

Appendice A

Sviluppo delle autofunzioni di un Woods-Saxon su una base di un oscillatore armonico.

Definisco il potenziale di Woods-Saxon come:

$$V(r) = \frac{U_0}{1+e^x} + \left[\frac{\hbar c}{m_\pi c^2} \right]^2 \frac{U_{SO}}{ar} \frac{e^x}{(1+e^x)^2} \vec{l} \cdot \vec{\sigma} - V_C(r) \quad (A.1)$$

$$e^x = e^{\frac{r-R}{a}} \quad (A.2)$$

$$R = (A-1)^{1/3} r_0 \quad (A.3)$$

$$V_{cent.}(r) = \frac{U}{1+e^x} \quad (A.4a)$$

$$V_{S.O.}(r) = \left(\frac{\hbar c}{m_\pi c^2} \right)^2 \frac{U_{SO}}{ar} \frac{e^x}{(1+e^x)^2} \vec{l} \cdot \vec{\sigma} \quad (A.4b)$$

$$V_C(r) = \begin{cases} (Z-1) \frac{e^2}{r} & r \geq R \\ \frac{(Z-1)e^2}{2R} \left[3 - \frac{r^2}{R^2} \right] & r \leq R \end{cases} \quad \text{solo per protoni} \quad (A.4c)$$

$$m_\pi c^2 = (\text{massa del pione}) = 139.5669 \text{ MeV} \quad (A.5)$$

$$\hbar c = 197.32858 \text{ MeV} \cdot \text{fm} \quad (A.6)$$

$$\left(\frac{\hbar c}{m_\pi c^2} \right)^2 = 1.99901 \text{ fm}^2 \quad (A.7)$$

$$e^2 = 1.44 \text{ MeV} \quad (A.8)$$

$$r_0 = 1.25 \text{ fm} \quad (A.9)$$

L'equazione di Schrödinger da risolvere è:

$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{2m_p} \left[\frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{d}{dr} \right) - \frac{l(l+1)}{r^2} \right] + V_{cent.}(r) + V_{S.O.}(r) + V_C(r) \right\} R_{nlj}(r) = E_{nlj} R_{nlj}(r) \quad (A.10)$$