

# Ab-initio two-dimensional digital twin for quantum computer benchmarking

*Tuesday, 15 November 2022 14:15 (20 minutes)*

Nell'era dei 'Noisy Intermediate Scale Quantum' (NISQ) computer, simulare la dinamica di circuiti quantistici con un elevato numero di qubits a livello dell'Hamiltoniana può essere rilevante per lo sviluppo di strategie efficienti e scalabili per implementare algoritmi in specifici hardware quantistici. Tramite l'impiego di sofisticati metodi di tensor networks, abbiamo sviluppato un 'digital-twin' di un computer quantistico ad atomi di Rydberg dimostrando il potenziale di tali simulazioni classiche per supportare lo sviluppo di hardware sia esistenti che futuri. Ad esempio, abbiamo quantificato l'effetto di crosstalks tra gate quantistici indotto dalla forte interazione di Van der Waals tra atomi di Rydberg, per valutare la possibilità di eseguire gate quantistici in parallelo in tale piattaforma. Effettuando una simulazione di una griglia 8x8 di atomi, basata sullo stato dell'arte di setup sperimentali, abbiamo dimostrato che uno stato Greenberger-Horne-Zeilinger (GHZ) di 64 qubits può essere implementato eseguendo gate quantistici in parallelo con una fidelity elevata e con uno speedup del 35% rispetto all'esecuzione seriale dell'algoritmo.

**Primary authors:** JASCHKE, Daniel (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); PAGANO, Alice (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); Dr WEBER, Sebastian (Institute for Theoretical Physics III, Stuttgart); MONTANGERO, Simone (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

**Presenter:** PAGANO, Alice (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

**Session Classification:** Martedì

**Track Classification:** Simulazione