

FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento **TEORIA DELLE INTERAZIONI FORTI**

GenCod A004135

Docente titolare Luca GIRLANDA

Insegnamento TEORIA DELLE INTERAZIONI FORTI

Insegnamento in inglese THEORY OF STRONG INTERACTIONS

Settore disciplinare FIS/04

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 49.0

Per immatricolati nel 2020/2021

Erogato nel 2021/2022

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso ASTROFISICA E FISICA TEORICA

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso si prefigge di descrivere la teoria delle interazioni forti (Cromodinamica quantistica), tanto nei suoi aspetti perturbativi che non perturbativi.

PREREQUISITI

Solide conoscenze in teoria quantistica dei campi.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenze e comprensione:

Teorie di gauge non abeliane e loro quantizzazione. Simmetrie globali e discrete dell'acromodinamica quantistica (QCD)

Capacità di applicare conoscenze e comprensione:

Ricondurre il fenomeno della libertà asintotica della QCD al running della costante di accoppiamento con il gruppo di rinormalizzazione. Saper calcolare la funzione beta della QCD a un loop.

Saper individuare le principali conseguenze fenomenologiche delle simmetrie globali della QCD mediante la tecnica delle teorie effettive.

Autonomia di giudizio:

Riconoscere i regimi di validità degli approcci perturbativi e non alla QCD.

Abilità comunicative:

Saper esporre con precisione di linguaggio l'origine teorica della fenomenologia delle interazioni forti.

Capacità di apprendimento:

Essere nelle condizioni di comprendere la letteratura scientifica riguardante i principali problemi teorici ancora aperti, come ad esempio problema di CP forte,

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali

MODALITA' D'ESAME

Esame orale

PROGRAMMA ESTESO

Simmetrie di gauge; dalla QED alla QCD – Integrale di cammino in meccanica quantistica e in teoria dei campi – Quantizzazione della QCD – Regole di Feynman – Processi a tree level con calcolo di sezione d'urto di diffusione elastica quark-antiquark - Rinormalizzazione a un loop della Lagrangiana di QCD – Funzione β e libertà asintotica – Deep Inelastic Scattering – Modello a partoni e scaling di Bjorken – Divergenze infrarosse e loro cancellazione - Violazioni di scaling ed equazioni di Altarelli – Parisi.

Simmetria chirale e sua rottura spontanea – I pioni come bosoni di Goldstone – Decadimento del pione – QCD a bassa energia: teoria delle perturbazioni chirale – Anomalie chirali e decadimento $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$ – Aspetti topologici della QCD: il problema U(1) assiale e gli istantoni di 't Hooft-Polyakov - Il problema di CP forte

Cenni ad altri metodi non perturbativi (OPE e regole di somma della QCD, limite di grande numero di colori, formulazione su reticolo) potranno essere eventualmente concordati con gli studenti.

TESTI DI RIFERIMENTO

T. Muta – Foundations of Quantum Chromodynamics
S. Weinberg – The Quantum Theory of Fields, Volume II