



Le Ricerche sul Computer Quantistico nel Campus di Cesena

Diego Forlivesi

Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi" (DEI) – PhD in Ingegneria Elettronica, Telecomunicazioni e Tecnologie dell'Informazione – 38° ciclo – Supervisore: Prof. Marco Chiani

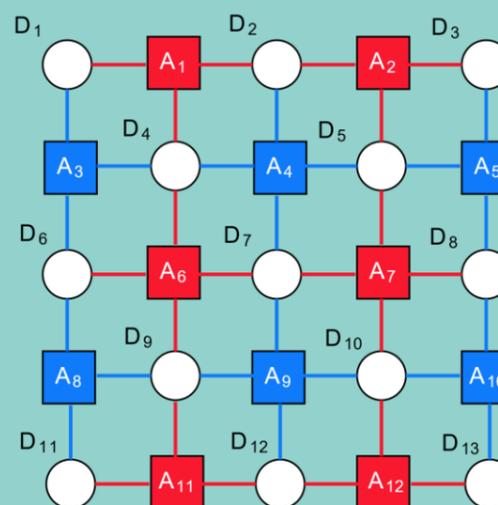


Background

- Il calcolo quantistico ha il potenziale di rivoluzionare l'elaborazione delle informazioni, risolvendo problemi intrattabili per i computer classici. Esempi noti includono la **fattorizzazione di numeri interi** tramite l'algoritmo di Shor o la simulazione quantistica di sistemi fisici.
- Oltre ai vantaggi computazionali, i computer quantistici trovano applicazione anche nella **comunicazione sicura**, ad esempio attraverso i protocolli di distribuzione quantistica delle chiavi, che sfruttano il collasso dei sistemi quantistici per rilevare eventuali intercettazioni.
- Tuttavia, la fragilità intrinseca dei sistemi quantistici richiede l'adozione di tecniche di **correzione degli errori quantistici** e di schemi fault-tolerant per garantire un'elaborazione affidabile su larga scala.

Obiettivi

- Analisi delle performance di codici a correzione d'errore quantistici **stabilizers**.
- Design di codici a correzione d'errore quantistici **topologici**.
- Progettazione di algoritmi di **decodifica** a bassa complessità.
- Sviluppo di schemi di **preparazione** di stati quantistici robusti agli errori.



Approccio Sperimentale

Nel corso dei sei mesi di scambio presso l'azienda Quantinuum (Regno Unito), sono stati sviluppati circuiti quantistici per la preparazione di stati codificati a tolleranza d'errore. Gli schemi progettati sono stati successivamente testati sull'hardware a ioni intrappolati della serie *System Model H*, disponibile presso l'azienda.

Risultati

