

Interazione Bioelettromagnetica II

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare:* ING/INF-02
- 1.2 *Crediti formativi universitari:* 6
- 1.3 *Docente:* Guglielmo d'Inzeo
- 1.4 *Contatti docente:* Tel. 06.44585853, guglielmo.dinzeo@uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio:* MELR2
- 1.6 *Calendarizzazione:* primo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione:* esame orale con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento:* a.a. 2014/15

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso è dedicato all'approfondimento delle modalità di interazione del campo elettromagnetico con i sistemi biologici. La valutazione del campo indotto è estesa a livello cellulare e molecolare. Gli effetti sono analizzati in un'ottica di un modello multifunzionale dal livello molecolare alla comunicazione tra cellule. Particolare attenzione è dedicata alle applicazioni diagnostiche e terapeutiche.

INGLESE

The lectures study in detail the interaction between electromagnetic fields and biological systems. The induced field is evaluated at molecular and cellular level. The effects are analysed in the framework of a multilevel approach from molecules to cells communication. Particular attention is devoted to therapeutic and diagnostic applications.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Lo studente apprende le tecniche fondamentali per la valutazione dei campi indotti nei sistemi biologici in ambienti complessi. Si impadronisce degli strumenti per l'analisi dell'interazione a livello microscopico delle conseguenze sulle applicazioni diagnostiche e terapeutiche. Approfondisce le problematiche di misura dei campi anche in relazione agli studi epidemiologici.

INGLESE

The students learn the fundamental techniques to evaluate the action of the EM fields in a complex environment. They become aware of the most updated techniques for modelling the interaction of EM fields with biological matter from molecular structure to cells networks. The knowledge of microwaves measurements, even in relation to epidemiological studies, is improved.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

1. Introduzione
2. Effetti dei Campi Elettromagnetici
Campi elettromagnetici e biosistemi: ricerca internazionale e principali risultati: effetti in vivo e in vitro
Effetto uditivo delle microonde
Propagazione del potenziale d-azione in strutture nervose
3. Tecniche numeriche
Tecniche numeriche specifiche per dosimetria e microdosimetria
FDTD
MOM
Ammettenze
Microdosimetria
4. Fondamenti di fisiologia della cellula
Struttura della cellula e della membrana
I canali di membrana ed il loro funzionamento
Equazioni di HH
5. Modellistica dell'interazione bioelettromagnetica
Meccanismi biofisici e modellistica dell'interazione per i diversi livelli di complessità biologica: La forza dielettroforetica ed applicazione alle nanotecnologie

- della forza dielettroforetica Dinamica molecolare Metodi quantistici canali di membrana come macchine a stati Generalizzazione dell'equazioni di HH Reti e fibre nervose
6. Studi epidemiologici sull-interazione tra i campi elettromagnetici e l'uomo Studi epidemiologici: metodologia Studi dedicati ai campi elettromagnetici Misure di campo in ambienti complessi e misure di SAR
 7. Comunicazione e gestione del rischio
 8. Cenni su tecniche diagnostiche e terapeutiche basate sull-interazione bioelettromagnetica (Aspetti biomedicali dei campi EM). N.M.R. (Nuclear Magnetic Resonance) F.E.S. (Functional Electrical Stimulation) Tecniche di ricostruzione ossea DBS

INGLESE

1. Introduction
2. Bioeffects of EM Fields Uditive effect of microwaves fields
3. Numerical Techniques for Microdosimetry FDTD MOM Cell physiology
4. Structure of cells and membranes Membrane Channels HH-equations
5. Modelling of Bioelectromagnetic interaction Molecular Dynamics
6. Quantistic states Membrane channels and state machines Nerve fibers and networks
7. Epidemiological studies Field measurements in complex environment
8. Health risk communication
9. Biomedical aspects N.M.R. (Nuclear Magnetic Resonance) F.E.S. (Functional Electrical Stimulation) EM induced bone Healing

4. Materiale didattico

1. Adey W.R. and Lawrence A.F., 1984, Nonlinear Electrodynamics in Biological Systems, Plenum Press, New York.
2. Blank M. and Findl E., 1987, Mechanistic Approaches to Interaction of Electromagnetic Fields with Living Systems, Plenum Press, New York.
3. Brighton C.T., Pollack S.R., 1991, Electromagnetics in Medicine and Biology, San Francisco Press, Inc., San Francisco, CA.
4. Chiabrera A., Nicolini C. and Schwan H.P., 1985a, Interaction Between Electromagnetic Fields and Cells, Plenum Press, New York.
5. Collin R.E., 1966, Foundations for Microwave Engineering, Mc Graw-Hill, New York.
6. EBEA, 1993, The European Bioelectromagnetics Center, EBC Project.
7. Gandhi Om P., 1990, Biological Effects and Medical Applications of Electromagnetic Energy, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
8. Klauenberg B.J., Grandolfo M., Erwin D.N., 1993, "Radiofrequency Radiation Standards", Plenum Press, New York.
9. Lin J.C., 1989, Electromagnetic Interaction with Biological Systems, Plenum Press, New York.
10. Michaelson S.M. and Lin J.C., 1987, Biological Effects and Health Implications of Radiofrequency Radiation, Plenum Press, New York.
11. Pethig R., 1979, Dielectric and Electronic Properties of Biological Materials, John Wiley & Sons, Chichester.
12. Polk C. and Postow E., 1986, Handbook of Biological Effects of Electromagnetic Fields, CRC Press, Boca Raton, California.
13. von Hippel A.R., 1954, Dielectrics and Waves, J. Wiley & Sons, New York.
14. trasparenze delle lezioni

1. SITO WEB DI RIFERIMENTO

<http://elearning2.uniroma1.it>