

Qubit-Cavity interaction in the dispersive regime

δ diverso se passa o meno il fotone

$$H = \hbar [\omega'_r + \chi \sigma^z] b^\dagger b + \frac{\hbar}{2} \omega'_{01} \sigma^z$$

$$|0\rangle + |1\rangle \rightarrow e^{i\delta t} |0\rangle + e^{-i\delta t} |1\rangle$$

Problema di binary channel discrimination: capire se abbiamo \mathcal{U}_{δ_1} oppure \mathcal{U}_{δ_2} con $\mathcal{U}_\delta[\rho] = e^{-i\delta_t \sigma_z} \rho e^{i\delta_t \sigma_z}$

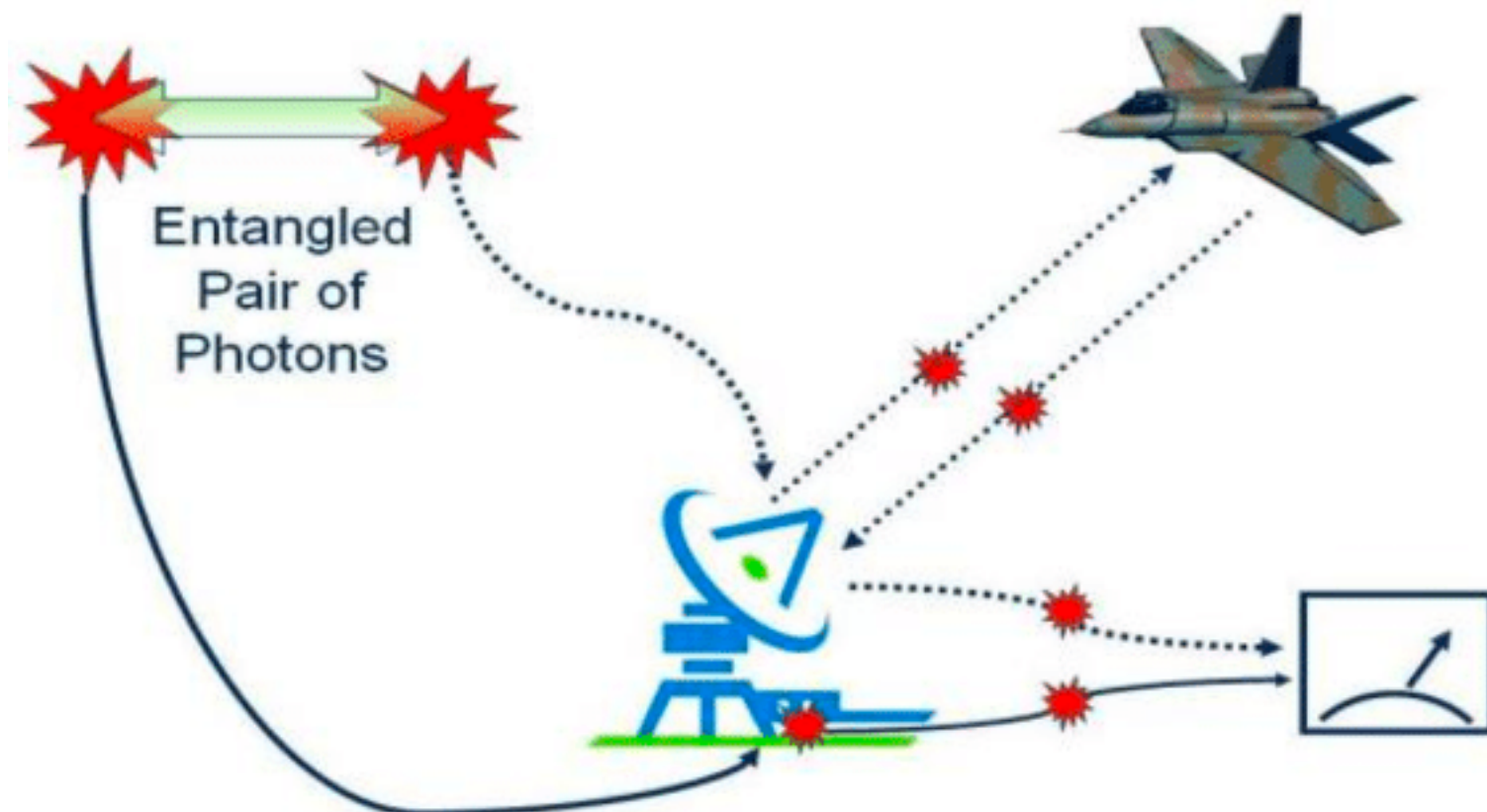
Approccio metrology: applico $\mathcal{U}_\delta^{\otimes N}$ allo stato GHZ.

$$e^{iN\delta t} |00\dots 0\rangle + e^{-iN\delta t} |11\dots 1\rangle$$

- Fase amplificata di un fattore N
- Standard quantum limit vs Heisenberg scaling $\delta_1 - \delta_2 \simeq 1/N \simeq \chi t$
- Differenza: non dobbiamo stimare δ ma capire quale tra i due possibili valori δ_1 o δ_2 ha assunto

Approccio quantum radar:

Problema decisionale binario



Stati entangled migliorano la capacita' di Classificare la presenza/assenza del target

Detector design:

- N qubit, lettura indipendente
- N qubit, singola guida di lettura