FISICA (LB23)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento STRUTTURA DELLA MATERIA

GenCod A002831

Docente titolare Giuseppe MARUCCIO

Insegnamento STRUTTURA DELLA MATERIA

Insegnamento in inglese STRUCTURE OF MATTER

Settore disciplinare FIS/03

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea

Crediti 8.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 64.0

Per immatricolati nel 2021/2022

Erogato nel 2023/2024

Anno di corso 3

Lingua ITALIANO

Percorso PERCORSO COMUNE

Sede Lecce

Periodo Secondo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso si articola su 64h (corrispondenti a 8 CFU) di lezioni ed esercitazioni che partono da un'analisi della transizione dalla fisica classica alla fisica quantistica per focalizzarsi poi su modelli atomici, fisica dell'atomo idrogenoide e degli atomi a più elettroni, fisica molecolare, introduzione allo stato solido, interazione radiazione-materia.

PREREQUISITI

Conoscenze di base della fisica classica (meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo) e fondamenti di meccanica analitica e meccanica quantistica oltre a saper padroneggiare strumenti matematici quali derivate, integrali, equ. differenziali, algebra elementare di matrici ed operatori, equazioni agli autovalori.

OBIETTIVI FORMATIVI

- **Conoscenza e comprensione** delle proprietà microscopiche e spettroscopiche della materia, nei suoi stati atomici, molecolari e cristallini.
- **Capacità di applicare conoscenze e comprensione** identificando gli elementi essenziali di un assegnato fenomeno, i principi della Fisica che lo governano, gli ordini di grandezza coinvolti, il livello di approssimazione appropriato in una sua modellizzazione.
- **Autonomia di giudizio** nella descrizione ed analisi di processi fisici ed esperimenti attinenti la fisica atomica, molecolare e (parte) dello stato solido.
- **Abilità comunicative** nell'esposizione degli argomenti trattati, motivando l'origine delle proprie affermazioni
- **Capacità di apprendimento** maturando un approccio metodologico tale da permettere un apprendimento autonomo di nuovi argomenti ed approfondimenti.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali combinate a presentazioni multimediali contenenti animazioni ed immagini atte ad illustrare i principali argomenti del corso.

MODALITA' D'ESAME

Esame orale di solito focalizzato su tre argomenti sviluppati nell'ambito del corso allo scopo di verificare conoscenze, comprensione e capacità di applicare le nozioni acquisite. In particolare, un argomento relativo ad un esperimento rilevante l'evoluzione delle conoscenze fisiche nel campo della struttura della materia, un argomento su fisica atomica/molecolare, un argomento su materia condensata e stato solido.

PROGRAMMA ESTESO

1. ***Cenni storici su crisi della Fisica Classica*** (corpo nero, effetto fotoelettrico, effetto Compton), esistenza degli atomi e la scoperta dell'elettrone (raggi catodici ed esperimento di Millikan)
2. ***Modelli atomici*** (Thomson, Rutherford, Bohr), spettri atomici, esperimento di Franck-Hertz e interpretazione dei raggi X
3. ***L'atomo idrogenoide.*** Comportamento ondulatorio della materia: lunghezza d'onda di De Broglie, esperimento di Davisson-Germer, Onde stazionarie, equ. di Schroedinger in coordinate sferiche, atomo idrogenoide, numeri quantici, quantizzazione di momento angolare ed energia, degenerazione.
4. ***Interazione radiazione-materia:*** teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo, regola d'oro di Fermi, assorbimento ed emissione stimolata, approssimazione di dipolo e regole di selezione per interazioni di dipolo elettrico, emissione spontanea, coefficienti di Einstein, spettri atomici e laser.
5. ***Spin ed interazioni magnetiche:*** Momento magnetico orbitale, Effetto Zeeman, Esperimento di Stern-Gerlach, Spin dell'elettrone, Misure di risonanza magnetica, Momento angolare totale, Interazione spin-orbita, correzioni relativistiche.
6. ***Atomi a più elettroni:*** modello a elettroni indipendenti e potenziale centrale, atomo di elio, principio di esclusione, determinante di Slater e forze di scambio, effetti di non centralità ed accoppiamento del momento angolare, sistema periodico degli elementi.
7. ***Molecole***: Approssimazione di Born-Oppenheimer, Metodo degli orbitali molecolari, approssimazione LCAO; ione molecolare H2+; molecole biatomiche omopolari, molecola di idrogeno, legame covalente e stati di legame ed anti-legame; legame ionico ed interazioni di Van der Waals; molecole biatomiche eteropolari e molecole poliatoiche; ibridizzazione orbitali; Stati roto-vibrazionali: parte radiale e angolare della funzione d'onda, approssimazione armonica e di rotatore rigido, spettri roto-vibrazionali e scattering Raman.[GM1]
8. ***Introduzione allo stato solido:*** struttura periodica dei cristalli e reticolo reciproco, diffrazione, struttura a bande, modello ad elettrone libero, massa efficace e conducibilità elettrica nei solidi.

TESTI DI RIFERIMENTO

R. Eisberg, R. Resnik, Quantum Physics. Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, John Wiley&Sons.
Ashcroft-Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing (1976).
Kittel, Introduzione alla fisica dello stato solido, Bollati Boringhieri (1971).