

# Appunti di Fisica del Reattore nucleare

Ing. Giorgio Bertucelli - (file scaricato da <http://www.extrabyte.info>)

## 1 Potenza sviluppata da un reattore

Sappiamo che ogni fissione nucleare è in grado di fornire mediamente una energia pari a 200 MeV. Siano:

$n_0$  = densità del numero di atomi di  $U^{235}$ ;

$w_0$  = energia per ogni fissione  $\implies w_0 = 200 \text{ MeV} = 3.2 \cdot 10^{-11} \text{ J/fissione}$

$\sigma_f$  = sezione d'urto di fissione  $\implies \sigma_f = 549 \text{ barn} = 549 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$

$M$  = massa di uranio. Ad esempio  $M = 5 \text{ kg}$

$\bar{\Phi}$  = flusso neutronico medio  $\implies \bar{\Phi} = 10^{13} \text{ neutroni/cm}^2 \text{ s}$

$V$  = volume disponibile (in  $\text{cm}^3$ ).

La potenza che si svilupperà sarà data da

$$W = n_0 \sigma_f w_0 \int_V \Phi(\mathbf{x}) dV = n_0 \sigma_f w_0 \bar{\Phi} V \quad (1)$$

La massa  $M$  è:

$$M = n_0 V \frac{A = 235 \text{ g/mol}}{N_{Av} = 6.023 \cdot 10^{23} \text{ atomi/mol}} \quad (2)$$

Introducendo i dati numerici, si ottiene:

$$W = \sigma_f w_0 \frac{N_{Av}}{A} M \bar{\Phi} = 4.5 \cdot 10^{-11} M \bar{\Phi} \quad (3)$$

Per una massa di 5000 g di  $U^{235}$  e  $\bar{\Phi} = 10^{13} \text{ neutroni/cm}^2 \text{ s}$ , si ha:

$$W = 4.5 \cdot 10^{-11} \cdot 5000 \cdot 10^{13} = 2.25 \text{ MW} \quad (4)$$