

- Mi interessa del calcolo della somma.

$$(E_f - E_i) \left| \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle \right|^2 = \langle i | Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle (E_f - E_i) \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle$$

dove $|f\rangle \equiv |\partial_f H_f\rangle$ $|i\rangle \equiv |\partial_i H_i\rangle$. $Q_{\partial H} \equiv \sum_a \hat{a}^\dagger \frac{\partial}{\partial H} (\hat{a}_a) e_a$

Consideriamo l'hamiltoniana H tale che

$$H|i\rangle = E_i|i\rangle \quad \text{e} \quad H|f\rangle = E_f|f\rangle$$

L'equazione 3 può essere riscritta come

$$(E_f - E_i) \left| \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle \right|^2 = \langle i | Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle E_f \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle - \langle i | Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle E_i \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle =$$

$$= \frac{1}{2} \left\{ \langle i | Q_{\partial H}^\dagger H | f \rangle \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle - \langle i | H Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle + \langle i | Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle \langle f | H Q_{\partial H} | i \rangle - \langle i | Q_{\partial H}^\dagger | f \rangle \langle f | Q_{\partial H} H | i \rangle \right\}$$

- Inserendo la somma su tutti gli stati finali per la completezza $\sum_f |f\rangle \langle f| = \mathbb{I}$ si ha

$$\sum_{f \neq i} (E_f - E_i) \left| \langle f | Q_{\partial H} | i \rangle \right|^2 =$$

$$= \sum_H \frac{1}{2} \langle i | Q_{\partial H}^\dagger H Q_{\partial H} - H Q_{\partial H}^\dagger Q_{\partial H} + Q_{\partial H}^\dagger H Q_{\partial H} - Q_{\partial H}^\dagger Q_{\partial H} H | i \rangle$$

$$= \sum_H \frac{1}{2} \langle i | [Q_{\partial H}^\dagger, H] Q_{\partial H} + Q_{\partial H}^\dagger [H, Q_{\partial H}] | i \rangle$$

- E' chiaro da questa equazione che la quantità che stiamo calcolando dipende soltanto dallo stato fondamentale.

- Facciamo l'ipotesi che il termine d'interazione dell'Hamiltoniana commuti con $Q_{\partial H}$. Questa è un'ipotesi molto forte ed in generale non valida. Basta un termine dipendente dall'isospin perché non sia vera. Vedremo che comunque questa ipotesi non è violata di molto.