UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002831 - STRUTTURA DELLA MATERIA

Corso di studi di riferimento	LB23 - FISICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/03
Crediti Formativi Universitari	8
Ore di attività frontale	LEZ:64
Ore di studio individuale	
Anno di corso	3° Anno
Semestre	2°
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Conoscenza dei concetti fisici e matematici sviluppati nei corsi del primo biennio e nei corsi del 1° semestre del 3° anno.
Contenuti	I principali contenuti del corso sono relativi a *:* 1. Interazione di atomi ad un solo elettrone con la radiazione elettromagnetica. 2. Il laser

	3. L'atomo ad un solo elettrone. Spin ed interazioni magnetiche. 4. Atomi complessi 5. Molecole e solidi
Obiettivi formativi	-Conoscenza e comprensione della fenomenologia e dei modelli teorici della Fisica Moderna, con particolare riferimento a quelli della Meccanica Quantistica relativi alla struttura dell'atomo, delle molecole e dei solidi. -Capacità di identificare 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 descrizioni di importanti processi fisici. -Abilità comunicative nell'esposizione degli argomenti trattati. -Capacità di dimostrare la conoscenza e comprensione degli argomenti trattati nel corso -
Metodi didattici	Lezioni frontali durante le quali vengono fornite fotocopie di materiale didattico e materiale audiovisivo disponibile in rete, per meglio illustrare gli argomenti trattati nei libri di testo consigliati. Esperimenti dimostrativi in laboratorio relativi a tecniche spettroscopiche, l'esperienza di Planck e la misura della lunghezza di coerenza di radiazione elettromagnetica.
Modalità d'esame	Esame orale con domande inerenti gli argomenti sviluppati nell' ambito del corso allo scopo di verificarne: - la conoscenze e comprensione, - la capacità di applicare conoscenze e comprensione, - l' abilità comunicative, - la capacità di apprendimento.
Programma esteso	**1. Introduzione all' atomo** Cenni storici su l'esistenza degli atomi, delle molecole e dell' elettrone. Modelli dell' atomo (Thomson, Rutherford, Bohr). Spettri atomici. Cenni sui raggi X. Processi atomici ed eccitazione di atomi. **2. Interazione di atomi ad un solo elettrone con la radiazione elettromagnetica**

	Il campo elettromagnetico e la sua interazione con particelle cariche. Particelle cariche in un campo elettromagnetico. Interazione di atomi ad un solo elettrone con un campo elettromagnetico. Probabilità delle transizioni: assorbimento, emissione stimolata ed emissione spontanea. I coefficienti di Einstein. **3. Il laser** Concetti introduttivi. Emissione spontanea stimolata ed assorbimento. L'idea laser. Sistemi di pompaggio. Proprietà del fascio laser: monocromaticità, coerenza, direzionalità, brillanza. **4. Quantizzazione del momento angolare** Richiami sull'equazione di Schrodinger in coordinate sferiche e le sue soluzioni. Momento angolare e numeri quantici. Quantizzazione dell'energia. Osservabili in coordinate sferiche. **5. L' atomo ad un elettrone** Richiami sull'equazione differenziale radiale e relative soluzioni. Degenerazione. Distribuzioni di probabilità. Regole di selezione per interazioni di dipolo elettrico. **6. Spin ed interazioni magnetiche.** Momento magnetico orbitale. Effetto Zeeman normale. Esperimento di Stern-Gerlach. Proprieta' dello spin dell'elettrone. Il momento angolare totale. Interazione spin-orbita. Energia di interazione spin-orbita. Risultati dalla meccanica quantistica relativistica. L' effetto Zeeman. **7. Atomi complessi** Il modello del campo centrale. Richiami sul concetto di particelle identiche. Il principio di esclusione e le forze di scambio. La teoria di Hartee e relativi risultati. Stati fondamentali di atomi a molti elettroni e tabella periodica degli elementi. Spettri a raggi X. Antisimmetria dell'elettrone. L'atomo di elio. Atomi alcalini. Accoppiamento del momento angolare. Aspetti spettroscopici dell'accoppiamento LS. Livelli di energia dell'atomo di carbonio. **8. Molecole** La molecola H_2^+. Legame covalente: H_2. Legami ionici: LiF, NaCl. Interazioni di Van der Waals. Molecole poliatomiche. Moto vibrazionale e rotazionale di una molecola

	biatomica. Spettri roto-vibrazionali. La teoria dello scattering Raman. **9. Solidi** Tipi di solidi. Teoria a bande nei solidi. Conduzione elettrica nei metalli. Il modello quantistico dell'elettrone libero. Il moto degli elettroni in una struttura periodica. La massa effettiva. Semiconduttori. Dispositivi a semiconduttore: il diodo a semiconduttore.
Testi di riferimento	J. J. Brehm, W. Mullin, Introduction to the structure of matter: A Course in Modern Physics, Wiley, John Wiley&Sons. R. Eisberg, R. Resnik, Quantum Physics. Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, John Wiley&Sons. B. H. Bransden, C. J. Joachain, Physics of Atoms and Molecules, 2sd Edition, Pearson Education Limited, 2003. O. Svelto, Principles of Lasers, Plenum Press, 2014.
Altre informazioni utili	



UNIVERSITÀ
DEL SALENTO