

Consideriamo l'espressione esplicita delle equazioni RPA scritta nella configurazione mista:

$$G^{\text{RPA}}(\nu_1 \nu_2 \nu_3 \nu_4; E) = G^0(\nu_1 \nu_2 \nu_3 \nu_4; E) + \sum_{\mu_1 \mu_2 \mu_3 \mu_4} G^0(\nu_1 \nu_2 \mu_1 \mu_2; E) \langle \mu_1 \mu_2 | V | \mu_3 \mu_4 \rangle G^{\text{RPA}}(\mu_3 \mu_4 \nu_3 \nu_4; E) \\ + \sum_{\mu_1 \mu_2 \mu_3 \mu_4} G^0(\nu_1 \nu_2 \mu_1 \mu_2; E) \langle \mu_1 \mu_2 | V | \mu_4 \mu_3 \rangle G^{\text{RPA}}(\mu_4 \mu_3 \nu_3 \nu_4; E) \quad 7$$

il + m.c. ho scambiato
sia G che V

Dall'eq. 6 ricaviamo l'espressione esplicita di G^0 ($k=1$)

$$G^0(\nu_1 \nu_2 \nu_3 \nu_4; E) = \sum_n \left[\frac{\langle \bar{\Phi}_0 | a_{\nu_1}^\dagger a_{\nu_2} | \bar{\Phi}_n \rangle \langle \bar{\Phi}_n | a_{\nu_3} a_{\nu_4}^\dagger | \bar{\Phi}_0 \rangle}{(E_n - E_0) - E - i\eta} + \frac{\langle \bar{\Phi}_0 | a_{\nu_3} a_{\nu_4}^\dagger | \bar{\Phi}_n \rangle \langle \bar{\Phi}_n | a_{\nu_1}^\dagger a_{\nu_2} | \bar{\Phi}_0 \rangle}{(E_n - E_0) + E - i\eta} \right]$$

$$a_{\nu_4}^\dagger | \bar{\Phi}_0 \rangle \neq 0 \text{ solo se } \nu_4 > k_F \quad \nu_4 = m \quad \nu_3 < k_F \quad \nu_3 = i$$

Dato che $| \bar{\Phi}_n \rangle = | i m \rangle \Rightarrow \nu_2 = i \quad \nu_1 = m$ e $E_n - E_0 = \epsilon_m - \epsilon_i$

Primo termine, in analogia il 2° termine.

$$G^0(\nu_1 \nu_2 \nu_3 \nu_4; E) = \sum_{m,i} \left[\frac{\delta_{\nu_3 i} \delta_{\nu_2 i} \delta_{\nu_1 m} \delta_{\nu_4 m}}{\epsilon_m - \epsilon_i - E - i\eta} + \frac{\delta_{\nu_2 \nu_3} \delta_{\nu_3 m} \delta_{\nu_1 \nu_4} \delta_{\nu_4 i}}{\epsilon_m - \epsilon_i + E - i\eta} \right] \quad 8)$$

L'eq. 7 può essere scritta come:

$$G^{\text{RPA}}(\nu_1 \nu_2 \nu_3 \nu_4; E) = \sum_{\mu_1 \mu_2 \mu_3 \mu_4} G^0(\nu_1 \nu_2 \mu_1 \mu_2; E) \left\{ \delta_{\mu_3 \nu_3} \delta_{\mu_4 \nu_4} + \langle \mu_1 \mu_2 | V | \mu_3 \mu_4 \rangle G^{\text{RPA}}(\mu_3 \mu_4 \nu_3 \nu_4; E) \right. \\ \left. + \langle \mu_1 \mu_2 | V | \mu_4 \mu_3 \rangle G^{\text{RPA}}(\mu_4 \mu_3 \nu_3 \nu_4; E) \right\} \quad 9$$