



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FENOMENI DI TRASPORTO BIOLOGICO

### ARTI DEVI AHLUWALIA

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Anno accademico | 2022/23              |
| CdS             | INGEGNERIA BIOMEDICA |
| Codice          | 841II                |
| CFU             | 6                    |

| Moduli                          | Settore/i  | Tipo    | Ore | Docente/i           |
|---------------------------------|------------|---------|-----|---------------------|
| FENOMENI DI TRASPORTO BIOLOGICO | ING-INF/06 | LEZIONI | 60  | ARTI DEVI AHLUWALIA |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

###### **Modulo di fenomeni di trasporto biologico**

Comprendere le basi delle equazioni di trasporto a partire da statiche di fluido e fenomeni di superficie (angolo di contatto, tensione superficiale) alle equazioni di Navier Stokes per semplici fluidi e trasporto di calore. Descrivere il trasporto di massa usando la prima e la seconda legge di Ficks (uniaxial). Inoltre dimostrerà la conoscenza sul trasporto di elettroliti e il trasporto delle membrane (attivo e passivo). Appreziate come queste equazioni e fenomeni possono essere applicati al corpo umano (flusso sanguigno, emofiltrazione, trasporto nutriente).

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

###### **Fenomeni di trasporto biologico**

Lo studente deve dimostrare la capacità di risolvere semplici problemi unidimensionali usando le basi Navier Stoke / Fick / equazioni di conservazione. Lo studente dovrebbe dimostrare la capacità di eseguire analisi dimensionali e avere una solida comprensione della rilevanza dei fenomeni di trasporto, superfici e reazione ai sistemi biologici. Lo studente dovrebbe essere in grado di eseguire semplici calcoli sul trasferimento di calore nel corpo.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente, sarà in grado di eseguire analisi dimensionali e avere una solida comprensione della rilevanza dei fenomeni di trasporto, superfici e reazione ai sistemi biologici.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

metodi:

- Esame orale finale
- Esame scritto finale

Ulteriori informazioni:

L'esame scritto richiede risoluzioni problematiche. 50% SCRITTO, 50% orale

##### *Comportamenti*

I comportamenti che si ritiene lo studente possa acquisire sono:

- Sensibilità nei confronti della analisi e della risoluzione di problematiche legate ai fenomeni di trasporto per i sistemi biologici;
- Sensibilità nello svolgere esercizi legati alle diverse forme di trasporto biologico.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Gli strumenti utilizzati per accertare l'acquisizione dei comportamenti attesi saranno:

- Interazioni con il docente tramite ricevimenti;
- Domande rivolte agli studenti nel corso delle lezioni frontali, per verificare l'acquisizione e il consolidamento di certi concetti.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Per seguire il corso in modo proficuo, non sono richieste conoscenze specialistiche da parte degli studenti. Tuttavia, sono necessarie conoscenze consolidate di base di fisica e matematica. Sono inoltre utili, anche se non strettamente necessarie, conoscenze relative a meccanica, elettronica, ed alla biologia.

### Indicazioni metodologiche

Attività didattiche:

Frequentando lezioni  
lavoro di gruppo, tesina

Presenza: consigliato

Metodi di insegnamento:

Lezioni con slide e lavagna. Qualche lezione con Matlab e tipo laboratorio.

Apprendimento a base di attività / apprendimento basato sui problemi / apprendimento basati sulla ricerca

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### **Fenomeni di trasporto Biologico**

Relazioni di conservazione, viscosità, fluidi newtoniani, flusso laminare, derivazione di Poiseuille, Bernoulli, trasferimento di massa, tensione superficiale. Kinetica delle reazioni. Analisi dimensionale. Le equazioni di trasferimento di calore (conduzione, radiazione, convezione ed evaporazione) e la loro applicazione alla regolazione metabolica umana.

### Bibliografia e materiale didattico

#### **Fenomeni di trasporto Biologico**

Dispensa disponibile sul sito del corso (<http://www.centropiaggio.unipi.it/course/fenomeni-di-trasporto-biologico>)

### Indicazioni per non frequentanti

Non ci sono variazioni per studenti non frequentanti.

### Modalità d'esame

- Esame scritto finale: scritto con domande teoriche e esercizi
- Esame orale finale: al superamento dello scritto, breve orale

### Altri riferimenti web

<http://www.centropiaggio.unipi.it/course/fenomeni-di-trasporto-biologico>

### Note

Nessuna nota aggiuntiva

*Ultimo aggiornamento 29/07/2022 10:47*