

AI e computer quantistici



Davide Pastorello

Department of Mathematics, University of Bologna
and

Trento Institute for Fundamental Physics and Applications, INFN

Reggio Emilia. 7 Novembre, 2024



Premessa: i computer quantistici esistono



D-Wave Advantage
quantum annealer
specific purpose
+5000 qubits

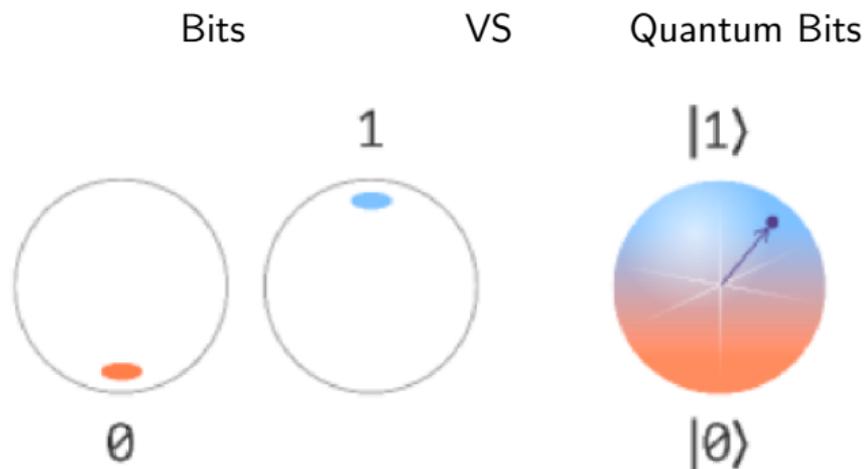


IBM Condor
gate-based
"general purpose"
1121 qubits



Qubits

Computazione mediante effetti quantistici: **sovrapposizione degli stati**, **entanglement**



Capacità di simulazione dei supercomputer attuali: 50-60 qubits.



- Chiunque può eseguire i suoi algoritmi quantistici da remoto sulle macchine disponibili (accesso base tipicamente gratuito)
- Primi test su problemi di rilevanza industriale: portfolio optimization, allocazione risorse, drug design...
- Disponibilità di computer universali con alto numero di qubits, con correzione d'errore? Non ancora, siamo nell'era *Noisy Intermediate-Scale Quantum* (NISQ).
- Supremazia quantistica?
- Temi caldi: **ottimizzazione quantistica e quantum machine learning...**



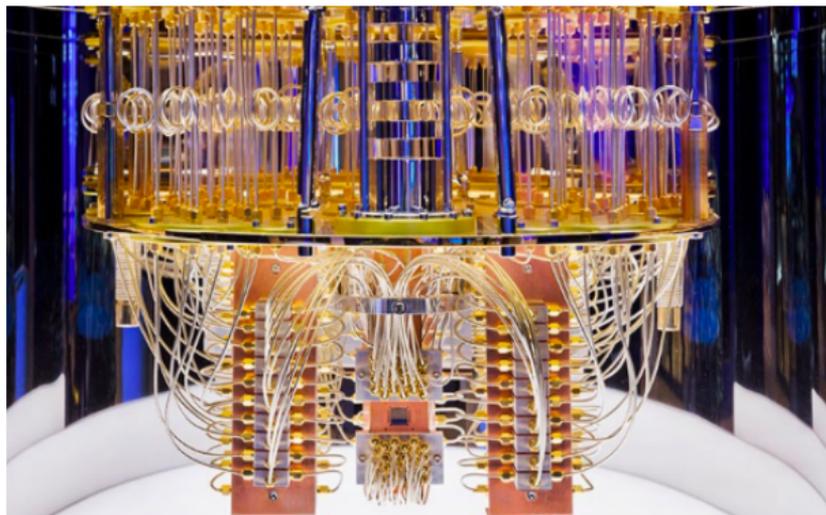
Quantum AI?

Temi rilevanti:

- Data processing con vantaggi esponenziali?
- Quantum Neural Networks: Next Big Thing?
- Questione energetica: quanto consuma un computer quantistico?
- Stato dell'arte e prospettive: cosa possiamo fare con le macchine NISQ?



Grazie dell'attenzione



Picture credit: IBM

