UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Elements of Environmental and Medical Physics

2627-3-E3001Q067

Obiettivi

Fornire le conoscenze e gli strumenti di base utili alla valutazione e prevenzione dei danni derivanti dall'esposizione alla radiazione ionizzante nell'ambiente esterno, nell'ambiente lavorativo e nelle pratiche mediche. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito:

- Conoscenza e comprensione dei fenomeni fisici alla base dell'interazione tra radiazione ionizzante e materia, nonché dei principali metodi di misura e protezione;
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione alla valutazione qualitativa e quantitativa dei rischi radiologici in ambito ambientale, occupazionale e medico;
- Autonomia di giudizio nel riconoscere situazioni a rischio e nel proporre adeguate misure di prevenzione;
- Abilità comunicative nel riferire risultati e valutazioni a interlocutori anche non specialisti;
- Capacità di apprendimento necessarie per approfondire in autonomia le tematiche connesse alla radioprotezione.

Contenuti sintetici

- La radiazione ionizzante.
- La radioprotezione.
- Sorgenti di radiazione ionizzante.
- Interazioni con la materia delle particelle cariche, dei fotoni e dei neutroni.
- Effetti biologici della radiazione ionizzante.
- Dosimetria e radioprotezione.
- Teoria della cavità e misura della dose.
- Macchine radiogene ed isotopi artificiali in medicina e nell'industria.
- Schermature.

Programma esteso

- La radiazione ionizzante come agente fisico: cenni storici, principii della protezionistica, effetti biologici e sanitari, cenni di epidemiologia.
- Introduzione al decadimento radioattivo.
- Sorgenti di radiazione ionizzante: radiazioni di origine cosmica, naturale e artificiale.
- Interazioni della radiazione ionizzante con la materia: elettroni e particelle pesanti, fotoni, neutroni.
- Effetti biologici della radiazione ionizzante.
- Dosimetria: grandezze radiometriche, dosimetriche (kerma, dose ed esposizione).
- Radioprotezione: grandezze protezionistiche per esposizione esterna e interna, grandezze operative, radioprotezione dei lavoratori e della popolazione nella normativa italiana.
- Esempi di calcolo della dose per esposizione esterna ed interna. Alti esempi di esposizione: il radon, i raggi cosmici.
- Teoria della cavità e metodi strumentali di misura della dose.
- Dosimetria di neutroni: kerma da neutroni, strumentazione per la dosimetria.
- Macchine radiogene: produzione di raggi X, imaging con raggi X in medicina e nell'industria.
- Produzione ed uso di isotopi artificiali: in medicina, nell'industria, il Tecnezio-99m.
- Schermature: per beta, gamma e neutroni, metodi pratici per il calcolo delle barriere per sorgenti gamma e per raggi X per uso medico.

Prerequisiti

I contenuti dei corsi di fisica e di laboratorio dei primi due anni.

Modalità didattica

24 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza (6 cfu).

Materiale didattico

- Slides del corso su elearning
- M. Eisenbud e T. Gesell, "Environmental Radioactivity", Academic Press, 1997
- N. J. Carron, “An Introduction to the Passage of Energetic Particles through Matter”, Taylor and Francis, 2007
- U. Amaldi, "Fisica delle radiazioni ad uso di radiologi, radiobiologi e protezionisti", Bollati Boringhieri, 1971
- Landolt-Börnstein; vol 4, "Radiological Protection", Springer 2005
- J. E. Martin, “Physics for Radiation Protection”, Wiley, 2013
- F. H. Attix, “Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry”, Wiley, 2005
- J.R. Greening, “Fundamentals of Radiation Dosimetry”, Taylor & Francis, 1985
- H.E. Johns e J. Cunningham, “The Physics of Radiology”, Charles Thomas Publisher, 1983
- M. Pelliccioni, "Fondamenti fisici della radioprotezione", Bologna Pitagora, 1993
- A. Webb, "Introduction to biomedical imaging", Wiley, 2003

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Anno di corso: III°, 2° semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale sugli argomenti svolti a lezione.

Il colloquio inizia con un argomento del corso scelto dallo studente.
La prova ha l'obiettivo di accertare la comprensione generale della radioprotezione negli ambiti discussi a lezione e dei suoi principi fondamentali.
Si valuterà anche la capacità di impiegare le tecniche presentate nel corso per la stima delle esposizioni in condizioni di irraggiamento particolarmente semplici.

Saranno valutati anche eventuali approfondimenti, per esempio tramite gli innumerevoli testi suggeriti durante il corso, e la capacità espositiva.

Voto in trentesimi 18-30/30

Non sono previste prove in itinere.

Orario di ricevimento

Su appuntamento per email

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE