

- Dato che NM è isotropica e omogenea le funzioni d'onda di particella singola sono onde piane.

se le definiamo come

$$\phi_s(\vec{r}) = \frac{1}{\Omega^{1/2}} e^{i\vec{k}_s \cdot \vec{r}} \quad (41)$$

per ortonormalizzazione tutte le integrazioni su $\vec{r}$ devono essere moltiplicate per $\frac{\Omega}{(2\pi)^3}$

$$\langle \phi_k | \phi_{k'} \rangle = \frac{\Omega}{(2\pi)^3} \int d^3r \frac{e^{-i\vec{k}\cdot\vec{r}}}{\Omega^{1/2}} \frac{e^{i\vec{k}'\cdot\vec{r}}}{\Omega^{1/2}} = \frac{\Omega}{(2\pi)^3} \frac{(2\pi)^3 \delta(\vec{k}-\vec{k}')}{\Omega} \quad (42)$$

D'altra parte tutte le somme sugli stati si convertono come

$$\sum_s \rightarrow 4 \frac{\Omega}{(2\pi)^3} \int d^3k \quad (43)$$

dove il 4 considera la degenerazione di spin e isospin.

la densità viene calcolata come

$$\begin{aligned} \rho(\vec{r}) &= \sum_{k < k_F} |\phi_i(\vec{r})|^2 \rightarrow \frac{\Omega}{(2\pi)^3} 4 \int_0^{k_F} d^3k \frac{e^{-i\vec{k}\cdot\vec{r}}}{\Omega} \frac{e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}}{\Omega} \\ &= 4 \frac{\Omega}{(2\pi)^3} \int_0^{k_F} \frac{k^2 dk \cdot 4\pi}{\Omega} = \frac{16\pi}{8\pi^3} \frac{k_F^3}{3} = \frac{2}{3\pi^2} k_F^3 \end{aligned} \quad (44a)$$

lo stesso risultato si ottiene calcolando il numero di stati con k diverso, e dividendolo per il volume dello spazio delle fasi $(2\pi)^3$

$$\rho = 2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{(2\pi)^3} \int_0^{k_F} dk = \frac{2}{3\pi^2} k_F^3 \quad (44b)$$