

Random Phase Approximation

• limiti della TDA •

- Confronto con i dati sperimentali non soddisfacente. Questo ha portato allo sforzo di superare le approssimazioni della TDA.

Lo sviluppo di queste teorie è avvenuto negli anni 70 e poi si sono affermate negli anni 80.

I limiti teorici sono legati a:

- i) stato fondamentale è Hartree-Fock, c'è quindi un'asimmetria tra stato fondamentale e stati eccitati.
- ii) stati eccitati limitati a $1p-1h$.

L'estensione a $2p-2h$ è proibitiva dal punto di vista numerico (sforzo per risolvere i). Da questo si arriva alla RPA.

Facendo questo sforzo si vede anche che TDA ha delle inconsistenze anche dal punto di vista teorico.

- le relazioni delle equazioni del moto ES-16 sono valide per qualsiasi operatore si usi al posto di δQ_ν . Dimostrano la inconsistenza della TDA.

Assumo $\delta Q_\nu \equiv a_i^\dagger a_m$ quindi le equazioni ES-16 sono

$$\langle \bar{\Phi}_0 | [a_i^\dagger a_m, [H, Q_\nu^\dagger]] | \bar{\Phi}_0 \rangle = \omega_\nu \langle \bar{\Phi}_0 | [a_i^\dagger a_m, Q_\nu^\dagger] | \bar{\Phi}_0 \rangle$$

dove $\omega_\nu = \bar{E}_\nu - \bar{E}_0$

In TDA si ha:

$$Q_\nu^\dagger = \sum_{mi} X_{mi} a_m^\dagger a_i$$