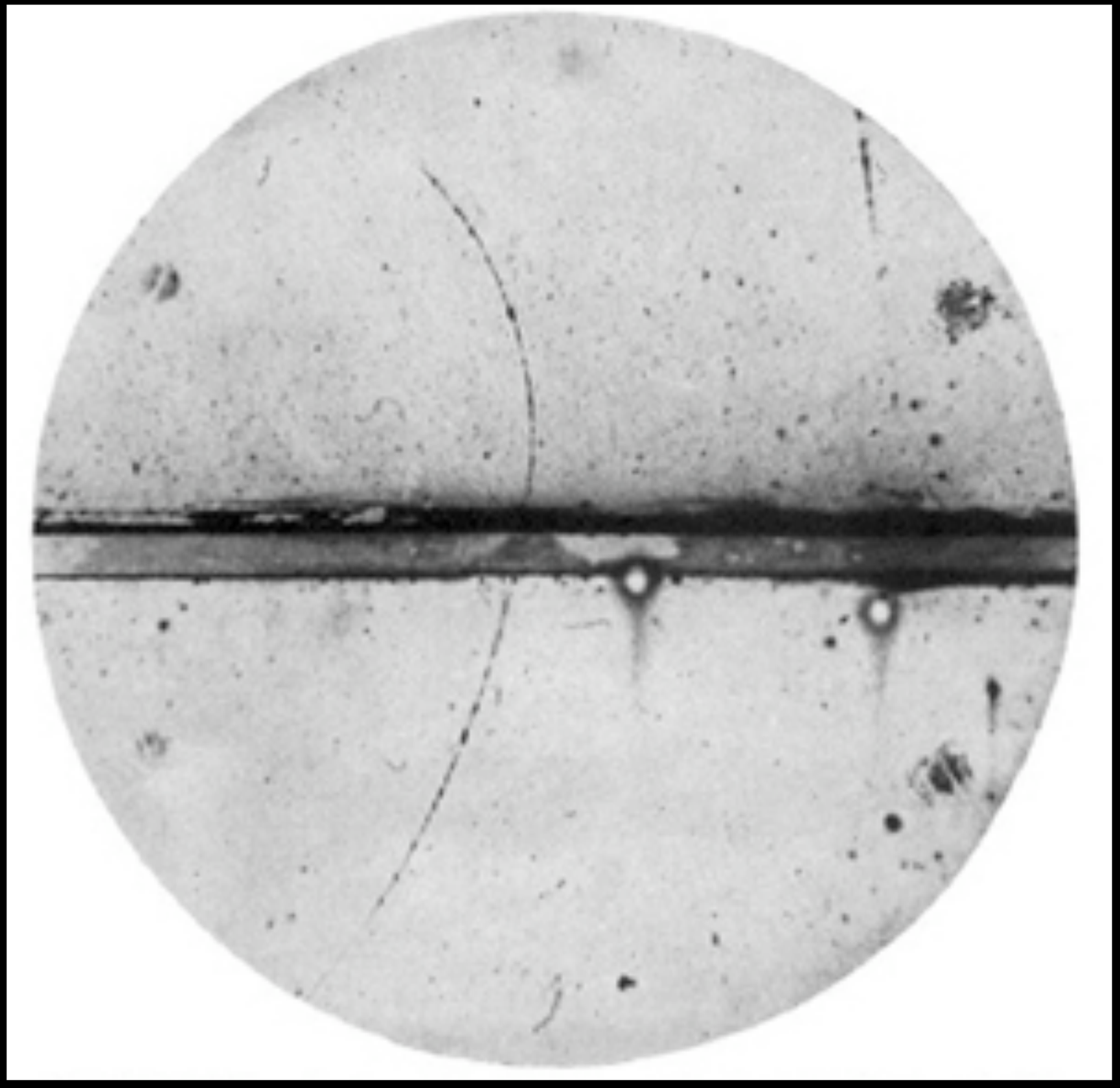
C. Anderson 1932
scoperta dell' antielettrone
nei raggi cosmici

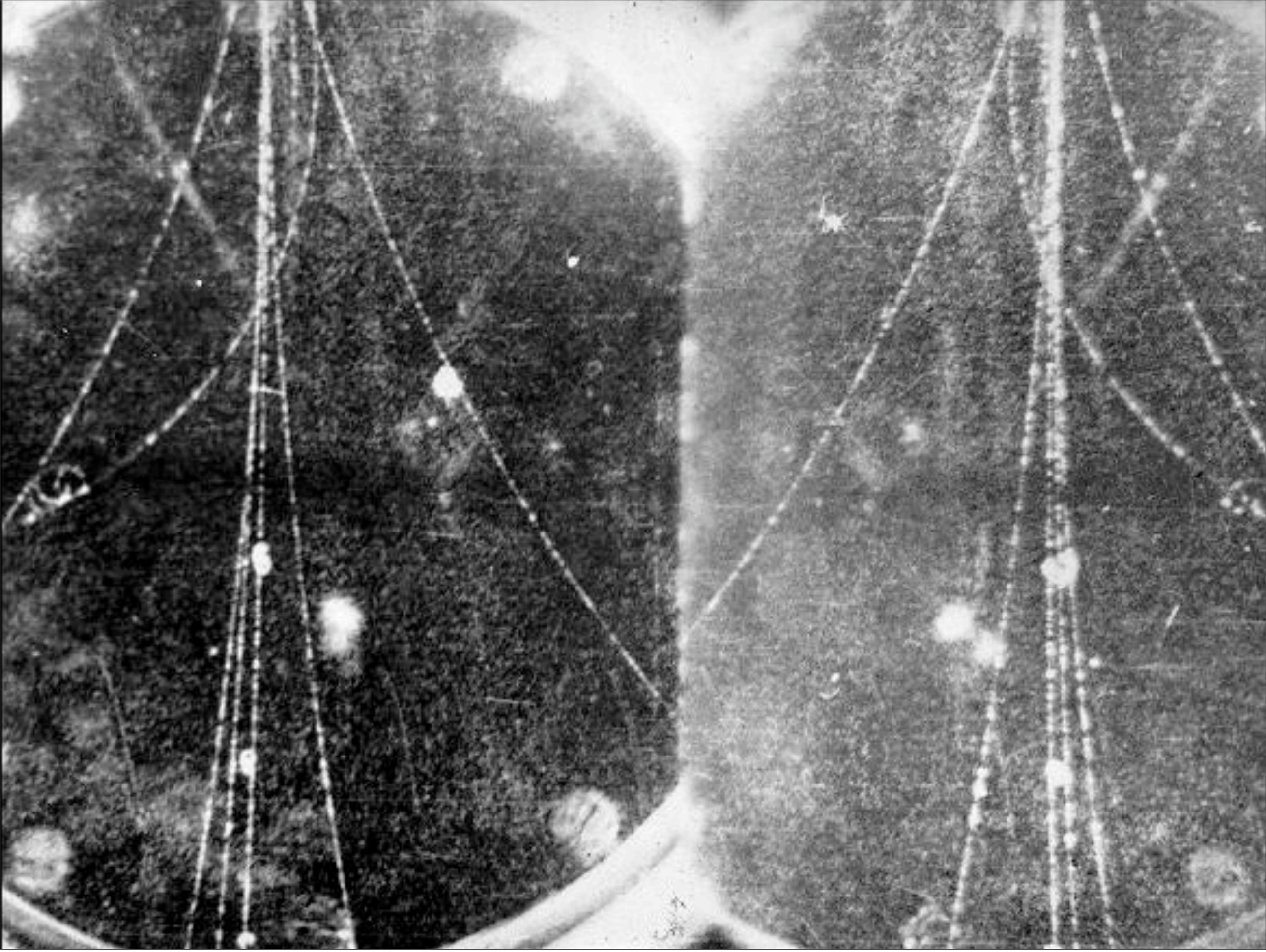


Nobel 1936


π^+
π^0
μ^+
e^+
ν_e
$\overline{\nu}_\mu$
$\overline{\nu}_\mu$
γ
γ
e^+
e^-
γ
γ







Particelle		Anti-particelle	
e^-	*(elettrone)*	*(positrone)*	e^+
P^+	*(protone)*	*(anti protone)*	P^-
π^-			π^+
K^-			K^+
D^+			D^-

Ricerca dell' antimateria nell' universo

AMS sull' ISS

L'universo è iniziato con il Big-Bang

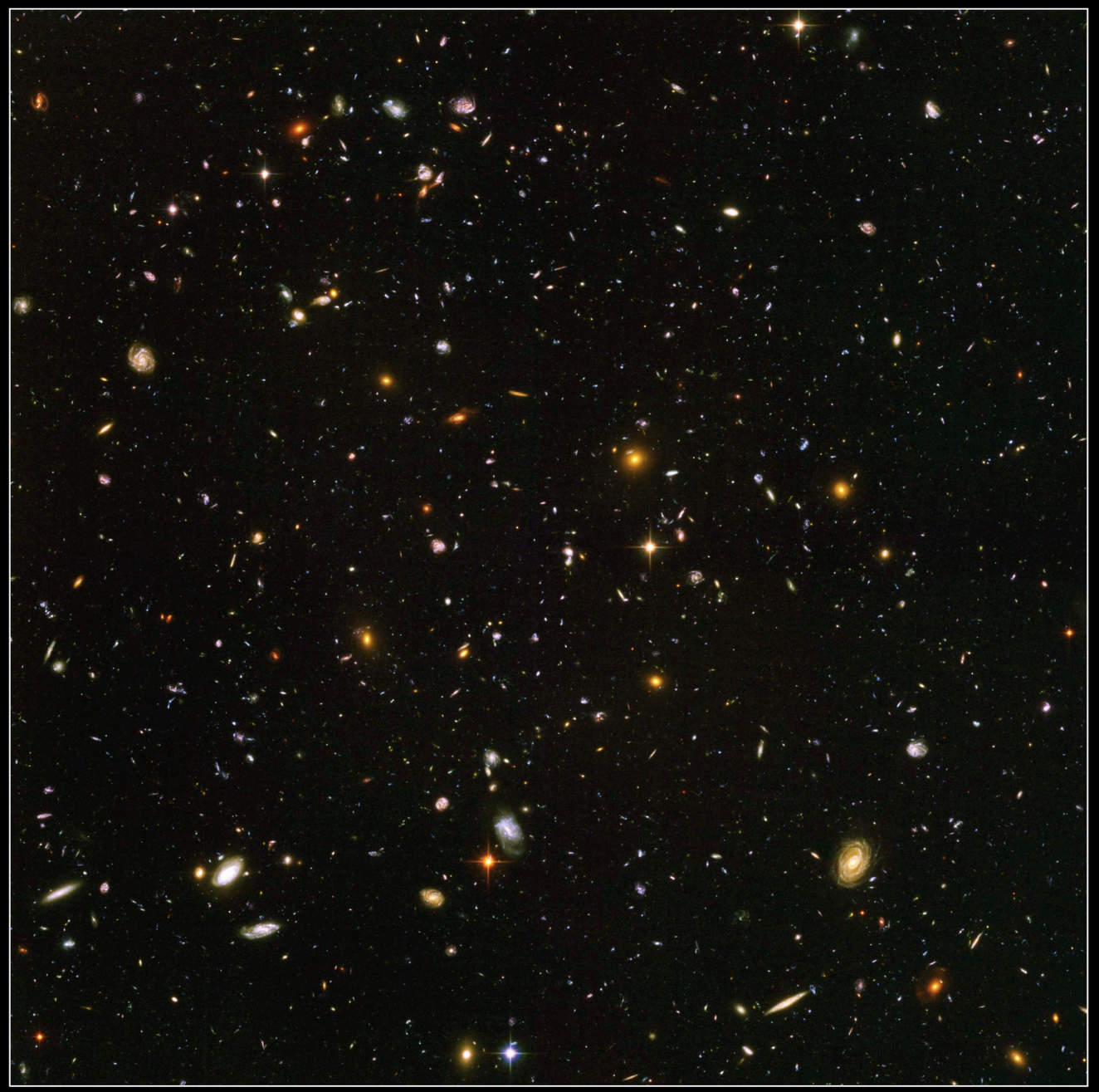
prima non esisteva "nulla"



Dopo il Big Bang ci dovevano essere quantità eguali di materia e di antimateria.
Dove è finita l'antimateria nucleare ?

AMS sulla Stazione Spaziale cercherà per 20 anni l' antimateria fino ai bordi dell' universo visibile





Hubble Ultra Deep Field
Hubble Space Telescope • Advanced Camera for Surveys

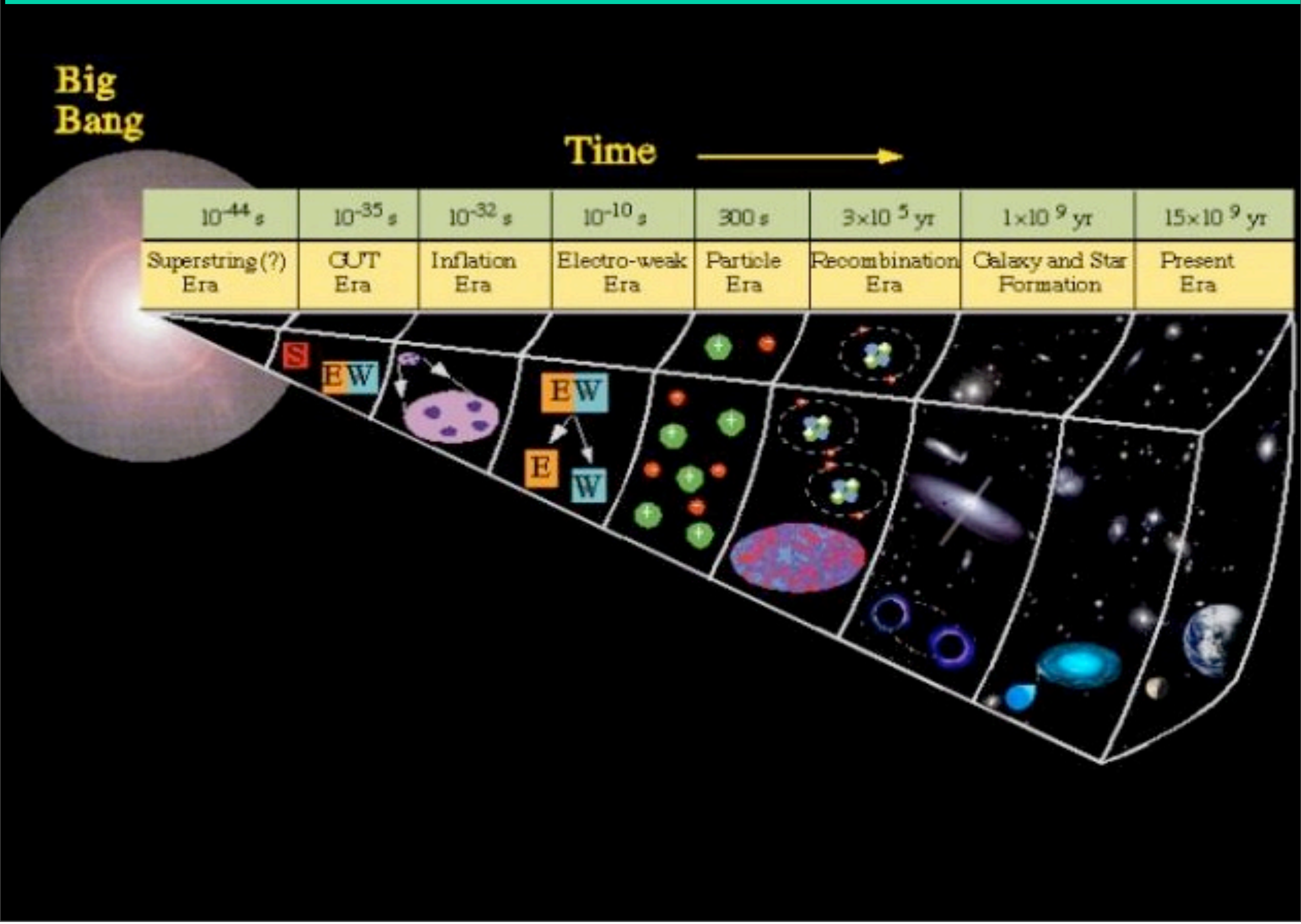
NASA, ESA, S. Beckwith (STScI) and the HUDF Team

STScI-PRC04-07a

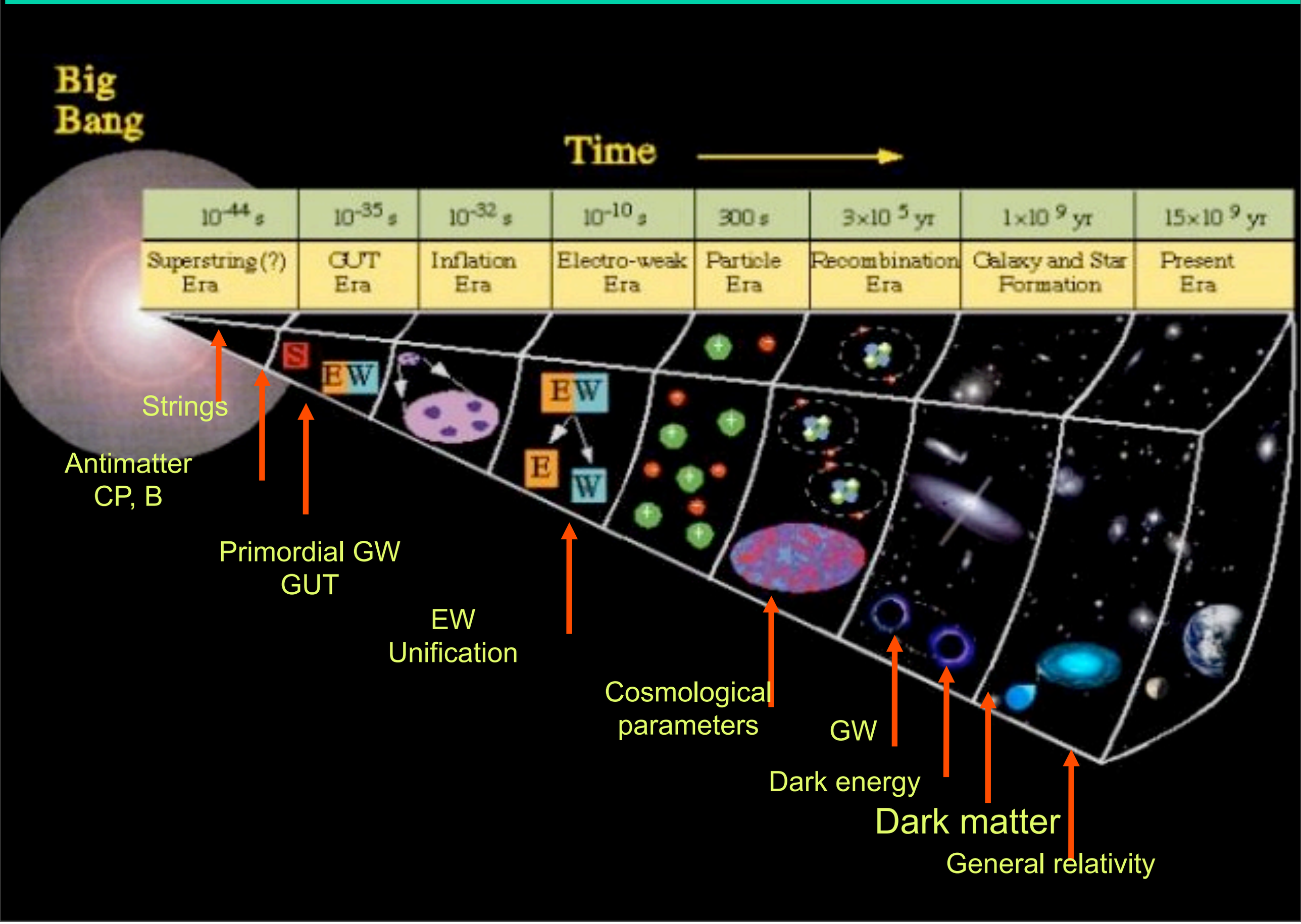
Esperimento AMS per la ricerca dell' antimateria e lo studio della materia oscura (2011)


LE SFIDE DEL FUTURO

Il Cosmo è il Laboratorio ultimo per la fisica fondamentale.....



Il Cosmo è il Laboratorio ultimo per la fisica fondamentale.....



Big Bang?

Microwave background

Dark Age of the Universe

about 12 billion years ago

Far galaxies

billions of light-years

Near galaxies

millions of light-years

Milky Way Galaxy

thousands of light-years

Near stars

light-years, hundreds of light-years

Solar System

light-minutes and light-hours

Planck

FIRST

ISO

Hipparcos

IUE

Hubble

Exosat

XMM

COS-B

Integral

radio waves

microwaves

sub-mm

infrared

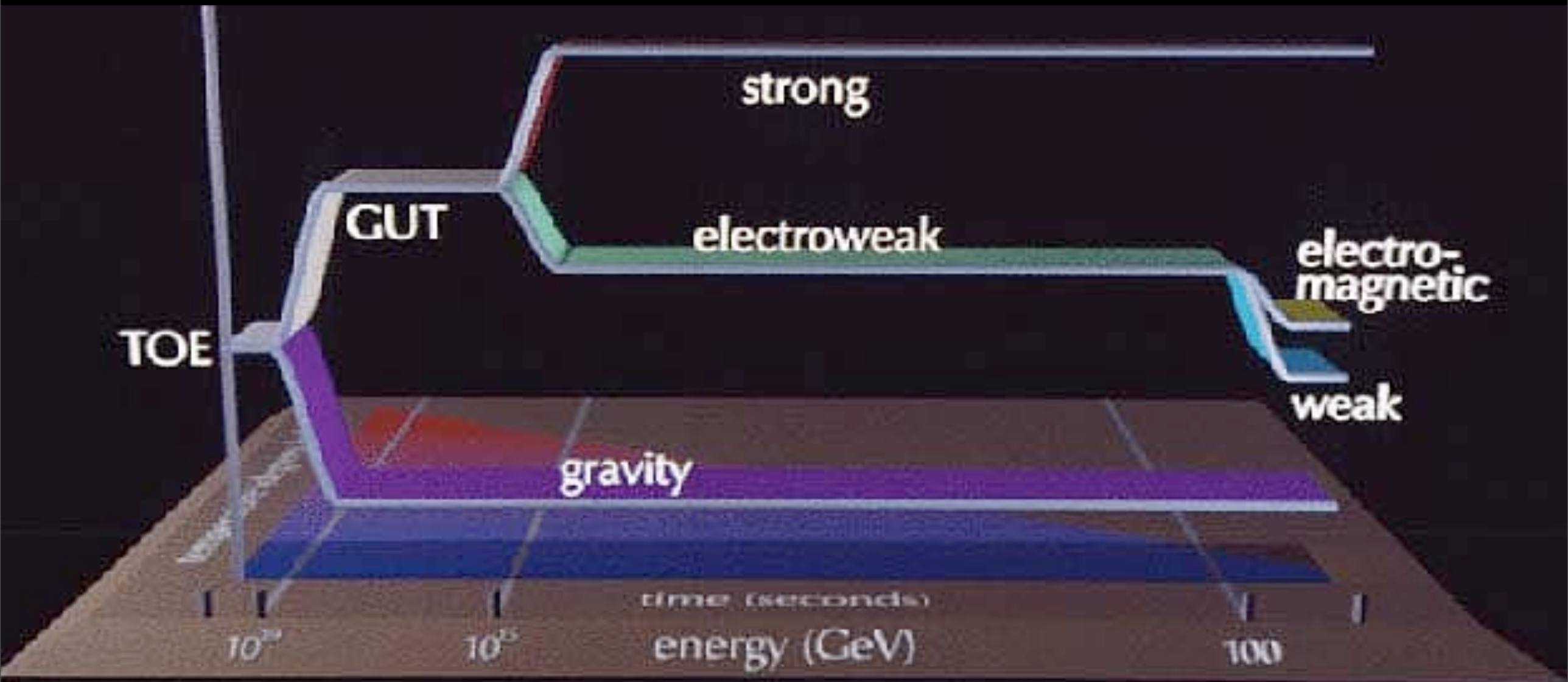
ultraviolet

X-rays

gamma-rays

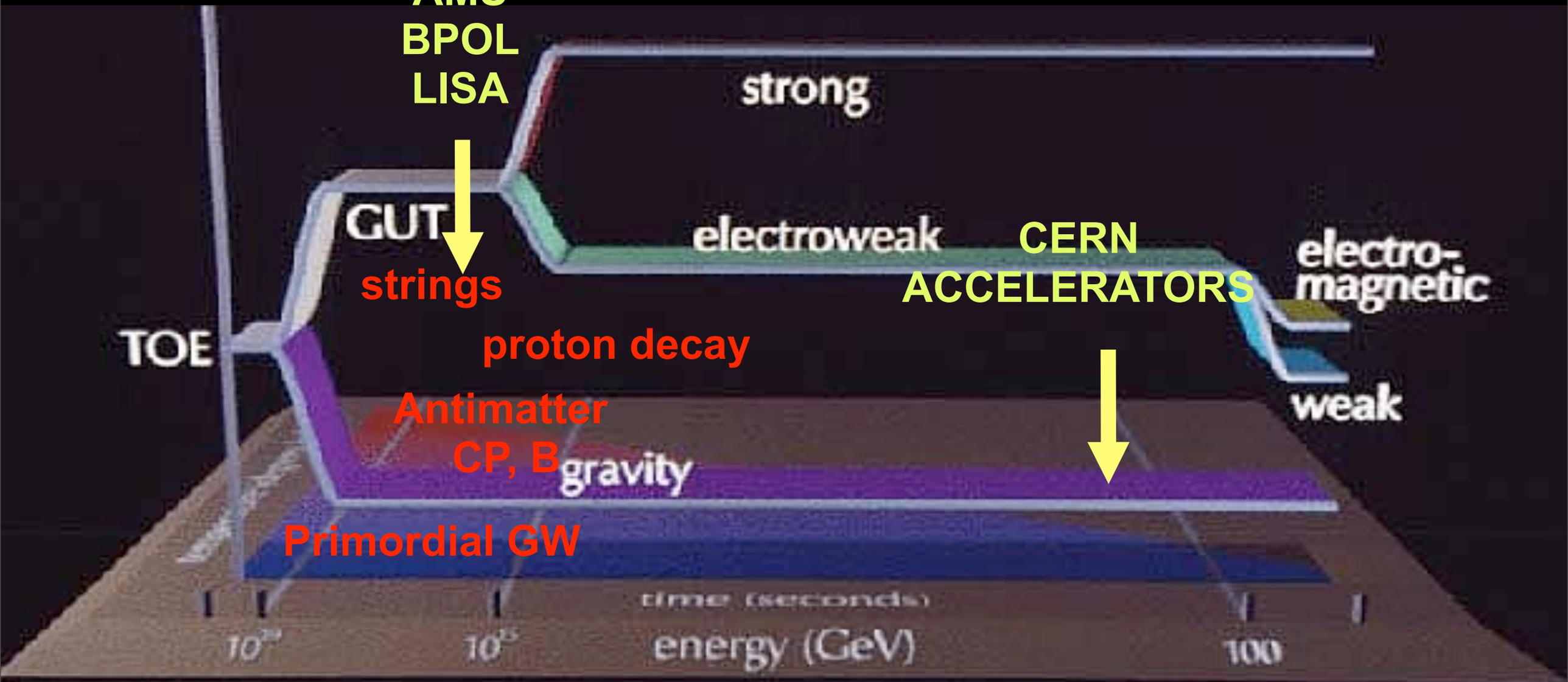
esa

.....per raggiungere scale di energia non raggiungibili dai piu' potenti acceleratori....

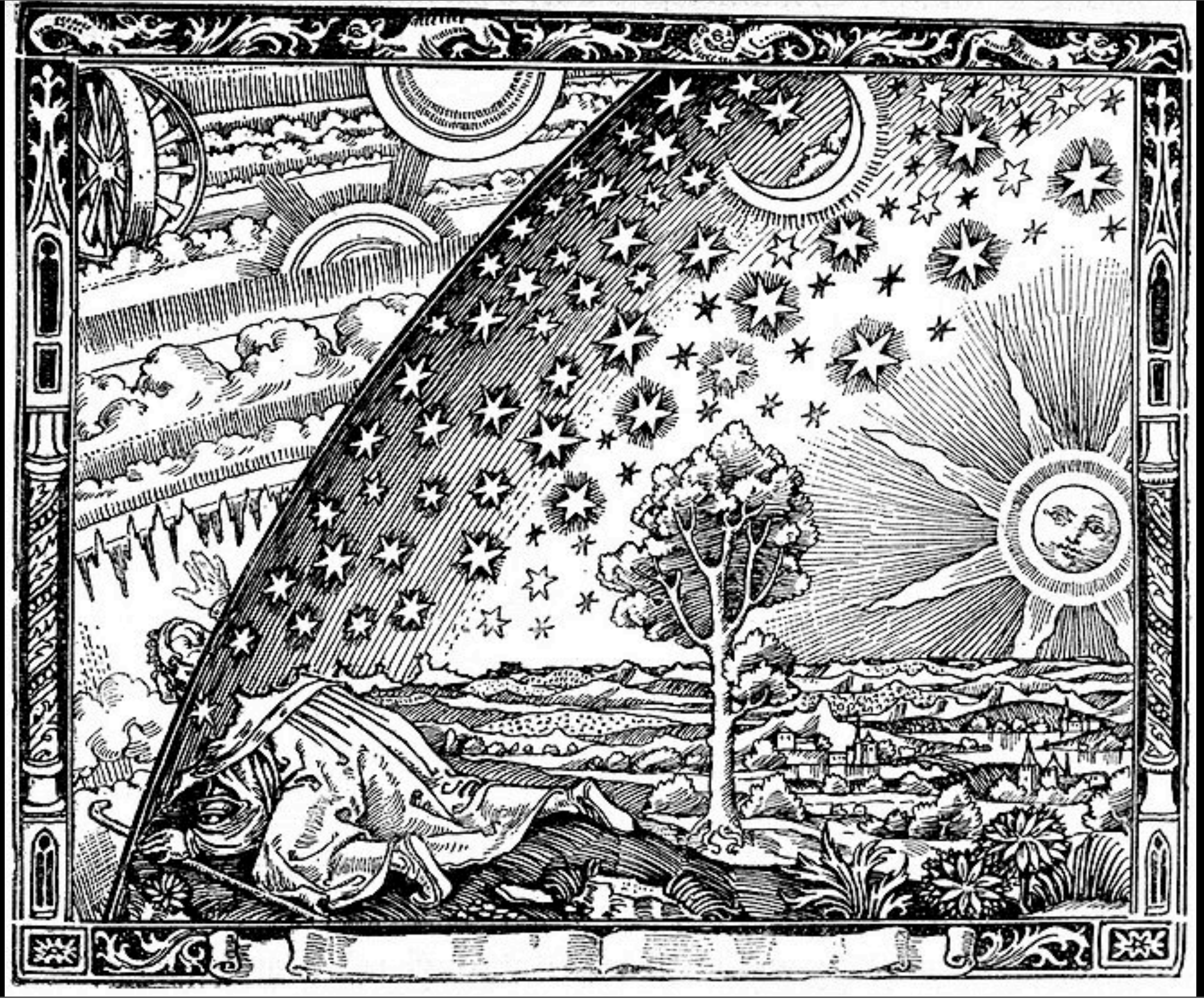


10^{-44} s	10^{-35} s	10^{-32} s	10^{-10} s	300 s
rstring(?) Era	GUT Era	Inflation Era	Electro-weak Era	Particle Era

.....per raggiungere scale di energia non raggiungibili dai piu' potenti acceleratori....



10^{-44} s	10^{-35} s	10^{-32} s	10^{-10} s	300 s
rstring(?) Era	GUT Era	Inflation Era	Electro-weak Era	Particle Era



Grazie !