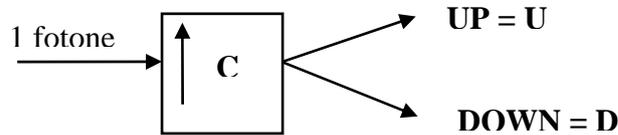


Le disuguaglianze di Bell

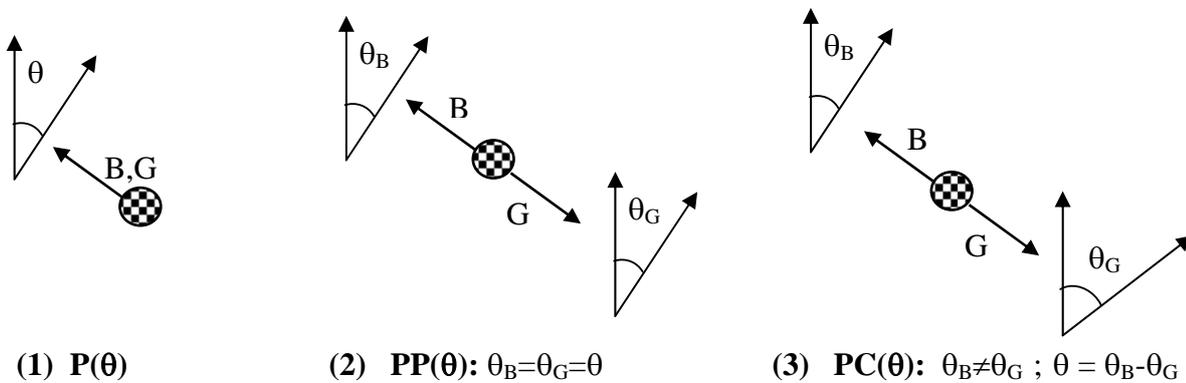
Una sorgente crea due fotoni entangled B e G: $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \left[|B, \alpha\rangle \cdot |G, \alpha\rangle + |B, \alpha + 90^\circ\rangle \cdot |G, \alpha + 90^\circ\rangle \right]$

che vengono inviati a due cristalli di calcite, ognuno con un asse di riferimento.

Da ogni cristallo esce sempre un fotone che, a seconda della polarizzazione, viene registrato come UP (polarizzazione Orizzontale) o come DOWN (polarizzazione Verticale) da due contatori di fotoni U & D.



Le misure sono fatte inviando N fotoni ai cristalli e registrando le sequenze di U e D registrate da ogni contatore. Le possibili misure sono tre, con differenti configurazioni dei cristalli, cioè dei relativi angoli rispetto alla verticale:



Le tre misure:

1) $P(\theta)$: per qualsiasi angolo θ ho il 50% di probabilità di avere U o D, una sequenza tipica sarà:
 B o G : UUDUDUDUDDUDUDDDUUDU ~ (50% U ; 50% D)

2) $PP(\theta)$: l'angolo è uguale, è la stessa situazione dell'EPR, le sequenze sono uguali. Esempio:
 B : UUDUDUDUDDUDUDDDUUDU 50% U ; 50% D
 G : UUDUDUDUDDUDUDDDUUDU " "

3) $PC(\theta)$: gli angoli sono diversi, $\theta = \theta_G - \theta_B$. Le sequenze saranno diverse, per ogni conteggio ho un Match (M) se il risultato è lo stesso, un Errore (E) se è diverso. Esempio:

B : UUDU DUDU DDUD UDDD UUDU (N fotoni misurati)
 G : UUDD DUDD DUUD UDDU UDDU (N fotoni misurati)
 Match: MMM MMM M MM MMM M MM (N_M numero di M=15)
 ERRORE: E E E E E (N_E numero di E=5)

Quindi si conta la frequenza dei Match = $PC(\theta)$ e quella degli errori $E(\theta)$

$$PC = \frac{N_M}{N} ; E = \frac{N_E}{N}$$

