

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

#### SYLLABUS DEL CORSO

# Metodi Sperimentali in Fisica delle Alte Energie

2324-1-F1701Q104

#### Obiettivi

Fornire le conoscenze di base per la comprensione di un moderno esperimento di Fisica delle Alte Energie

#### Contenuti sintetici

Acceleratori di particelle. Tipologie di esperimenti. Rivelatori di radiazione e loro impiego negli apparati sperimentali di misura. Gli attuali esperimenti all'energia di frontiera: ATLAS e CMS. Prospettive per il futuro.

#### Programma esteso

Evoluzione delle tecniche di accelerazione di particelle e prospettive future.

Radiazione di sincrotrone e sue implicazioni sulle tecniche di accelerazione: protosincrotroni e acceleratori lineari.

Fisica degli acceleratori: principi base, linearizzazione delle equazioni di trasporto del fascio, teorema di Liouville, ellitticità ed evoluzione dello spazio-fasi, emittanza e luminosità.

Impiego dei fasci: esperimenti ai collider e a targhetta fissa.

Produzione di fasci secondari di pioni, kaoni, fotoni e neutrini.

Principali caratteristiche, limiti e prestazioni dei più importanti rivelatori: scintillatori, camere a filo, TPC, rivelatori allo stato solido e Cerenkov.

Teoria della formazione del segnale in un rivelatore: derivazione del Teorema di Ramo.

Organizzazione dei rivelatori in un apparato.

Misura del momento in uno spettrometro magnetico e risoluzioni ottenibili.

Riconoscimento di particelle a momento noto tramite misure di velocità: tempo di volo, Cerenkov a soglia o differenziale o ring-imaging, e radiazione di transizione.

Misura dell'energia e riconoscimento di particelle mediante assorbimento totale: calorimetria elettromagnetica e/o adronica.

Risoluzione energetica dei calorimetri e problema della compensazione.

Caratteristiche dei due esperimenti ATLAS e CMS: filosofia di base ed implicazioni.

Confronto delle prestazioni dei due esperimenti e loro grado di complementarietà.

#### Prerequisiti

Fondamenti di Meccanica, Elettromagnetismo, Ottica, Relatività Speciale, Struttura della Materia e Particelle Elementari.

#### Modalità didattica

Lezione frontale (6 CFU)

In caso del protrarsi delle restrizioni di accesso per pandemia, le lezioni saranno video-registrate con possibilità di video-conferenza sincrona.

#### Materiale didattico

- K. Wille, "The Physics of Particle Accelerators"
- J. Rossbach, "Basic Course on Accelerator Optics"
- T. Ferbel, "Experimental Techniques in High Energy Physics"

Review of Particle Physics, J. Beringer et al. (Particle Data Group), Phys. Rev. D86, 010001 (2012)

- L.D. Landau, "The Classical Theory of Fields"
- L.D. Landau, "Mechanics"

# Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

# Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale basato sulla discussione di un esperimento scelto dallo studente.

#### Orario di ricevimento

A richiesta dello studente

### **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÁ