



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA		
INSEGNAMENTO	INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50338-Astrofisico, geofisico e spaziale		
CODICE INSEGNAMENTO	15308		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/05		
DOCENTE RESPONSABILE	DI SALVO TIZIANA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DI SALVO TIZIANA Martedì 15:00 17:00 Sede di via Archirafi 36Ufficio presso il secondo piano Giovedì 15:00 17:00 Sede di via Archirafi 36Ufficio presso il secondo piano		

PREREQUISITI	Si tratta di un insegnamento del primo anno del Corso di Laurea Magistrale in Fisica, comune a tutti gli indirizzi, per cui i prerequisiti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono le conoscenze di matematica e fisica richieste per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in fisica, ed in particolare le conoscenze di Fisica II e la Teoria della Relatività Ristretta.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente deve conoscere i concetti e i risultati fondamentali dell'interazione tra la radiazione elettromagnetica e particelle cariche o atomi/molecole, ed in particolare lo spettro naturale della radiazione emessa dalla materia e come l'interazione con la materia puo' alterare lo spettro della radiazione incidente attraverso processi di scattering, assorbimento e/o emissione. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente deve sapere utilizzare e applicare i metodi dell'elettrodinamica classica, come pure concetti di relativita' speciale e meccanica quantistica di base, nello studio dei processi di interazione radiazione-materia. Impara inoltre a determinare alcune importanti proprieta' fisiche della materia sulla base delle alterazioni che questa provoca sullo spettro incidente della radiazione (diagnostica). Autonomia di giudizio: Lo studente deve sapere analizzare in modo rigoroso e critico gli aspetti fondamentali di un problema riguardante l'interazione radiazione-materia, e risolverlo in maniera autonoma. Abilita' comunicative: Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali di uno specifico problema riguardante i processi di interazione radiazione-materia. Deve inoltre essere in grado di spiegare il motivo per cui alcune osservazioni hanno portato alla formulazione di importanti leggi fisiche riguardanti la radiazione e come questa interagisce con la materia (si pensi per esempio all'effetto fotoelettrico e ai coefficienti di Einstein, che hanno aperto la strada alla meccanica quantistica). Capacita' d'apprendimento: Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti l'interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova orale. La prova orale consiste in un esame-colloquio riguardante l'enunciazione e la discussione delle leggi fisiche studiate e la loro applicazione per dedurre le proprieta' della materia sulla base dello spettro della radiazione che interagisce con essa. Tale prova consente di valutare, oltre alle conoscenze del candidato e alla sua capacita' di applicarle, anche il possesso di proprieta' di linguaggio scientifico e di capacita' di esposizione chiara e diretta. La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Conoscenza di base delle leggi fisiche studiate e capacita' limitata di applicarle autonomamente a situazioni analoghe a quelle studiate, sufficiente capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione del ragionamento (voto 18-21); b) Conoscenza buona delle leggi fisiche studiate e capacita' di applicarle autonomamente a situazioni analoghe a quelle studiate, discreta capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione del ragionamento (voto 22-25); c) Conoscenza approfondita delle leggi fisiche studiate e capacita' di applicarle ad ogni fenomeno fisico proposto, ma non sempre prontamente e seguendo un approccio lineare, buona capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione del ragionamento (voto 26-28); d) Conoscenza approfondita e diffusa delle leggi fisiche studiate e capacita' di applicarle prontamente e correttamente ad ogni fenomeno fisico proposto, ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati e ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo formativo dell'insegnamento e' fornire agli studenti una conoscenza a livello di un corso di laurea magistrale dei processi di interazione fra la radiazione elettromagnetica e la materia. Lo studente impara ad utilizzare in quest'ambito non solo la fisica classica e la teoria classica dell'elettromagnetismo, ma anche la relativita' speciale ed alcuni concetti di meccanica quantistica. Impara come l'interazione con la materia puo' alterare lo spettro della radiazione incidente e quali proprieta' fisiche della materia possono essere dedotte da tali alterazioni (diagnostica delle proprieta' fisiche della materia). Vengono inoltre descritti ed approfonditi alcuni esperimenti che sono stati particolarmente significativi per lo sviluppo della fisica del XX secolo, alcuni dei quali hanno aperto la strada a teorie fisiche importanti come la meccanica

	quantistica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attività didattica si sviluppa attraverso lezioni frontali in cui il docente illustra, anche con l'uso mezzi audio-visivi, i vari argomenti che fanno parte del programma dell'insegnamento. Durante la lezione il docente cerca di stimolare l'interazione con gli studenti, ponendo loro dei quesiti o stimolando interventi e domande.
TESTI CONSIGLIATI	Testi di base/Basic Textbooks: - G.B. RYBICKY, A.P. LIGHTMAN, Radiative Processes in Astrophysics - ISBN-10: 0471827592 - ISBN-13: 978-0471827597 - M.S. LONGAIR, High Energy Astrophysics (Part II - Physical Processes) - ISBN-10: 0521756189 - ISBN-13: 978-0521756181 Testi di approfondimento/Supplementary Textbooks: - LANDAU & LIFSHITZ, The Classical Theory of Fields - ISBN: 9780750627689 - MARMIER, Physics of Nuclei and Particles Vol 1 - ISBN: 0124731015, 9780124731011 - Dispense curate dal docente/lecture notes by the teacher

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Richiami di relatività speciale, trattazione relativistica del campo elettromagnetico.
6	Radiazione emessa da una carica accelerata: formula di Larmor, effetti relativistici sull'emissione di radiazione, generalizzazione relativistica della formula di Larmor.
2	Concetti preliminari: sezioni d'urto; attenuazione; coefficiente d'assorbimento; cammino libero medio; spessore ottico.
5	Processi di diffusione e assorbimento della radiazione elettromagnetica: diffusione Thomson / Rayleigh / oscillatore armonicamente legato.
5	Compton diretto e inverso; comptonizzazione satura e non satura; spettri di equilibrio.
4	Assorbimento di radiazione. Richiami di emissione stimolata e spontanea e coefficienti di Einstein. Rate equations. Saturazione.
5	Effetto fotoelettrico, emissione di fluorescenza e effetto Auger; produzione di coppie.
5	Perdita di energia per ionizzazione: potere frenante.
6	Emissione per bremsstrahlung; bremsstrahlung termico; assorbimento per bremsstrahlung; Radiazione Cherenkov.
5	Emissione di ciclotrone e sincrotrone; auto-assorbimento per sincrotrone.
2	Cenni sui rivelatori di radiazione altamente energetica: CCD, contatori a gas, fotomoltiplicatori, cristalli scintillatori, rivelatore Compton, camera a scintille.