

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA I
Corso di studio	FISICA
Anno di corso	II
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	6
SSD	FIS/02
Lingua di erogazione	ITALIANO
Periodo di erogazione	II° semestre
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	Alessandro Mirizzi
Indirizzo mail	Alessandro.mirizzi@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica
Sede virtuale	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Orario da fissare su richiesta dello studente. Modalità' in presenza o online

Syllabus	
Obiettivi formativi	Conoscenza dei fondamenti fisici e matematici della meccanica quantistica elementare
Prerequisiti	Concetti e capacità di calcolo della Analisi Matematica, dell'Algebra Lineare, della Meccanica Analitica e della Meccanica Classica.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ul style="list-style-type: none"> • Preliminari fisici. Crisi della Meccanica Classica. Corpo nero. Effetto Fotoelettrico. Processo Compton. Onde di De Broglie. Equazione di Schrödinger. Basi fisiche della Meccanica Quantistica: analisi degli esperimenti di passaggio di elettroni attraverso una doppia fenditura e fotoni polarizzati attraverso un polarimetro. • Preliminari matematici. Spazi vettoriali e spazi di Hilbert. Basi ortonormali. Spazio duale. Operatori lineari. Commutatori. Operatore inverso, aggiunto, autoaggiunto, unitario. Equazione agli autovalori. Degenerazione. Autovalori ed autovettori di operatori autoaggiunti e unitari. Proiettori. Relazione di completezza. Esercizi. • Postulati della Meccanica Quantistica. Principio di Sovrapposizione. Osservabili fisiche e processo di misura. Riduzione del vettore di stato. Valore medio quantistico. Osservabili compatibili. Operatore posizione. Compatibilità delle coordinate. Rappresentazioni, funzioni d'onda e matrici. Trasformazioni unitarie. Hamiltoniano. Evoluzione temporale ed equazione di Schrödinger. Propagatore. Schema di Heisenberg. Leggi di conservazione. Stati stazionari ed

	<p>equazione di Schrödinger indipendente dal tempo. Impulso: equazione agli autovalori, il generatore delle traslazioni. Relazioni di Indeterminazione. Pacchetto d'onda. Esercizi.</p> <p>• Sistemi Quantistici. Sistemi a due stati. Postulato dell'Hamiltoniano. Particella libera. Propagatore. Allargamento del pacchetto d'onda. Corrente di probabilità. Potenziali quadrati: gradino, pozzo, buca, barriera. Potenziale Delta di Dirac: stati legati e diffusione. Proprietà generali dell'equazione di Schrödinger. Oscillatore Armonico. Potenziali periodici. Esercizi.</p> <p>• Momento Angolare. Il generatore delle rotazioni. Regole di commutazione. Equazione agli autovalori di J^2 e J_z con il metodo operatoriale e nella rappresentazione delle coordinate. Somma di momenti angolari. Coefficienti di Clebsch-Gordon. Parità. Lo Spin come generatore delle rotazioni. Spin dell'elettrone. Equazione di Schroedinger in campo magnetico. Effetto di Bohm-Ahranov. Esercizi.</p>
Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Nardulli, <i>Meccanica Quantistica I, Principi</i>, Franco Angeli, Milano 2001. 2. L. Angelini, <i>Meccanica Quantistica: problemi scelti, II edizione</i>, Springer-Verlag Italia, Milano 2018
Note ai testi di riferimento	Nessuna

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	Lezioni (32 ore)	Esercitazioni (30 ore)	88
CFU/ETCS			
6	4	2	

Metodi didattici	
	Lezioni/esercitazioni in aula

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Crisi della Meccanica Classica. Postulati della Meccanica Quantistica. ○ Le grandezze fisiche quantistiche. ○ Relazioni tra proprietà di invarianza e leggi di conservazione in ambito quantistico. ○ L'evoluzione dei sistemi quantistici.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ La Meccanica Quantistica applicata a sistemi semplici unidimensionali e la generalizzazione a sistemi più complessi.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Relazione tra Fisica Sperimentale e Fisica Teorica. ○ L'uso della analogia nello sviluppo della conoscenza scientifica. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esposizione esauriente orale e scritta delle conoscenze acquisite. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Abilità nella consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e di materiale presente in rete.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta relativa alle applicazioni numeriche trattate in classe. Prova orale relativa agli argomenti teorici.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere i fondamenti teorici della meccanica quantistica elementare • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizzare le conoscenze acquisite per risolvere problemi nell'ambito della meccanica quantistica • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppare strumenti fisico-matematici per modellizzare autonomamente problemi fisici relativi a sistemi quantistici semplici • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esprimere in maniera appropriata concetti fisico-matematici caratterizzanti la meccanica quantistica elementare • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppare strumenti fisico-matematici adeguati allo studio di sistemi quantistici semplici
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Accuratezza nella risoluzione dei problemi di meccanica quantistica, chiarezza e padronanza nell'esposizione orale.
Altro	