



Corso di Laboratorio di Fisica della Materia Condensata 999DF

Roberto Costantini

Alberto Morgante

Francesco Scazza

Obiettivi del corso

Studio di sistemi molecolari, nanostrutture (quantum dots, quantum wells, ...) e/o vapori atomici tramite tecniche spettroscopiche di scattering di radiazione e/o elettroni.

Teoria alla base dell'attività sperimentale

Approssimazione di Born-Oppenheimer; interazione elettrone-fotone ed atomo-fotone in approssimazione semi-classica in teoria delle perturbazioni al primo ordine; transizioni ottiche e conservazione del momento; teoria dello scattering di elettroni; spettri vibrazionali di molecole; eccitazioni elettroniche.

Principi di funzionamento degli strumenti usati in laboratorio: laser, criostato, filtri interferenziali, termocoppie, monocromatori, fotodiodi, fotomoltiplicatori, amplificatori lock-in, attrezzature per il vuoto (pompe, gauge, etc.), analizzatore di elettroni; rumore elettronico e sua minimizzazione; valutazione del rischio nelle attività di laboratorio.

Possibili attività pratiche

Caratterizzazione, taratura e misura della funzione di risposta di un fotomoltiplicatore e/o di un analizzatore di elettroni; montaggio e prova di setup sperimentali per misure in fotoluminescenza, fluorescenza o assorbimento laser; prove di analisi e riduzione del rumore elettronico di rivelazione; acquisizione di spettri di perdita di energia di elettroni; acquisizione di spettri di fotoluminescenza di materiali nanostrutturati; analisi degli spettri acquisiti; valutazione degli errori; scrittura di una relazione sulle attività intraprese con interpretazione dei risultati sperimentali.

Metodi didattici

Lezioni frontali (circa 20 ore) ed esercitazioni di laboratorio (circa 52 ore) in sedute pomeridiane di circa 4-5 ore. Gli studenti saranno divisi in gruppi di 3-4 persone per le esercitazioni.

Modalità di esame

Relazione finale scritta sul lavoro fatto dal gruppo in laboratorio: metodi di misura, risultati sperimentali, loro analisi e interpretazione teorica (circa 20-30 pagine).

Esame orale sulla relazione e sulla teoria alla base delle tecniche sperimentali

Prerequisiti

Conoscenza di semplici tecniche di misura, analisi dati e propagazione delle incertezze di misura, conoscenze di base in meccanica quantistica e fisica della materia.