

Sezione d'urto totale e differenziale

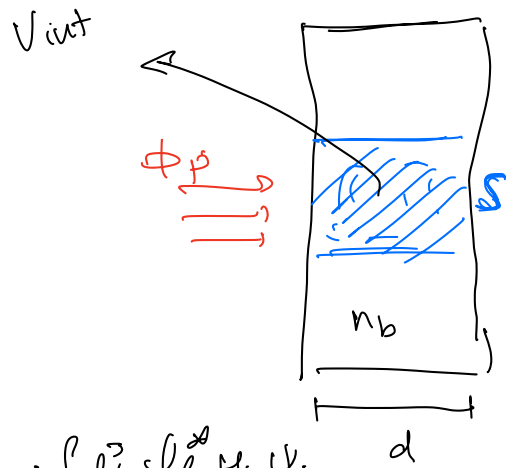
$$\frac{1}{N_B} \frac{1}{n_p} \frac{dN_r}{dt} = \sigma \cdot \mathcal{F}_p$$

prob. di reazione
per unità di tempo.

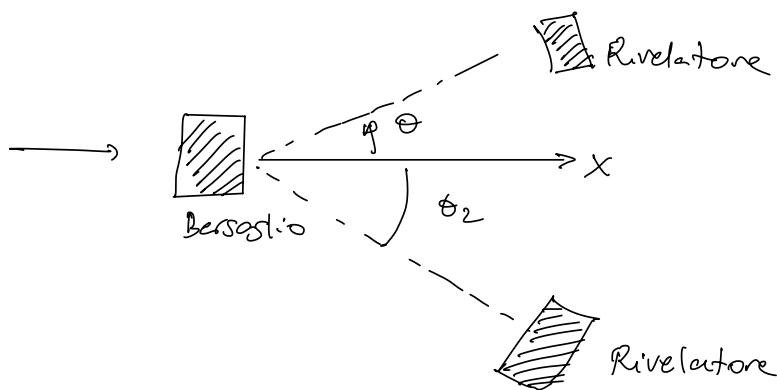
$$\Gamma(i \rightarrow f) = \sum_a |\mathcal{M}_{fi}|^2 \rho(E_f = E_i)$$

$$\sigma = \frac{1}{\mathcal{F}_p} V_{int} \Gamma(i \rightarrow f) \quad \mathcal{M} = -i \int d^3r \psi_f^\dagger H_I \psi_i$$

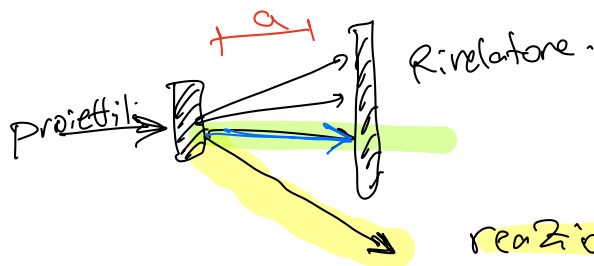
per misurare tutte $\sigma \Rightarrow$ rivelatore a 4π intorno
al punto di interazione.



$H_I \rightarrow \mathcal{M} \rightarrow \sigma$ può avere dipendenza da θ, φ



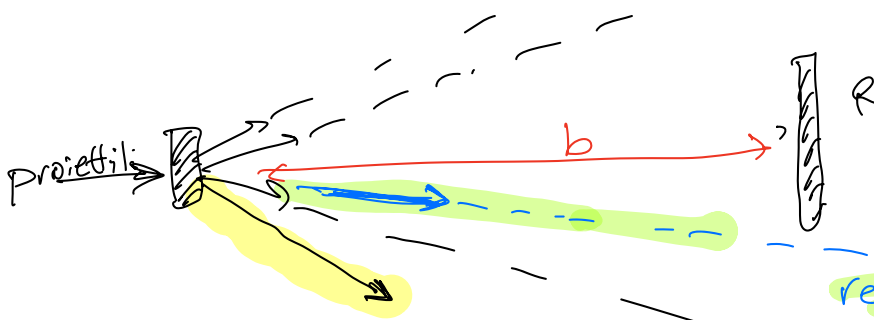
Rivelatori hanno
coperture parziali
delle reazioni:



$$\Omega = \frac{S}{L^2}$$

$$[\Omega] = \text{sterad}$$

reazione non vista dal rivelatore.



$$\Omega_b \ll \Omega_a.$$

reazione vista
a distanza a
ma non a distanza b

$\sigma \propto \# \text{ reazioni}$

Di solito si misura $\frac{d\sigma}{d\Omega}$

$$\sigma = \int d\Omega \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right) \rightarrow \text{sezione d'urto differenziale}$$

$$d\Omega = d\varphi d\cos\theta = d\varphi \sin\theta d\theta$$

Se non dipende da φ

$$\int d\Omega = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{-1}^1 d\cos\theta = 2\pi \int_{-1}^1 d\cos\theta = 4\pi$$

Se non dipende da $\varphi \Rightarrow d\Omega = 2\pi d\cos\theta$

tipicamente $\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{d\sigma}{d\Omega}(\theta, \varphi)$ forma più generale

eventi $\propto \int_{\theta_1-\epsilon}^{\theta_1+\epsilon} \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right) d\Omega$

$$\int_{\theta_1-\epsilon}^{\theta_1+\epsilon} d\varphi \int d\cos\theta \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)$$

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{\text{\# eventi}}{\Delta\Omega \text{ del rivelatore}} = \frac{N_{\text{riv}}}{(\text{dist})^2}$$

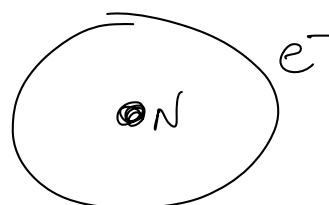
Esperimento di Rutherford

Atomo è un continuo di carica oppure discreto.

Atomo elettricamente neutro.

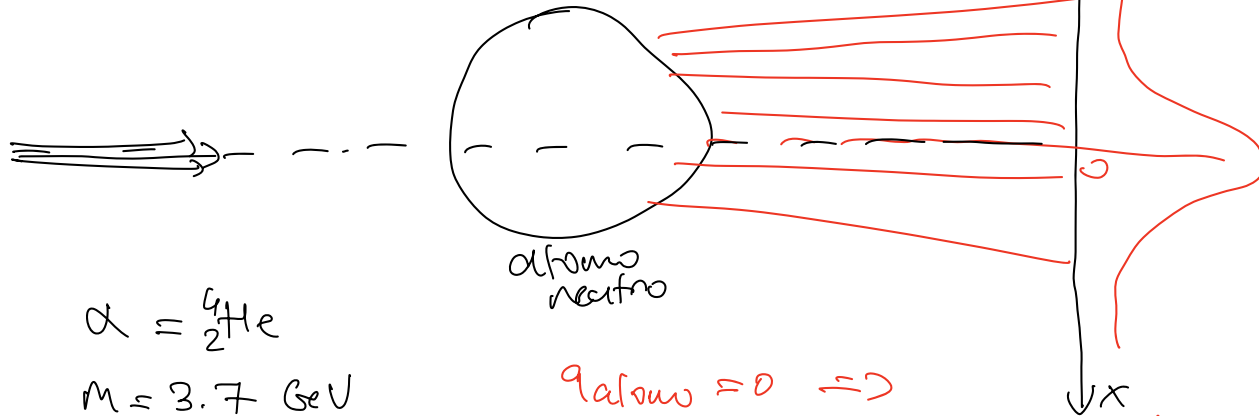


plumcake
Thompson



Ipotesi di plum cake

$q=0$
Distrib. di Carica Continua.



$$\alpha = {}^4_2\text{He}$$

$$M = 3.7 \text{ GeV}$$

$$Q = +2$$

$$q_{\text{alfano}} = 0 \Rightarrow$$

deviazione media nulla.

Nel modello nucleare



Z_T : carica del bersaglio.

$$Q_N = Z_T \cdot e$$

$$U = \frac{Z_\alpha Z_T e^2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r} = \frac{\alpha Z_T Z_\alpha}{r} = \frac{2\alpha Z_T}{r}$$

$$\hbar = c = 1, \quad C = \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} \Rightarrow \epsilon_0 = \mu_0 = 1$$

$$\frac{e^2}{4\pi} = \frac{1}{137} = \alpha$$

Aspettative: (1) $\langle x \rangle \neq 0$.

(2) reazioni a grande angolo

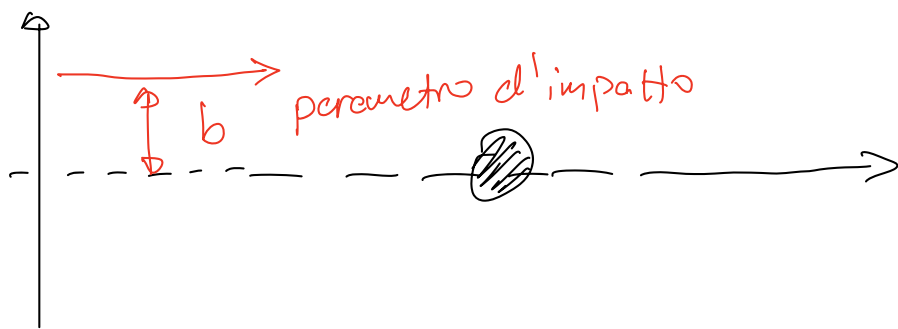
grande. percen.
 α d'impetto \rightarrow angoli di deflessione

\bar{E} anche possibile

con due prob? \Rightarrow serve $\frac{d\sigma}{d\Omega}$

arti a piccolo percen d'impetto.

$$\theta > \pi/2$$



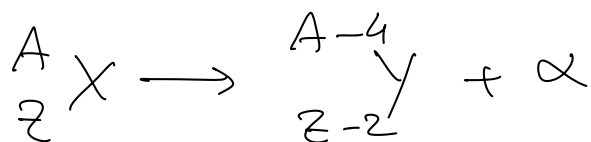
Radiationi note a inizio 900

raggi γ fotoni $E \sim \text{MeV}$

raggi X $E \sim \text{keV}$

raggi α ${}^4_2\text{He}$

raggi β e^-



Decadimenti di Bromo di radio ~~Br~~ RdBr_2

$$M = 3.7 \text{ GeV} = 3700 \text{ MeV}$$

$$K = 5-10 \text{ MeV}$$

Radio	$Z = 88$	$A = 233$	$A = 224$
	$T_{1/2}$	11.4 gg	3.6 gg

U_{238}	$T_{1/2}$	$4.5 \times 10^9 \text{ anni}$	Fe natura
U_{235}	$T_{1/2}$	$700 \times 10^6 \text{ anni}$	99%
			1%

vita Sistema Solare $T_{SS} \sim 5 \times 10^9 \text{ anni}$