



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	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'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	Testi Base (Basic Textbooks) F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory (second edition), Wiley, ISBN 978-0-471-49684-7 R.D. Klauber, Student Friendly Quantum Field Theory, Sandtrove Press, ISBN 978-0-9845139-3-2 Testi di approfondimento (Supplementary Textbooks) A. Rubbia, Phenomenology of Particle Physics, Cambridge University Press, ISBN 978-1-316-51934-9 M.D. Schwartz, Quantum Field Theory and the Standard Model, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-03473-0 M.E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley, ISBN 0-201-50397-2

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana dei campi. Transizione del discreto al continuo. Teorema di Noether per i campi. Tensore energia-momento. Introduzione alla teoria dei gruppi continui.
3	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. Sviluppo di Dyson. Teorema di Wick. Funzioni di Green. Equazione di Lippman-Schwinger.
6	Campo di Klein-Gordon reale e complesso in seconda quantizzazione. Campo di Dirac in seconda quantizzazione. Particelle e antiparticelle. Propagatori. Propagatore di Feynman per in campo di Klein-Gordon e il campo di Dirac.
4	Quantizzazione covariante del campo elettromagnetico. Formalismo di Gupta-Bleuler. Propagatore di Feynman per il campo elettromagnetico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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.
3	Diagrammi a loop e correzioni radiative. Auto-energia, divergenze infrarosse e ultraviolette. Regolarizzazione e rinormalizzazione.
ORE	Esercitazioni
9	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, scattering da un campo esterno.
3	Esercitazioni sulle correzioni radiative: autoenergia dell'elettrone, cenni sulla rinormalizzazione della massa e della carica dell'elettrone.