

Obiettivi Formativi	ITA	L'obiettivo del corso è di fornire allo studente delle solide basi di fisica delle particelle elementari partendo dalle osservazioni sperimentali e con particolare attenzione ai temi di ricerca più attuali. Il modello a quark e il modello Standard delle interazioni elettrodeboli sono presentati in forma fenomenologica mettendo in evidenza le conseguenze sulle proprietà delle particelle. Una trattazione semplificata dei grafici di Feynman dà allo studente lo strumento per svolgere semplici calcoli di sezioni d'urto e di decadimenti. Vengono presentati i meccanismi di produzione e di decadimento delle particelle W, Z, Higgs e le conseguenze sperimentali. Il fenomeno delle oscillazioni e della violazione della simmetria CP in vari tipi di particelle è trattato approfonditamente. Si affronta infine il fenomeno dell'oscillazione dei neutrini.
	ENG	The course aims to provide the student with a solid background in particle physics. The main emphasis is on the experimental aspects of particle physics with a focus on the most recent research themes. The course's approach to the quark and the electroweak standard model is phenomenological, stressing the implication of the theory on the properties of particles. A simplified treatment of Feynman's diagrams gives the student the ability to perform simple calculations of cross-sections and decays. The production and decay mechanisms of W,Z and Higgs particles are presented, focusing on the experimental consequences. Particle oscillations and violations of the CP symmetry are discussed at advanced level. Finally a survey of the neutrino oscillations is also discussed.
Programma	ITA	Introduzione storica, esperimento di Rutherford. Interazioni fondamentali, loro intensità e raggio di azione, l'ipotesi di Yukawa, muone e pione, particelle e antiparticelle, neutrini. Decadimento di particelle, vita media e larghezza, formula di Breit e Wigner. Cenni su acceleratori e rivelatori di particelle. Numeri barionico, leptonico e stranezza. Adroni e modello a quark, isospin, multipletti di mesoni e barioni. Risonanze e particelle. Cenni di Cromodinamica Quantistica (QCD), gluoni, il colore, effetti sulle proprietà delle particelle. Introduzione ai grafici di Feynman. Matrice S, calcolo di sezioni d'urto e probabilità di decadimento in casi semplici (scattering di Mott, decadimento del pione, della lambda e del muone). Polarizzazione della lambda. Simmetrie discrete C, P e T. Positronio e quarkonio, potenziale efficace QCD. Evidenze della violazione di C e P nelle interazioni deboli, elicità del neutrino, decadimento del pione e del muone. Decadimento debole nel modello a quark, angolo di Cabibbo, ipotesi di GIM, quark c,b,t e matrice CKM. Produzione e decadimento di particelle con charm e beauty. Oscillazioni dei K neutri. Violazione di CP nel Modello Standard e triangolo di unitarietà. Il modello standard, le correnti neutre e le proprietà di produzione e decadimento dei bosoni W, Z e Higgs. Deficit dei neutrini dal Sole, oscillazioni dei neutrini e matrice di mixing, studio delle oscillazioni con neutrini solari, atmosferici e prodotti da acceleratori.
	ENG	Historical introduction, Rutherford's experiment. Fundamental interactions, their strength and range, Yukawa's hypothesis, muon and pion, particles and antiparticles, neutrinos. Decay, lifetime and width, Breit and Wigner's formula. Particle accelerators and particle detectors. Baryon, lepton and strangeness numbers. Hadrons and quark model, isospin, meson and baryon multiplets. Resonances and particles. Quantum Chromodynamics (QCD) overview, gluons, color, consequences on particles' properties. Introduction to Feynman's diagrams. S matrix, calculation of cross-section and decay probabilities in simple cases (Mott scattering, pion, muon and lambda decays). Lambda polarization. Discrete symmetries C, P and T. Positronium and quarkonium, effective QCD potential. Evidences for C and P violation in weak interactions. Neutrino helicity, pion and muon decay. Weak decays in the quark model, Cabibbo's angle, GIM hypothesis, c,b,t quarks and CKM matrix. Production and decay of charm and beauty particles. Oscillations of neutral Kaons. CP violation in the Standard Model and unitarity triangle. Standard Model, neutral currents and production and decay properties of the W, Z and Higgs bosons. The solar neutrino deficit, neutrino oscillations and mixing matrix. Oscillation experiments with solar neutrinos, atmospheric neutrinos and neutrinos from particle accelerators.
Testi	ITA	Libri suggeriti: Perkins "Introduction to High Energy Physics"; F. Halzen & A. Martin: "Quarks and Leptons"; Sakurai "Advanced Quantum Mechanics" (grafici di Feynman)
	ENG	Suggested textbooks: Perkins "Introduction to High Energy Physics", F. Halzen & A. Martin: "Quarks and Leptons"; Sakurai "Advanced Quantum Mechanics" (Feynman's diagrams)

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP
O.P.T.A.

Valutazione	Prova Scritta	Si
	Prova Orale	
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza