

CORSO DI STUDIO
Fisica (L-30)
ANNO ACCADEMICO
2023-2024
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO
Istituzioni di Fisica Teorica II
Modulo A: Meccanica Quantistica

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	3°
Periodo di erogazione	1° semestre: terza settimana di settembre – terza settimana di dicembre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	5
SSD	FIS/02
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Prof. Paolo Facchi
Indirizzo mail	paolo.facchi@uniba.it
Telefono	080 544 3222
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica, stanza 182
Sede virtuale	
Ricevimento	Su appuntamento da concordare via email.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	24	30	96
CFU/ETCS			
5	3	2	

Obiettivi formativi	Approfondimento delle basi teoriche della Meccanica Quantistica e capacità di applicarle a modelli fisici realistici utilizzando anche metodi di approssimazione.
Prerequisiti	Postulati della Meccanica Quantistica. Funzioni di variabile complessa. Calcolo differenziale e operatoriale. Sistemi quantistici unidimensionali. Variabili dinamiche quantistiche.

Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni in aula
-------------------------	----------------------------------

Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - DD1: conoscenza e capacità di comprensione Sistemi composti. Momento angolare totale. Spin. Simmetrie. Particelle identiche. Dinamica quantistica. - DD2: capacità di applicare conoscenza e comprensione Calcolo di grandezze misurabili. Sviluppo di metodi di calcolo approssimato - DD3-5: competenze trasversali <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Autonomia di giudizio Relazione tra Fisica Sperimentale e Fisica Teorica. L'uso della analogia nello sviluppo della conoscenza scientifica <input type="checkbox"/> Abilità comunicative Esposizione esauriente scritta e orale delle conoscenze acquisite <input type="checkbox"/> Capacità di apprendere in modo autonomo Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato della consultazione dei testi e dalla risoluzione di esercizi e quesiti proposti
--	---

	periodicamente durante il corso. Abilità nella consultazione e nella rielaborazione di materiale bibliografico e di materiale presente in rete
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Momento Angolare. Rotazioni e relazioni di commutazione. Spin e momento angolare orbitale. Composizione di Momenti Angulari. Coefficienti di Clebsch-Gordan. Esempi. Modello di Schwinger. Esercizi.</p> <p>Simmetrie. Simmetrie, leggi di conservazione e degenerazioni. Simmetrie discrete, inversione spaziale e operatore parità. Parità degli autostati del momento angolare orbitale. Esercizi.</p> <p>Potenziali centrali. Hamiltoniano in coordinate sferiche. Equazione radiale. Andamento della funzione radiale nell'origine. Soluzione dell'equazione radiale per la particella libera, particella in una sfera impenetrabile, particella in una buca di potenziale. Sviluppo delle onde piane in onde sferiche. Atomo di idrogeno. Esercizi.</p> <p>Particelle identiche. Simmetria permutazionale. Principio di indistinguibilità. Bosoni e fermioni. Sistema di due elettroni. Atomo di elio. Esercizi.</p> <p>Teoria delle perturbazioni. Teoria delle perturbazioni indipendenti dal tempo in assenza e presenza di degenerazione. Effetto Stark. Struttura fine. Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo. Perturbazione istantanea. Perturbazione periodica. Regola d'oro di Fermi. Esercizi.</p> <p>Dinamica quantistica. Evoluzione temporale ed equazione di Schroedinger. Rappresentazione di interazione e serie di Dyson. Propagatore. Integrali di cammino di Feynman. Limite semiclassico.</p>
Testi di riferimento	<p>- J.J. Sakurai, J. Napolitano, Meccanica Quantistica Moderna, Zanichelli, Bologna 2021;</p> <p>- Dispense</p>
Note ai testi di riferimento	<p><i>Ulteriori testi suggeriti:</i></p> <p>- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Quantum Mechanics, Pergamon Press, Oxford 1962;</p> <p>- A. Messiah, Mecanique Quantique, Dunod, Paris 1962, volume I;</p> <p>- J. Schwinger, Quantum Mechanics, Springer, Berlin 2001;</p> <p>- A. Peres, Quantum Theory: Concepts and Methods, Kluwer, Dordrecht 1995;</p> <p>- L. Angelini, Meccanica Quantistica: problemi scelti, Springer-Verlag Italia, Milano 2018.</p>
Materiali didattici	<p>Materiale didattico presente online sul sito del docente</p> <p>http://www.ba.inf.n.it/~facchi/Sito/Lectures.html</p>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta e orale. Il superamento della prova scritta è propedeutico al sostenimento della prova orale.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conoscenza e capacità di comprensione Conoscere i fondamenti teorici della meccanica quantistica <input type="checkbox"/> Conoscenza e capacità di comprensione applicate Utilizzare le conoscenze acquisite per risolvere problemi nell'ambito della meccanica quantistica <input type="checkbox"/> Autonomia di giudizio Sviluppare strumenti fisico-matematici per modellizzare autonomamente problemi fisici relativi a sistemi quantistici non relativistici semplici <input type="checkbox"/> Abilità comunicative Esprimere in maniera appropriata concetti fisico-matematici caratterizzanti la meccanica quantistica <input type="checkbox"/> Capacità di apprendere Sviluppare strumenti fisico-matematici adeguati allo di sistemi quantistici non relativistici semplici.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di	Prova scritta (50%). Prova orale (50%)



attribuzione del voto finale	
Altro	