

Scheda didattica GOMP – Sapienza

TITOLO CORSO	Strumentazione Biomedica II
Docente	D. Caputo (6CFU), M. Cavagnaro (6 CFU)
Tipologia (laurea/laurea magistrale)	Laurea Magistrale
Corso di laurea	Ingegneria Elettronica
Anno di erogazione (I/II/III)	II
Anno accademico	2013-14
Lingua	Italiano
Programma ITA	<p>Il corso prevede una parte iniziale in cui sono illustrati i principi di base dei circuiti elettronici a bassa e alta frequenza e dell'interazione campo elettromagnetico-tessuto alla base delle applicazioni elettromedicali. Verranno illustrate diverse tecniche e apparati diagnostici basati sull'acquisizione di segnali e sulla ricostruzione di immagini quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tomografia raggi X (CT); - risonanza magnetica nucleare (MRI); - tomografia ad emissione di protoni (PET); - termografia; - immagini a microonde (confocal imaging); - tomografia di impedenza (EIT); - monitoraggio a distanza di parametri vitali (radar Doppler e UWB) - sensori di spostamento, forza e pressione; - sensori indossabili basati su tecnologia RFID; - strumentazione per analisi cliniche. <p>Saranno inoltre presentate alcune tecniche terapeutiche, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ipertermia e diatermia a microonde; - ablazione a microonde; - terapia fotodinamica. <p>Il corso prevede infine:</p> <p>una parte sperimentale riguardante i metodi di caratterizzazione dei materiali utilizzati come rivelatori nella strumentazione per bioimmagini e misure impedenze transtoraciche su fantocci;</p> <p>una parte di simulazione riguardante la ricostruzione di immagini (CTSim), gli effetti della propagazione della luce laser nei tessuti (FEMLAB) e l'uso di CAD elettromagnetici per la progettazione di antenne.</p>
Programma ENG	<p>The program is focused on the following subjects:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Displacement sensors and their biomedical applications. 2) Biopotential amplifiers: biomedical electrodes, electrocardiograph, cardiograph. 3) Biomedical imaging systems: <ul style="list-style-type: none"> - instrumentation for thermography, - instrumentation for radiography, - computed tomography, - positron emission tomography. <p>This section studies the fundamental parameters of the imaging systems, their active devices (photoconductors, photodiodes and photomultipliers), the electronic circuits for data acquisition and the noise issues. Furthermore, an introduction to the elaboration and reconstruction imaging techniques is provided.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Clinical laboratory instrumentation. 5) Interaction laser light-biological tissue: medical applications. Safety issues in laser applications. <p>The course also provides:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimental characterizations of devices utilized as detectors in biomedical imaging systems; - using of softwares for imaging reconstruction (SimCT) and modeling of light propagation in tissues (FEMLAB).
Testi	<p>Medical Instrumentation: Application and Design, J.G. Webster, Ed. Wiley and Sons</p> <p>Imaging System for Medical Diagnostics, E. Krestel, Siemens Publications</p> <p>Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications, M.H. Niemz, Springer Ed.</p> <p>http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri</p> <p>L. Occhialini, Risonanza magnetica nucleare</p> <p>C Westbrook, C. Kautt, MRI in practice</p> <p>L. Landini, V. Positano, M. Santarelli, Advanced image processing in MRI</p> <p>J. G. Webster, Electrical Impedance Tomography, ed. by J. G. Webster,</p>

	<p>Adam Hilser, Bristol and New York, 1990.</p> <p>G. d-Inzeo, C. Giacomozzi, and S. Pisa, Analysis of the stimulation of a nerve fiber surrounded by an inhomogeneous, anisotropic, and dispersive tissue, Applied Computational Electromagnetics Society Journal, vol. 7, 2, pp. 179-190, Winter 1992.</p> <p>N. G. Gençer, M. Uzuoglu, Y. Z. Ider, Sensitivity Matrix Analysis of the Back-Projection Algorithm in Electrical Impedance Tomography, IEEE, 1992, pp. 1682-1683</p> <p>F. Santosa, M. Vogelius, A backprojection algorithm for Electrical Impedance Tomography, SIAM Journal on Applied Mathematics, Vol. 50, No. 1, pp. 216-243, Feb. 1990.</p> <p>D. C. Barber, A. D. Seagar, Quantification in impedance imaging, Clin. Phys. Physiol. Meas., Vol. 11, pp. 45-56, 1990.</p> <p>W. R. Breckon, M. K. Pidcock, Mathematical aspects of impedance imaging, Clin. Phys. Physiol. Meas., Vol. 8, Suppl. A, pp. 77-84, 1987.</p> <p>T. J. Yorkey, J. G. Webster, W. J. Tompkins, Comparing reconstruction algorithms for Electrical Impedance Tomography, IEEE Trans. Biomed. Eng., vol. 34, no. 11, Nov. 1987.</p>
URL corso/docente	http://151.100.120.244/personale/caputo/