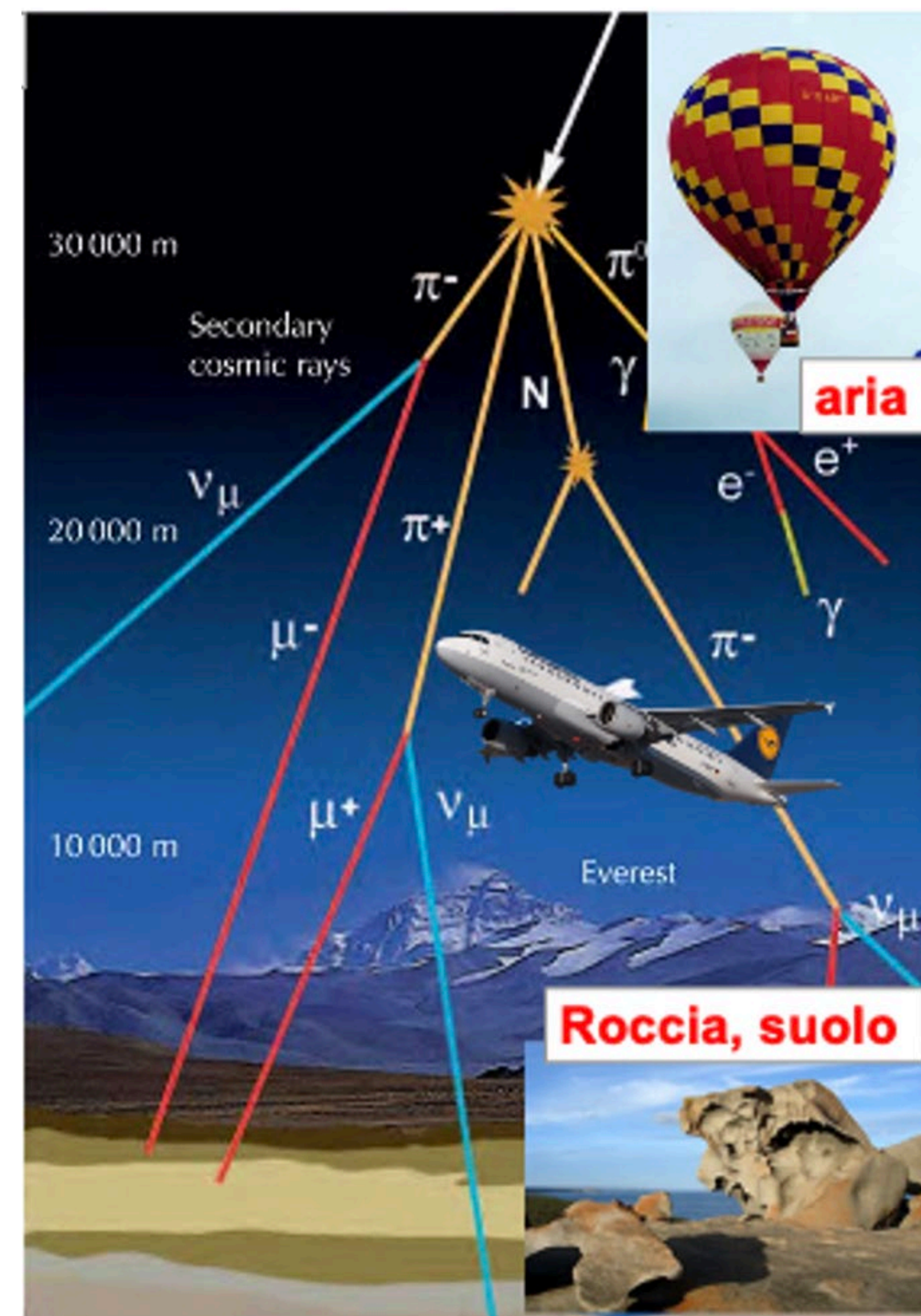
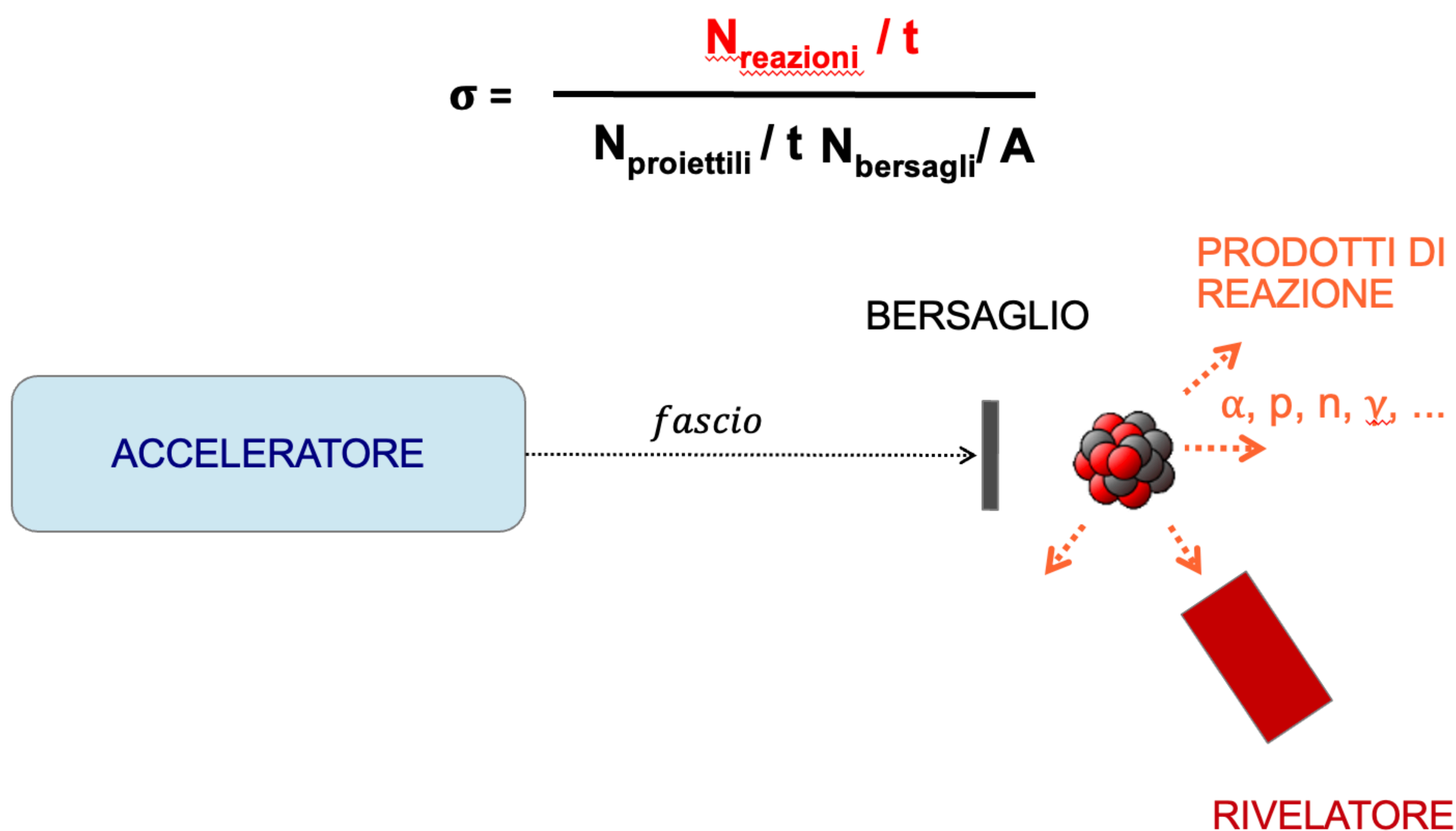


# Astrofisica Nucleare – Un esperimento sotterraneo

## Come misurare una reazione nucleare di interesse Astrofisico?

Nel cuore delle stelle, gli atomi continuano costantemente a scontrarsi tra loro. Solo in alcuni di questi scontri avvengono le reazioni nucleari che producono energia nelle stelle e che fanno andare avanti il processo di nucleosintesi e quindi di formazione di nuovi elementi. Noi siamo interessati a comprendere qual è la probabilità che queste reazioni avvengano. Nel laboratorio, questa probabilità sarà data dal numero di reazioni prodotte rispetto al numero di particelle che si sono scontrate.

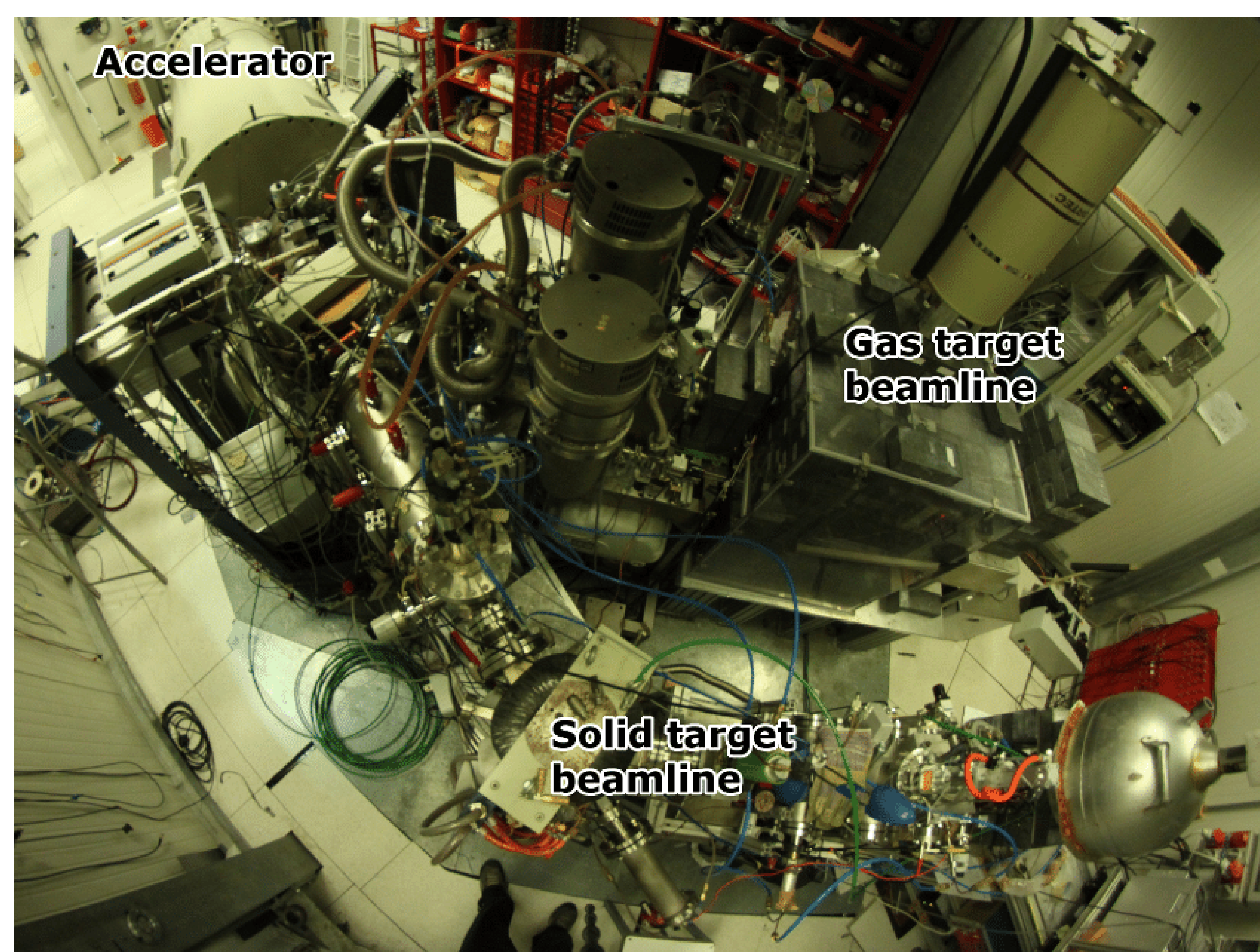
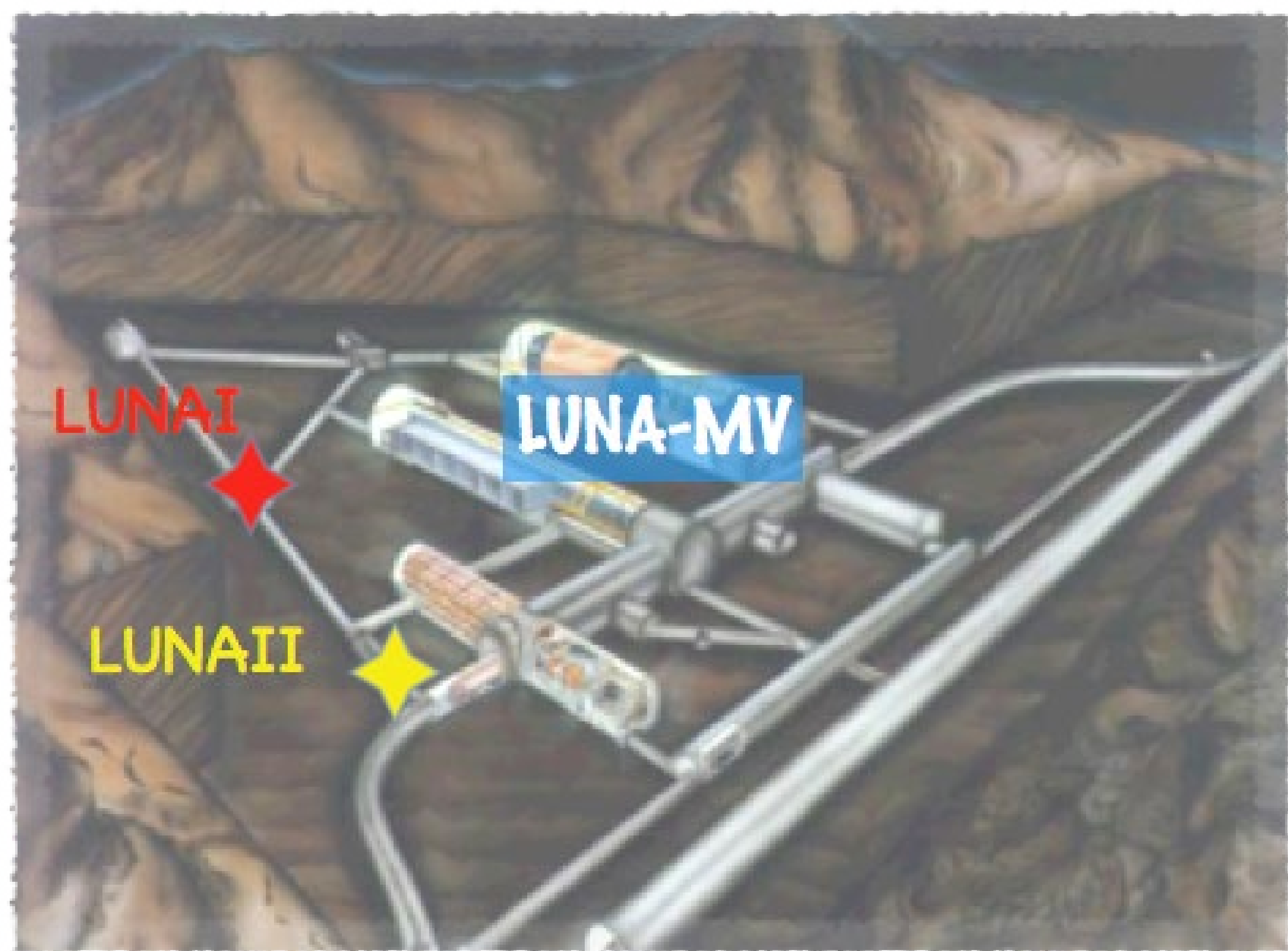
$$\sigma = \frac{N_{\text{reazioni}} / t}{N_{\text{proiettili}} / t \cdot N_{\text{bersagli}} / A}$$



Alle energie stellari, per quanto la temperatura sia molto alta, questi eventi sono molto rari. Basti pensare che nel nostro Sole, solo una volta ogni miliardo di scontri avviene una reazione che porta poi alla trasformazione di idrogeno in elio. Nonostante ciò, data la straordinaria quantità di materia di cui il Sole è composto avvengono  $10^{38}$  fusioni ogni secondo (1 seguito da 38 zeri: 100000000000000000000000000000000000000).

Essendo queste reazioni molto rare è anche molto difficile misurarle. Dobbiamo pensare di cercare di ascoltare un quartetto d'archi che suona durante la finale di Champions. Questo rumore, che disturba gli esperimenti, è dovuto alla radioattività ambientale (derivante dai raggi cosmici e dai nuclei radioattivi che compongono la materia intorno a noi) e per eliminarla possiamo sfruttare il fatto che essa passa difficilmente attraverso strati profondi di roccia.

Con questa intuizione, più di 30 anni fa la collaborazione LUNA (Laboratori for Underground Nuclear Astrophysics) ha installato un acceleratore sotto una montagna ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN.



<https://www.pd.infn.it/eng/luna/>