



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Teoria Quantistica dei Campi I

2021-1-F5801Q042

Obiettivi

Fornire le basi concettuali e gli strumenti teorici essenziali per una prima comprensione della fisica quantistica delle interazioni fondamentali

Contenuti sintetici

Formulazione mediante integrale sui cammini di teorie dei campi quantistici relativistici

Programma esteso

Particelle identiche, spazio di Fock, operatori di creazione/distruzione.

Trasformazioni di Poincaré. Operatori di campi locali, Matrice S, causalità, teorema spin-statistica, simmetrie discrete e invarianza CPT.

Quantizzazione tramite integrazione funzionale. Rotazione di Wick e teorie di campo Euclideo: campi scalari, spinoriali e vettoriali. Prescrizione di Faddeev-Popov. Teorie interagenti e loro sviluppo perturbativo.

Funzioni di correlazione connesse a n punti, vertici propri, funzionali generatori, azione efficace. Espansione in numero di loop.

Invarianza di Gauge, Elettrodinamica quantistica (QED). Teorie di Yang-Mills, invarianza BRST, Cromodinamica Quantistica (QCD).

Simmetrie nel formalismo funzionale, identità di Ward: conservazione della carica elettrica, definizione del tensore energia-impulso, simmetria chirale e correnti associate.

Formule di Kallen-Lehmann e Lehmann-Symanzik-Zimmermann.

Calcolo delle funzioni a due e quattro punti nella $\lambda \phi^4$ ad uno e due loop, divergenze UV, rinormalizzazione.

QED ad un loop: propagatore del quark e del fotone, vertice elettrone-fotone, $g-2$. Divergenze UV e rinormalizzazione.

Prerequisiti

Meccanica Quantistica – Fisica Teorica I, Fisica Teorica II

Modalità didattica

Lezione frontale ed esercitazioni alla lavagna.

Durante il periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono con eventi in videoconferenza sincrona.

Materiale didattico

S. Weinberg, *The Quantum Theory of Fields*, vol. 1 e 2, Cambridge University Press

M. LeBellac, *Quantum and Statistical Field Theory*, Oxford Science Publications

F. Mandl and G. Shaw, *Quantum field theory*, Wiley

M.E. Peskin and D.V.Schroeder, *An Introduction To Quantum Field Theory*, Perseus

J. Zinn-Justin, *Quantum field theory and critical phenomena*, Oxford Science Publications

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre, otto ore settimanali

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale con discussione degli argomenti trattati durante le lezioni. La prima domanda dell'esame e' a piacere, le altre saranno scelte dell'esaminatore.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Orario di ricevimento

Gli studenti possono venire nel mio ufficio per chiarimenti in qualunque momento, possibilmente lunedì' dalle 12:30 alle 14:30. Se serve, mandare un mail per fissare un appuntamento.
