UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

## Electromagnetic Radiations

**2425-1-F1701Q138**

### Obiettivi

Fornire conoscenze di base sulla fisica delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti e competenze nel campo della protezione contro di esse, intercettando gli argomenti più rilevanti per operare nel settore della protezione ambientale, sanitaria e sul luogo di lavoro, sia nel campo dei controlli pubblici che a supporto degli operatori.

### Contenuti sintetici

Fisica delle radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenza, interazione con la materia, sorgenti ambientali di radiazione elettromagnetica a radiofrequenza, tecnologie di teleradiodiffusione e telecomunicazione, modalità di base per valutare le esposizioni personali, interazione della radiazione elettromagnetica a radiofrequenza con il corpo umano e risposta fisiologica, normativa e sua origine.

### Programma esteso

Storia dei generatori e delle applicazioni delle radiazioni non ionizzanti a RF; Richiami di elettrostatica ed elettrodinamica; equazioni di Maxwell nel vuoto e propagazione del campo EM; grandezze periodiche ed armoniche - valori efficaci; formulazione puntuale della potenza dissipata; energia del campo EM; vettore densità di potenza e impedenza d'onda del vuoto; antenne - applicazioni e diagrammi di propagazione; campo vicino e campo distante; calcolo dell'esposizione a bersagli; segnali radioelettrici: codifiche analogiche e digitali; tecniche delle telecomunicazioni personali: 1, 2, 3, 4, 5 generazioni; interazione con dielettrici di campi varabili nel tempo: costante dielettrica complessa; rilassamento della polarizzazione e assorbimento di energia; conducibilità; specific absorbtion rate (SAR) e rapporto con il vettore densità di potenza; SAR nel corpo umano; risposta fisiologica all'aumento della temperatura dei tessuti dovuta all'interazione con i campi EM; danni di tipo deterministico sistemico e localizzati; sistema della limitazione: linee guida, normativa internazionale e nazionale; epidemiologia

ed ipotesi di danni stocastici.

## Prerequisiti

Conoscenze di elettromagnetismo; conoscenze generali acquisite nel corso del triennio di corsi di laurea tecnico-scientifici.

## Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore, svolte in modalità erogativa in presenza, anche a impostazione seminariale con la partecipazione di esperti del settore pubblico e privato.

## Materiale didattico

Documentazione in formato "slide" fornita dai docenti.
Testi di elettromagnetismo classico (ad esempio: J.D.Jackson, Elettrodinamica classica).
Radiofrequency Radiation Dosimetry Handbook.
IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans - Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields.
D. Andreuccetti, Protezione dai campi elettromagnetici non ionizzanti, IROE – CNR, 2001.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale, eventualmente supportato dalla presentazione volontaria di un breve testo di approfondimento su argomenti omogeni a quelli del corso; sono valutati il possesso delle nozioni fornite e le relative competenze, attraverso la discussione di aspetti teorici e pratici della fisica delle radiazioni non ionizzanti a radiofrequenza e della protezione contro di esse.
Non sono previste prove in itinere.
L'esame sarà tenuto in italiano, o a richiesta in inglese per studenti Erasmus.

## Orario di ricevimento

Su appuntamento, da concordarsi per email con i docenti del corso (emilio.martines@unimib.it, giuseppe.sgorbati@unimib.it).

## Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE