

**CORSO DI LAUREA: Tecniche della Fisiopatologia Cardiocircolatoria e Perfusione Cardiovascolare**

**Scheda Didattica**

<b>Corso Integrato Scienze Propedeutiche 6 CFU</b>			
<b>SSD</b>	<b>Modulo</b>	<b>Docente</b>	<b>CFU</b>
ING-INF/07	Misure Elettriche ed Elettroniche	Andrea Malizia	2
ING-INF/34	Bioingegneria Industriale	Marianna Inglese	2
FIS/07	Fisica Applicata	Maria Giovanna Guerrisi (Coordinatore)	2

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi**

**Obiettivi formativi**

Lo studente dovrà acquisire le competenze della fisica dei fluidi per la comprensione della emodinamica cardiocircolatoria e dei meccanismi di funzionamento delle apparecchiature di circolazione extracorporea e delle tecniche di perfusione.

Lo studente acquisirà competenze nel ristretto ambito delle misure elettriche ed elettroniche e della bioingegneria dei materiali, al fine di ottenere le basi teoriche per approcciarsi facilmente ai dispositivi medicali, il cui utilizzo caratterizza la professione.

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	Acquisire conoscenze che permettano di identificare e descrivere l'emodinamica cardiocircolatoria e i meccanismi di funzionamento delle apparecchiature di circolazione extracorporea.
<b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>	Applicare le competenze acquisite nell'ambito Didattico all'esperienza pratica, assistendo il paziente ed avendo presente teorie/modelli/strutture ed evidenze scientifiche sempre aggiornate.
<b>Autonomia di giudizio</b>	Utilizzare le conoscenze acquisite e farvi riferimento ogni qual volta necessario al fine di valutare e giudicare appropriatamente un processo, una situazione o attività nel contesto di riferimento.
<b>Abilità comunicative</b>	

Comunicare in modo chiaro e preciso i propri pensieri, avvalendosi di un linguaggio appropriato per argomentare con pertinenza e padronanza il messaggio (sia orale che scritto) nelle relazioni interpersonali e interdisciplinari.

**Capacità di apprendimento** Sviluppare capacità di apprendimento autonome, individuare gli ambiti di miglioramento e provvedere nel colmare le proprie lacune.

## Programmi

### Misure elettriche ed elettroniche

- Richiami di Fisica
- Introduzione al concetto di misura
- Il Sistema Internazionale
- Grandezza primarie e secondarie
- Norma UNI CEI ENV 13005
  
- Caratteristiche della strumentazione di misura
- Costituzione di una catena di misura
- Calcolo dell'incertezza – Incertezza di Tipo A e di Tipo B
- Taratura e test
- Differenza tra sensori e trasduttori
- Trasduttori primari e secondari
- Caratteristiche di uno strumento di misura:
  - *Accuratezza*
  - *Risoluzione*
  - *Linearità*
  - *Tempo di risposta*
  - *Offset di uscita*
  - *Ripetitività*
  - *Risoluzione*
  - *Campo di ingresso o portata (è l'intervallo entro cui può variare l'ingresso)*
  - *Isteresi*
- Misura ECG
- Elaborazione matematica del Vettore Cardiaco
- I postulati di Einthoven
- Propagazione d'onda
- Analisi delle derivazioni elettrocardiografiche
- Asse elettrico cardiaco
- Misura della pressione sanguigna

### Bioingegneria Industriale

1. La Macchina Cuore/Polmone
  - Il tessuto sangue e il circuito

- 
- Pompe
  - Scambiatori di calore
  - Ossigenatori
  - Sensori
2. Strumentazione per monitoraggio e terapia

- Architettura e principi generali di:
  - o Elettroencefalografia
  - o Elettrocardiografia
  - o Pacemaker
  - o Defibrillatori
- Sicurezza Elettrica

---

### Fisica Applicata

---

Fondamenti di meccanica dei liquidi. Pressione in un liquido. Legge di Pascal. Legge di Stevino. Pressione idrostatica. Forza di Archimede. Pressione assoluta. Pressione manometrica. Manometri. Flusso di liquido in un condotto. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Liquidi reali e viscosità. Liquidi newtoniani. Moto laminare e legge di Poiseuille. Regime turbolento e numero di Reynolds. Resistenza idraulica. Perdita di carico. Applicazioni al sistema circolatorio. Il circuito idrodinamico del sangue: portata, velocità del sangue Resistenza dei vasi e variazione di pressione nel sistema circolatorio: resistenza dei vasi, resistenza e regimi di moto, effetto della pressione idrostatica.. Misura della pressione del sangue.

Elasticità. Deformazioni elastica e plastica. Concetto di sforzo. Diagramma sforzo-deformazione. Moduli di Young. Elasticità dei materiali biologici (ossa, tendini, vasi sanguigni). Membrane elastiche. Tensione di parete. Legge di Laplace. Applicazioni ai vasi sanguigni, alle camere cardiache, ai polmoni.

---

### Descrizione modalità e criteri di verifica dell'apprendimento

Levalutazioni potranno essere svolte sia in itinere che al termine del corso integrato. La metodologia sarà comunicata all'inizio delle lezioni insieme alla bibliografia e/o ai materiali didattici necessari alla preparazione per la valutazione finale.

- Prova orale: Verterà su domande inerenti i programmi di studio. Valuterà la capacità dello studente di aver acquisito le conoscenze relative ai contenuti degli insegnamenti e le loro integrazioni, e accerterà l'uso appropriato della terminologia.
- Prova scritta: Verterà sulle tematiche programmate degli insegnamenti che compongono il corso integrato.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

**Non idoneo:** Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

---

---

**18-20:** Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**21-23:** Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**24-26:** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**27-29:** Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**30-30L:** Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

---

### Testi adottati

Stefani M., Taddei N. - Chimica, biochimica e biologia applicata, Zanichelli;

Samaja M, Paroni R. - Chimica e Biochimica, Piccin.;

Elementi di Istologia e cenni di Embriologia a cura di Antonio Filippini Piccin Editore

Bloom & Fawcett's: Elementi di Istologia. CIC edizioni internazionali

Wheater: Istologia e Anatomia Microscopica, testo atlante. Casa Editrice Ambrosiana

Clementi M. (2020). Elementi di genetica. Edises

Lewis R. & Novelli G. (2011). Genetica umana. Concetti e applicazioni. Piccin-Nuova Libreria

Dispense a cura del docente.

---

### Modalità

#### Prerequisiti

Agli studenti ammessi al primo anno di corso, che sono risultati idonei al concorso, potranno essere assegnati degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) qualora abbiano conseguito un punteggio insufficiente nelle discipline scientifiche oggetto del concorso di ammissione. Annualmente la Commissione Didattica, in base a quanto previsto dal decreto interministeriale che definisce le discipline oggetto del concorso (biologia, chimica, fisica) nonché il numero dei quesiti per ognuna delle discipline previste, stabilisce il cut-off minimo ritenuto sufficiente ad affrontare, durante il percorso, il presente C.I. Tale prova consiste nella somministrazione di domande aperte e/o a risposta multipla, che si intende superata ottenendo un'idoneità. Il Direttore Didattico, all'inizio di ogni anno accademico, comunica a ciascuno studente l'eventuale debito formativo (OFA), nonché le modalità di recupero [*Ordinamento Didattico ai sensi del D.M. 270/04*].

---

---

**Svolgimento**

Lezioni teoriche con presenza attestata da fogli firma.

---

**Frequenza**

Frequenza obbligatoria di almeno il 75% del monte ore complessivo.

---

**Riferimenti e contatti****Docente****Contatto**

Andrea Malizia

Marianna Inglese

Maria Giovanna Guerrisi

Ricevimento docenti da concordare via e-mail, direttamente con il docente stesso. Qualora lo studente non fosse in possesso dell'indirizzo e-mail del docente, può richiederlo via e-mail all'indirizzo di posta elettronica:  
simona.bonarrigo@uniroma2.it

**Ricevimento:**ciascun docente riceve gli studenti su appuntamento.

---