

INGEGNERIA BIOMEDICA (LM79)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento BIOSENSORI E DISPOSITIVI INDOSSABILI

GenCod A007207

Docente titolare Massimo DE VITTORIO

Docenti responsabili dell'erogazione
STEFANO D'AMICO, Massimo DE VITTORIO

Insegnamento BIOSENSORI E DISPOSITIVI INDOSSABILI

Insegnamento in inglese WEARABLE BIOSENSORS AND DEVICES

Settore disciplinare ING-INF/01

Corso di studi di riferimento
INGEGNERIA BIOMEDICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2023/2024

Erogato nel 2023/2024

Anno di corso 1

Lingua ITALIANO

Percorso TECNOLOGIE DIAGNOSTICHE E TERAPEUTICHE

Sede Lecce

Periodo Secondo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di fornire una solida preparazione sulle più avanzate tecnologie per monitorare parametri biometrici. Saranno introdotti l'origine dei segnali biochimici, elettrici e meccanici all'interno del corpo umano e le motivazioni per cui è utile monitorarne l'andamento. Saranno introdotte le tecnologie, le funzioni e le tecniche di progettazione e di simulazione di biosensori in applicazioni in-vitro (sistemi cellulari e organ-on-chip che simulano gli organismi viventi), ex-vivo (tessuti provenienti da organismi) and in-vivo (sperimentazioni cliniche sull'uomo). Saranno inoltre studiati i principali circuiti elettronici per la gestione dei sensori. Le attività teoriche saranno affiancate da attività di laboratorio per la fabbricazione, simulazione e test di biosensori.

PREREQUISITI

Concetti appresi nei corsi di Fisica Generale II e conoscenze di base su elettronica circuitale

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo primario del corso è fornire le conoscenze necessarie a comprendere il funzionamento dei più diffusi ed avanzati biosensori, per misurare e monitorare la presenza e la quantità di agenti biochimici e parametri fisiologici del corpo umano.

Saranno discusse diverse tipologie di sensori: sensori per strumentazioni da laboratorio, point-of-care (PoC) e sensori indossabili.

I diversi blocchi costituenti dei sensori saranno introdotti e spiegati:

- Elemento per il riconoscimento (recettore);
- Trasduttore;
- Acquisizione, condizionamento dei dati e trasmissione.

Saranno inoltre discusse le diverse tecnologie dei biosensori, anche in collaborazione con esperti internazionali (KU Leuven, Denmark Technical University):

- sensori elettrochimici;
- sensori ottici;
- sensori termici;
- sensori piezoelettrici.

Durante il corso saranno effettuati laboratori dove saranno realizzati biosensori e la corrispondente elettronica di controllo e lettura.

METODI DIDATTICI Lezioni frontali in aula ed attività laboratoriale

MODALITA' D'ESAME Esame orale

PROGRAMMA ESTESO

1. Definizioni

Sensori, biosensori, trasduttori, segnali biochimici.

Classificazione dei sensori sulla base di: misurando, energia, conversione del segnale, materiali, specifiche, segnale d'uscita, applicazione.

2. Blocchi costituenti dei biosensori

Analiti: Molecole, DNA/RNA, Proteine, Batteri, Virus;

Elementi di riconoscimento (recettori): Anticorpi, enzimi, virus, batteri, cellule, aptameri.

Trasduttori: Elettrochimici, ottici, termici e piezoelettrici.

Elettronica per l'acquisizione, analisi, condizionamento e trasmissione del dato.

Tipologia di risultato.

3. Fondamenti di elettronica circuitale per la lettura ed il condizionamento del segnale

Dispositivi elettronici e circuiti elettronici per biosensori.

4. Laboratori per la realizzazione di biosensori e dell'elettronica di *readout*.

5. Sensori indossabili.

Fondamenti, implementazioni ed applicazioni

TESTI DI RIFERIMENTO

- Flexible and Wearable Sensors: Materials, Technologies, and Challenges (CRC press)
- Introduction to Biosensors: From Electric Circuits to Immunosensors (Springer)
 - Edward Sazonov Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications (2020, Academic Press).
- Dispense del docente