

# FISICA (LB23)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento FISICA TEORICA

GenCod A003696

Docente titolare Luca GIRLANDA

Insegnamento FISICA TEORICA

Anno di corso 3

Insegnamento in inglese THEORETICAL  
PHYSICS

Settore disciplinare FIS/02

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 8.0

Periodo Primo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 64.0

Per immatricolati nel 2015/2016

Valutazione

Erogato nel 2017/2018

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

*Il corso ha per oggetto la meccanica quantistica non relativistica.*

### 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.*

### OBIETTIVI FORMATIVI

*Acquisizione della fenomenologia e dei modelli teorici della meccanica quantistica non relativistica.*

*Conoscenze e comprensione: Lo studente avrà compreso i fatti sperimentali all'origine dello sviluppo della meccanica quantistica e il formalismo matematico nel quale questa è formulata.*

*Capacità di applicare conoscenze e comprensione: Lo studente saprà 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 saprà individuare le opportune assunzioni teoriche nei processi di modellizzazione teorica e giudicarne la validità.*

*Abilità comunicative: Lo studente saprà esporre le strategie di risoluzione di problemi di meccanica quantistica non relativistica giustificandone la logica.*

*Capacità di apprendimento: Lo studente sarà 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.*

---

## MODALITA' 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.*

---

## ALTRE INFORMAZIONI UTILI

*Nella sezione Materiale didattico sono presenti testi d'esame ed in itinere passati.*

---

## 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.*

*Altri testi di riferimento:*

*Dirac, 'I principi della meccanica quantistica'*

*Landau, Lifshits, 'Meccanica quantistica, teoria non relativistica'*

*Sakurai, 'Meccanica quantistica moderna'*

*Lecture consigliate:*

*Pais, 'Il danese tranquillo'*

*Bell, 'Speakable and unspeakable in quantum mechanics'*