

(Allegato 3)

Al Presidente di con.Sienze
Università di Roma "Sapienza"
Dipartimento di Chimica Nuovo Edificio "Caglioti" - V piano st. 20
p.le Aldo Moro, 5
00185 Roma, RM, ITALY

ABSTRACT

(Descrizione sintetica dell'elaborato - non più di una cartella – NB: l'abstract deve essere redatto in lingua italiana anche nel caso di tesi redatta esclusivamente in lingua inglese)

NOME E COGNOME Giovanni Rodari

DIPARTIMENTO di Fisica

UNIVERSITA' Sapienza Università di Roma

TITOLO TESI Hybrid Photonic Technologies for Quantum Information Tasks

Descrizione (Abstract):

In questa tesi si presenta lo sviluppo incrementale e la caratterizzazione di un'architettura fotonica ibrida finalizzata a esperimenti quantistici a molti fotoni e il suo utilizzo per la dimostrazione di protocolli legati all'Informazione Quantistica. In primo luogo, sono state sviluppate tecniche per la caratterizzazione dell'indistinguibilità multifotonica – ingrediente alla base del calcolo quantistico con ottica lineare – in chiave "semi-device independent", e si è investigata l'emergenza di comportamenti controintuitivi in fenomeni di coalescenza bosonica in scenari di parziale distinguibilità.

Successivamente, si è studiata la realizzazione di protocolli specifici con applicazioni nel calcolo quantistico. È stata realizzata una routine variazionale quantistica, un algoritmo semiclassico che ottimizza i parametri di un circuito ottico per l'esecuzione di uno specifico task: l'implementazione di un cloner quantistico di "qubit" codificati nella sovrapposizione di fotoni nei modi spaziali. Si considera poi una routine di manipolazione della casualità, nota come "Bernoulli factory", implementandola attraverso setup interferometrici ottici progettati per essere modulari e programmabili.

Infine, l'architettura completa in tutti i suoi elementi è stata impiegata per proporre un'implementazione fotonica di un recente protocollo che estende il paradigma del "Boson Sampling", aggiungendo adattività nell'evoluzione interferometrica, la cui natura dipende dal risultato di misure parziali sul sistema.

Complessivamente, i risultati riportati in questa tesi evidenziano l'estrema versatilità di un approccio ibrido nella progettazione di una piattaforma fotonica e possono aprire la strada a dimostrazioni sempre più complesse di protocolli relativi all'Informazione Quantistica implementati su piattaforme fotoniche.

Data 19/10/2025

Firma 