

RELAZIONE SCIENTIFICA FINALE RELATIVA AL PROGETTO STM 2014 “COMPUTAZIONE QUANTISTICA OLONOMICA IN SISTEMI DI SPIN MOLECOLARI”

L'attività scientifica del Prof. Paolo Zanardi nel periodo trascorso presso la sede S3 dell'Istituto Nanoscienze ha gettato le basi per una collaborazione scientifica, da sviluppare lungo le due seguenti linee di ricerca:

1) Implementazione dei olonomie non-adiabatiche. Si è esplorata la possibilità di implementare la computazione quantistica olonomica utilizzando gradi di libertà di spin in nanomagnetici molecolari e nanostrutture a semiconduttore. La difficoltà principale risiede nell'identificare dei gradi di libertà che siano manipolabili in modo sufficientemente rapido e generale, ed al tempo stesso immuni alle principali sorgenti di decoerenza (interazioni con i gli spin nucleari). Al fine di risolvere questo problema, è stata svolta un'attività a carattere esplorativo, consistente nella simulazione di porte logiche olonomiche (adiabatiche e non-adiabatiche), a partire da diversi sistemi di spin (centri di azoto-vacanza in diamante, nanomagnetici triangolari con chiralità di spin). Ulteriori sviluppi lungo questa linea verranno portati avanti nell'ambito della collaborazione tra Istituto Nanoscienze e University of Southern California.

2) Computazione quantistica assistita dalla dissipazione. Il Prof. Zanardi ha dato una serie di seminari informali relativi alla computazione quantistica in sottospazi immuni alla decoerenza e ad un suo recente proposal, sulla manipolazione coerente di sistemi quantistici assistita dalla dissipazione. Questi approcci mirano rispettivamente a proteggere l'informazione quantistica dagli effetti del rumore e della dissipazione ed a sfruttare quest'ultima nell'implementazione delle porte logiche. L'interesse di questi argomenti ai fini del presente progetto è emersa nel corso delle discussioni scientifiche, e sarà sviluppata in collaborazione nel corso dei prossimi mesi.

Inoltre, il Prof. Zanardi ha tenuto un seminario d'istituto dal titolo: "Quantum Google: An Adiabatic algorithm for PageRank", il giorno 09/07/14.