



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### PARTICLE PHYSICS / FISICA DELLE PARTICELLE

#### VINCENZO CAVASINNI

Anno accademico	2019/20
CdS	FISICA
Codice	302BB
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA DELLE PARTICELLE	FIS/04	LEZIONI	54	VINCENZO CAVASINNI MARCO GRASSI SANDRA LEONE

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

Il corso si propone di illustrare il Modello Standard delle particelle elementari attraverso lo studio fenomenologico-sperimentale delle loro interazioni elettromagnetiche, deboli, forti. Sarà discussa l'unificazione delle interazioni elettromagnetiche e deboli con la conseguente predizione dei bosoni intermedi  $W$  e  $Z$  e del bosone di Higgs. La scoperta e le caratteristiche dei bosoni  $W$  e  $Z$  e del bosone di Higgs saranno discusse con la presentazione degli esperimenti al CERN ppbar collider, al Tevatron del Fermilab e al collisionatore LHC. Le basi della teoria della Cromodinamica Quantistica e le sue verifiche sperimentali saranno discusse. Possibili estensioni e ricerche di nuova fisica oltre il Modello Standard saranno trattate alla fine del corso. Saranno svolte esercitazioni pratiche con semplici analisi di dati reali raccolti dagli esperimenti a LHC. Alla fine del corso lo studente avrà una precisa conoscenza della fisica delle interazioni fondamentali, delle problematiche sperimentali e delle sue prospettive future.

##### Modalità di verifica delle conoscenze

Discussione della relazione sull'analisi dati di LHC e esame orale (1h) sui contenuti del corso.

##### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Elementi di fisica teorica quantistica relativistica, diagrammi di Feynman, caratteristiche generali delle particelle elementari, quark e leptoni. Conoscenza dei principali rivelatori di particelle nella fisica delle alte energie.

##### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Introduzione: Le interazioni fondamentali e loro intensità relative.
- I principali processi di elettrodinamica quantistica e loro verifiche sperimentali.
- Interazioni deboli cariche e loro verifiche sperimentali.
- Interazioni deboli neutre e loro verifiche sperimentali.
- Il modello unificato elettrodebole e introduzione dei bosoni intermedi  $W$  e  $Z$ .
- La scoperta dei  $W$  e  $Z$  e lo studio delle loro caratteristiche.
- Le caratteristiche della Cromodinamica quantistica e sue verifiche sperimentali.
- Il meccanismo di Higgs e le sue caratteristiche.
- La scoperta del bosone di Higgs e verifiche sperimentali sulle caratteristiche.
- I limiti del Modello Standard e prospettive di ricerca di nuova fisica.

##### Bibliografia e materiale didattico

1. **Thomson:** «Modern Particle Physics», Cambridge University Press, 2013;
- D.Griffiths,** "Introduction to elementary particles" Wiley 2008;  
**I.J.Aitchison, A.J.G.Hey,** "Gauge theories in particle physics", IV ed, vol 1. CRC Press, 2013.

Trasparenze e articoli scientifici discussi a lezione

##### Modalità d'esame

Discussione della relazione sull'analisi dati di LHC e esame orale (1h) sui contenuti del corso.



*Ultimo aggiornamento 10/05/2020 16:49*