Utilizzazione della tabella per riscalare

Dalla Bethe-Bloch si ha che

$$R(E_k) = \frac{1}{Z^2}\int_0^{E_k} \frac{dE}{G(\beta)}$$

dove $G(\beta)$ è una generica funzione di β. Nella Bethe-Bloch l'energia del proiettile entra solo in β

$$E = \frac{Mc^2}{\sqrt{1-\beta}} \qquad dE = M g(\beta)\, d\beta$$

Quindi possiamo scrivere

$$R(\beta) = \frac{1}{Z^2} M \int_0^{\beta} \frac{g(\beta')}{G(\beta')}\, d\beta' = \frac{M}{Z^2} f(\beta)$$

dove $f(\beta)$ è una funzione universale di β indipendente dalla particella. Questo significa che per due particelle differenti con la stessa energia si ha

$$\frac{R_1(\beta)}{R_2(\beta)} = \frac{Z_2^2}{Z_1^2}\,\frac{M_1}{M_2}$$

Nel caso (2) sia un protone $Z_2 = 1 \quad M_2 = m_p$

$$R_1(\beta) = \frac{1}{Z_1^2}\,\frac{M_1}{m_p}\, R_{prot}(\beta)$$

Se la particella (1) è α si ha $Z_1 = 2 \quad M_1 \simeq 4 m_p$

$$R_\alpha(\beta) = \frac{1}{4}\,\frac{4 m_p}{m_p}\, R_p(\beta) = R_p(\beta)$$

Rapporto tra energie cinetiche

$$\frac{E_{k\alpha}}{E_{kp}} = \frac{\frac{1}{2} M_\alpha v_\alpha^2}{\frac{1}{2} M_p v_p^2} = \frac{M_\alpha}{m_p} = 4$$

Perché uguale β significa $v_\alpha = v_p$