

PHYSICS (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching

GenCod A007021

Owner professor Luca GIRLANDA

Teaching in italian TEORIA DELLE INTERAZIONI FORTI

Teaching

SSD code FIS/04

Reference course PHYSICS

Course type Laurea Magistrale

Credits 7.0

Teaching hours Front activity hours: 49.0

For enrolled in 2022/2023

Taught in 2023/2024

Course year 2

Language ITALIAN

Curriculum FISICA TEORICA

Location Lecce

Semester First Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

Course timetable

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

BRIEF COURSE DESCRIPTION

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

REQUIREMENTS

Solide conoscenze in teoria quantistica dei campi.

COURSE AIMS

Conoscenze e comprensione:

Teorie di gauge non abeliane e loro quantizzazione. Simmetrie globali e discrete dellacromodinamica 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,

TEACHING METHODOLOGY

Lezioni frontali

ASSESSMENT TYPE

Esame orale

FULL SYLLABUS

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.

REFERENCE TEXT BOOKS

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