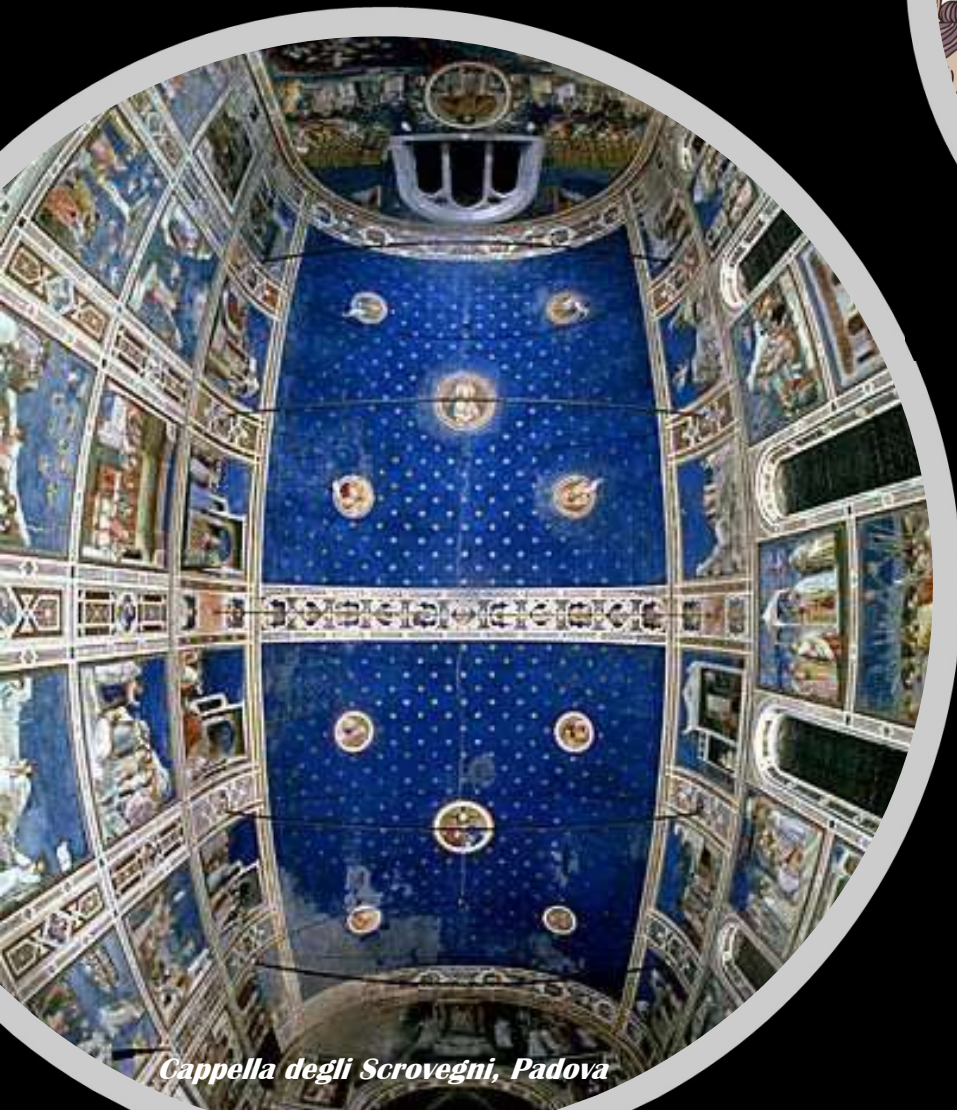




Cappella degli Scrovegni, Padova



#WomenInScience2021

Legnaro e la ricerca della materia oscura

Marco Cinausero

Laboratori Nazionali di Legnaro

Il Paradigma dell'Iceberg

È sapiente solo chi sa di non sapere, non chi s'illude di sapere e ignora così perfino la sua stessa ignoranza

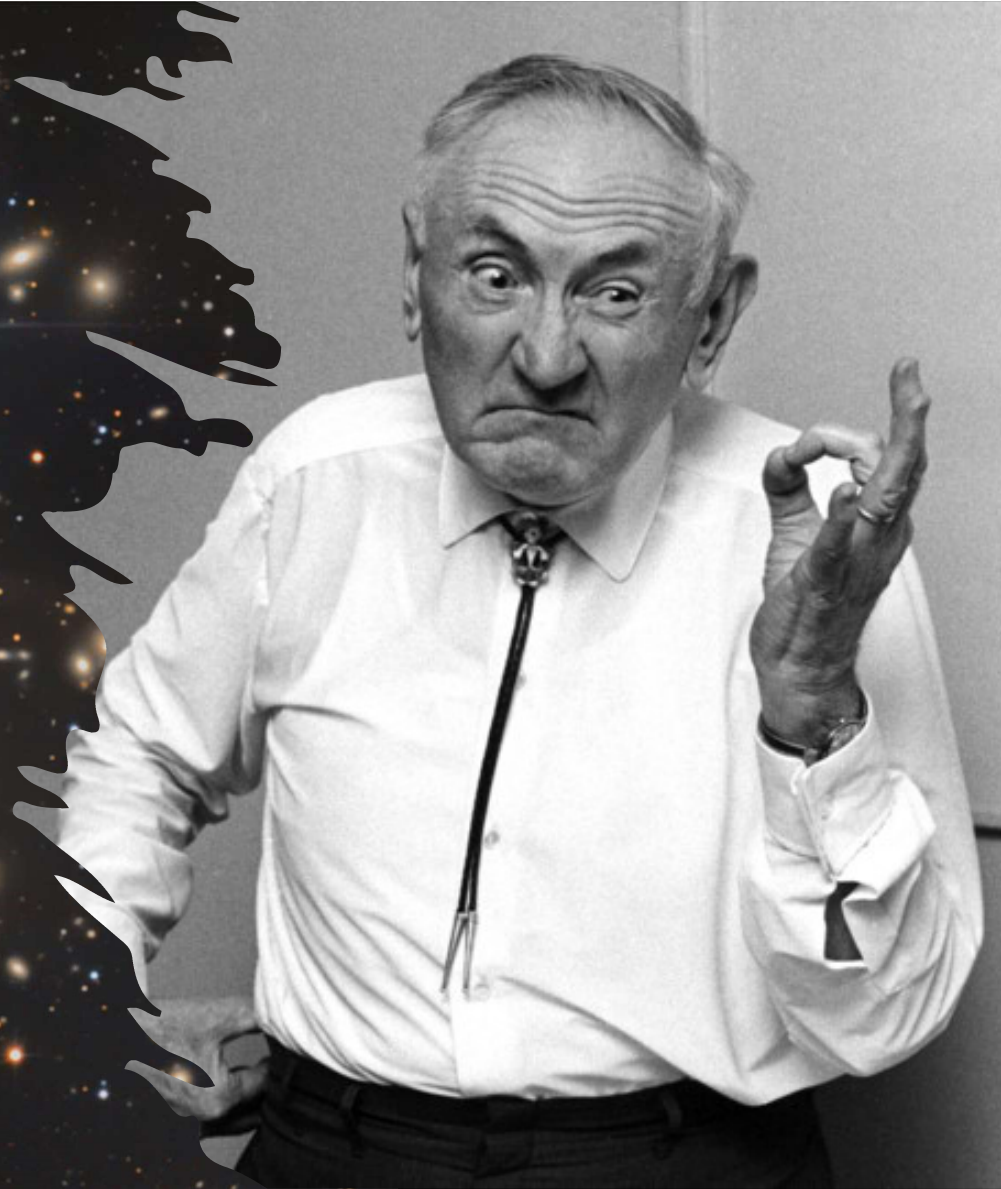
Socrate (Atene, 470 A.C. – 399 A.C.)

Raffaello Sanzio, La Scuola di Atene (particolare)



Primi inizi

Anni '30:
Fritz Zwicky osserva i
moti delle galassie nell'
ammasso della Chioma di
Berenice



Primi inizi

The image is a composite. On the right, a black and white photograph shows a woman, Vera Rubin, looking through a large telescope. She is wearing a plaid shirt. The background of the entire image is a deep space scene with a prominent spiral galaxy, likely the Andromeda Galaxy, stretching across the frame. In the upper left, a magnifying glass with a wooden handle is positioned over a small, dense cluster of stars within the galaxy. The text 'Primi inizi' is overlaid in the top left, and a descriptive paragraph is in the bottom left.

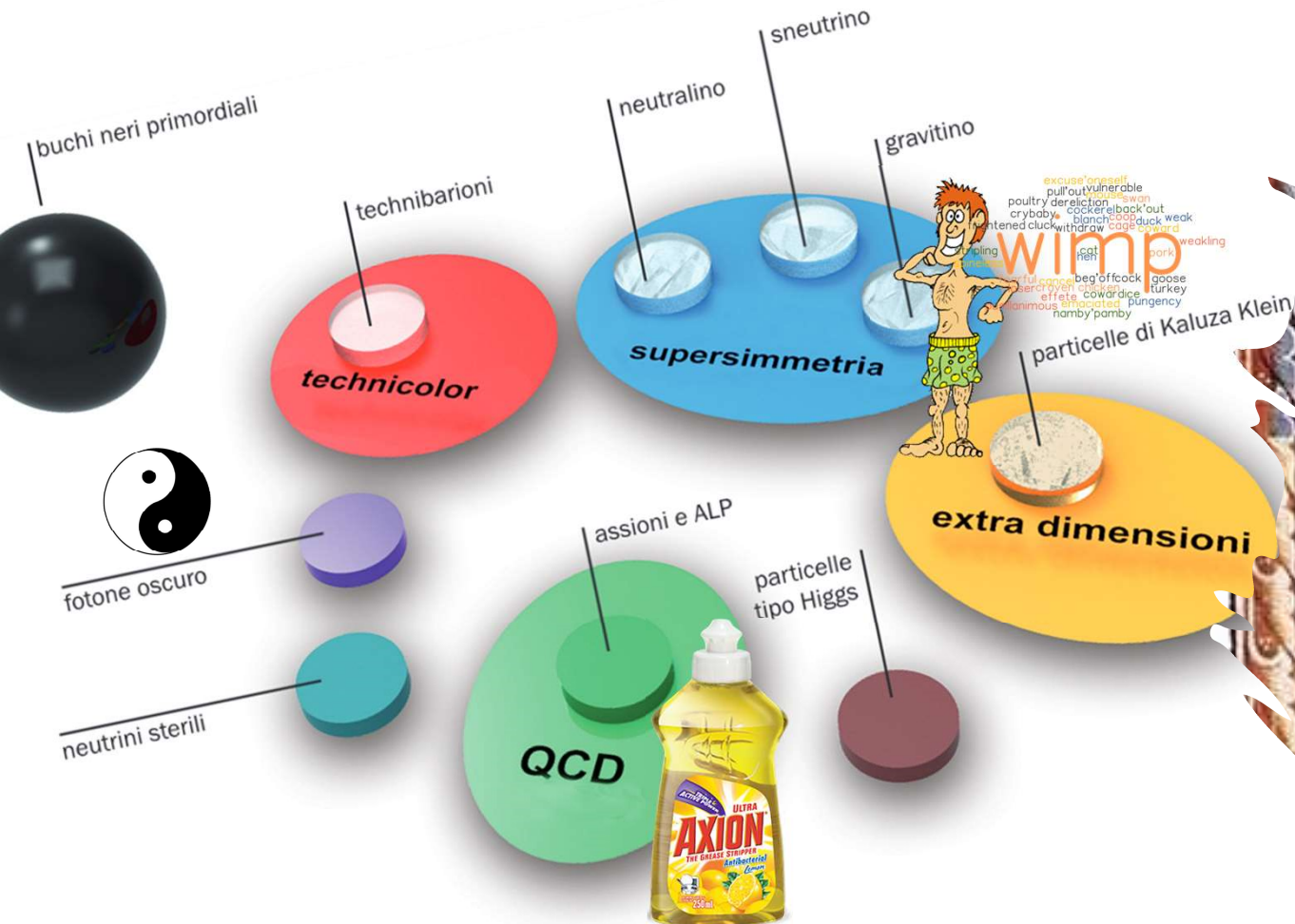
Anni '70:
Vera Rubin osserva il
moto delle stelle nella
galassia di Andromeda

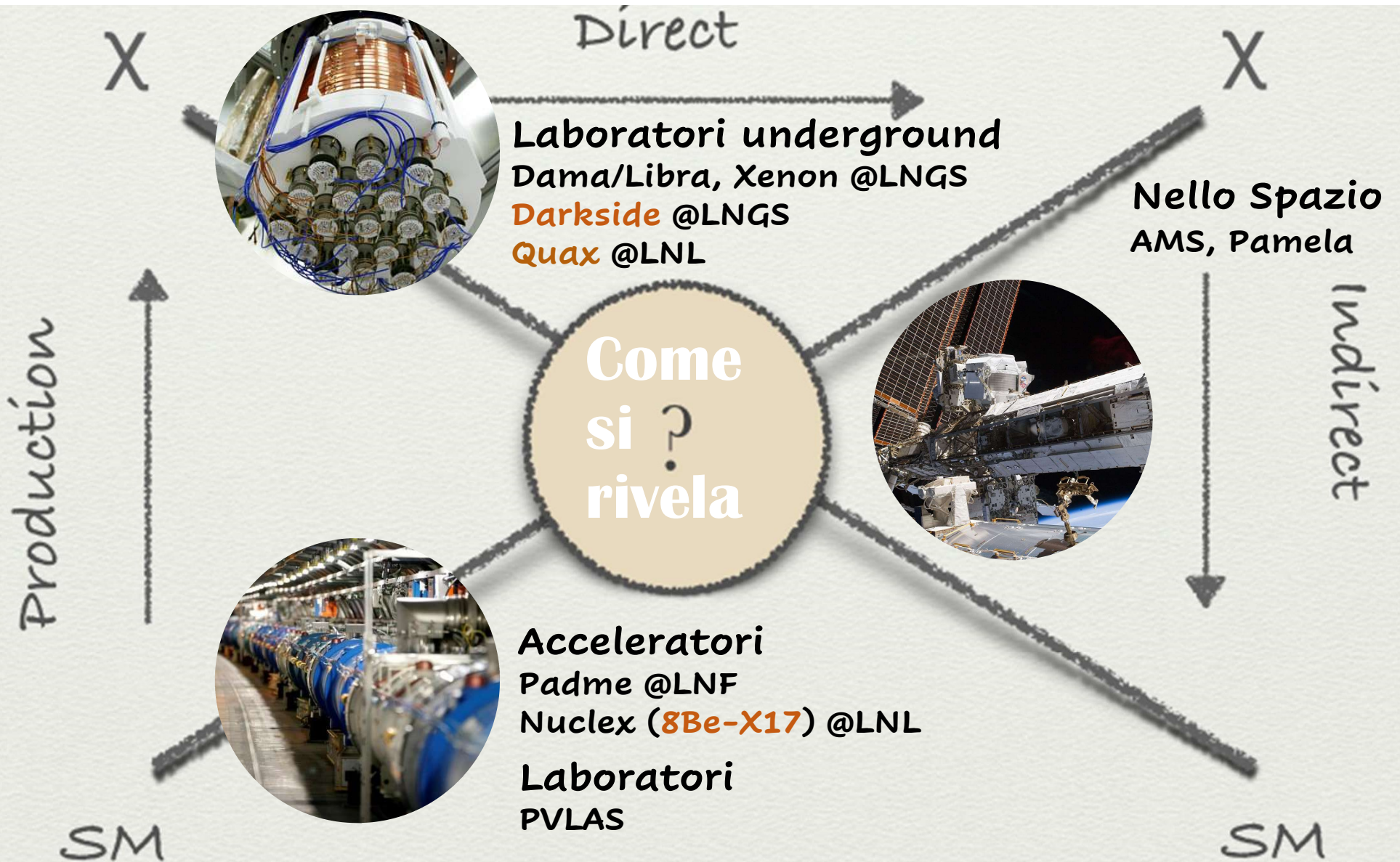
La Lente gravitazionale

The image is a composite. On the left, a magnifying glass with a brown handle is positioned over a bright, glowing celestial object, possibly a star or galaxy core, which has a prominent blue lens flare. To the right of this is a black silhouette of a person's head and shoulders, facing left. On the far right is a sepia-toned portrait of Albert Einstein, standing in front of a chalkboard with some faint diagrams. The overall theme is gravitational lensing.

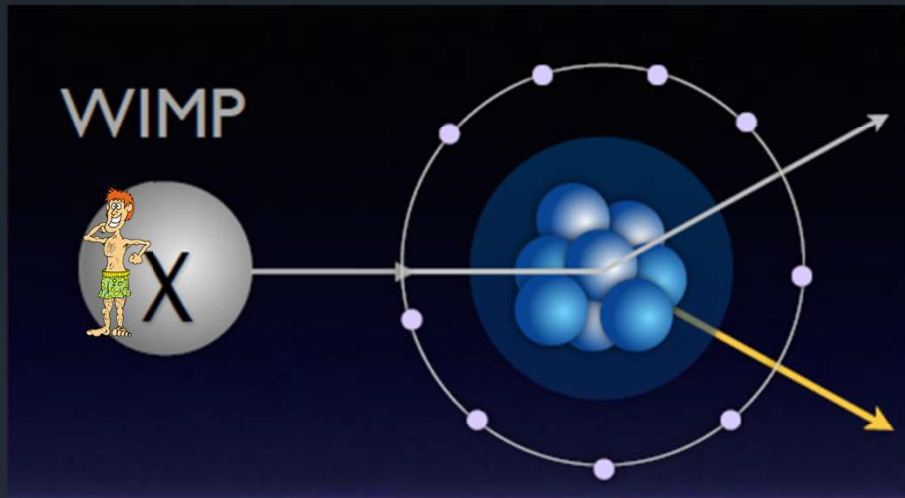
Nella Relatività Generale
la luce viene curvata dalla
presenza di massa

Bestiario delle particelle oscure



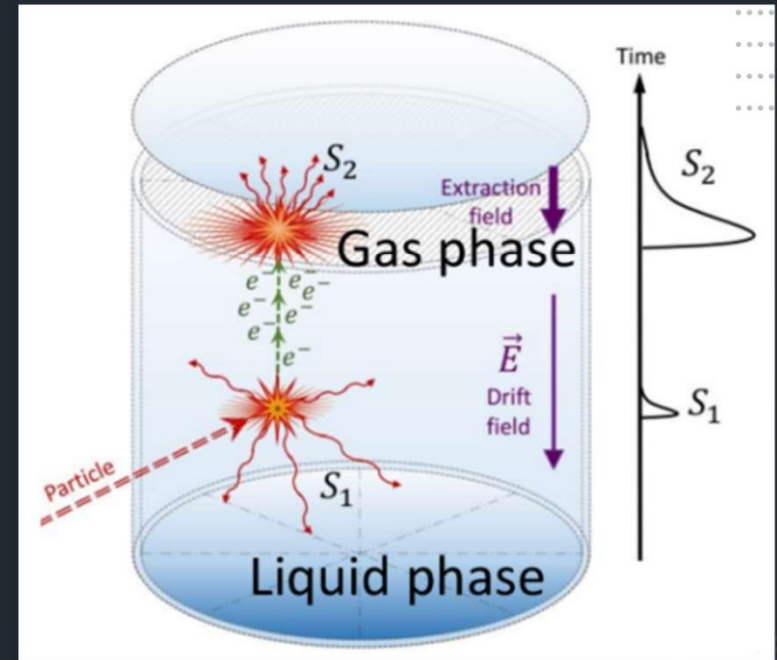


Rivelazione diretta



$M_\chi = 1 - 1000 \text{ GeV}$
 $\langle V_\chi \rangle = 230 \text{ Km/s}$ (velocità del Sole nella galassia)
 $\rho_\chi = 0.3 \text{ GeV/cm}^3$

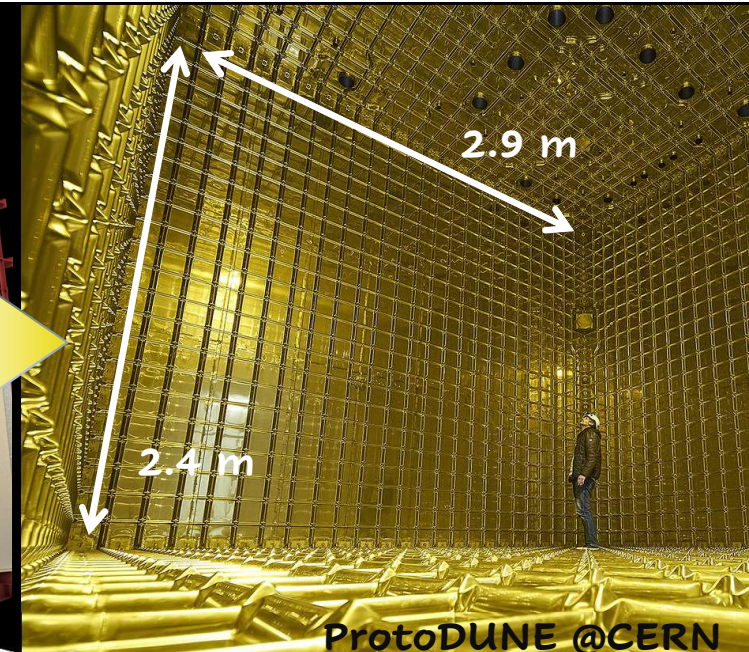
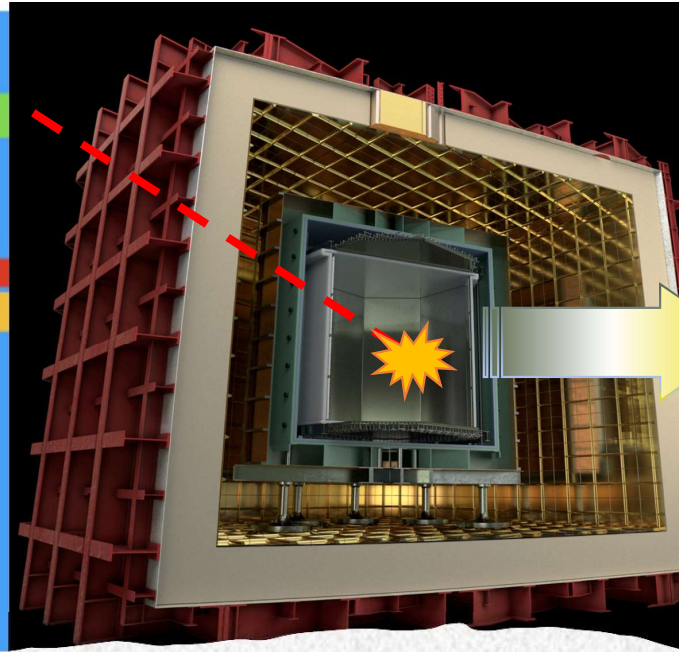
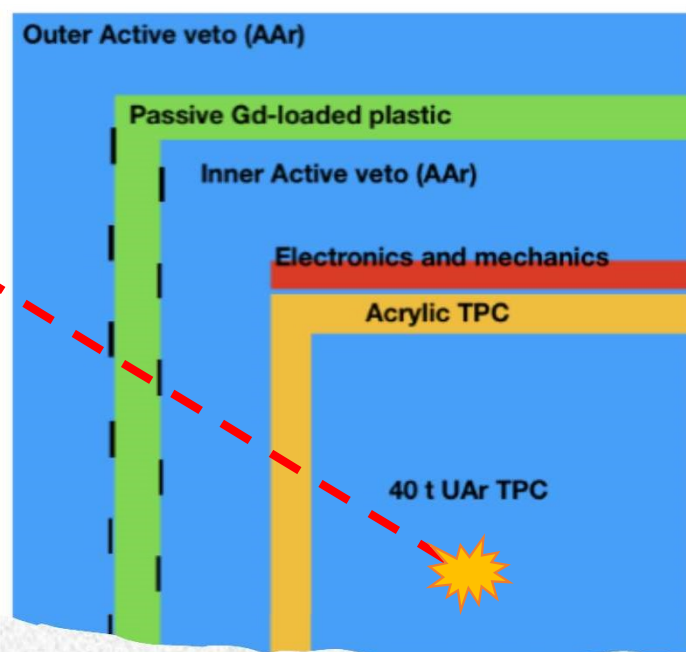
1.000 – 1.000.000
particelle/secondo



**Cosa ci aspettiamo:
1 – 10 eventi/Tonnellata/anno!**

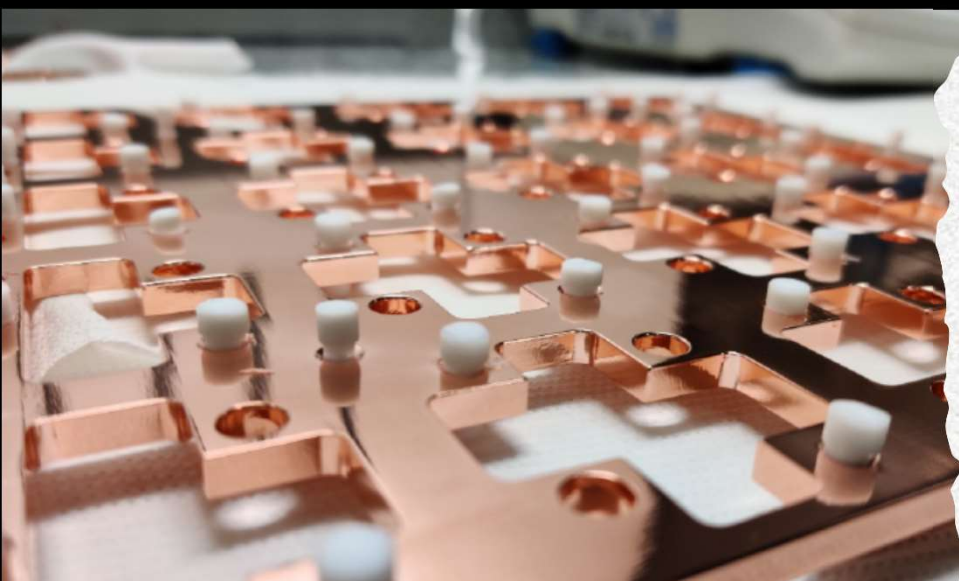
Il rivelatore ideale:

- Grande massa
- Soglia bassa
- Basso fondo / discriminazione eventi spuri
- Stabile nel tempo



Darkside 20k

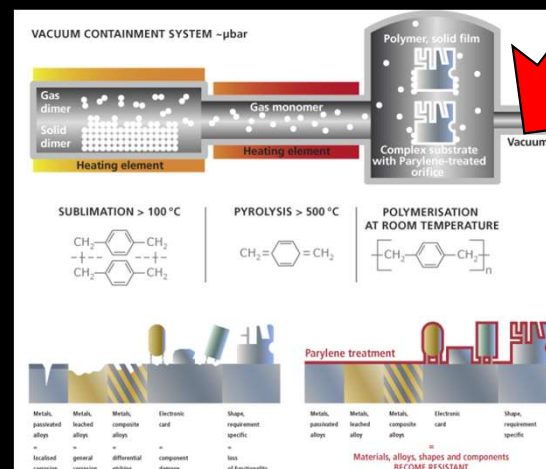
- 20 Tonnellate di Argon Liquido
- Argon radiopuro estratto dal sottosuolo e purificato (progetto ARIA)
- Installato presso il laboratorio sotterraneo LNGS
- Varie schermature attive
- Riduzione della radioattività residua nei materiali



Darkside 20k @LNL

- Riduzione della radioattività naturale dovuta a impurezze di $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ in:
 - rame (Motherboard di elettronica) e
 - Acciaio inossidabile (pareti rivelatore di veto)
- Protocolli di pulizia, trasporto e manipolazione

**Sviluppo per ricoprimenti sottili (50 μm)
di Parylene dei componenti elettronici
per schermare emissioni a residue**



L'assione: il detersivo della forza forte



Roberto Peccei
Helen Quinn

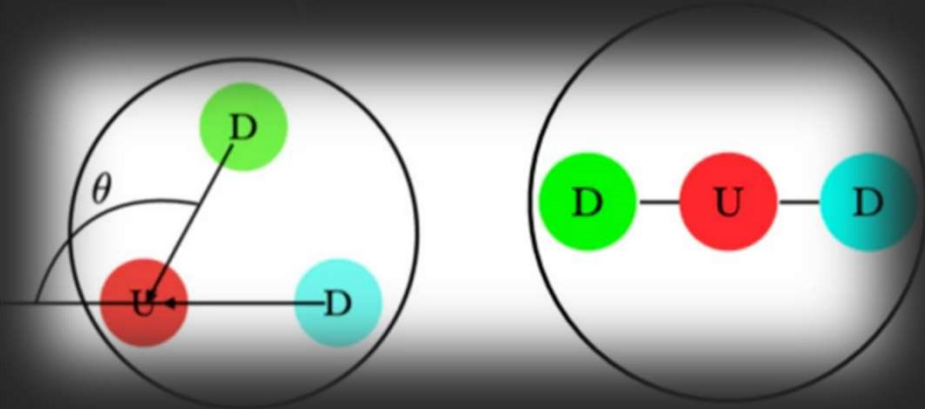


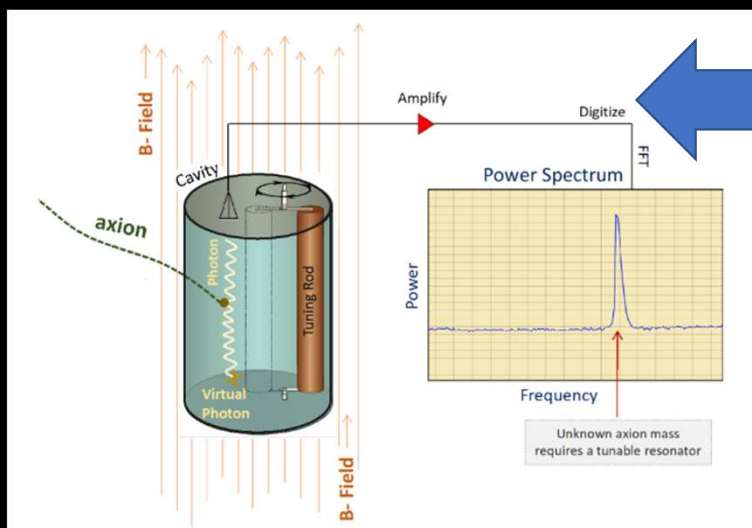
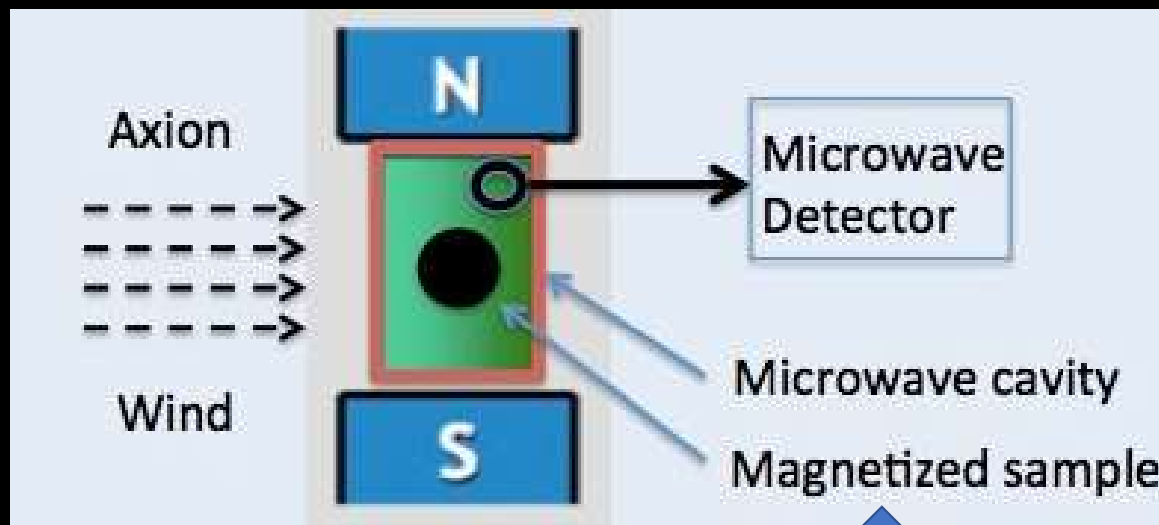
Franck Wilczek

$$M_{\text{assione}} = 1 - 100 \mu\text{eV}$$



100 miliardi di miliardi
particelle/secondo

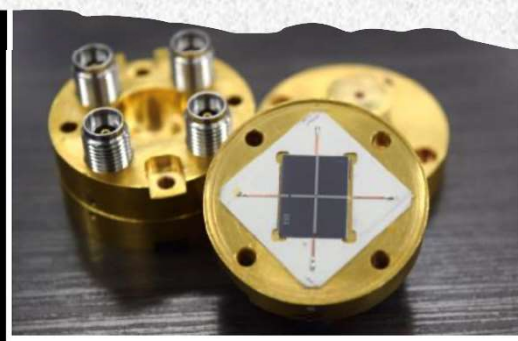
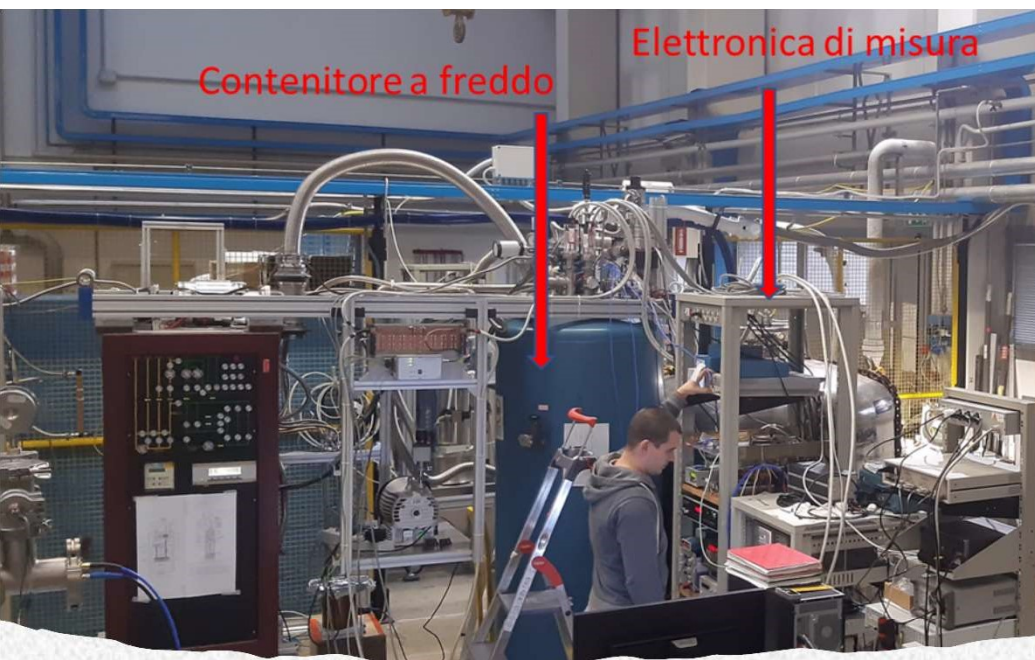




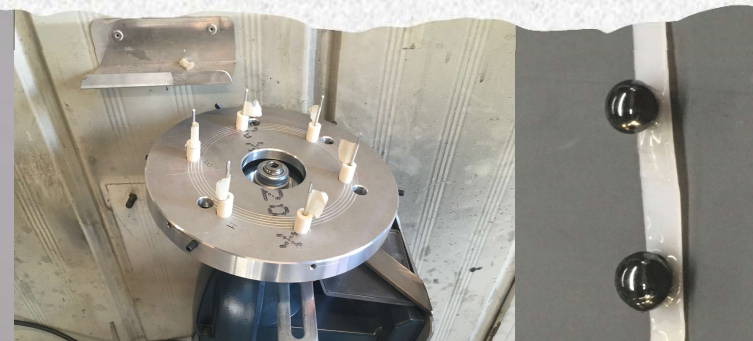
**Metodo
«classico»**

Quax @ LNL

Sintonizzarsi sul'assione

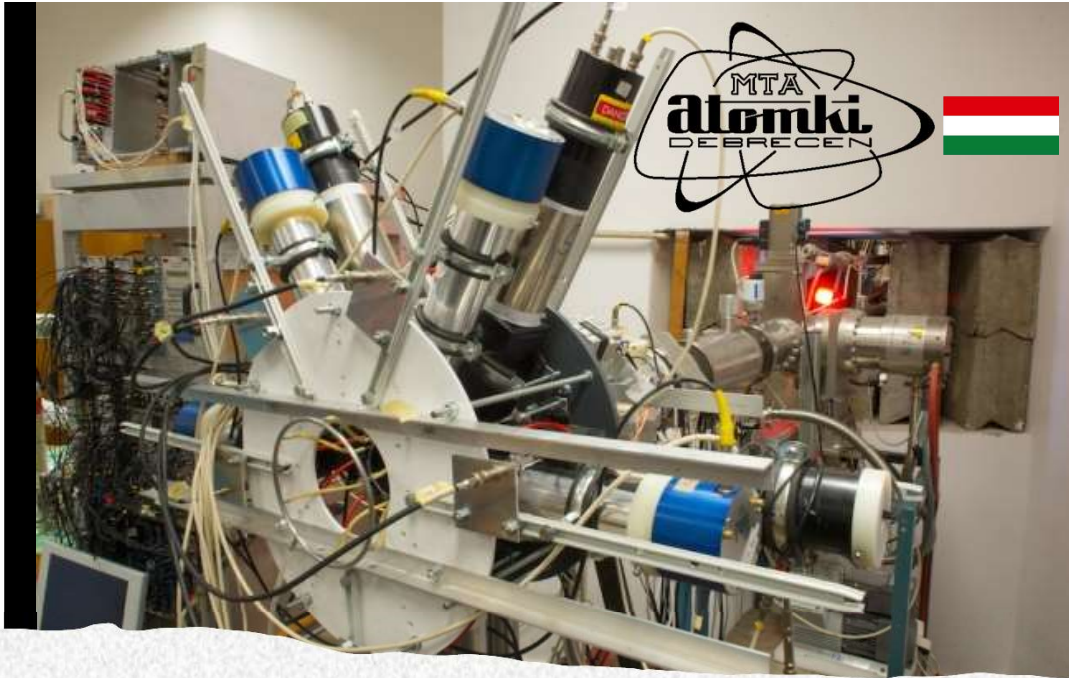
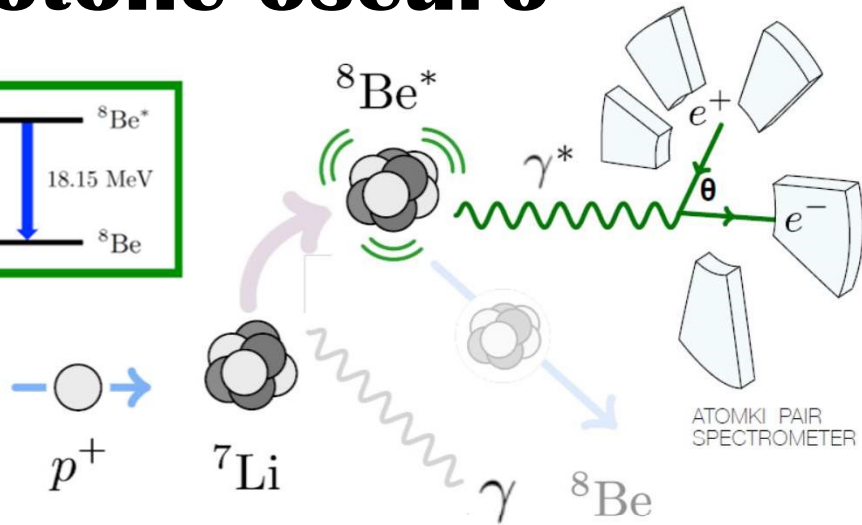
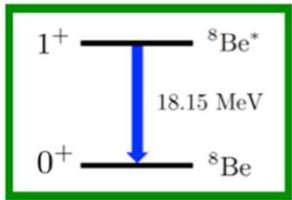


1 cm



Il Laboratorio a LNL

Il Fotone oscuro



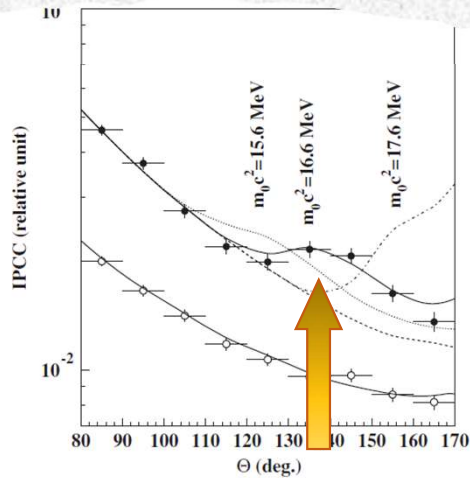
la Repubblica

Novembre 2019

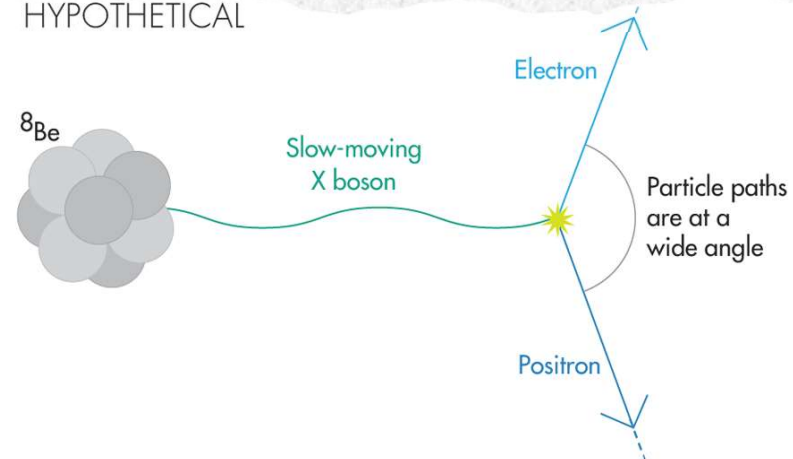
Nuovi indizi di una quinta forza della natura, uno spiraglio sul 'lato oscuro' della materia

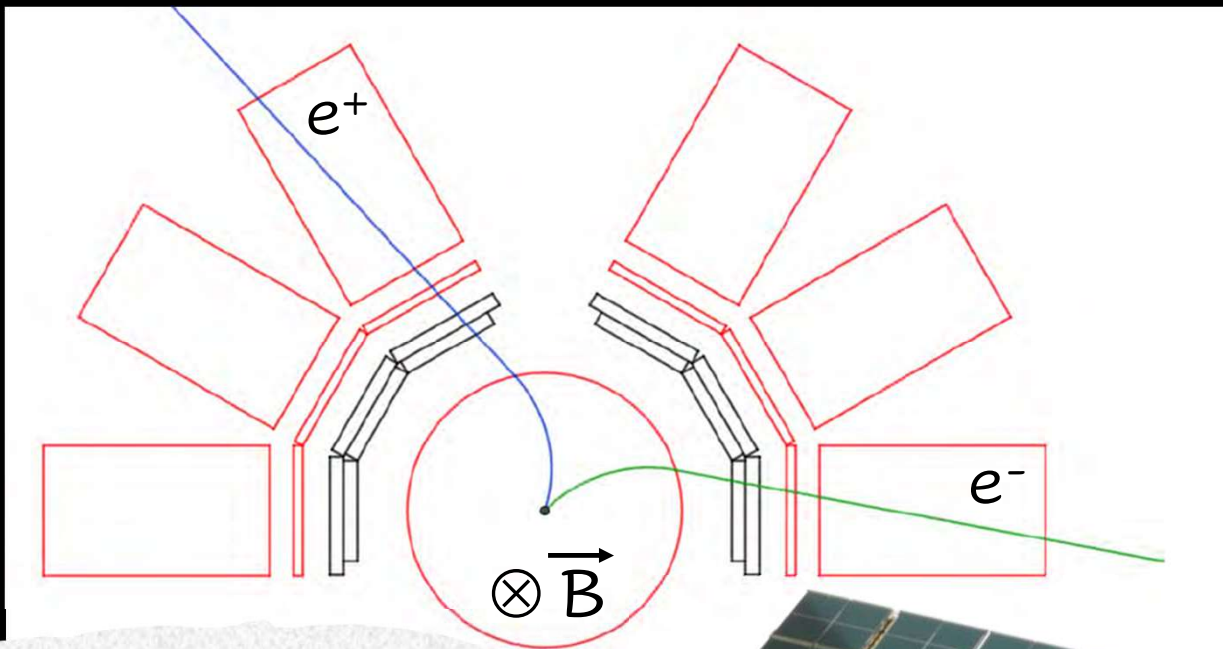
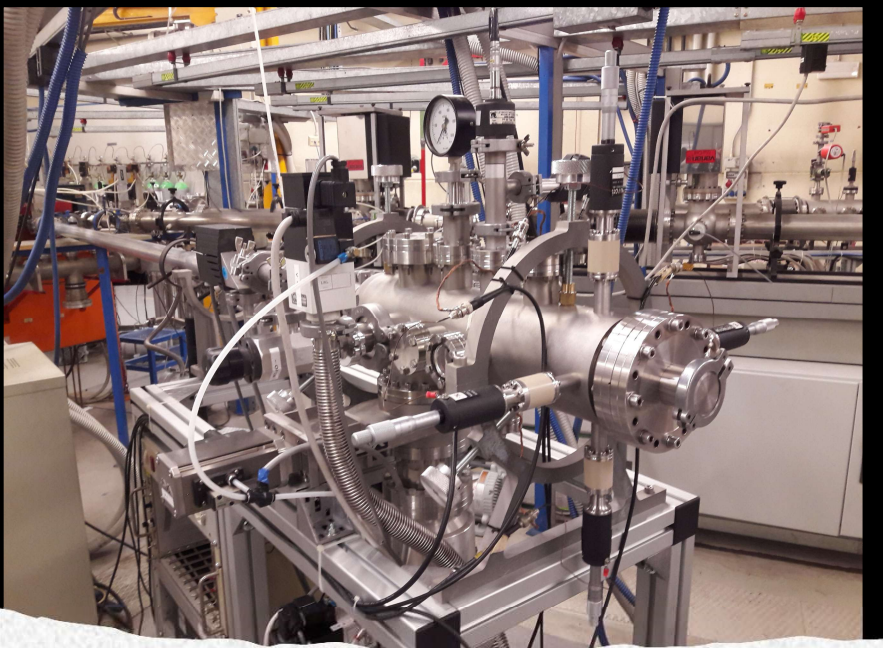
Matteo Marini

Anomalie nel decadimento di atomi di idrogeno potrebbero spiegarsi con la presenza di un bosone finora sconosciuto: X_{17} . La nuova forza potrebbe risolvere il rebus della materia oscura ed estendere il modello standard della fisica quantistica



HYPOTHETICAL

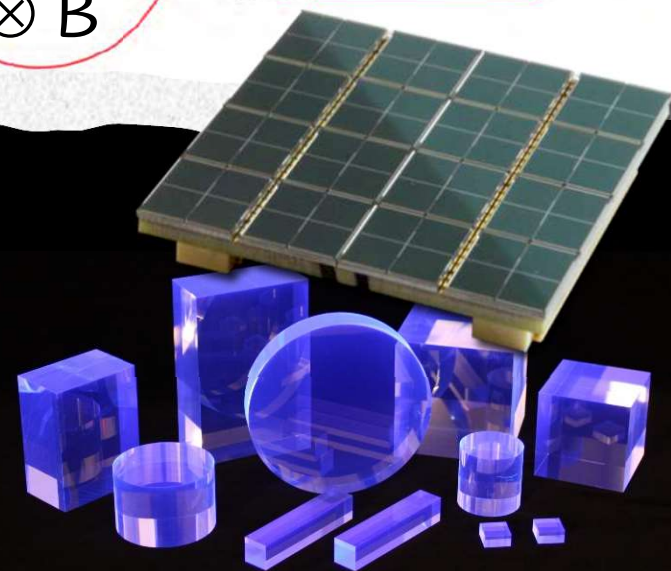
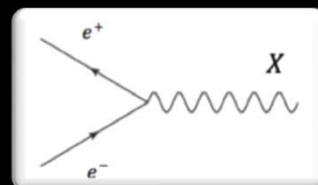




La misura all'acceleratore AN2000

- Migliorare la purezza del bersaglio
- Aumentare il numero di rivelatori
- Migliorare l'identificazione delle particelle
- Tenere sotto controllo il fondo

PADME



#WomenInScience2021

My life has been an interesting voyage...

I think that we still have major surprises to uncover. I hope all of our discoveries will be dwarfed by what will be learned in the next century.

Vera C. Rubin

Grazie ai contributi di
Pino Ruoso
Giorgio Keppel
Oscar Azzolini
Tommaso Marchi

#WomenInScience2021

Grazie per l'attenzione

...la parola a Irene

Segnali sotto osservazione

