UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A003847 - FISICA TEORICA E STATISTICA: MODULO A003696 - FISICA TEORICA

Corso di studi di riferimento	LB23 - FISICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/02
Crediti Formativi Universitari	8
Ore di attività frontale	LEZ:64
Ore di studio individuale	136
Anno di corso	3° Anno
Semestre	I
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	*Sono necessarie competenze solide in Meccanica Classica, Elettromagnetismo, Analisi matematica, Geometria ed Algebra.* *Sono propedeutici gli esami di Analisi matematica I, II e III, Fisica I, II, III e IV, Laboratorio I e II, Algebra e geometria.*
Contenuti	*Il corso ha per oggetto la meccanica quantistica non relativistica.*
Obiettivi formativi	*Acquisizione della fenomenologia e dei modelli teorici della meccanica quantistica non relativistica* *Conoscenze e comprensione:* *Lo studente avra' compreso i fatti sperimentali all'origine dello sviluppo*

	della meccanica quantistica e il formalismo matematico nel quale questa e' formulata. *Capacita' di applicare conoscenze e comprensione:* *Lo studente sapra' trasporre un problema di fisica classica in ambito quantistico, comprendendone le implicazioni ed il collegamento con i processi di misura.* *Autonomia di giudizio:* *Lo studente sapra' individuare le opportune assunzioni teoriche nei processi di modellizzazione teorica e giudicarne la validita'.* *Abilita' comunicative:* *Lo studente sapra' esporre le strategie di risoluzione di problemi di meccanica quantistica non relativistica giustificandone la logica.* *Capacita' di apprendimento:* *Lo studente sara' nelle condizioni di poter apprendere nozioni di fisica della materia e del nucleo.*
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni. Test di apprendimento settimanali in itinere.
Modalità d'esame	*Prova scritta ed orale. Si e' ammessi all'orale con una valutazione non inferiore ai 15/30. In caso di valutazione allo scritto superiore ai 18/30 si puo' confermare il voto dello scritto. Al voto dello scritto viene aggiunto un bonus massimo di 6/30 in base agli esiti delle prove in itinere, al fine di incoraggiare frequenza e studio assidui. L'entita' di tale bonus si dimezza per gli esami sostenuti nella sessione successiva alla prima e si annulla per gli esami sostenuti nell'anno accademico successivo, al fine di incoraggiare la celerita' del percorso di laurea.*
Programma esteso	Crisi delle idee classiche: il dualismo onda-particella. Concetti fondamentali della teoria dei quanti: principio di sovrapposizione, relazioni di indeterminazione, funzione d'onda ed interpretazione probabilistica. Evoluzione della funzione d'onda ed equazione di Schroedinger. Studio di problemi unidimensionali. Particella libera. Stati stazionari nella buca di potenziale quadrata infinita. Buche e barriere di potenziale quadrate finite e deltiformi, stati legati e del continuo. Corrente di probabilita' e coefficienti di riflessione e trasmissione. Effetto tunnel. Gradino di potenziale, evoluzione di un pacchetto d'onda. L'apparato matematico della meccanica quantistica. La funzione d'onda come vettore di uno spazio di Hilbert. Basi ortonormali discrete e continue, rappresentazioni. Rappresentazione degli

	impulsi. Notazione di Dirac, ket e bra. Operatori lineari. Aggiunto di un operatore. Proprieta' degli operatori hermitiani. Proiettori. Autostati ed equazioni agli autovalori. Osservabili. Proprieta' di osservabili che commutano. Insiemi completi di osservabili che commutano. Le osservabili R e P, relazioni di commutazione canonica. Sistemi composti. Prodotto tensore di spazi degli stati. Entanglement. Postulati della meccanica quantistica. Il problema della misura. Probabilita' epistemiche e non epistemiche. Descrizione di stati misti. Valor medio di osservabili. Osservabili compatibili. Costanti del moto. Relazioni di indeterminazione di Heisenberg. Indeterminazione energia-tempo. Illustrazione dei postulati nei sistemi a 2 livelli. Oscillazioni di Rabi. Applicazioni fisiche: risonanza magnetica. Oscillatore armonico unidimensionale. Operatori di creazione e distruzione. Spettro e proprieta' degli stati stazionari. Stati coerenti. Proprieta' generali del momento angolare. Momento angolare orbitale e armoniche sferiche. Momento angolare generalizzato. Accoppiamento di momenti angolari, coefficienti di Clebsch-Gordan. Problemi in campo centrale. L'oscillatore armonico tridimensionale isotropo. L'atomo di idrogeno. Teoria quantistica della diffusione da potenziale. Equazione di Lippman-Schwinger. Sviluppo e approssimazione di Born. Potenziali centrali a corto raggio. Il metodo delle onde parziali. Metodi di approssimazione. Teoria delle perturbazioni stazionaria. Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo, serie di Dyson, regola d'oro di Fermi.
Testi di riferimento	Cohen-Tannoudji, Diu, Laloe, "Quantum Mechanics" voll. 1 e 2.
Altre informazioni utili	Altri testi di riferimento: Dirac, "I principi della meccanica quantistica" Landau, Lifsits, "Meccanica quantistica, teoria non relativistica" Sakurai, "Meccanica quantistica moderna" Letture consigliate: Pais, "Il danese tranquillo" Bell, "Speakable and unspeakable in quantum mechanics"