

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	20013/2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Fisica (Codice: 2020)
<b>INSEGNAMENTO</b>	Spettroscopia Molecolare
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Fisica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06632
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Maurizio Leone Prof. Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Via Archirafi, 36 - Aula D
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì, Mercoledì e Venerdì, dalle 15.00 alle 17.00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì e Venerdì, dalle 17.00 alle 18.00

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** conoscenze e comprensione dei fondamenti della spettroscopia.
  - **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** nel campo della soft matter e biofisica.
  - **Autonomia di giudizio:** capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi collegati all'applicazione delle conoscenze acquisite.
  - **Abilità comunicative:** saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti;
- Capacità d'apprendimento:** tali da consentire di continuare il percorso formativo per lo più in modo auto-diretto o autonomo.
- L'esame tende a verificare la capacità di apprendimento degli studenti.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

L'obiettivo del corso è introdurre i principi fondamentali della Spettroscopia Molecolare e applicarli alla risoluzione di semplici problemi.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	Unità di misure spettroscopiche. Principi fisici e classificazione delle varie

	regioni spettrali. Elementi di base della spettroscopia sperimentale. Teoria classica dell'assorbimento della radiazione. Teoria semi-classica dell'interazione radiazione elettromagnetica-materia. Approssimazione di dipolo elettrico. I coefficienti di Einstein. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali. Forma di riga e tempo di vita medio degli stati eccitati.
8	Modi normali di vibrazione. Coordinate normali. Funzione d'onda e livelli energetici dell'oscillatore armonico ed anarmonico. Interazioni roto-vibrazionali. Principi fisici dell'assorbimento infrarosso. Operazioni di simmetria, specie di simmetria e tabelle carattere. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali infrarosse. Spettri di "overtones e combinations" delle frequenze fondamentali di vibrazione. Allargamento di riga. Struttura fine rotazionale. Principi fisici dello scattering Raman.
8	Orbitali atomici. Orbitali molecolari. Struttura elettronica di molecole diatomiche e poliatomiche. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Il principio variazionale e il modello LCAO. Regole di selezione delle transizioni elettroniche. Intensità delle righe spettrali. Principi fisici dell'allargamento omogeneo e inhomogeneo delle bande di assorbimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Struttura fine vibrazionale. Principio di Franck-Condon.
8	Proprietà degli stati eccitati. Meccanismi di decadimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Principi e applicazioni della spettroscopia di fluorescenza e fosforescenza. Fluorescenza statica e risolta in tempo. Struttura vibrazionale degli spettri di fluorescenza. Relazione tra eterogeneità conformazionale e spettrale. Spettroscopia "Hole-Burning". Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine.
<b>ESERCITAZIONI</b>	
12	Applicazioni della teoria dei gruppi all'analisi delle vibrazioni molecolari. Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range vicino e medio infrarosso, su campioni gassosi, liquidi e solidi.
12	Interpretazione degli spettri sperimentali di assorbimento e fluorescenza nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine. Applicazioni delle tecniche di fluorescenza: Microscopia Confocale, con tecniche FRET e FRAP.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p><i>G.M. Barrow: "Introduction to molecular spectroscopy", McGraw Hill Book Company, 1962.</i></p> <p><i>H.H. Jaffé and M. Orchin: "Theory and applications of ultraviolet spectroscopy", J. Wiley and Sons, 1970.</i></p> <p><i>E.B. Wilson Jr., J.C. Decius and P.C. Cross: "Molecular vibrations: the theory of infrared and Raman vibrational spectra", McGraw Hill Book Company, 1955.</i></p> <p><i>B.H. Brandson and C.J. Joachain: "Physics of atoms and molecules", J. Wiley &amp; Sons, New York</i></p>