

Consumo del carburante

Probabilità di reazione per unità di tempo per nucleo

$$R = \Phi \sigma \rightarrow \begin{array}{l} \text{fluxo} \\ \text{sez. d'unito} \end{array}$$

La potenza erogata è data da

$$P = N \Phi \sigma_f E \rightarrow \begin{array}{l} \text{fluxo} \\ \text{energia erogata per fissione} \\ \text{numero di nuclei} \end{array}$$

150 tonnellate di Uranio naturale

$$N(^{235}\text{U}) = \underbrace{(1.5 \times 10^5 \text{ kg})}_{\text{massa}} \underbrace{(0.0072)}_{\% \text{ } ^{235}\text{U}} \frac{6.022 \times 10^{26}}{238.03} \xrightarrow{\text{No Avogadro } \frac{\text{kg}}{\text{mol}}} \rightarrow \text{Per atomo Uranio naturale}$$

$$= 3.73 \times 10^{27} \text{ nuclei}$$

$$\Phi = \frac{10^{17}}{\text{m}^2 \text{ s}} \text{ nuclei}$$

$$\sigma_f(^{235}\text{U}) = 579 \text{ b} = 579 \times 10^{-28} \text{ m}^2$$

$$\sigma_c(^{235}\text{U}) = 101 \text{ b}$$

$$E \approx 200 \text{ MeV} = 200 \times 1.6021 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$$P = 507 \text{ MW} \quad \text{questo corrisponde a } 3.4 \frac{\text{MW}}{\text{ton}} = 3.4 \frac{\text{MW}}{10^3 \text{ kg}}$$

Per sapere quanti nuclei vengono bruciati all'anno

dobbiamo usare $\sigma_a = \sigma_f + \sigma_c = 680 \text{ b}$

$$N_f(^{235}\text{U}) = \underbrace{3.73 \times 10^{27}}_N \times \underbrace{680 \times 10^{-28}}_{\sigma_a} \text{ m}^2 \underbrace{\frac{10^{17}}{\text{m}^2 \text{ s}}}_{\Phi} = 1.86 \times 10^{19} \frac{\text{nuclei}}{\text{s}}$$

In un anno ($3 \times 10^7 \text{ s}$) $5.9 \times 10^{26} \frac{\text{nuclei}}{\text{y}}$ poco più di $\frac{1}{5}$

del totale dei nuclei. ≈ 32 tonnellate l'anno per tonnellata