Corso di Laurea Magistrale in Fisica	Insegnamento / Course MISURE NUCLEARI / NUCLEAR MEASUREMENT TECHNIQUES			
SSD: FIS/01	**CFU/Credits:** 8	**Anno di corso: I/II**	**Lezione (ore): 64**	**Esercitazione (ore): --**

Obiettivi formativi:	**Training objectives:**
Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze sulla misura delle radiazioni ionizzanti e dei relativi effetti nell'interazione con la materia. Vengono presentate le principali tecniche d'indagine sperimentale chimico-fisica basati su tecniche nucleari, sia nel campo della ricerca di base che della fisica applicata. Saranno presentate alcune delle tecniche di analisi non distruttiva con fasci di particelle per lo studio e la caratterizzazione dei materiali.	Aim of the course is to provide the knowledge on the measurement of ionizing radiation, and the related effects in its interaction with matter. Will be introduced the main experimental research techniques based on nuclear effects for the determination of the matter properties at the atomic and nuclear level, for both the fundamental and applied research. Nondestructive particle-beams based analysis techniques, for the study and the characterization of materials, will be presented.

Programma sintetico (sillabo):
- Il decadimento radioattivo e la misura dei parametri che lo caratterizzano (intensità, attività, tempo di dimezzamento). Le sorgenti di radiazioni e i vari tipi di trasformazione radioattiva. Trasformazioni successive. Equilibrio Radioattivo.
- Interazione delle radiazioni con la materia. Danneggiamento stocastico e non-stocastico. Radiazioni direttamente e indirettamente ionizzanti. Principali tecniche di rivelazione. Analisi spettrometriche: strumenti e metodologie.
- Dose: definizione e misura delle principali grandezze dosimetriche. Elementi di radioprotezione e dosimetria personale.
- Produzione e rivelazione di raggi x, beta, gamma e neutroni. Fasci di ioni e cenni alle loro applicazioni. Tecniche di accelerazione: acceleratori elettrostatici, acceleratori lineari, ciclotroni e acceleratori con campi alternati.
- Sorgenti radioattive artificiali e naturali nell'ambiente e problemi connessi. Principali tecniche di monitoraggio ambientale.
- L'analisi elementale. Tecniche diagnostiche per caratterizzazione microscopica e tecniche di Ion Beam Analysis (IBA): XRF, PIXE, RBS, ERDA, NRA, NAA. Spettrometria di massa, Spettrometria di Massa con Accelaratore (AMS) per la ricerca degli isotopi rari, Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS).

Contents:
- The radioactive decay and the related characteristic parameters (intensity, activity, half-life). Radiation sources and radioactive transformations. Decay-chains and equilibrium.
- Interaction of radiation with matter. Stochastic and nonstochastic effects. Directly and indirectly ionizing radiation. Main detection techniques. Spectrometry methods and equipment.
- Dose: definition and measurement of its main characteristics. Fundamentals of radioprotection and personal dosimetry.
- Production and detection of x-rays, beta particles, gamma-rays and neutrons. Ion beams and their applications. Acceleration principles: electrostatic accelerators, linear accelerators, cyclotrons and alternating fields accelerators.
- Natural and artificial radioactive sources in the environment and related issues. Main environmental monitoring methods.
- Elemental analysis. Analysis techniques for characterization at microscopic scale and Ion Beam Analysis (IBA): XRF, PIXE, RBS, ERDA, NRA, NAA. Mass spectrometry, Accelerator Mass Spectrometry (AMS) for rare isotopes research, Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS).

Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -

Prerequisiti / Prerequisites: -

Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento
Esame scritto e orale, consistente nella discussione dell'elaborato progettuale steso sulla base dell'esperienza svolta in laboratorio e nella presentazione orale di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso.

Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)