



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA**  
**CORSI DI INGEGNERIA**

**A.A. 2023/2024**

**Misure meccaniche e termiche per l'ingegneria biomedica ( I4M )**  
**- D'Emilia Giulio - Natale Emanuela -**

(Aggiornato il 20-02-2024)

**Contenuti del corso (abstract del programma):**

**Programma esteso:**

- *Elementi di base della strumentazione biomedica: Generalità sulla strumentazione di misura e della strumentazione biomedica. Elementi funzionali di uno strumento. Caratteristiche statiche e dinamiche degli strumenti di misura.*
- *Principali sensori in uso nella strumentazione biomedica: Sensori di spostamento in uso nella strumentazione biomedica (potenziometri, estensimetri, sensori ad ultrasuoni, encoder, ecc.). Sensori di velocità e di accelerazione in uso nella strumentazione biomedica (accelerometri, sonde eco e ultrasuoni, trasduttori piezoresistivi ed ICP). Sensori di forza di comune uso nella strumentazione biomedica (dinamometri, piattafirme di forza). Sensori di pressione ed acustici di comune uso nella strumentazione biomedica (stetoscopi, fonocardiografi, ecc.). Sensori di velocità e portata in uso nella strumentazione biomedica (tubo di Pitot, anemometro a filo caldo, ultrasuonici, a turbina, misuratori di portata del sangue, ecc.). Sensori per la misura della temperatura (Termocoppie, termoresistenze, termistori, termografia a infrarossi).*
- *Misura di biopotenziali ed amplificatore per biopotenziali: Attività elettrica delle cellule. Polarizzazione e depolarizzazione della cellula. Misura dei biopotenziali. Amplificatori per biopotenziali.*
- *Elettrocardiografia ed elettroencefalografia: Derivazioni di Eindhoven, aumentate e precordiali. Amplificatori e filtri. Elettrocardiografo analogico e digitale. Holter. Elettroencefalografia. EEG analogico e digitale. Analisi di segnali EEG.*
- *Misura della pressione del sangue e suoni cardiaci: Metodologie di misura non invasivi. Sfigmomanometro. Metodo oscillometrico. Metodo ad ultrasuoni. Fonocardiografia.*
- *Trasduttori ottici per ossimetria: Legge di Lambert-Beer. Pulsossimetria. Sorgenti luminose e rivelatori IR. Pulsossimetria a trasmittanza e riflettanza.*
- *Misure sul sistema respiratorio: Misure per la funzionalità polmonare. Spirometro. Pneumotacografo. Pletismografo.*

**Modalità d'esame:**

**Risultati d'apprendimento previsti:**

**Testi di riferimento:**

John G. Webster, Medical instrumentation: application and design. John Wiley & Sons, 2009.

Vera Button, Principles of Measurement and transduction of biomedical variables. Academic Press, 2005.

**ISBN:**978-0-12-800774-7

Francesco Paolo Branca, 'Ingegneria Clinica', Springer-Verlag, 2000.