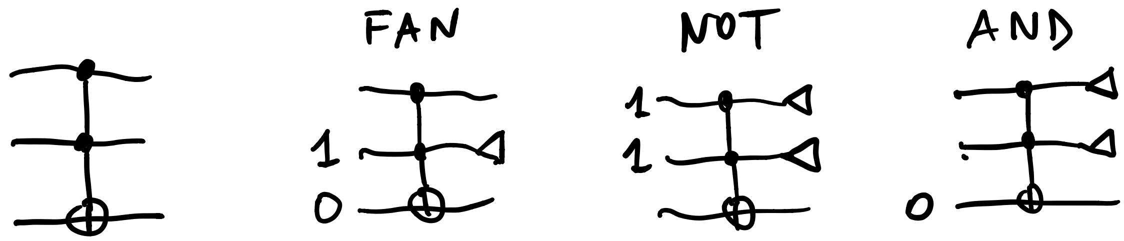
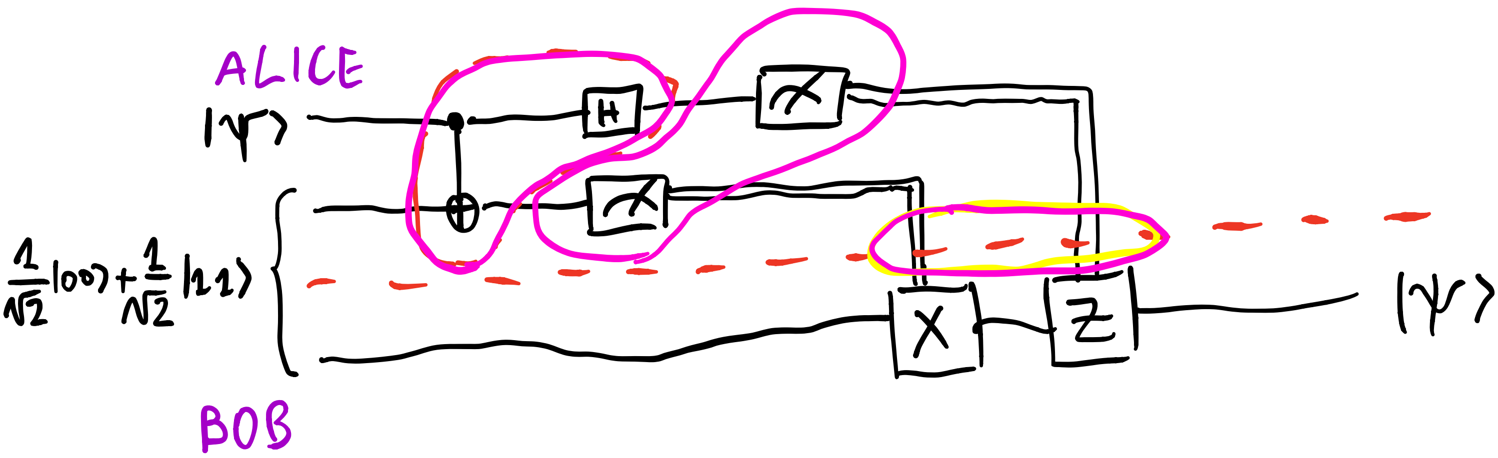
- PORTA DI TOFFOLI



- TELETRASPORTO QUANTISTICO

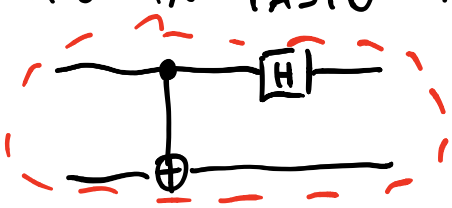


BASE DI BELL $(H_2 \otimes H_2)$

$$\beta_{00} = \frac{1}{\sqrt{2}}|00\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|11\rangle \qquad \beta_{01} = \frac{1}{\sqrt{2}}|01\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|10\rangle$$

$$\beta_{10} = \frac{1}{\sqrt{2}}|00\rangle - \frac{1}{\sqrt{2}}|11\rangle \qquad \beta_{11} = \frac{1}{\sqrt{2}}|01\rangle - \frac{1}{\sqrt{2}}|10\rangle$$

COSA SUCCEDE A β_{ij} QUANDO TALE STATO VIENE DATO IN PASTO A



L'EFFETTO È QUELLO DI MAPPARE $|\beta_{ij}\rangle$ IN $|ij\rangle$, E.G.,

$$\beta_{00} \xmapsto{CNOT} \frac{1}{\sqrt{2}}|00\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|10\rangle$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{2}}|0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|1\rangle\right) \otimes |0\rangle$$

$$\xmapsto{H} |0\rangle \otimes |0\rangle$$

QUESTO PERCHÉ

$$H=\begin{pmatrix}1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2}\\ 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2}\end{pmatrix} \quad x=\begin{pmatrix}1/\sqrt{2}\\ 1/\sqrt{2}\end{pmatrix}$$

$$Hx=\begin{pmatrix}(1/\sqrt{2})^2+(1/\sqrt{2})^2\\ (1/\sqrt{2})^2-(1/\sqrt{2})^2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1/2+1/2\\ 1/2-1/2\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}1\\ 0\end{pmatrix}=|0\rangle$$

TORNANDO AL TELETRASPORTO, VALE LA PENA OSSERVARE CHE LO STATO INIZIALE È $|\psi\rangle\otimes\beta_{00}$, CHE PUÒ ESSERE SCRITTO COME SEGUE

$$\frac{1}{2}|\beta_{00}\rangle|\psi\rangle+\frac{1}{2}|\beta_{01}\rangle|X\psi\rangle+$$
$$\frac{1}{2}|\beta_{10}\rangle|Z\psi\rangle+\frac{1}{2}|\beta_{11}\rangle|XZ\psi\rangle$$

DOPO L'APPLICAZIONE DI CNOT E H LO STATO SARÀ

$$1/2|00\rangle|\psi\rangle+\frac{1}{2}|01\rangle|X\psi\rangle+$$
$$1/2|10\rangle|Z\psi\rangle+\frac{1}{2}|11\rangle|XZ\psi\rangle$$

A QUESTO PUNTO LA MISURA DEI PRIMI DUE QUBIT RISULTERÀ IN CIASCUNA

DELLE QUATTRO COMBINAZIONI POSSIBILI CON PROBABILITÀ 1/4. IN CIASCUNO DEI QUATTRO CASI BOB SARÀ IN GRADO DI "RIPARARE" IL SUO QUBIT. NOTIAMO CHE

$$Z\,Z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$