

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI LABORATORIO DI FISICA DELLE PARTICELLE

PARTICLE PHYSICS LABORATORY

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Mariagrazia Alviggi

☎081676135

email: mariagrazia.alviggi@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

<b>Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)</b>
Elementi di fisica delle particelle, di elettronica e di elaborazione statistica dei dati
<b>Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)</b>
Conoscenza e comprensione delle moderne tecniche sperimentali in Fisica delle Particelle Elementari, con particolare riguardo ai principi fisici di funzionamento dei rivelatori di particelle ed al loro utilizzo, insieme ad opportuna elettronica di lettura, per lo sviluppo di tecniche di identificazione di particelle e misurazione delle grandezze fondamentali ad esse correlate (carica, massa, energia). Consolidamento delle conoscenze della capacità di operare in laboratorio e di analizzare ed elaborare criticamente i dati.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)</b>
Lo studente acquisirà la capacità di progettare, realizzare e mettere a punto piccoli apparati sperimentali per compiere misure nel campo della fisica delle particelle elementari. Svilupperà inoltre la capacità di analizzare i dati acquisiti ed esporre i risultati in forma di relazione scritta, dimostrando il livello di approfondimento della tematica affrontata, delle sue capacità sperimentali e di discussione critica dei risultati.

**PROGRAMMA** (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

<b>Sorgenti di radiazione, naturali ed artificiali:</b> <i>Sorgenti Radioattive, Raggi Cosmici, Acceleratori di Particelle</i> <b>Interazioni della radiazione con la materia:</b> <i>Particelle cariche, Fotoni e altre Particelle neutre (cenni)</i> . <b>Rivelatori di particelle:</b> <i>Contatori a scintillazione, Rivelatori a gas, Camere a bolle, Emulsioni nucleari, Rivelatori a semiconduttore, Calorimetri elettromagnetici ed adronici, Cerenkov. Tecniche per l'identificazione di particelle e per la misura di energia/impulso.</i> <b>Analisi dei segnali provenienti dai rivelatori</b> e cenni ai sistemi di acquisizione dati. <b>Esperienza in Laboratorio:</b> Ciascun gruppo, composto da due o tre studenti, affronta un tema sperimentale in tutte le sue fasi, con scrittura finale di una relazione che ne descrive le motivazioni, la procedura seguita, i dati ottenuti, la loro analisi ed i risultati raggiunti. A titolo di esempio, la strumentazione in laboratorio consente di effettuare: a) <i>Misura della vita media del muone, in varie configurazioni strumentali</i> ; b) <i>Caratterizzazione di una camera a drift</i> ; c) <i>Caratterizzazione di una MicroMegas</i> ; d) <i>Caratterizzazione di scintillatori con Silicon PM</i> ; e) <i>Caratterizzazione di RPC in regime avalanche o streamer</i> ; f) <i>Dipendenza angolare (in theta e phi) dei raggi cosmici, misurata con odoscopio di scintillatori</i> ; g) <i>Studio del flusso dei raggi cosmici in funzione del tempo (notte/giorno) e della pressione atmosferica</i> ; h) <i>Controllo automatico di strumentazione, mediante modulistica VME e software LabView</i> ; i) <i>Messa a punto di sistemi di acquisizione dati e di monitors ambientali</i>
---

**CONTENTS** (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

<b>Natural and artificial radiation sources:</b> Radioactive Sources, Cosmic Rays, Particle Accelerators <b>Interactions of particles/radiation with matter:</b> charged particles, photons and other neutral particles. <b>Particle detectors:</b> bubble chambers, nuclear emulsions, gas detectors, scintillation counters, semiconductor detectors, electromagnetic and hadronic calorimeters, Cerenkov detectors. Techniques for particle identification and energy/momentum measurements. <b>Analysis of signals coming from the detectors</b> and fundamentals of data acquisition systems. <b>Laboratory experience:</b> Each group, composed by two or three students, carries on a small experiment in all its phases. Students will then write a report, describing the problematic, the followed procedure, the data obtained, their analysis and the achieved results. For example, the instrumentation present in the lab allows to do the following experiences: a) Measurement of the cosmic muons mean lifetime; b) Characterization of a drift chamber; c) Characterization of a MicroMegas detector; d) Characterization of Silicon PMs; e) Characterization of an RPC detector in avalanche/streamer mode; f) Study of the angular dependence of the cosmic rays; g) Study of the cosmic rays flux vs time (night/day) and atmospheric pressure; h) Setting up of an automatic control of some VME instrumentation through Labview software; i) Setting up of data acquisition systems and environmental monitoring.
--

**MATERIALE DIDATTICO** (max 4 righe, Arial 9)

<b>Bibliografia:</b> Peter K.F. Grieder : "Cosmic Rays at Earth", Elsevier (2001) Dan Green : "The Physics of Particle Detectors", Cambridge Univ. Press (2000) C. Grupen e B.A. Shwartz: "Particle detectors", Cambridge Univ. Press (2008) Konrad Kleinkecht: "Detectors for Particle Radiation", 2nd Ed., Cambridge Univ. Press (1998) Particle Data Group: <a href="http://pdg.lbl.gov">http://pdg.lbl.gov</a> . <b>Slides</b> del corso, sul sito docenti
---

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

**a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:**

Comprensione degli argomenti trattati a lezione. Capacità di progettare, realizzare e mettere a punto un piccolo esperimento, acquisire i dati per l'esecuzione delle misure, elaborarli statisticamente e confrontare i risultati ottenuti con quelli esistenti.

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI LABORATORIO DI FISICA DELLE PARTICELLE

PARTICLE PHYSICS LABORATORY

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	x	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		x				
Altro, specificare						