

## Informazioni generali

- Anno di corso: 2°
- Semestre: 2°
- CFU: 6

## Docenti responsabili

[Andrea MALIZIA](#)

## Obiettivi

Le attività didattiche, in coerenza con i contenuti scientifico-disciplinari del SSD (ING-IND/20, Misure e Strumentazione Nucleari) riguardano aspetti ingegneristici correlati alla progettazione, realizzazione e utilizzazione di strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti anche di tipo innovativo. In particolare, sono studiate metodiche e tecniche per la rivelazione di radiazioni emesse da radionuclidi naturali e artificiali, nonché da macchine radiogene, al fine di determinare le caratteristiche del campo di radiazioni e definire presidi radio-protezionistici in grado di assicurare elevati standard di sicurezza e protezione nelle diverse applicazioni, principalmente in campo medico e industriale, ma anche nelle fasi di decommissioning di impianti complessi, presso infrastrutture critiche e/o in caso di eventi non convenzionali. Inoltre, parte dell'attività è orientata allo studio e rilevamento della radioattività ambientale, alla quantificazione della dose ambientale, a tecniche di monitoraggio e bonifica di siti contaminati, a studi di sicurezza e protezione dalle radiazioni. Le lezioni teoriche sono integrate da attività di laboratorio volte ad insegnare le basi di funzionamento dei contatori di radiazioni e le principali statistiche di conteggio.

## Programma

Introduzione e panoramica del corso; nozioni di base sulla struttura atomica e nucleare; energie di legame; stabilità nucleare; principali modalità di decadimento nucleare; energia del decadimento delle particelle alfa; energia di decadimenti beta, emissioni gamma, conversione interna, cattura di elettroni; Equazioni di Bates - decadimento singolo; Attività specifica; Le equazioni di Bates - decadimento in serie; interazioni di radiazioni, ioni pesanti, equazione di Bethe-Bloch; tipi di campo di radiazione; sorgenti di radiazioni naturali e artificiali; caratteristiche e norme del campo di riferimento/calibrazione; correzioni di dispersione, cono d'ombra e variazione di distanza; sorgenti di radionuclidi; acceleratori; generalità dei rivelatori (efficienza intrinseca e geometrica); modalità operative (corrente, integrazione, impulso); camere di ionizzazione (modalità di integrazione, corrente e impulso); formazione e raccolta del segnale; contatori proporzionali; formazione del segnale e parametri operativi; operazione e acquisizione dati; scintillatori; principi operativi (materiali organici ed inorganici); spettroscopia gamma (picco

di energia completo, regioni Compton singole/multiple); spettroscopia gamma (fotoni di annichilazione, raggi X, Bremsstrahlung); analisi degli spettri gamma provenienti da varie fonti (spettri scintillatori inorganici e organici); Interazioni nucleari utilizzate nella rilevazione neutronica; generalità di rivelazione neutronica; contatori proporzionali BF3 e He-3 per neutroni; risoluzione, effetti parete spettro impulso; rivelatori di fissione, rivelatori rivestiti di boro; spettrometria neutronica vs spettroscopia fotone, rivelatori sandwich; rivelatori di rinculo protonico; sistemi basati sulla moderazione, rivelatori in-core autoalimentati, rivelatori di attivazione, rivelatori di criticità; concetti di base dell'elettronica nucleare; rivelatori di semiconduttori: elettronica di diodi PN, rilevamento; sistemi di rilevamento per la sicurezza; misurazione dell'altopiano di risposta e caratteristiche dei tempi morti; Contatori Geiger-Muller; analisi dei dati: statistiche di Poisson, test di Chi quadrato; Rivelatori per il monitoraggio di contaminazione RN in caso di eventi non convenzionali.

## Eventuali propedeuticità

-

## Testi di riferimento

- Dispense del docente
- Radiation Detection and Measurements (Glenn Knoll; 4 edizione)
- Measurement & Detection of Radiation (Tsoufanidis, Landsberger; 5 edizione)

## Modalità d'esame

La verifica di apprendimento è costituita dalla:

1. Valutazione della attività di laboratorio
2. Superamento prova scritta
3. Superamento prova orale

## Scheda insegnamento



[&nbsp;Scheda insegnamento Misure e Strumentazione Nucleari \(304 kB\)](#)