

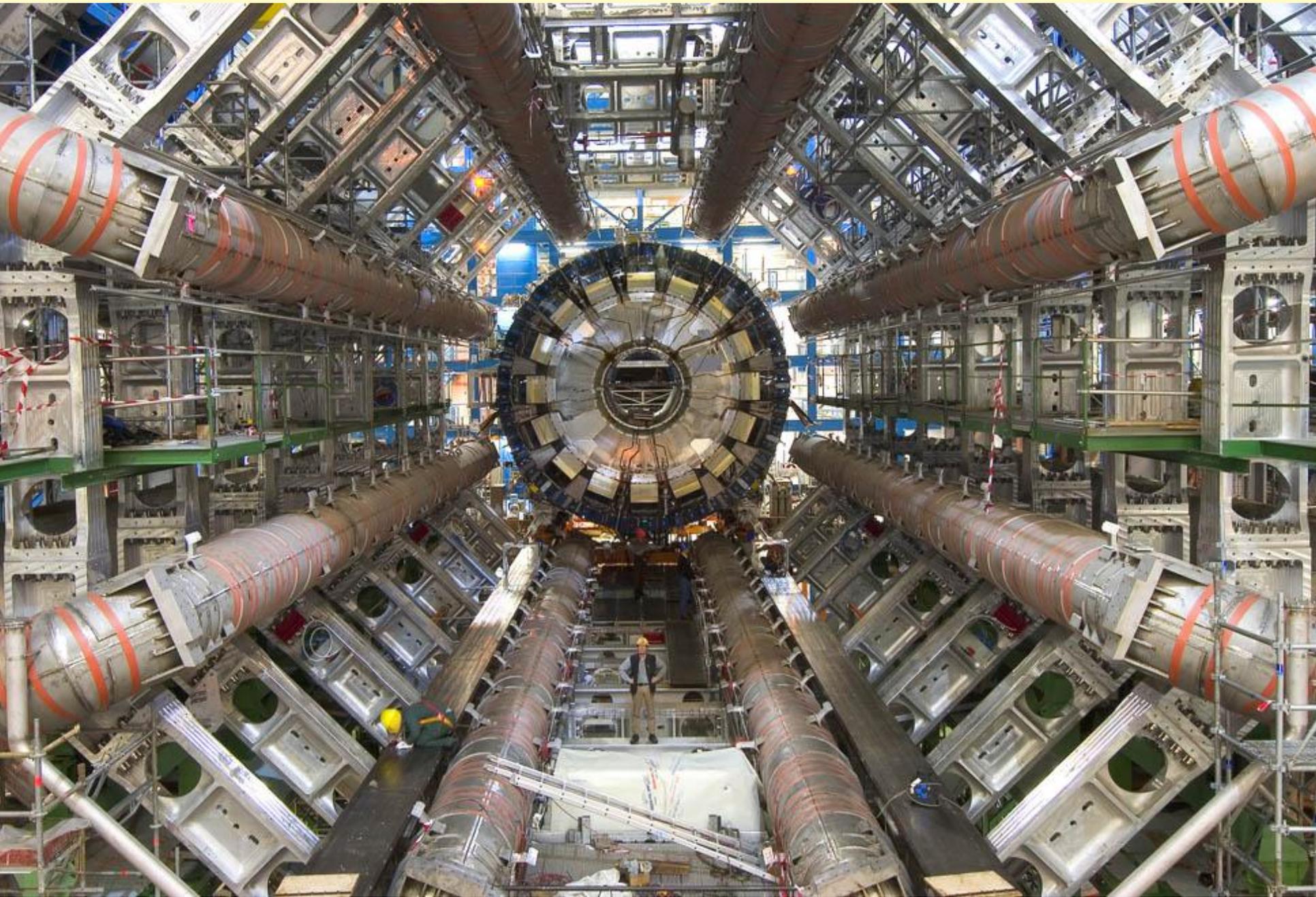
**Sulle tracce delle particelle: la
costruzione di una camera a nebbia.
*Proposta didattica per diventare dei
"detective delle particelle"***

IdF 2013

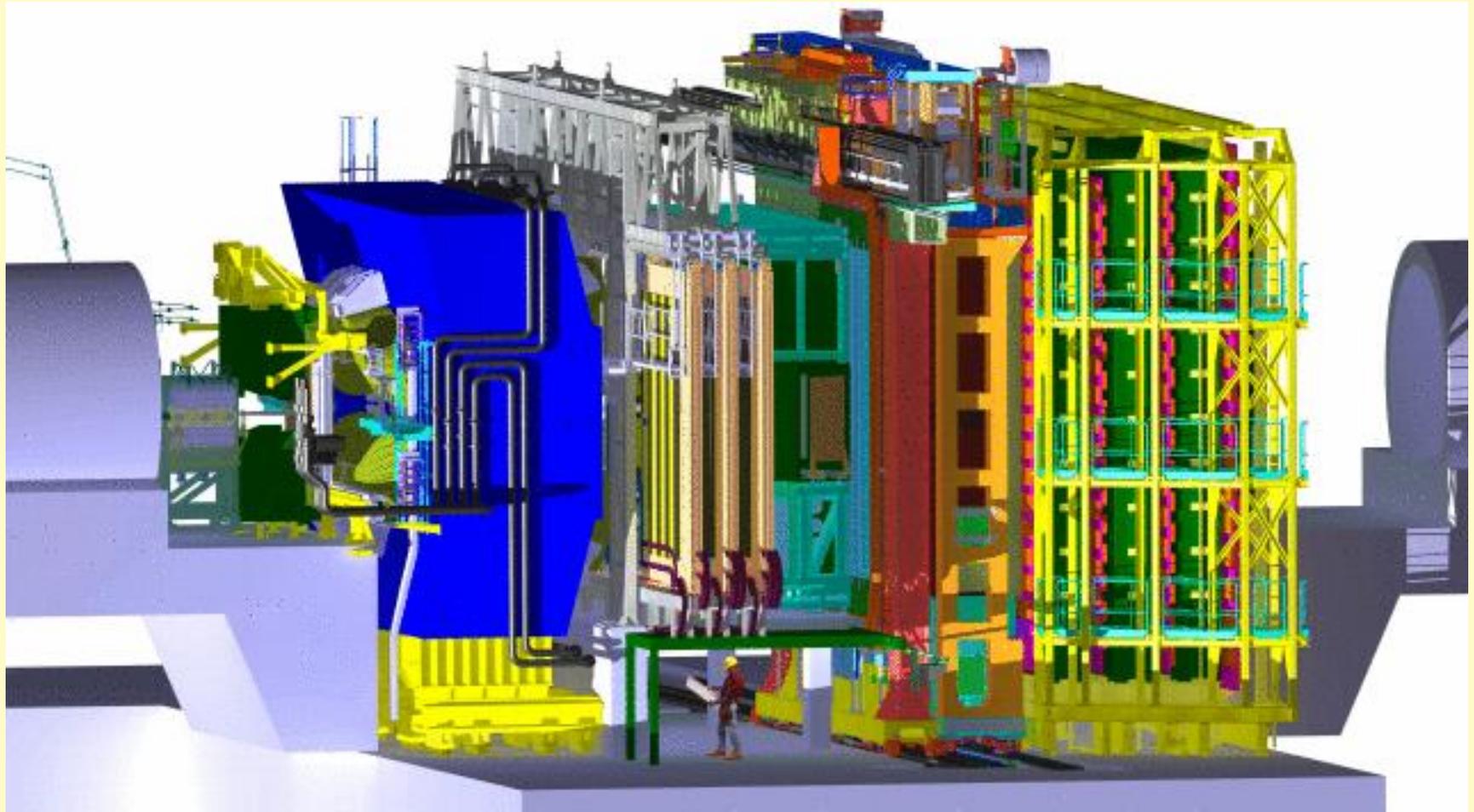
**Tutori: C. Curceanu, R. Fabrianesi,
R. Giovannucci, E. Turri**

Misurare le particelle

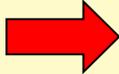
- Le particelle lasciano tracce nella materia che attraversano.
- I rivelatori, sfruttando queste “tracce”, sono in grado di mettere in evidenza alcune proprietà delle particelle.
- Molto importante è il meccanismo della *ionizzazione* della materia da parte delle particelle cariche (pesanti e leggere)



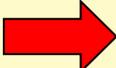
Esperimento LHCb al CERN



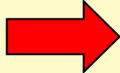
I rivelatori “Storici” :

La Camera a nebbia: 

Vapore soprasaturo – condensazione – goccioline visibili

Le emulsioni fotografiche: 

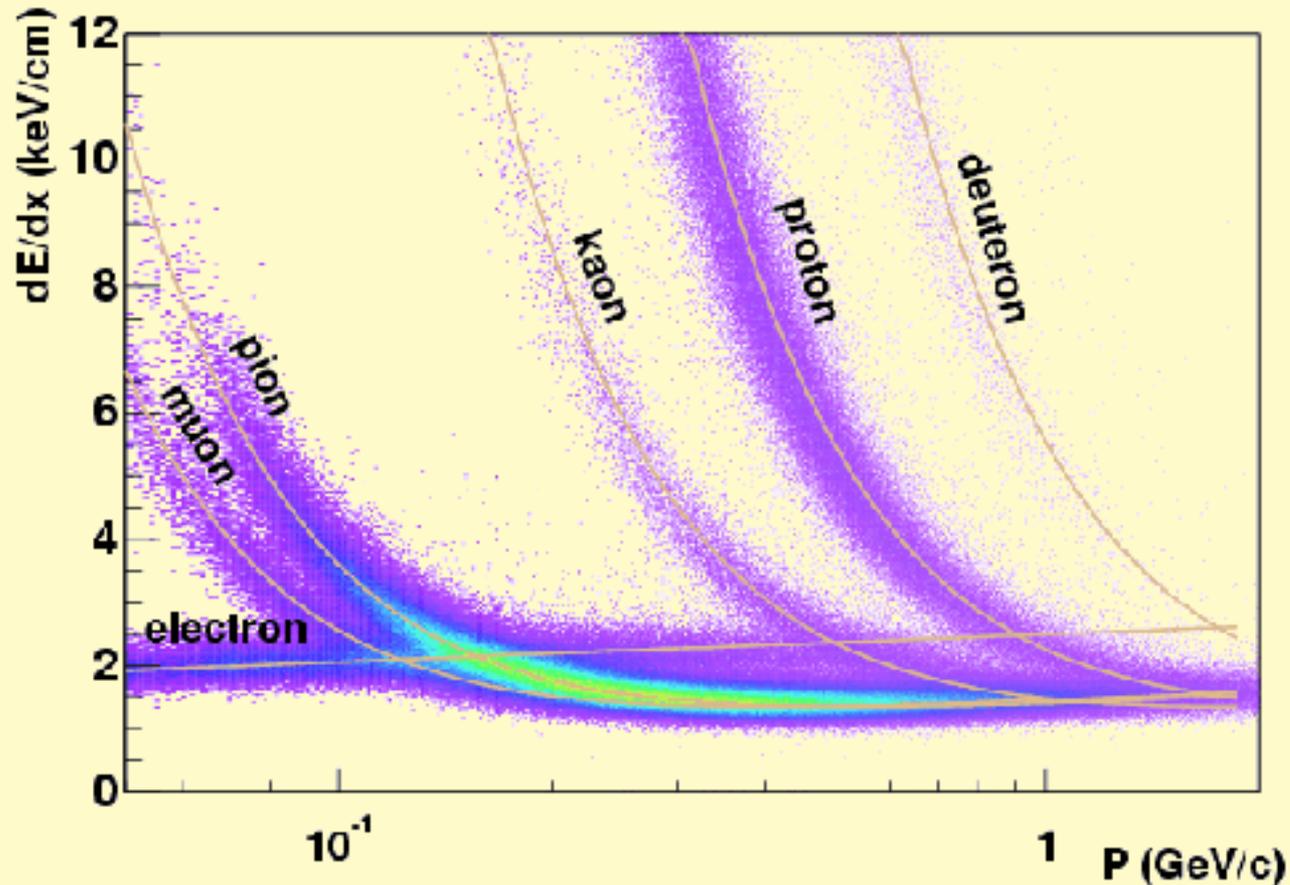
La ionizzazione impressiona l'emulsione che deve essere sviluppata

La Camera a bolle: 

fase metastabile – vapore sugli ioni – bolle visibili

Perdita di Energia per ionizzazione

Formula di Bethe-Bloch



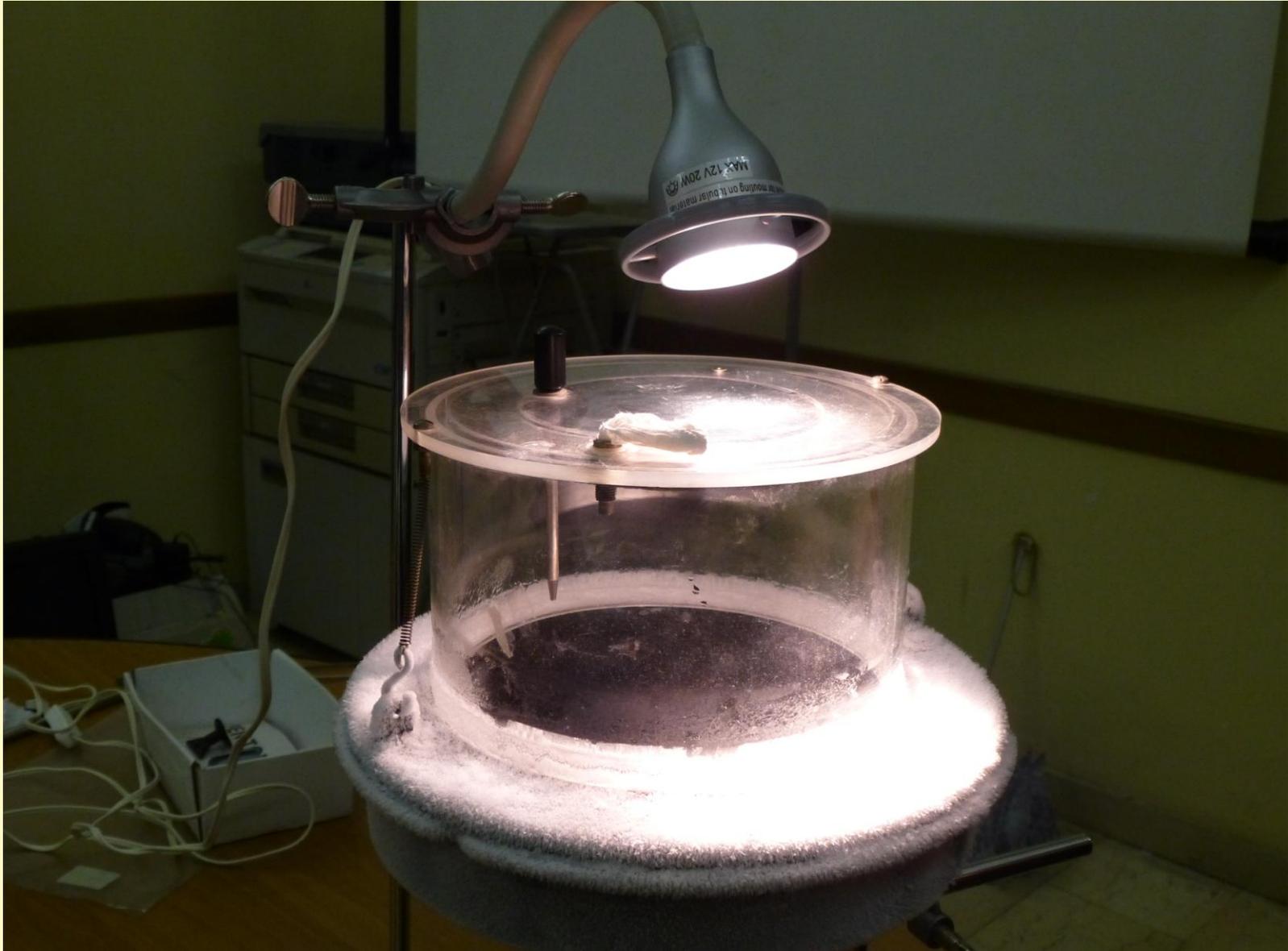
Rivelatore STAR (TPC) a RHIC (BNL)

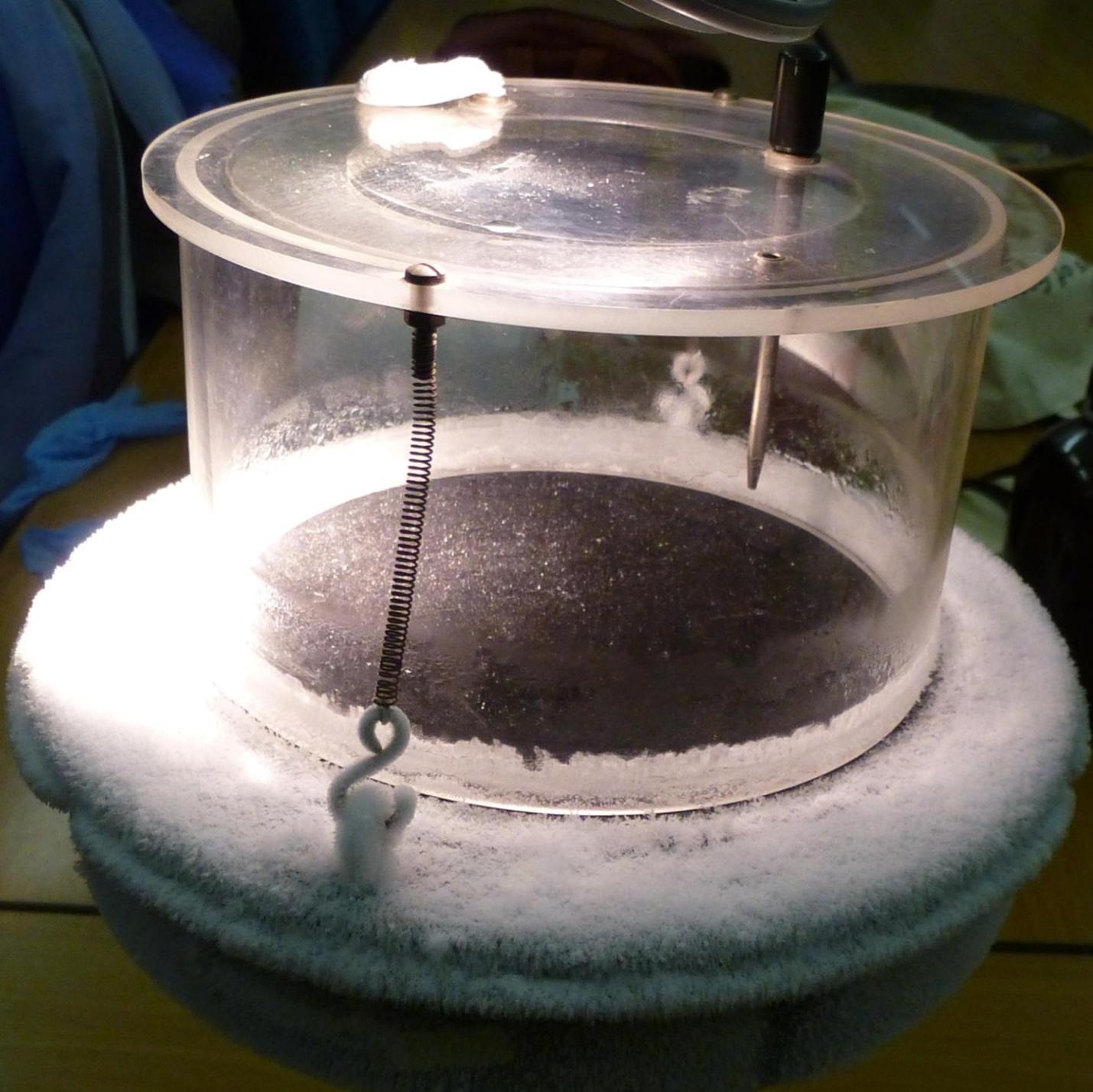
La Camera a Nebbia

Principio di funzionamento. Nella sua forma più semplice, consiste in un volume sigillato contenente un vapore sovrassaturo di acqua o alcool. Gli ioni generati dal passaggio di una particella fungono da nuclei di condensazione, attorno al quale si formano goccioline di liquido.

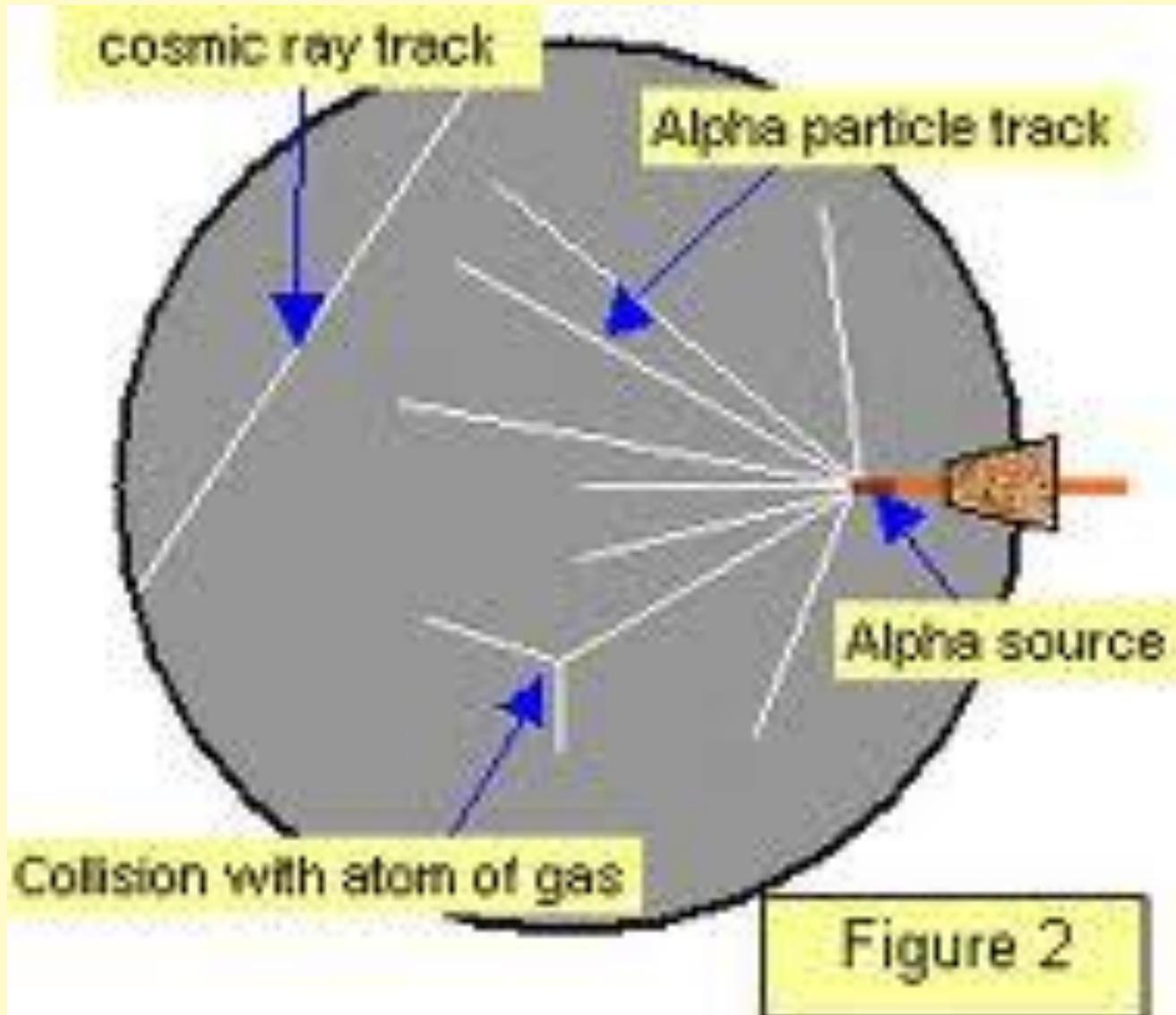
La Camera a Nebbia ha svolto un ruolo fondamentale e nella fisica delle particelle dal 1920 fino al 1950 (camera a bolle). Da ricordare, le scoperte del positrone nel 1932 (premio Nobel nel 1936) e del k nel 1953.

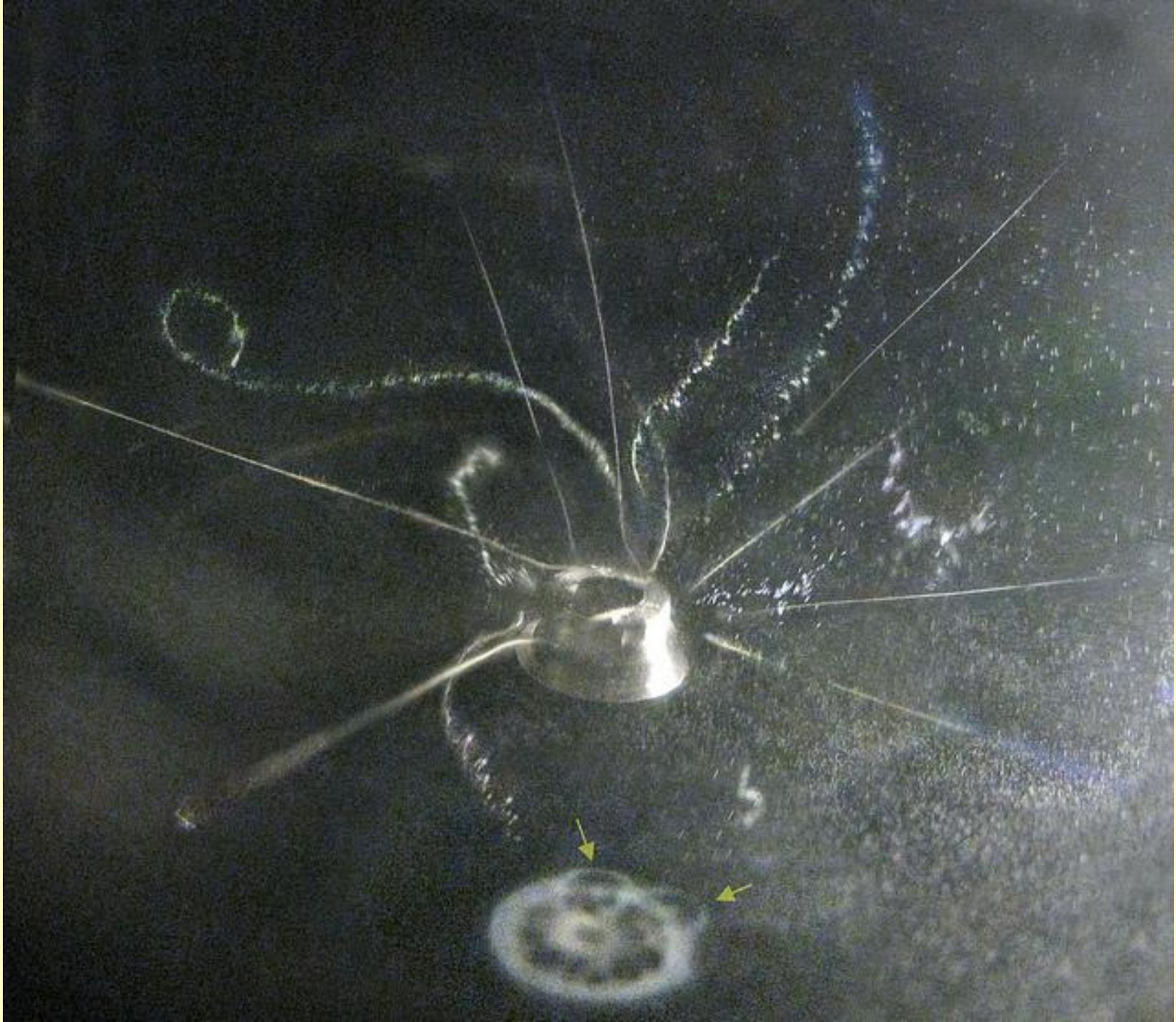
La Camera a Nebbia





La Camera a Nebbia



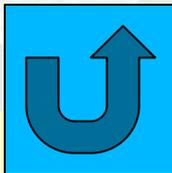
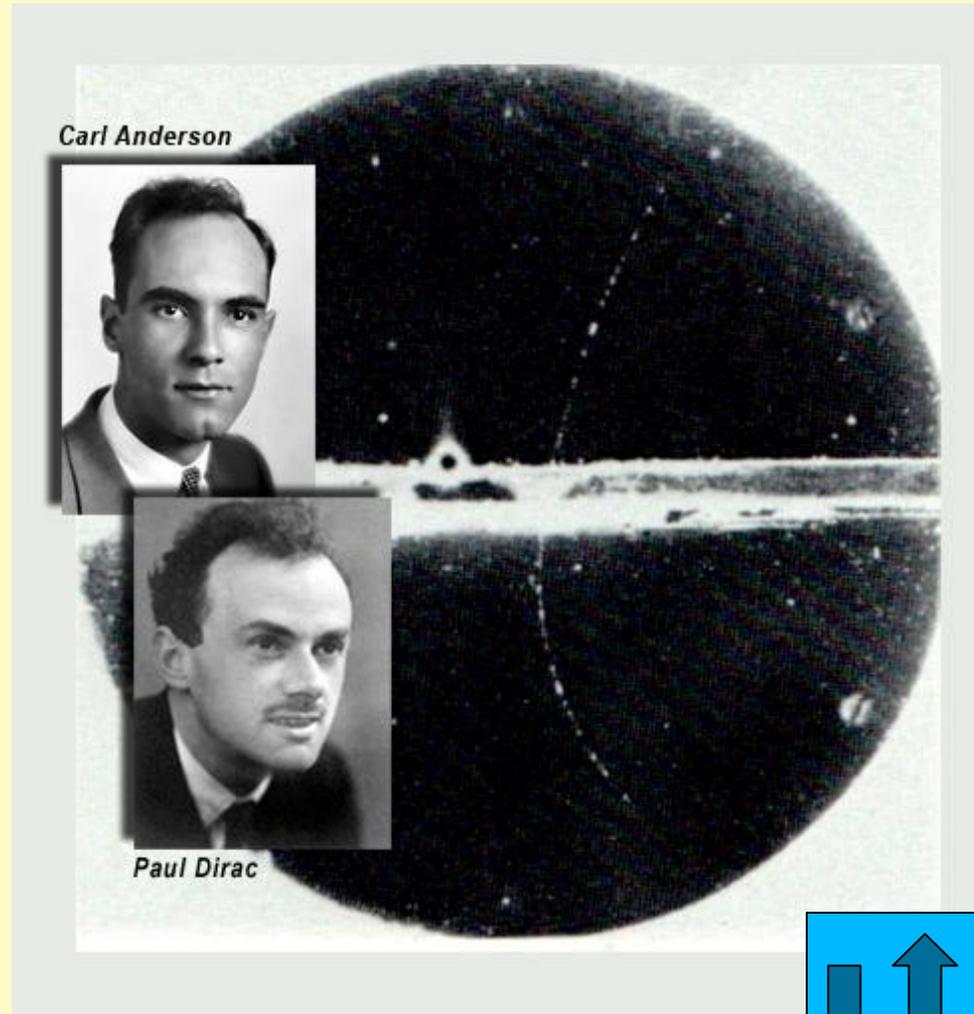




17/03/11

Scoperta del positrone

- Nel 1932 Carl Andersen scopre la traccia di un positrone con una camera a nebbia. Nel 1929 Paul Dirac ne aveva previsto l'esistenza



EMULSIONI FOTOGRAFICHE

L'annerimento di una lastra fotografica è stato il primo effetto delle radiazioni nucleari osservato (Bequerel 1896).

Il passaggio di una particella ionizzante nell'emulsione provoca lo stesso effetto della luce sulle pellicole fotografiche, ionizzando i cristalli di Bromuro d'Argento.

EMULSIONI FOTOGRAFICHE

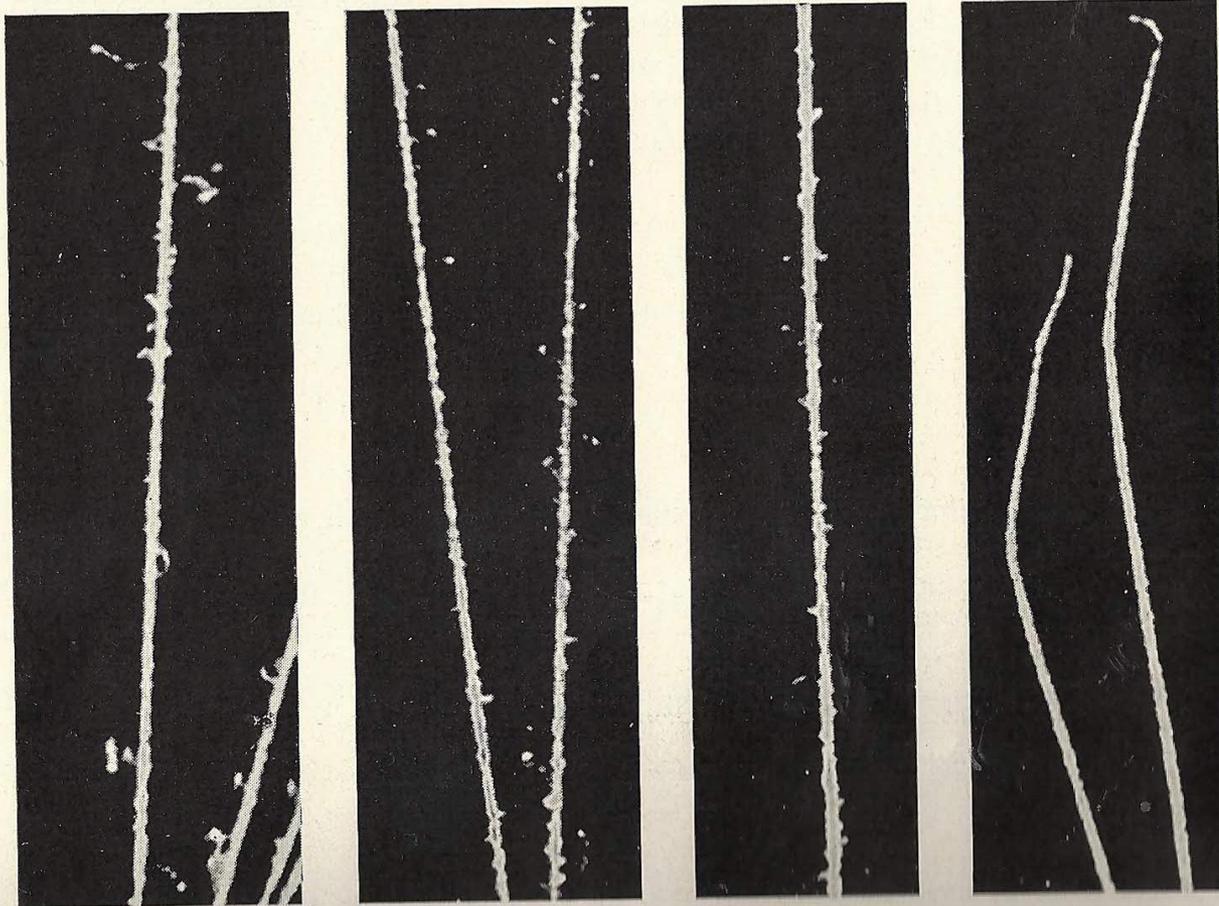
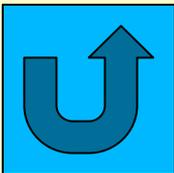


Fig. 2-4 – Tracce di raggi alfa in camera di Wilson in cui si vedono raggi delta. La prima fotografia è in aria, le altre tre in elio; la pressione del gas nella camera è tale che le tracce attraversano

circa 10^{-5}g cm^{-3} di aria equivalente. Si osservino gli urti nucleari nella fotografia di destra. [T. Alper, Z. Physik, 67, p. 172, (1932).]



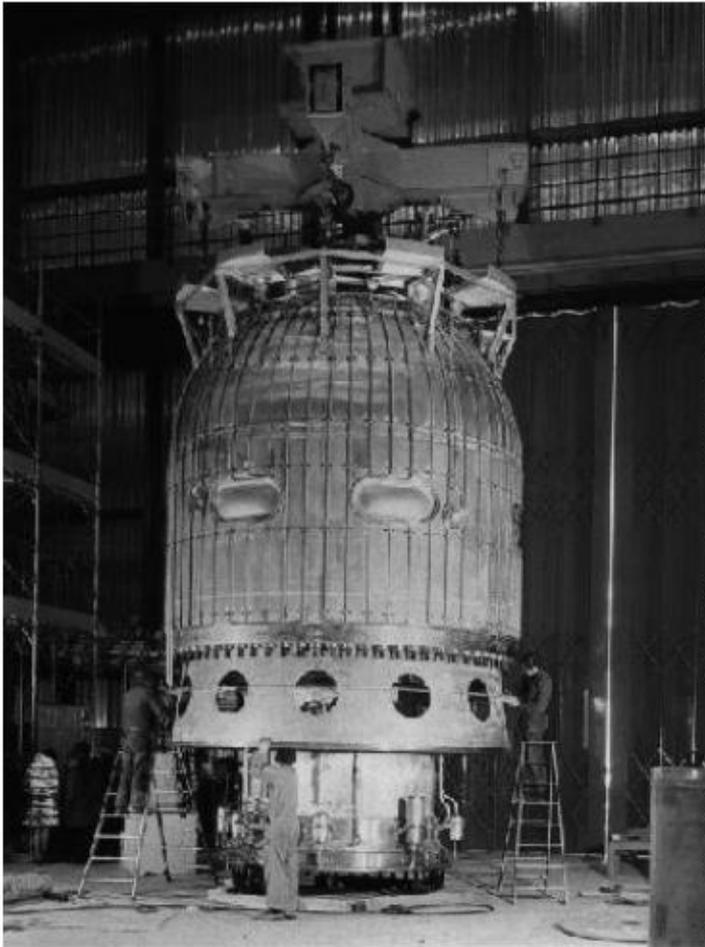
CAMERA A BOLLE

La camera a bolle è costituita da un contenitore in cui è presente un liquido (trasparente) surriscaldato e compresso.

Una particella carica veloce attraversando la camera ionizza molti atomi del liquido che divengono punti in cui si formano bolle di vapore visibili.

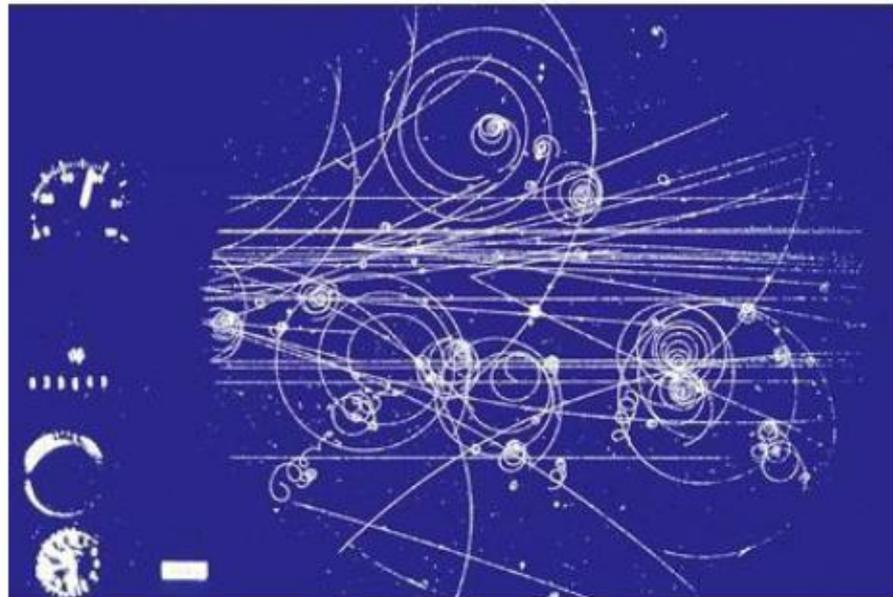
La “Camera a Bolle” è stato uno strumento fondamentale di indagine nella fisica delle particelle elementari.

CAMERA A BOLLE BEBC



3.7 meter hydrogen bubble chamber at CERN, equipped with the largest superconducting magnet in the world.

During its working life from 1973 to 1984, the "Big European Bubble Chamber" (BEBC) takes over 6 million photographs.



Can be seen outside the Microcosm Exhibition
Can be seen outside the Microcosm Exhibition



