UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Radioactivity

2223-1-F1701Q106

Obiettivi

Descrizione dei fondamenti del decadimento radioattivo, delle sorgenti radioattive e dei metodi di misura della radioattività.

Contenuti sintetici

Introduzione ai modelli nucleari

Caratterizzazione dei decadimenti radioattivi

Legge del decadimento radioattivo

Sorgenti radioattive naturali: fossili e cosmogeniche

Sorgenti radioattive artificiali

Tecniche per la caratterizzazione delle sorgenti radioattive tramite misure di attività

Tecniche per la caratterizzazione delle sorgenti radioattive tramite misure di concentrazione

Metodi di simulazione per la caratterizzazione di sorgenti radioattive

Programma esteso

Introduzione ai modelli nucleari

- Caratteristiche generali del nucleo atomico
- Concetto di difetto di massa
- Energia di legame dei nucleoni
- Descrizione della tavola dei nuclidi
- Modello a goccia e formula di von Weizsäcker

Caratterizzazione dei decadimenti radioattivi

- Il decadimento alfa
- Il decadimento beta
- Il decadimento gamma

Legge del decadimento radioattivo

- Formulazione generale del decadimento radioattivo
- Variazione temporale della concentrazione del nucleo radioattivo e dei nuclei figli
- Definizione di attività e relative unità di misura
- Applicazione a decadimenti multipli e catene radioattive
- Condizioni di equilibrio secolare

Sorgenti radioattive naturali: fossili e cosmogeniche

- La radioattività naturale fossile
- Le catene radioattive naturali: equilibrio secolare e sua rottura
- I raggi cosmici primari e secondari
- Nuclei radioattivi di origine cosmogenica

Sorgenti radioattive artificiali

- Reazioni nucleari per la produzione di radioattività antropogenica
- Fondamenti di fissione nucleare: ordigni e reattori nucleari
- La dispersione della radioattività artificiale nell'ambiente

Caratterizzazione dei rivelatori di radioattività.

- Interazione radiazione materia
- Caratteristiche dei rivelatori per misure di radioattività
- Aspetti connessi allo studio e all'analisi del segnale prodotto dai rivelatori

Tecniche per la caratterizzazione delle sorgenti radioattive tramite misure di attività

- Spettroscopia alfa
- Spettroscopia di fotoni: gamma e X
- Spettroscopia beta
- Misure di Radon

Metodi di simulazione per la caratterizzazione di sorgenti radioattive

- I simulatori numerici applicati all'interazione radiazione-materia
- Metodi per la corretta determinazione delle efficienze di misura

Tecniche per la caratterizzazione delle sorgenti radioattive tramite misure di concentrazione

- Analisi per spettrometria di massa
- Analisi per attivazione neutronica
- Fluorescenza X indotta

Applicazione delle tecniche di misura della radioattività

- Applicazione alla caratterizzazione dei Beni Culturali
- Studio di sorgenti di neutroni da acceleratori e da reattori

Prerequisiti

Conoscenze di base della laurea triennale in fisica

Modalità didattica

Lezioni frontali.
Sono inoltre previsti alcuni seminari integrativi che fanno parte del programma del corso.
Sono previste alcune visite ai laboratori di misura per la Radioattività.

Nel periodo di emergenza COVID-19 le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono.
Verranno in ogni caso organizzati incontri periodici in videoconferenza sincroni e ove possibile in presenza fisica.
I seminari integrativi verranno comunque erogati in videoconferenza sincrona.
In periodo di emergenza non potranno essere garantite invece le visite ai laboratori di misura per la Radioattività

Materiale didattico

Kenneth S. Krane - Introductory Nuclear Physics, ed. John Wiley & Sons Inc

Merril Eisenbud - Environmental Radioactivity, ed. Academic Press

Glenn Knoll - Radiation detection and measurement, ed. John Wiley & Sons Inc

http://nucleardata.nuclear.lu.se/toi/

http://atom.kaeri.re.kr/

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale - Non sono previste prove in itinere

- Discussione sui vari argomenti discussi durante il corso
- Analisi di alcuni problemi di radioattività
- Descrizione di possibili approcci strumentali alle misure di radioattività

Orario di ricevimento

Lunedì - Venerdì previo appuntamento

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE