

Obiettivi Formativi	ITA	il corso fornisce una preparazione di base su argomenti specifici della Fisica Nucleare e Subnucleare
	ENG	This teaching course allows the students to reach a basic knowledge on specific topics of Nuclear and Subnuclear Physics
Programma	ITA	<p>Cenni storici. La radioattività naturale. Esperimenti di diffusione. Sezioni d'urto. Coefficiente di assorbimento, lunghezza di attenuazione e cammino libero medio. Sezione d'urto totale, elastica, inclusiva ed esclusiva. Luminosità e sezione d'urto per esperimenti con fasci incrociati. Sezioni d'urto differenziali. I modelli atomici e l'esperimento di Rutherford. La sezione d'urto di Rutherford. Il protone e le trasmutazioni nucleari. La scoperta del neutrone. Proprietà generali dei nuclei. Nuclei isotopi, isotoni, isobari. Dimensioni di atomi, nuclei e particelle. Fattori di forma. La dimensione e la forma dei nuclei. Raggio nucleare. Masse dei nuclei. Lo spettrometro di massa; spettrometro tipo Bainbridge. Parità dei nuclei. Momenti Magnetici dei Nucleoni. Il formalismo dello spin isotopico. Energia di legame per nucleone. Formula di Weizsacker. Abbondanza dei Nuclidi. Stabilità. Decadimenti radioattivi. Legge del decadimento radioattivo. Rapporto di diramazione. Il decadimento α; cinematica del decadimento α e cenni alla teoria di Gamow. Il decadimento β e violazione della parità nelle interazioni deboli: l'esperimento di Wu. La cattura elettronica. L' emissione gamma. La conversione interna. L'isomerismo. Gli equilibri radioattivi. Le famiglie radioattive. Cinematica relativistica: principio di relatività; quadrivettori e trasformazioni di Lorentz; composizione delle velocità: il quadrivettore energia-impulso; massa invariante; sistemi del laboratorio e del centro di massa; energia di soglia di una reazione; trasformazione degli angoli; decadimento in due corpi. Elementi sulle reazioni nucleari. Bilancio energetico: Q della reazione. Misura di sezione d'urto. Reazioni a stato finale multiplo. Diffusione elastica. Reazioni senza proiettile (decadimento). Modelli nucleari a Interazione Forte e a Particelle Indipendenti. Potenziali nucleari. Modello a goccia. Modello a gas di Fermi. Numeri magici. Modello a Shell. Nuclei doppiamente magici. La fissione e la fusione nucleare. Interazione radiazione-materia: diminuzione di intensità e perdita di energia. Interazione delle particelle cariche con la materia: Perdita di energia per ionizzazione, perdita di energia per irraggiamento (Bremsstrahlung). Il range. Il fenomeno dello scattering multiplo. Il fenomeno dello Straggling energetico. Effetto Čerenkov. Interazione della radiazione elettromagnetica: Diffusione Compton, Effetto fotoelettrico, Produzione di coppie. Coefficiente di attenuazione lineare e massico. Cammino libero medio. Strato emivalente e decivalente. Interazione dei neutroni con la materia. Energia perduta dai neutroni nell'urto elastico. Elementi sui rivelatori per la fisica nucleare e subnucleare: caratteristiche generali, emulsioni, rivelatori a gas, rivelatori Čerenkov, scintillatori, rivelatori a semiconduttore. Criteri di scelta di un rivelatore. Cenni ad elementi della Fisica delle Particelle: spin isotopico, stranezza, Ipercarica, G-parità, Parità, Inversione del Tempo, Coniugazione di Carica, il teorema CPT, Nascita del modello a quarks. I quark. Caratteristiche delle particelle. Leptoni, mesoni, barioni. Carica di colore. Cenno al modello standard delle particelle e alle teorie di grande unificazione.</p>
	ENG	<p>Background. The natural radioactivity . Scattering experiments. Cross sections. Absorption coefficient , attenuation length and mean free path . Total cross section , elastic , inclusive and exclusive . Luminosity and cross section for experiments with crossed beams . Differential cross sections . The atomic models and the Rutherford experiment . The cross section of Rutherford. The proton and nuclear transmutations . The discovery of the neutron. General properties of nuclei. Isotopes , isotonic , isobaric nuclei . Size of atoms, nuclei and particles. Form factors . The size and shape of the nuclei . Nuclear radius . Masses of nuclei. The mass spectrometer ; Bainbridge spectrometer . Parity of nuclei. Magnetic Moments of Nucleons . The formalism of the isotopic spin . Binding energy per nucleon . Weizsacker formula . Abundance of nuclides . Stability. Radioactive decays . Law of radioactive decay. Branching ratio. The α decay, the α decay</p>

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP
O.P.T.A.

		<p>kinematics and elements of the Gamow theory. The β decay and parity violation in weak interactions : the experiment of Wu. The electron capture . The gamma-ray emission . The internal conversion . The isomerism . The radioactive equilibrium . Radioactive families. Relativistic kinematics: the principle of relativity , four vectors and Lorentz transformations; velocities composition: the energy-momentum four-vector ; invariant mass ; systems of the laboratory and of the center of mass; energy threshold of a reaction ; transformation of the angles ; decay into two bodies . Elements on the nuclear reactions. Energy balance: Q of the reaction. Measurement of the cross section . Reactions to multiple final state . Elastic scattering . Reactions without projectile (decay). Nuclear models at interaction Strong and at Independent Particles . Nuclear potential . Drop model . Fermi gas model . Magic numbers . Shell Model . Doubly magic nuclei . The fission and nuclear fusion. Radiation-matter interaction : reduction of intensity and energy loss. Interaction of charged particles with matter : Energy loss by ionization , energy loss by radiation (Bremsstrahlung) . The range . The phenomenon of multiple scattering . The phenomenon of Straggling energy . Cerenkov effect . Interaction of electromagnetic radiation: Compton scattering, photoelectric effect, pair production. Linear and massive attenuation coefficient. Mean free path. Emivalente and decivalente layers. Interaction of neutrons with matter. Energy lost in the neutron elastic collision. Elements on the detectors for nuclear and subnuclear physics : general characteristics , emulsions, gas detectors , Cerenkov detectors , scintillators , semiconductor detectors . Criteria for the selection of a detector. Elements of Particle Physics: isotopic spin, strangeness, hypercharge, G-parity, Parity, Time Inversion, Charge conjugation, the CPT theorem, Birth of the quark model. Quarks. Particle characteristics. Leptons, mesons, baryons. Color charge. Elements on the standard model of particles and theories of grand unification.</p>
Testi	ITA	<p>B. Povh, K. Rith, C. Scholz e F. Zetsche, Particelle e Nuclei, (Bollati Boringhieri, 1998) K.S. Krane, Introductory Nuclear Physics (John Wiley, 1988) B.R. Martin, Nuclear and Particle Physics (John Wiley, 2006)E. Segrè, Nuclei e particelle (Zanichelli, 1982) D. H. Perkins, Introduction to high energy physics (Cambridge Univ. Press, 2000) R.W. Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments (Springer-Verlag, 1987)</p>
	ENG	

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