



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

STRUMENTAZIONE, METODI DI MISURA E ANALISI DI SEGNALI BIOLOGICI

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA, MEDICINA SPERIMENTALE E FORENSE
Corso di studio	SCIENZE MOTORIE
Curriculum	Attività Motoria Preventiva e Adattata (SEDE DI PAVIA)
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Annualità Singola (01/10/2019 - 05/06/2020)
Crediti	12
Lingua insegnamento	Italiano

L'insegnamento è suddiviso

501673 - **ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI**

501674 - **STRUMENTAZIONE BIOMEDICA**



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

ELABORAZIONE DI SEGNALI BIOLOGICI

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA, MEDICINA SPERIMENTALE E FORENSE
Corso di studio	SCIENZE MOTORIE
Curriculum	Attività Motoria Preventiva e Adattata (SEDE DI PAVIA)
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2019 - 24/01/2020)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO
Docente	RAMAT STEFANO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	=
Obiettivi formativi	<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**

[\\$ibl legenda sviluppo sostenibile](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

STRUMENTAZIONE BIOMEDICA

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	ING-INF/06 (BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA, MEDICINA SPERIMENTALE E FORENSE
Corso di studio	SCIENZE MOTORIE
Curriculum	Attività Motoria Preventiva e Adattata (SEDE DI PAVIA)
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Secondo Semestre (02/03/2020 - 05/06/2020)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	
Tipo esame	SCRITTO
Docente	BELTRAMI GIORGIO - 6 CFU
Prerequisiti	Principi di fisiologia umana. Conoscenze di base di matematica e fisica.
Obiettivi formativi	L'intento del corso è di illustrare i principi di funzionamento della strumentazione biomedica di maggiore diffusione, nonché le problematiche specifiche poste dall'interfacciamento con un organismo vivente e dall'impiego in un ambiente particolare quale quello costituito da una struttura sanitaria.
Programma e contenuti	Definizioni, classificazione della strumentazione biomedica. Schema generale di un sistema di misura. Trasduttori: caratteristiche statiche, interazione organismo-strumento. Misure dirette ed indirette. Origine dei biopotenziali. Elettrodi per uso biomedico. Problemi di rumore elettrico. Strumentazione per elettroencefalografia, potenziali evocati, elettrocardiografia, elettromiografia, ecografia. Misure di portata

	e pressione del sangue. Strumentazione per laboratorio di analisi. TAC e cenni su RMN. Stimolatori elettrici.
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 48
Testi di riferimento	Diapositive proiettate a lezioni e disponibili su piattaforma KIRO. Appunti delle lezioni Materiale fornito dal docente
Modalità verifica apprendimento	L'esame consiste in una prova scritta che prevede risoluzione di esercizi, risposte a domande aperte e/o a risposte multiple
Altre informazioni	L'esame consiste in una prova scritta che prevede risoluzione di esercizi, risposte a domande aperte e/o a risposte multiple
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	\$IbI legenda sviluppo sostenibile