



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2019/2020
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2020/2021
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	FISICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	TEORIE DI GAUGE E MODELLO STANDARD
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20901-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	19775
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	FIS/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	LORENZO SALVATORE Professore Associato Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	52
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>LORENZO SALVATORE</b> Lunedì 10:00 12:30 Via Archirafi 36, 90123 Palermo Venerdì 10:00 12:30 Via Archirafi 36, 90123 Palermo

**DOCENTE:** Prof. SALVATORE LORENZO

<b>PREREQUISITI</b>	Teoria del campo elettromagnetico, Meccanica analitica e relatività, meccanica quantistica relativistica. Quantizzazione canonica del campo elettromagnetico, campo scalare, campo di Dirac
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Padronanza dei concetti di base della teoria dei campi di gauge quantistici e del modello standard, conoscenza della dinamica dei campi e padronanza delle tecniche necessarie alla loro analisi.</p> <p>Capacità di apprendimento: Capacità di affrontare la letteratura specialistica di teoria dei campi di gauge e del modello standard.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi tipici della teoria dei campi di gauge quantizzati e del Modello Standard.</p> <p>Autonomia di giudizio: Capacità di valutare le tecniche più idonee ad affrontare nuovi problemi.</p> <p>Abilità comunicative: Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria dei campi di gauge quantistici e del modello standard.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La verifica consiste in una prova orale in cui lo studente espone, nel tempo di circa 30 minuti, un argomento del corso assegnato precedentemente. La prova ha lo scopo di valutare la proprietà di linguaggio dello studente, verificare il grado di conoscenza e di approfondimento dell'argomento assegnato e le relazioni fra l'argomento ed altri sviluppati nel corso.</p> <p>La valutazione complessiva sarà formulata sulla base dei seguenti criteri: La prova finale sarà giudicata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insufficiente: se il candidato non possiede una conoscenza accettabile dell'argomento assegnato;</li> <li>- sufficiente (voto 18-21): se possiede una conoscenza di base dell'argomento assegnato ma una insufficiente capacità di utilizzare in modo autonomo le conoscenze acquisite;</li> <li>- soddisfacente (voto 22-25): se non ha piena padronanza dell'argomento assegnato ma possiede una sufficiente capacità di utilizzare autonomamente le conoscenze acquisite;</li> <li>- buona (voto 26-28): se ha una buona padronanza dell'argomento assegnato possiede una discreta proprietà di linguaggio e dimostra una sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;</li> <li>- ottima (voto 29-30 e lode): se dimostra ottima conoscenza e padronanza dell'argomento assegnato, ottima proprietà di linguaggio e se è in grado di contestualizzare le conoscenze acquisite all'interno della teoria dei campi.</li> </ul>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Far acquisire allo studente una preparazione culturale nelle basi della teoria quantistica dei campi di gauge e del modello standard.</p> <p>Una elevata preparazione scientifica per potere operare nelle varie discipline fisiche in cui si applicano metodi di teoria dei campi quantistici modello standard</p> <p>Fornire una base per affrontare argomenti più specialistici di teoria dei campi di gauge e del modello standard.</p> <p>Per la verifica ed il raggiungimento di questi obiettivi si utilizzeranno sia momenti di discussione durante le lezioni che l'assegnazione e la discussione dell'argomento di esame.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	L'insegnamento è semestrale ed ha lo scopo di fornire le basi della Teoria dei Campi di gauge e del Modello Standard. Il formalismo adottato adopererà sia la seconda quantizzazione che gli integrali di cammino di Feynman. L'attività didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni. Durante queste si coinvolgono gli studenti alla discussione dei punti più importanti che emergono nella lezione. Ciò ha anche lo scopo di preparare gli studenti alla discussione durante la prova d'esame.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Principali:</p> <p>M. Guidry, Gauge Field Theories, Wiley 1999. E. Mandl, G. Shaw, Quantum field theory, Wiley and Sons Di Approfondimento A. Zee, Quantum field theory Princeton University Press S. Weinberg, The quantum theory of fields, Vol I, Cambridge University Press K. Gottfried, V. Weisskopf, Concepts of particle Physics Vol. II, Cambridge Univ. Press</p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Richiami sulla formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana del: campo scalare, del campo di Dirac e del campo elettromagnetico. Interazioni tra i campi.
2	Teoria Phi-4
4	Formulazione tramite path- integrals della teoria di campo

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
3	Fenomenologia delle particelle elementari nel modello standard: Leptoni e adroni. Leggi di conservazione. Modello a quark.
3	Correzioni radiative e rinormalizzazione in elettrodinamica quantistica.
2	Teorie rinormalizzabili. Running coupling constants.
6	Invarianza di gauge. Teorie di gauge: U(1), SU(2), SU(3). Bosoni mediatori delle interazioni: elettromagnetiche (fotone), interazioni deboli (bosone vettore), interazione forte (gluone).
10	Modello standard: Teoria elettrodebole. Rottura spontanea di simmetria. Meccanismo di Higgs. Bosone di Higgs. Diagrammi di Feynman per la teoria elettrodebole.
7	Modello standard: Cromodinamica quantistica. Diagrammi di Feynman. Liberta' asintotica e cenni sul confinamento dei quark.

  

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
3	Correzioni radiative e rinormalizzazione in QED.
5	Teoria elettrodebole. Calcolo di sezioni d'urto e rate di decadimento
4	Cromodinamica quantistica in regime perturbativo. Deep inelastic scattering.