

Insegnamento: ELEMENTI DI FISICA DELLA MATERIA / ELEMENTS OF MATTER PHYSICS	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/03	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Durata del corso: semestrale
<p>Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi: Il principale obiettivo è acquisire informazioni sulla struttura della materia dalla fisica atomica fino alla materia condensata. Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di conoscere le principali proprietà fisiche degli atomi, di semplici molecole e solidi elementari. Di essere in grado di applicare il formalismo ed i concetti della meccanica quantistica alla risoluzione di problemi di Fisica della Materia, di sapere affrontare il calcolo numerico di grandezze fisiche misurabili formulando ipotesi e approssimazioni e verificando che le approssimazioni adottate siano coerenti ed appropriate al fenomeno ed alle proprietà che si volevano studiare.</p>	
<p>Programma sintetico: Atomi a molti elettroni: Particelle identiche in meccanica quantistica: simmetrie di scambio. Atomo di Elio: stato fondamentale e stati eccitati. Metodo autoconsistente di Hartree-Fock. Oltre il campo autoconsistente: teoria dei multipletti. Effetti relativistici e magnetici di atomi idrogenoidi ed a molti elettroni Interazione di un atomo con la radiazione elettromagnetica: Approccio semiclassico e teoria delle perturbazioni. Approssimazione di dipolo elettrico, magnetico e quadrupolo elettrico per un atomo idrogenoide: regole di selezione. Emissione spontanea: approccio statistico di Einstein. Interazione radiazione materia non risonante. Effetto fotoelettrico. Assorbimento ed emissione di raggi X: fluorescenza. Principi di funzionamento del LASER Molecole: Proprietà delle molecole: Approssimazione di Born-Hoppenheimer. Calcolo degli stati elettronici della molecola di idrogeno in approssimazione di Born-Hoppenheimer. Orbitali molecolari ed approssimazione di Heitler-London. Legame ionico e covalente. Molecole biatomiche: simmetrie e proprietà. Spettri elettronici, vibrazionali e rotazionali di molecole biatomiche. Cenni sulle proprietà elettroniche e vibrazionali di semplici molecole a molti atomi. Cenni su alcune proprietà dei solidi: Elettroni in un potenziale periodico unidimensionale: stati di Block. Metalli ed isolanti di banda. Cenni di trasporto nei metalli (tempo di rilassamento). Modi di deformazione collettivi (fononi) in una catena lineare di atomi e proprietà statistiche: contributo fononico al calore specifico</p>	
<p>Contents: Many-Electron atoms: Identical particles: exchange symmetry. He atom: ground and excited states. Self-consistent Hartree-Fock approach. Beyond the mean-field: multiplets. Relativistic and magnetic corrections. Interaction of an Atom with Radiation: Semiclassical theory of light-matter interaction and perturbation theory. Selection rules within electrical and magnetic dipole and electric quadrupole approximations. Einstein argument for spontaneous emission. Photoelectric effect. X-ray fluorescences and elemental analysis. LASER principles. Molecules: Born-Hoppenheimer approximation. Ground state electron wave-functions for a Hydrogen molecule. Molecular orbitals and Heitler-London approximation. Ionic and covalent chemical bonds. Symmetries of bi-atomic molecules. Vibrational and rotational spectra of bi- and poly-atomic molecules. Elementary introduction to solids: Periodic potential and Block states. Metals and band insulators. Semiclassical approach to electron transport in simple metals (relaxation time). Normal modes of simple lattices: phonons. Phonon and electron contributions to specific heat.</p>	
Esami propedeutici: Elettromagnetismo e Ottica	
<p>Prerequisiti: - padroneggiare i contenuti del corso di Istituzioni di Meccanica quantistica, in particolare: i) spettro ed autofunzioni del rotatore rigido; ii) spettro ed autofunzioni dell' atomo di Idrogeno; iii) teoria delle perturbazioni per stati degeneri e non; iv) teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo (primo ordine); v) somma di momenti angolari. - padroneggiare i contenuti del corso di Fisica Moderna, in particolare la sezione di meccanica statistica: distribuzione classica e distribuzioni quantistiche.</p>	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e/o orale.	