

Appunti di Fisica del Reattore nucleare

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

1 Buckling di un reattore

E' stato trovato conveniente distinguere due specie di *buckling*: quello materiale e quello geometrico. Il buckling materiale B_m^2 è quel valore che soddisfa l'equazione

$$K_\infty e^{-B^2\tau} = 1 + B_m^2 L^2 \tag{1}$$

cosicché nel reattore critico la distribuzione spaziale del flusso è governata dall'equazione d'onda:

$$\nabla^2\Phi + B_m^2\Phi(\mathbf{x}) = 0 \tag{2}$$

Si vede dunque che il B_m^2 dipende da K_∞ , τ^2 e L^2 i quali sono determinati dal materiale e composizione del mezzo moderatore. Il buckling geometrico B_g^2 entra nell'equazione d'onda

$$\nabla^2\Phi + B_g^2\Phi(\mathbf{x}) = 0 \tag{3}$$

con la condizione $\Phi(0) = 0$. La distinzione tra i due buckling apparirà dallo esame delle due equazioni d'onda (2)-(3). L'equazione (3) non rappresenta in generale la distribuzione del flusso con un singolo valore di B_g^2 . Se il sistema *non è critico*, il flusso termico è ottenuto dalla somma

$$\Phi(x, y, z) = \sum_{lmn} A_{lmn} \cos\left(\frac{l\pi}{a}\right) \cos\left(\frac{m\pi}{b}\right) \cos\left(\frac{n\pi}{c}\right) \tag{4}$$

cui corrisponde B_{lmn} . Se il sistema è *critico*, il flusso termico si limita solo al primo termine della somma. Allora la (3) si può riscrivere con $B_g^2 = B_{111}$. Si ha dunque: $B_g^2 = B_m^2$. In altre parole il B_g^2 del sistema critico di una specifica forma è uguale al B_m^2 per il dato mezzo moltiplicante.

Si è visto che il B_g^2 è inversamente proporzionale alle dimensioni del sistema. Quindi se $B_g^2 < B_m^2$ il reattore sarà più grande della dimensione critica e il sistema sarà supercritico. Viceversa se $B_g^2 > B_m^2$ (ved. fig. 1).

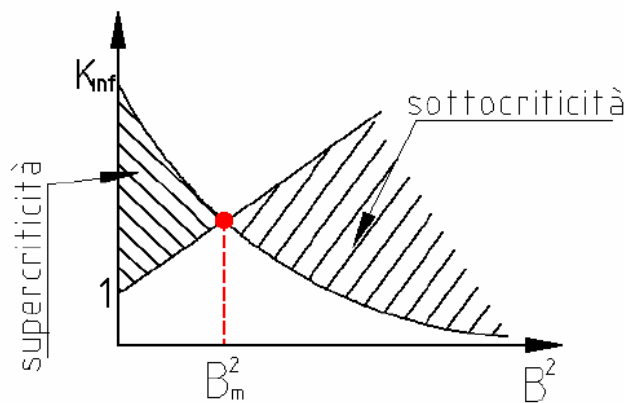


Figura 1: Grafico della funzione (??).

In conclusione fissate le dimensioni, restano determinate di conseguenza le caratteristiche del combustibile e del moderatore; e viceversa.