

# CORSO DI COMPUTAZIONE QUANTISTICA

## HOME ASSIGNMENT 4

### Studio dell'entanglement in sistemi a 2 qubit

Si consideri un sistema a 2 qubit su un computer quantistico.

#### Punto 1

- a) Si costruisca lo stato  $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$  con  $|\alpha|^2 = 0.4$  e  $|\beta|^2 = 0.6$  per il primo qubit e lo stato  $|-\rangle$  per il secondo qubit.
- b) Si faccia una misura del sistema; i risultati del primo e del secondo qubit sono correlati?

#### Punto 2

- a) Si generi lo stato di Bell  $|\Phi^+\rangle$ .
- b) Si faccia una misura del sistema; i risultati del primo e del secondo qubit sono correlati?
- c) Si ripetano i punti precedenti per lo stato di Bell  $|\Psi^-\rangle$ .

**Nota:** L'esperimento può essere fatto usando uno dei simulatori di computer quantistico esistenti; ad esempio, *IBM quantum experience* [1, 2, 3] o *CIRQ* di Google [4, 5].

### Riferimenti bibliografici

- [1] <https://www.ibm.com/quantum-computing/>
- [2] <https://www.ibm.com/quantum-computing/technology/experience/>
- [3] <https://qiskit.org/>
- [4] <https://cirq.readthedocs.io/en/stable/>
- [5] <https://github.com/quantumlib/Cirq>