UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

FISICA QUANTISTICA DELLA COMPUTAZIONE

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
SSD	FIS/03 (FISICA DELLA MATERIA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
Corso di studio	MATEMATICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Secondo Semestre (01/03/2022 - 10/06/2022)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	MACCHIAVELLO CHIARA (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	La comprensione degli argomenti del corso presuppone la conoscenza dei concetti di base della fisica quantistica, che verranno comunque richiamati all'inizio del corso (agli studenti che non hanno seguito corsi di fisica quantistica verra' indicato materiale di approfondimento sulla materia).
Obiettivi formativi	Apprendimento dei concetti teorici fondamentali relativi alla fisica quantistica della computazione, con cenni al funzionamento di protocolli quantistici di comunicazione e alla teoria dell'entanglement. Al termine del corso lo studente avrà acquisito le basi per potersi aggiornare velocemente sugli ulteriori sviluppi del calcolo quantistico, campo in rapida e continua evoluzione.
Programma e contenuti	Il corso riguarda i recenti sviluppi della teoria quantistica della computazione e della comunicazione. I principali argomenti affrontati sono: Cenni alla teoria classica della complessità computazionale. Reti

	e porte logiche. Computazione quantistica: porte a qubit singolo e a due qubit. Porte quantistiche universali. Algoritmi quantistici: algoritmi di Deutsch e Deutsch-Jozsa, algoritmo di Simon, algoritmo di stima quantistica di fase, algoritmi quantistici di ricerca, algoritmo di Shor. Introduzione alla teoria quantistica della correzione degli errori. Codifica superdensa e teletrasporto quantistico. Cenni di crittografia classica, protocollo RSA. Introduzione alla crittografia quantistica. Introduzione alla teoria dell'entanglement. Criteri di separabilità e tecniche di purificazione e rivelazione di entanglement. Entanglement negli algoritmi quantistici. Computazione quantistica unidirezionale.
Metodi didattici	Il corso si svolge con lezioni frontali alla lavagna, in cui vengono esposti tutti i dettagli e gli strumenti necessari alla comprensione degli argomenti presentati, cercando di stimolare un'atmosfera altamente interattiva con gli studenti.
Testi di riferimento	I. L. Chuang and M. A. Nielsen,Quantum Information and Quantum Computation, Cambridge University Press (Cambridge UK 2000).
Modalità verifica apprendimento	L'esame consiste in una prova orale, in cui vengono richieste la conoscenza degli argomenti trattati nel corso e la padronanza delle metodologie presentate. Nella prima parte lo studente può presentare un argomento a scelta fra i temi trattati nel corso, eventualmente approfondito. Nella seconda parte si svolgerà un colloquio su argomenti non affrontati nella prima parte dell'esame.
Altre informazioni	L'esame consiste in una prova orale, in cui vengono richieste la conoscenza degli argomenti trattati nel corso e la padronanza delle metodologie presentate. Nella prima parte lo studente può presentare un argomento a scelta fra i temi trattati nel corso, eventualmente approfondito. Nella seconda parte si svolgerà un colloquio su argomenti non affrontati nella prima parte dell'esame.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile