UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	TEORIA DEI CAMPI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50340-Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	07382
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	PASSANTE ROBERTO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56
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	**PASSANTE ROBERTO** Martedì 15:00 17:00 Studio docente (stanza N. 208) - Dip. Fisica e Chimica, Via Archirafi 36 Giovedì 15:00 17:00 Studio docente (stanza N. 208) - Dip. Fisica e Chimica, Via Archirafi 36

DOCENTE: Prof. ROBERTO PASSANTE

PREREQUISITI	Conoscenza della meccanica quantistica non relativistica e delle equazioni d'onda relativistiche (Klein-Gordon e Dirac).
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza dei concetti fondamentali e dei principali risultati della teoria quantistica dei campi e dell'elettrodinamica quantistica. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Sapere utilizzare e applicare i metodi della teoria dei campi e dell'elettrodinamica quantistica, anche in differenti campi della fisica. Autonomia di giudizio: Sapere analizzare autonomamente, in modo rigoroso e critico, gli aspetti fondamentali di un problema riguardante la teoria dei campi. Abilita' comunicative: Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali di uno specifico problema riguardante la teoria dei campi e le sue applicazioni. Capacita' di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti la teoria dei campi e le sue applicazioni.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame consiste in una prova orale. Essa consiste nell'esposizione, sotto forma di seminario, di un argomento non trattato a lezione che lo studente deve sviluppare autonomamente, e in un esame/colloquio su argomenti trattati durante il corso. La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Conoscenza di base dei concetti fondamentali oggetto dell'insegnamento, sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nella discussione degli argomenti esposti (18-22); b) Buona conoscenza degli argomenti fondamentali oggetto dell'insegnamento, discreto grado di consapevolezza e di autonomia nella discussione degli argomenti esposti (23-26); c) Conoscenza approfondita degli argomenti fondamentali oggetto dell'insegnamento, buon grado di consapevolezza e di autonomia nella discussione degli argomenti esposti (27-29); d) Ottima e completa conoscenza degli argomenti trattati nell'insegnamento, pronta capacita' di applicarli correttamente a varie situazioni fisiche ed ottima capacita' comunicativa (30-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo formativo dell'insegnamento e' fornire agli studenti una buona e profonda conoscenza di base della teoria quantistica dei campi, e delle sue applicazioni in elettrodinamica quantistica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento e' semestrale e si svolge nel secondo semestre del I anno del CdL Magistrale in Fisica. L'attivita' didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Le prime hanno lo scopo di fornire conoscenze approfondite della teoria quantistica dei campi e dell'elettrodinamica quantistica. Le esercitazioni consistono in applicazioni e calcoli specifici di vari processi fisici rilevanti per la teoria dei campi e l'elettrodinamica quantistica.
TESTI CONSIGLIATI	F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley M.E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley Other suggested textbook: M.D. Schwartz, Quantum Field Theory and the Standard Model, Cambridge University Press

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana dei campi. Transizione del discreto al continuo. Teorema di Noether per i campi.
4	Introduzione alla teoria dei gruppi. Gruppi discreti e gruppi continui. Gruppi di Lie. Rappresentazioni di un gruppo. Gruppi SO(3), U(1), SU(2) e SU(3). Gruppi di Lorentz e di Poincare'.
4	Sistemi di particelle identiche. Seconda quantizzazione. Bosoni e fermioni. Teorema spin-statistica. Spinori di Weyl e di Majorana.
4	Teoria dello scattering e matrice S. Teorema di Wick. Funzioni di Green. Equazione di Lippman-Schwinger. Sviluppo in onde parziali.
6	Equazioni di Klein-Gordon e di Dirac in seconda quantizzazione. Particelle e antiparticelle. Quantizzazione covariante del campo elettromagnetico. Propagatori.
6	Elettrodinamica quantistica nel gauge di Lorentz. Invarianza di gauge e interazione elettrone-fotone. Diagrammi di Feynman dell'elettrodinamica quantistica. Processi di elettrodinamica quantistica di ordine piu' basso.
4	Correzioni radiative. Auto-energia, divergenze infrarosse e ultraviolette. Regolarizzazione e rinormalizzazione.

ORE	Esercitazioni
6	Esercitazioni su: calcolo di sezioni d'urto, teoria dello scattering, propagatori e funzioni di Green.
12	Esercitazioni sui diagrammi di Feynman e processi di QED all'ordine piu' basso: creazione e annichilazione di coppie particella-antiparticella, scattering Compton, scattering elettrone-elettrone, scattering di Bhabha, bremsstrahlung.
6	Esercitazioni sulle correzioni radiative: autoenergia dell'elettrone, Lamb shift relativistico, momento magnetico anomalo, rinormalizzazione della massa e della carica dell'elettrone.