



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI

<b>Anno immatricolazione</b>	2017/2018
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA, MEDICINA SPERIMENTALE E FORENSE
<b>Corso di studio</b>	SCIENZE MOTORIE
<b>Curriculum</b>	Attività Motoria Preventiva e Adattata (SEDE DI PAVIA)
<b>Anno di corso</b>	3°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (01/10/2019 - 24/01/2020)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	48 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO
<b>Docente</b>	RAMAT STEFANO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	=
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI</p> <p>PARTE I - Prof. Giovanni Magenes</p> <p>Il modulo si propone di formare allo studente alcune metodologie di base per il trattamento e l'elaborazione dei segnali di origine biologica. Lo studente dovrà acquisire le nozioni principali riguardanti le caratteristiche dei biosegnali, i modelli di generazione e le elaborazioni elementari di più generale utilizzo, oltre che i principi generali di funzionamento dei sistemi di rilevazione ed elaborazione dei segnali biomedici, le basi della descrizione in frequenza e le relazioni tra calcoli in tempo continuo e discreto. Verranno inoltre proposti esempi di elaborazione dei principali segnali biomedici.</p>

**PARTE II - Prof. Stefano Ramat**

Il modulo si propone di presentare allo studente vari esempi di controlli biologici, inquadrandoli e interpretandoli alla luce della teoria generale del controllo.

Al termine, lo studente dovrà (i) conoscere i principi della rappresentazione dei sistemi dinamici in termini di schemi a blocchi e di relazioni ingresso-uscita; (ii) conoscere i principi del controllo ad anello chiuso e (iii) saper applicare le nozioni precedenti all'interpretazione di alcuni semplici sistemi di controllo biologico.

**Programma e contenuti**

**ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI**

**PARTE I - Prof. Giovanni Magenes**

Biosegnali: origine di segnali biomedici e loro classificazione; problemi legati alla acquisizione e al condizionamento di biosegnali.

Richiami di Matematica: algebra vettoriale; funzioni trigonometriche; funzioni e rappresentazioni nel piano cartesiano.

Misura, stima e regressione: calibrazione di uno strumento; risoluzione, accuratezza, precisione; stima di una grandezza; regressione lineare, metodo dei minimi quadrati; unità di misura del sistema SI; grandezze cinematiche e dinamiche.

Introduzione al trattamento di segnali: segnali continui nel tempo, segnali periodici e transitori; segnali discreti nel tempo; risposta in frequenza; campionamento di segnali continui, teorema del campionamento, ricostruzione di un segnale campionato; conversione A/D e quantizzazione; scelta della frequenza di campionamento e problemi di aliasing; schema generale di analizzatore di segnali.

Esempi di analisi di segnali: detezione di eventi nei segnali; elettrocardiografia; potenziali evocati; elettromiografia.

**PARTE II - Prof. Stefano Ramat**

Definizione di sistema; rappresentazione e classificazione dei sistemi.

Relazioni ingresso-uscita. Descrizione dei sistemi nel dominio del tempo e in quello della frequenza.

Problema del controllo. Schemi di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso.

Esempi di controlli biologici: riflesso di stiramento; riflesso pupillare; controllo visuo-motorio; riflesso vestibolo-oculomotore, riflesso ottocinetico, interazioni visuo-vestibolari; controllo posturale; esempi di regolazioni omeostatiche (controllo della pressione arteriosa) e di controlli metabolici (sistema glucosio-insulina-glucagone).

**Metodi didattici**

**ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI**

**PARTE I - Prof. Giovanni Magenes**

24 ore di didattica frontale.

**PARTE II - Prof. Stefano Ramat**

24 ore di didattica frontale.

**Testi di riferimento**

**ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI**

Dispense a cura dei docenti, disponibili tramite il portale Kiro:

<http://elearning3.unipv.it/medicina/course/index.php?categoryid=14>

**Modalità verifica  
apprendimento**

ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI

Esame scritto, con risposte chiuse e risposte aperte, comune per la parte I (prof. Magenes) e la parte II (prof. Ramat).

**Altre informazioni**

ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI

Esame scritto, con risposte chiuse e risposte aperte, comune per la parte I (prof. Magenes) e la parte II (prof. Ramat).

**Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile**

[\\$lbl\\_legenda\\_sviluppo\\_sostenibile](#)