

**SYLLABUS – L-30**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<b>Struttura della Materia</b>
Corso di studio	<i>Scienza e tecnologia dei materiali L-30</i>
Anno di corso	<i>Terzo</i>
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 8
SSD	<i>FIS03</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano/Inglese</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Obbligo di frequenza	<i>Fortemente Consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	Antonio Ancona Annalisa Volpe
Indirizzo mail	<a href="mailto:antonio.ancona@uniba.it">antonio.ancona@uniba.it</a> <a href="mailto:annalisa.volpe@poliba.it">annalisa.volpe@poliba.it</a>
Telefono	+39 0805442371
Sede	<i>Dipartimenti di Fisica, Università di Bari Aldo Moro, via Edoardo Orabona, 4, Bari (Italy)</i>
Sede virtuale	<i>Le lezioni si tengono in modalità tradizionale, in caso di necessità contingenti verrà utilizzata la piattaforma Microsoft Teams</i>
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Contattare tramite email per fissare un appuntamento (in generale martedì e giovedì pomeriggio)

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	Lo scopo del corso è di far comprendere e conoscere i concetti alla base della fisica quantistica e come questi si sono evoluti dall'inizio del XX secolo in stretta correlazione con le evidenze sperimentali; far comprendere i fondamenti della struttura della materia, della fisica e della chimica degli stati condensati, e saperli applicare a situazioni e problemi sperimentali concreti; conoscere le particelle elementari ed i processi nucleari che le coinvolgono con particolare attenzione ai danni o vantaggi che se ne possono trarre.
<b>Prerequisiti</b>	<i>Concetti base di Fisica Classica e di analisi</i>
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	Introduzione al corso. Emissione di corpo nero. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Produzione, assorbimento e diffusione di raggi X. Dualismo onda-corpuscolo. Principio di indeterminazione. Funzione d'onda e densità di probabilità. Modello dell'atomo di Bohr. Struttura elettronica degli atomi. L'atomo di idrogeno. L'atomo a molti elettroni. Effetto Zeeman. Spin dell'elettrone. Interazione spin-orbita. Introduzione ai solidi. Teoria a bande nei solidi (cenni). Modello a elettroni liberi. Livello di Fermi. Moto degli elettroni in strutture periodiche. Zone di Brillouin. Massa efficace. Statistica di Fermi-Dirac. Applicazioni agli elettroni nel metallo. Statistica di Bose-Einstein. Modello a bande. Diodo p-n. Cenni sulla fisica nucleare e dei decadimenti radioattivi. Esercitazioni numeriche sui contenuti del corso
<b>Testi di riferimento</b>	1) <i>Alonso-Finn Vol III – Quantum and Statistical Physics</i> 2) <i>Eisberg-Resnick – Quantum Physics of Atoms, Molecules, solids, Nuclei and Partcles</i>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<i>Solo alcuni capitoli e/o sezioni dei testi indicati.</i>

Organizzazione della didattica	
<b>Ore</b>	

**SYLLABUS – L-30**

Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
198	48	30	120
<b>CFU/ETCS</b>			
8	6	2	

<b>Metodi didattici</b>	
	Lezioni frontali con slide multimediali, esercitazioni di gruppo su argomenti del corso. L'insegnamento è erogato preferibilmente in didattica frontale ma in caso di necessità può essere erogato anche a distanza

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Conoscenza delle idee ed esperimenti che hanno portato al passaggio da un approccio classico ad uno quantistico della fisica.</li> <li>o Saper descrivere l'evoluzione del comportamento dell'elettrone dall'atomo, attraverso la sua modellizzazione, al concetto di bande nei solidi.</li> <li>o Saper coniugare i risultati della fisica classica con quelli della fisica quantistica per descrivere alcune proprietà dei solidi.</li> </ul>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Conoscere la struttura a bande nei solidi</li> <li>o Conoscere gli effetti che alcuni prodotti di processi nucleari hanno per comprenderne i possibili benefici e come poter ridurre o eliminare i possibili danni che possono generare.</li> </ul>
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Valutare in modo critico esperimenti possibili e modelli estraibili</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>o competenze nella comunicazione in lingua italiana;</li> <li>o capacità di espressione nella presentazione e divulgazione delle proprie conoscenze con linguaggio scientifico appropriato,</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Attraverso la capacità di trasferire la conoscenza degli argomenti appresi.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Esame dove verrà valutata la conoscenza dei contenuti del corso e la capacità di elaborazione dei concetti appresi e la capacità di scegliere il tipo di laser con le caratteristiche più opportune in base alla sua specifica applicazione (60%).</i>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>          è sufficiente una conoscenza dell'evoluzione della Fisica classica e degli esperimenti che hanno portato ad un approccio di tipo quantistico. Saper comprendere come esperimenti e valutazioni teoriche hanno portato a definire il modello dell'atomo. Conoscere e saper descrivere il comportamento dell'elettrone all'interno di un solido sia in condizioni di equilibrio che in presenza di campi elettrici.</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>          è sufficiente conoscere come gli esperimenti che hanno portato ad una descrizione di tipo quantistica della materia siano alla base del funzionamento di dispositivi e sensori di uso comune come ad esempio le celle fotovoltaiche, i rivelatori di particelle, i fotomoltiplicatori, i pirometri ottici e le camere termografiche, i diodi p-n. Avere alcune conoscenze di base sulle particelle elementari e sui processi nucleari che le coinvolgono con particolare attenzione ai danni o vantaggi che se ne possono trarre.</li> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i></li> </ul>

## SYLLABUS – L-30

	<p>è necessario valutare in modo critico esperimenti possibili e modelli estraibili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abilità comunicative</i></li> </ul> <p>è necessario utilizzare correttamente la terminologia scientifica; è valutato positivamente l'utilizzo di modalità comunicative multimediali o dimostrative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Capacità di apprendere</i></li> </ul> <p>è valutata positivamente la capacità di attingere autonomamente a fonti diverse e di applicare conoscenze acquisite autonomamente alla soluzione dei problemi</p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Accertamento dell'acquisizione delle nozioni tramite esame orale.</p> <p>Voti:</p> <p>Da 1 a 17 → Gli studenti non sono in grado di fornire una descrizione dei concetti di base discussi durante il corso.</p> <p>Da 18 a 24 → Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione da sufficiente a discreto dei concetti di base discussi durante il corso.</p> <p>Da 25 a 27 → Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione buona dei concetti di base discussi durante il corso.</p> <p>Da 28 a 30 cum laude → Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione da ottima ad eccellente dei concetti di base discussi durante il corso e di saperli applicare alla soluzione di problemi industriali o alla ricerca scientifica</p>
<b>Altro</b>	