

- Gli ioni non sono elastici. Le approssimazioni fatte non sono valide per energie molto basse.

Figura 5.3 Turner

Potere frenante

$$-\frac{dE}{dx} = \mu Q_{av} = \mu \int_{Q_{min}}^{Q_{max}} Q W(Q) dQ$$

Q_{max} (Energia cinetica della particella)
 Q_{min} Soglia minima di eccitazione del mezzo
 $W(Q)$ Probabilità di perdere energia tra Q e $Q+dQ$ in un singolo urto (Vedi Fig. 5.3)
 μ Perdita media dell'energia per collisione
 Q_{av} prob. che avvenga l'urto nell'unità di lunghezza

Densità di probabilità di perdere energia Q e $Q+dQ$ con un singolo urto
 Le curve sono normalizzate a 1.

Soglia minima di ionizzazione

- Definizione di Potere frenante o meglio

LET (linear energy transfer) = $-\frac{dE}{dx}$

quantità di energia persa in unità

di lunghezza del percorso fatto [MeV cm⁻¹] o [keV μm⁻¹]

Formula di Bethe - Bloch

$$-\frac{dE}{dx} = 4\pi K^2 \rho_e \frac{Z^2}{mc^2 \beta^2} \left[\ln(2mc^2 \beta^2) - \ln(I(1-\beta^2)) - \beta^2 \right] \quad 12$$

$K = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}$, e - carica elementare, m - massa dell'elettrone

ρ_e - numero di elettroni per unità di volume
 Z - carica del proiettile, $\beta = \frac{v}{c} = \frac{(E_{kin} + Mc^2)^2}{M^2 c^4} - 1$ Energia del proiettile

I - energia media di eccitazione del mezzo

$\rho_e = \frac{Z}{A} N_A \rho$ $\frac{Z}{A}$ del materiale N_A - n° di Avogadro - ρ densità di massa del materiale